



ORE

OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

Krzysztof Błaszczak

Podróż  
do świata chemii

# PODRÓŻ DO ŚWIATA CHEMII

**KRZYSZTOF BŁASZCZAK**

*Człowiek jest wielki nie przez to, co ma, nie przez to, kim jest, lecz przez to, czym dzieli się z innymi.*  
Jan Paweł II

# Program nauczania chemii w szkole ponadgimnazjalnej w zakresie rozszerzonym

## SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp – charakterystyka programu .....	3
2. Innowacyjne ujęcie programu nauczania cyklu <i>Podróż do świata chemii</i> .....	6
3. Szczegółowe cele edukacyjne – kształcenia i wychowania .....	8
4. Treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w <i>Podstawie programowej kształcenia ogólnego</i> .....	11
5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany .....	15
6. Opis założonych osiągnięć ucznia .....	31
7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia .....	31
8. Całościowe ujęcie programu nauczania cyklu <i>Podróż do świata chemii</i> .....	45
9. Ewaluacja programu .....	143
10. Literatura .....	144
11. Załączniki .....	145

## 1. Wstęp – charakterystyka programu

Przedstawiony program nauczania chemii *Podróż do świata chemii* jest zgodny z obowiązującą metodologią tworzenia tego typu dokumentów.

Na IV etapie edukacyjnym możliwe jest kształcenie z chemii w zakresie rozszerzonym o istotnie szerszych wymaganiach w stosunku do zakresu podstawowego. Proponowany program nauczania *Podróż do świata chemii* w szkole ponadgimnazjalnej kończącej się maturą w zakresie rozszerzonym przewidziany jest do realizacji w ramach co najmniej 240 godzin: 8 godzin tygodniowo w cyklu dwuletnim (szkoły ponadgimnazjalne ogólnokształcące) lub trzyletnim (szkoły ponadgimnazjalne zawodowe).

Treści merytoryczne zawarte w programie są zgodne z *Podstawą programową kształcenia ogólnego w zakresie nauczania chemii* na IV etapie edukacyjnym w zakresie rozszerzonym<sup>1</sup>. Chemia jako przedmiot ogólnokształcący uczy ogólnych praw przyrody, abstrakcyjnego i logicznego myślenia, obserwacji zjawisk, bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi, ochrony środowiska, a także korzystania z literatury popularno-naukowej, tablic, wykresów, tabel, a nawet programów komputerowych. Nauczanie chemii w zakresie rozszerzonym ma na celu przygotowanie uczniów do egzaminu dojrzałości oraz do studiów na kierunkach wymagających solidnych podstaw z dziedziny nauk przyrodniczych. Z uwagi na to, organizując pracę z uczniami, większy nacisk należy położyć na samokształcenie, czyli umiejętność niezbędną na studiach wyższych. Podstawowymi zadaniami, poprzez realizację założonych treści nauczania w kształceniu chemicznym, są kompetencje kluczowe zawarte w *Podstawie programowej*, a mianowicie:

- 1) czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- 2) myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;

---

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17).

- 3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym, zarówno w mowie, jak i w piśmie;
- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- 8) umiejętność pracy zespołowej.

Ogromną rolę w nauczaniu chemii odgrywają eksperymenty, a przy tym prowadzenie badań, obserwacje, wnioskowanie oraz analiza danych przedstawianych w tabelach, na wykresach czy schematach. Konieczność wykształcenia u uczniów sposobu radzenia sobie z natłokiem informacji, czyli wyćwiczenie umiejętności wyszukiwania wartościowych informacji, wymaga od nauczyciela właściwego określenia celów nauczania, elastyczności i gotowości do zmian. Program zawiera bardzo wiele propozycji doświadczeń do wyboru dla nauczyciela, do przeprowadzenia przez uczniów lub w formie pokazu przez nauczyciela, proponowanych w zakresie realizacji treści z *Podstawy programowej*, jak również doświadczenia dodatkowe rozwijające umiejętności uczniów zainteresowanych chemią i chcących rozwijać swoje uzdolnienia. Odwołuję się również do posługiwania się przez nauczycieli nowoczesnymi środkami dydaktycznymi, przede wszystkim korzystanie z różnorodnych i bogatych zasobów portalu edukacyjnego Scholaris, ponieważ w szkołach, w których pracownie chemiczne są bardzo słabo wyposażone, uczniowie mogą obejrzeć film pokazujący przebieg doświadczenia, obejrzeć animacje komputerowe, brać udział w ćwiczeniach interaktywnych, czy w e-lekcjach.

Program uwzględnia indywidualizację procesu nauczania poprzez uwzględnienie zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów, ze zwróceniem uwagi na ucznia z trudnościami uwarunkowanymi zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych oraz poprzez rozwijanie zdolności i zainteresowań uczniów. Przewiduje zastosowanie różnych metod aktywizujących uczniów sprzyjających zastosowaniu zdobytej wiedzy w działaniu. Uwzględnia

elementy oceniania kształtującego opartego na wspólnej pracy nauczyciela i ucznia, w której odpowiedzialność za uczenie się spoczywa na uczniu, a nauczyciel staje się przewodnikiem w dochodzeniu do wiedzy i doskonaleniu umiejętności.

Przedłożony program nauczania chemii na IV etapie edukacyjnym cyklu *Podróż do świata chemii* uwzględnia (tabela 3):

- liczbę proponowanych jednostek lekcyjnych,
- proponowany temat jednostki lekcyjnej,
- treści nauczania,
- cele szczegółowe kształcenia i wychowania w ujęciu operacyjnym,
- sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania,
- proponowane metody nauczania, w tym metody aktywizujące,
- wykorzystanie zasobów znajdujących się na portalu Scholaris,
- elementy oceniania kształtującego (cele lekcji sformułowane w języku ucznia oraz kryteria wymagań, czyli NaCoBeZu).

Przedstawiony program nauczania jest poprawny pod względem merytorycznym i dydaktycznym, zawiera najnowsze elementy obecnych trendów i rozwiązań metodycznych oraz jest zgodny z aktualnym stanem wiedzy chemicznej. Zawarte w nim treści nauczania nie naruszają przepisów zawartych w *Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej* oraz ratyfikowanych przez Polskę konwencjach: w *Konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności*, *Konwencji o ochronie praw dziecka* oraz *przestrzegania równego statusu dziewcząt i chłopców, kobiet i mężczyzn* oraz w zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie, Strategii Lizbońskiej. Nie zawiera żadnych elementów, które byłyby sprzeczne z podstawowym kanonem wartości ogólnoludzkich.

## 2. Innowacyjne ujęcie programu nauczania cyklu *Podróż do świata chemii*

Prezentowany program nauczania chemii w szkole ponadgimnazjalnej w zakresie rozszerzonym:

- Uwzględnia dwa ważne elementy oceniania kształtującego: cele lekcji sformułowane w języku ucznia i NaCoBeZu, które są opracowane do każdej jednostki lekcyjnej. Wprowadzenie tych elementów i stosowanie ich w praktyce przez nauczycieli ma szansę wpłynąć na kształtowanie się samooceny u uczniów, a przez to na zwiększenie motywacji do nauki chemii. Jeśli uczeń potrafi ocenić, ile się nauczył i ile musi się jeszcze uczyć, aby osiągnąć wyznaczony cel, to pomaga mu to w procesie uczenia się i czyni z niego aktywnego i świadomego uczestnika tego procesu. Stosowanie tych elementów OK-eja daje uczniowi większe poczucie bezpieczeństwa, gdyż wie, że nauczyciel nie zaskoczy Go dodatkowym kryterium oceny. Czyni ucznia odpowiedzialnym za własną naukę, pomaga uczniom zrozumieć przyczyny swojego sukcesu czy porażki, a nauczyciel staje się przewodnikiem w dochodzeniu do wiedzy i doskonaleniu umiejętności.
- Uwzględnia szeroki wachlarz metod w pracy z uczniami z przewagą metod aktywizujących, a przez to tworzenie warunków do efektywnego współdziałania w grupie i umiejętności pracy w grupie, do czego zobowiązuje *Podstawa programowa: Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na IV etapie edukacyjnych należą: [...], 8) umiejętność pracy zespołowej - umiejętność, która jest bardzo nieodzowna w życiu dorosłym, w pracy zawodowej.*
- Uwzględnia, do wykorzystania przez nauczyciela metody pracy z uczniami z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych, zaprezentowane na portalu edukacyjnym Scholaris: ćwiczenia interaktywne, e-lekcje, prezentacje multimedialne, karty pracy dla ucznia, scenariusze lekcji, tablice i schematy, zdjęcia i ilustracje. Niejednokrotnie proponuję nauczycielowi po kilka propozycji do jednej jednostki lekcyjnej, co oczywiście wymaga to od nauczyciela wcześniejszego rozeznania i przygotowania się, by dopasować odpowiednie środki dydaktyczne.

- Program uwzględnia w szerokim ujęciu indywidualizację procesu nauczania ze szczególnym uwzględnieniem ucznia z trudnościami uwarunkowanymi zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych (uczniowie z dysleksją rozwojową) oraz ucznia zdolnego. Opracowałem dla nauczyciela gotowy materiał z tego obszaru, tzn. zwróciłem uwagę na to, jakie mogą wystąpić trudności na chemii w przypadku ucznia o specyficznych trudnościach w uczeniu się i proponuję różne sposoby pracy (metody, techniki) z takim uczniem, by niwelować te trudności (tabela 2).
- Kładzie nacisk na projektowanie i bezpieczne wykonywanie eksperymentów chemicznych przez ucznia oraz dokonywanie obserwacji i formułowanie trafnych wniosków wynikających z przeprowadzonych doświadczeń oraz wykonywanie pomiarów, analizowanie wyników i odczytywanie danych z wykresów oraz porządkowanie wiadomości i nabywanie potrzebnych umiejętności.
- Tworzy warunki do samodzielnego pozyskiwania i przetwarzania informacji z różnorodnych źródeł oraz warunki sprzyjające skutecznej komunikacji.
- Program zorientowany jest na kształtowanie ucznia autonomicznego, a przez to może mieć wpływ na jego wychowanie.
- Program przedstawiony jest w formie tabelarycznej, uporządkowanej, z podziałem na działy i jednostki tematyczne, przez co wydaje się przejrzysty i czytelny dla nauczyciela, a zatem jest dla Niego przyjazny (wszystko, co potrzebne najbardziej zawarte jest w jednym dokumencie). Może być jednocześnie potraktowany jako plan pracy nauczyciela, jako narzędzie, które narzuca pewien schemat jednostki lekcyjnej i systematyzuje ją.
- Zawiera test do diagnozy wstępnej ucznia pod kątem wiedzy i umiejętności po III i IV (zakres podstawowy) etapie edukacyjnym wraz z kluczem odpowiedzi, celami kształcenia i wychowania oraz wymaganiami szczegółowymi zapisanymi w podstawie programowej do poszczególnych zadań (*załącznik nr 2*).
- Zawiera przykładowy scenariusz lekcji z zastosowaniem metody aktywizującej *SIEĆ* (*załącznik nr 3*).
- Obejmuje różnorodne propozycje form kontroli i oceny uczniów.



- Zawiera propozycję przedmiotowych zasad oceniania z chemii (PZO).
- Zawiera opisane zasady konstrukcji kontrolnej pracy pisemnej z możliwością wykorzystania tych zasad do konstrukcji testu na egzamin klasyfikacyjny, poprawkowy, sprawdzający, testu po skończonym dziale, sprawdzianu, czy nawet kartkówki.
- Uwzględnia ewaluację, a jako narzędzie dla nauczyciela proponuję do wykorzystania kwestionariusz ankiety do przeprowadzenia ewaluacji programu nauczania (*załącznik nr 1*).

### 3. Szczegółowe cele edukacyjne – kształcenia i wychowania

Cele kształcenia i wychowania w nauczaniu chemii zaprezentowane w programie *Podróż do świata chemii* są spójne i wynikają z zadań szkoły zawartych w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego*, czyli:

- 1) przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk,
- 2) zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów,
- 3) kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Przedmiotowe cele edukacyjne są również zgodne z *Podstawą programową kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych* dla IV etapu edukacyjnego – zakres rozszerzony w obszarze:

I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji.

*Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegłe wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwania informacji.*

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

*Uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.*

III. Opanowanie czynności praktycznych.

*Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.*

**Cele kształcenia** - rozwijanie, pogłębianie wiedzy oraz nabywanie umiejętności chemicznych u uczniów poprzez:

- ⤴ zapoznanie się ze sprzętem i szkłem laboratoryjnym, podstawowymi odczynnikami chemicznymi oraz projektowanie i bezpieczne wykonywanie eksperymentów chemicznych, czyli wykształcenie praktycznych umiejętności ucznia, które umożliwią mu bezpieczne funkcjonowanie w środowisku;
- ⤴ kształtowanie w uczniach przekonania, że podstawą chemii jest eksperyment, zatem niezwykle ważnym aspektem kształcenia chemicznego jest wyrobienie umiejętności praktycznych uczniów poprzez ich wdrożenie do pracy laboratoryjnej (musi być ona bezpieczna, celowa i dobrze zaplanowana), co powinno skłaniać ucznia do dokonywania obserwacji i formułowania trafnych wniosków wynikających z przeprowadzonych doświadczeń;
- ⤴ wzbudzanie zainteresowania chemią jako nauką przydatną w praktyce oraz dostrzeganie wszechobecności chemii w życiu człowieka, a przez to wpływanie na planowanie rozwoju ucznia i jego kreatywność oraz motywowanie do osiągania coraz wyższych celów;
- ⤴ łączenie wiadomości zdobytych na III i IV (zakres podstawowy) etapie edukacji oraz na innych przedmiotach przyrodniczych z treściami na lekcjach chemii;
- ⤴ wyjaśnienie podstawowych pojęć i praw, które ułatwiają zrozumienie procesów w praktyce laboratoryjnej, jak też zachodzących w środowisku człowieka;
- ⤴ wskazywanie związku składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami;

- ⤴ doskonalenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego;
- ⤴ rozwijanie umiejętności zapisywania związków chemicznych za pomocą wzorów sumarycznych;
- ⤴ ukazanie źródeł i mechanizmu tworzenia się zagrożeń dla środowiska oraz zwrócenie uwagi na sposoby zmniejszenia tych zagrożeń;
- ⤴ wyrobienie umiejętności poprawnego posługiwania się słownictwem chemicznym; *[Reguły tworzenia nazw związków chemicznych zostały opracowane przez IUPAC (Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej) i dostosowane do języka polskiego przez Komisję Nomenklaturową PTCH. Zgodnie z zaleceniami tej Komisji dopuszcza się stosowanie, oprócz nazw systematycznych, niektórych powszechnie przyjętych nazw zwyczajowych. Dotyczy to zwłaszcza związków znanych z życia codziennego, takich jak acetylen, gliceryna czy dwutlenek węgla. Uczniowie muszą umieć nazwać te substancje zgodnie z regułami nomenklatury chemicznej, ale stosowanie nazw zwyczajowych nie powinno być traktowane jako błąd.]*;
- ⤴ kształtowanie umiejętności w pisaniu równań reakcji chemicznych i ich interpretacji;
- ⤴ doskonalenie umiejętności wyszukiwania potrzebnych informacji z różnych źródeł i zarządzanie informacją (z uwzględnieniem mediów i Internetu);
- ⤴ położenie nacisku na edukację ekologiczną, która nie powinna ograniczać się do przekazania odpowiednich wiadomości, ale musi stymulować osobiste zaangażowanie uczniów w rozwiązywanie problemów ochrony środowiska.

**Cele wychowawcze** - rozwijanie u uczniów zainteresowania otaczającym światem, a przez to postawy osobistego zaangażowania w lokalną, regionalną i globalną ochronę środowiska naturalnego oraz rozwijanie motywacji do zdobywania wiedzy i kształtowanie aktywnej postawy poprzez:

- ⤴ dalsze ukazanie chemii jako ważnego elementu wykształcenia ogólnego;
- ⤴ rozwijanie proekologicznych postaw u uczniów i szacunku w stosunku do przyrody, którzy poprzez aktywne własne działanie będą mieli pozytywny wpływ na środowisko w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej;

- ⤴ uświadomienie tempa zmian zachodzących w środowisku dawniej i obecnie, podkreślając iż stopień tych zmian w przeszłości jest nie tylko ilościowo, ale jakościowo różny od analogicznych zmian we współczesnej historii;
- ⤴ zapoznanie z drogami migracji zanieczyszczeń w środowisku;
- ⤴ zachęcanie do oszczędnego gospodarowania zasobami przyrody: odnawialnymi i nieodnawialnymi, we własnym życiu codziennym, a przez to zwrócenie uwagi na wyczerpywanie się zasobów nieodnawialnych;
- ⤴ kształtowanie łatwości wypowiedzi, a przy tym wyrabianie umiejętności prezentowania efektów własnej pracy i omawianie efektów pracy zespołowej poprzez stosowanie różnorodnych metod aktywizujących;
- ⤴ kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się, czyli umiejętności współpracy w grupie, przestrzegania reguł, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy oraz poczucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych (uczniowie wspólnie pokonują trudności, wspólnie podejmują decyzje) oraz kształtowanie postawy tolerancji cudzych poglądów;
- ⤴ zachęcanie do zajmowania własnego stanowiska w dyskusji, przedstawiania własnych poglądów i wyrabiania własnej opinii;
- ⤴ organizowanie pracy własnej i innych, opanowanie technik i narzędzi pracy, kształtowanie samokontroli i samooceny.

#### **4. Treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego***

Proponowany program nauczania chemii na IV etapie edukacyjnym podzielony jest na dwie główne części: chemię ogólną i nieorganiczną oraz chemię organiczną i przewidziany jest na 8 jednostek dydaktycznych w zakresie rozszerzonym szkoły ponadgimnazjalnej kończącej się maturą:

- w cyklu dwuletnim: w liceum ogólnokształcącym: w klasie drugiej 5 jednostek dydaktycznych w tygodniu (chemia ogólna i nieorganiczna) i 3 jednostki dydaktyczne tygodniowo w klasie trzeciej (chemia organiczna) lub w szkole ponadgimnazjalnej zawodowej: w klasie trzeciej 5

jednostek dydaktycznych w tygodniu (chemia ogólna i nieorganiczna) i 3 jednostki dydaktyczne tygodniowo w klasie czwartej (chemia organiczna);

- w cyklu trzyletnim: w szkole ponadgimnazjalnej zawodowej: w klasie drugiej 2 jednostki dydaktyczne w tygodniu (chemia ogólna i nieorganiczna), 3 jednostki dydaktyczne tygodniowo w klasie trzeciej (chemia ogólna i nieorganiczna ) i 3 jednostki dydaktyczne tygodniowo w klasie czwartej (chemia organiczna).

Powyższa organizacja jest tylko propozycją. Oczywiście, dopuszczalne są inne modyfikacje rozkładu jednostek dydaktycznych w poszczególnych latach dla danej klasy, o czym zdecyduje dyrektor danej szkoły w uzgodnieniu z nauczycielem chemii.

Treści nauczania zawarte w *Podstawie programowej* podzieliłem na 16 działów, co prezentuje tabela 1.

**Tabela 1. Podział treści nauczania (przykładowa siatka godzin na realizację treści).**

L. p.	Nr działu	Tytuł działu	Liczba jednostek dydaktycznych przeznaczona na realizację tematyki działu	Liczba jednostek dydaktycznych przeznaczona na utrwalenie materiału	Liczba jednostek dydaktycznych przeznaczona na kontrolę osiągnięć ucznia	Liczba jednostek dydaktycznych przeznaczona na omówienie prac kontrolnych
<b>CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA</b>			<b>110</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
1	-	PZO, zasady bhp, laboratorium chemiczne, diagnoza wstępna i jej omówienie	3	-	-	-
2	I	Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna	12	2	1	1
3	II	Struktura atomu – jądro i elektrony	9	2	1	1
4	III	Wiązania chemiczne	12	2	1	1

5	IV	Kinetyka i statyka chemiczna	12	2	1	1
6	V	Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych	23	3	1	1
7	VI	Reakcja utleniania i redukcji	6	1	1	1
8	VII	Metale	17	2	1	1
9	VIII	Niemetale	16	2	1	1
<b>CHEMIA ORGANICZNA</b>			<b>58</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
10	IX	Węglowodory	16	2	1	1
11	X	Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole	8	1	1	1
12	XI	Związki karbonylowe – aldehydy i ketony	3	2	1	1
13	XII	Kwasy karboksylowe	7			
14	XIII	Estry i tłuszcze	7	1	1	1
15	XIV	Związki organiczne zawierające azot	8	1	1	1
16	XV	Białka	4	1	1	1
17	XVI	Cukry	5			
18	-	Repetitorium z wiedzy i umiejętności przed egzaminem maturalnym	-	20	-	-
<b>RAZEM</b>			<b>168</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>Σ</b>			<b>240</b>			

Pierwsze trzy jednostki dydaktyczne proponuję by przeznaczyć na:

- poznanie i integrację zespołu klasowego,
- przedstawienie przedmiotowych zasad oceniania,
- przedstawienie wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych,
- zapoznanie ze sposobami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów,
- przedstawienie warunków i trybu uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej,
- zapoznanie z zasadami bhp w laboratorium chemicznym,
- zapoznanie uczniów z zasobami pracowni chemicznej (szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki),
- przeprowadzenie diagnozy wstępnej „na wejściu” uwzględniając zakres materiału z gimnazjum i szkoły ponadgimnazjalnej w zakresie podstawowym oraz dokonanie omówienia i analizy tych testów.

Na IV etapie edukacji w zakresie rozszerzonym wymaga się od uczniów wiadomości i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych, w myśl założeń reformy podstawy programowej i wprowadzenia koncepcji nauczania linearnego. Toteż, w tym programie, nie przewiduję dodatkowych jednostek lekcyjnych na utrwalanie wiadomości i umiejętności, np. z III etapu edukacyjnego z działu: budowa atomu, czy układ okresowy pierwiastków chemicznych. Przeprowadzenie przez nauczyciela chemii diagnozy wstępnej „na wejściu” (rozmowy indywidualne, sprawdzenie stanu wiadomości i umiejętności – sprawdzian mający na celu określenie poziomu wiedzy ucznia), czyli określenie indywidualnych potrzeb (oczekiwań) i przyczyn trudności każdego ucznia pozwoli sprawdzić, jaki potencjał wiedzowo-umiejętnościowy z zakresu chemii posiadają uczniowie. Pozwoli to nauczycielowi na podjęcie decyzji wprowadzania „powtórek” przed omawianiem działu, który jest dalej kontynuowany w zakresie rozszerzonym na podbudowie wiedzy i umiejętności z wcześniejszych etapów edukacji.

W tabeli 1 przy nazwie każdego działu przedstawiam propozycję liczby jednostek dydaktycznych przeznaczonych na realizację tematyki danego działu. Po każdym dziale przewiduję utrwalenie materiału (wiedzy i umiejętności), kontrolę osiągnięć ucznia i omówienie prac kontrolnych. Zaplanowałem również repetytorium z wiedzy i umiejętności z zakresu tematycznego materiału nauczania chemii przewidzianego do zrealizowania na IV etapie edukacji w zakresie rozszerzonym. Nauczyciel może je zaplanować przed egzaminem maturalnym w wymiarze 20 jednostek dydaktycznych. Jednakże jest to tylko propozycja, a decyzja należy do nauczyciela.

W tabeli 3 usystematyzowałem treści nauczania (kolumna 4) wynikające z wymagań szczegółowych zawartych w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego* ujmując je tematycznie, zatem przedstawiam propozycje tematów lekcji (kolumna 3). Przy każdym temacie do realizacji proponuję liczbę jednostek dydaktycznych (kolumna 2).

## **5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany**

W sposobach osiągnięcia celów kształcenia i wychowania (tabela 3, kolumna 6) przy każdym temacie lekcji dokonałem szczegółowego opisu wszelkich możliwości pracy z uczniami, z których nauczyciel może skorzystać. Starłem się uwzględniać różne metody pracy, sposoby pracy skupiające się raczej na rozwoju umiejętności zamiast na zapamiętywaniu i przyswajaniu wiedzy, co wpisuje się w ideę naszego polskiego systemu edukacji. Nowe wymagania edukacyjne zawarte w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego* nakładają na nauczyciela obowiązek stworzenia uczniom warunków do nabywania umiejętności „*planowania, organizowania i oceniania własnej nauki oraz przejmowania za nią odpowiedzialności*”. Współczesny uczeń stawia wysokie wymagania nauczycielom, jeśli chodzi o skuteczność nauczania. Przede wszystkim nie potrafi zaakceptować monotonnego



i usypiającego wykładu, od czasu do czasu wzbogacanego jakąś ilustracją. Dzisiejszy uczeń jest osobą dynamiczną, tak też oczekuje od nauczyciela i potrzebuje szybkiego toku lekcji i różnorodnych metod, które wzbudzą jego zainteresowanie danym zagadnieniem. Dziś uczeń szybciej i lepiej uczy się z telewizji, komputera i innych urządzeń elektronicznych, co wpłynęło na zmianę jego preferencji percepcyjnych. Dlatego też nauczyciel powinien uciekać się do metod angażujących ucznia w tok lekcji, tak żeby on poczuł się, że jest współautorem danej jednostki dydaktycznej i współodpowiedzialny za jej przebieg. W *Zalecanych warunkach i sposobach realizacji zajęć w Podstawie programowej* jest zapis: „Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy [...], metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Samodzielna obserwacja ucznia jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk, stąd bardzo duża rola eksperymentu w realizacji powyższych treści.” Toteż opracowując program nauczania cyklu *Podróż do świata chemii* proponuję nauczycielowi różne metody aktywizujące, a w tym również eksperyment chemiczny, do których niejednokrotnie odwołuję się w sposobach osiągnięcia celów mając na myśli słowa Konfucjusza: "Co usłyszę, zapomnę. Co zobaczę, zapamiętam. Co zrobię, zrozumie. Ale jak już zrozumie to już zapamiętam." (tabela 3, kolumna 6 i 7), m. in.: praca w grupach, eksperyment uczniowski i w formie pokazu przez nauczyciela, pogadanka, dyskusja, burza mózgów, metoda tekstu przewodniego, technika "6-3-5", dywanik pomysłów, mapa mentalna, metoda projektu, śnieżna kula, myślące kapelusze, sieć, gry dydaktyczne (memory, domino, karty chemiczne). W planowaniu doświadczeń chemicznych wskazuję na doświadczenia zaproponowane w *Podstawie programowej*, jak również podaję przykłady innych doświadczeń, które wynikają z omawianych treści zawartych w *Podstawie programowej*, po to by uczniowi potwierdzić eksperymentalnie pewne stwierdzenia teoretyczne. Duża liczba doświadczeń proponowanych przeze mnie (tabela 3, kolumna 6) stanowi również ofertę, z której nauczyciel może wybrać eksperymenty najlepiej jego zdaniem ilustrujące omawiane treści realizowane na bieżąco, a inne proponowane eksperymenty wykorzystać na lekcjach powtórzeniowych. W swoich propozycjach pracy z uczniem odwołuję się do ćwiczeń: z układem okresowym pierwiastków chemicznych, analizy tablic, wykresów, tabel, schematów, plansz, analizy tekstu źródłowego (np. prasy, artykułów w Internecie), ćwiczeniami przy tablicy (w rysowaniu, np. modeli cząsteczek związków chemicznych, wzorów strukturalnych, pisaniu różnych wzorów chemicznych i równań reakcji chemicznych, w obliczeniach chemicznych), stosowanie

kart pracy dla ucznia. Jest to podyktowane stwierdzeniem: żeby uczeń nabył pewnych umiejętności, musi sam przećwiczyć, oczywiście pod kontrolą nauczyciela. Proponuję również filmy, prezentację multimedialną, pokazy różnych pomocy dydaktycznych (np. modele przestrzenne), interaktywny model atomu i cząsteczek, interaktywny układ okresowy pierwiastków chemicznych, animacje i symulacje komputerowe, plansze interaktywne, konstruowanie przebiegu równań reakcji chemicznych na modelach kulowo-prętowych, ćwiczenia na modelach czasowych, modelach orbitali.

W tabeli 3 nie opisałem proponowanych lekcji powtórzeniowych, mimo że zaplanowałem je (tabela 1). W tym miejscu zdaję się na pełną autonomię nauczyciela. Znając uczniów i ich potencjał, to On będzie wiedział najlepiej na co ma zwrócić szczególną uwagę na tej jednostce dydaktycznej. Jak najbardziej może korzystać z różnych metod aktywizujących podsumowujących dany dział, a szczególnie polecam: metaplan, rybi szkielet, dywanik pomysłów, metoda tekstu przewodniego, drzewko decyzyjne, technika "6-3-5", analiza argumentów "za i przeciw", mapa mentalna, sieć, myślące kapelusze, metoda projektu. Godna polecenia jest również metoda stacyjna, która indywidualizuje pracę na lekcji, jej tempo i organizację. Zazwyczaj praca tą metodą odbywa się w zespołach, następuje wdrożenie ucznia do pracy grupowej i do efektywnego współdziałania w zespole. Można również wykorzystać gry samodzielnie wymyślone i wykonane przez uczniów (uczniowie ustalają reguły gry, przygotowują plansze i rekwizyty oraz opracowują zadania).

Nakłaniam również Państwa do korzystania z zasobów [portalu edukacyjnego Scholaris](#), które są bardzo bogate w różnorodne oferowane metody pracy na lekcji i narzędzia pracy dla nauczyciela. Dokonałem takiego zestawienia w tabeli 3 (kolumna 8), wśród którego można wyróżnić szczególnie: ćwiczenia interaktywne, e-lekcje, animacje, filmy, tablice, schematy, zdjęcia/ilustracje, symulacje zjawisk i procesów oraz gotowe scenariusze lekcji dla nauczyciela i karty pracy dla ucznia.

Poprzez aktywny udział w lekcji uczeń doświadcza, obserwuje, eksperymentuje, czemu towarzyszy wysoki stopień aktywności poznawczej, zaangażowanie wszystkich zmysłów i wielkie emocje. Można to osiągnąć poprzez stosowanie metod aktywizujących, które są o wysokiej skuteczności, dużej atrakcyjności i różnorodności oraz dużej sile stymulowania uczniów. Metody aktywizujące stwarzają warunki do kształtowania ucznia autonomicznego (niezależnego), który jest jednym z czołowych celów edukacyjnych współczesnej metodyki nauczania. Uczeń autonomiczny, to uczeń,

który: świadomy jest możliwości edukacyjnych dostępnych poza klasą, jest w stanie ocenić swoje postępy, bierze aktywny udział w diagnozowaniu swoich potrzeb, wyznacza sobie cele, rozróżnia i ocenia różnorodne materiały niezbędne do nauki, wybiera i wprowadza różne strategie nauczania.

## Metoda projektu

W *Zalecanych warunkach i sposobach realizacji zajęć w Podstawie programowej* odnośnie chemii jest zapis: „*Na IV etapie edukacyjnym (....) zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), [...].*” Stąd wniosek, że nauczyciel chemii w pracy z uczniami powinien planować pracę metodą projektu w formie indywidualnej i/lub grupowej, która sprowadza się do tego, że uczeń samodzielnie inicjuje, planuje i wykonuje pewne przedsięwzięcia i ocenia jego wykonanie. Praca metodą projektu pozwala na: realizację dłuższego (nie jednorazowego) przedsięwzięcia polegającego na samodzielnym zbadaniu przez ucznia (uczniów) jakiegoś zjawiska związanego z życiem codziennym, realizację cyklu działań, które wynikają bezpośrednio bądź pośrednio z założeń programowych, dzielenie materiału nauczania na serię mniejszych działań, aktywną współpracę nauczyciela z uczniami i nauczyciela z innymi nauczycielami, uczniów z uczniami, zbliżenie szkoły do życia, gdyż niweluje sytuacje sztuczne, nienaturalne oraz rozbudzenie motywacji, ciekawości poznawczej uczniów, poprzez zaciekawienie. Istotne jest to, aby projekt uczył rozwiązywania autentycznych problemów oraz koncentrował się na kwestiach budzących zainteresowanie uczniów. Uczeń samodzielnie decyduje o sposobach realizacji określonego tematu, formułuje problem, interpretuje go, analizuje i rozwiązuje. Punktem odniesienia w projekcie powinien być świat życia codziennego przez stworzenie do rozwiązania sytuacji problemowej, jakiegoś zamierzenia czy podjęcie inicjatywy.

W metodzie projektu rolę nauczyciela określa się jako progresywistyczną, czyli pozostawienie dużej samodzielności uczniom, dostosowanie samodzielności do możliwości uczniów, wsparcie zwłaszcza w początkowej fazie realizacji projektu i zachęcanie uczniów do samodzielności i powstrzymywanie się od podawania gotowych rozwiązań. W metodzie projektu nauczyciel występuje w roli konsultanta i osoby udzielającej wsparcia. Wśród projektów do zrealizowania mogą być projekty badawcze, działania lokalnego oraz takie, które dają możliwość zdobywania nowych informacji i umiejętności, jak też i te, które podsumowują zdobytą wiedzę i umiejętności. W pracy metodą projektu wyszczególniamy następujące etapy (fazy):

- I. Planowanie, przygotowanie projektu: ustalenie celów projektu, wybór treści, oszacowanie zasobów, ustalenie zasad prezentacji, opisanie zadania, opracowanie systemu oceniania - *efektem jest instrukcja dla ucznia*. Instrukcja powinna zawierać: temat projektu, cele edukacyjne, cele praktyczne (szczegółowe), uzasadnienie wyboru tematu, zadania do wykonania, formy prezentacji, kryteria oceniania (co oceniamy?, w jaki sposób?). Powinna być skonsultowana z uczniami, czy nawet z nimi razem przygotowana.
- II. Realizacja projektu: wprowadzenie uczniów w tematykę projektu, samodzielna praca uczniów, konsultacje u nauczyciela, sporządzenie sprawozdania przez uczniów, próba prezentacji – *uczniowie realizują zadanie*.
- III. Publiczne przedstawienie rezultatów projektu – *prezentacja wyników*.
- IV. Ocena rezultatów projektu.

***Proponowane tematy do metody projektu:***

1. Związki chemiczne w żywieniu a ich wpływ na zdrowie człowieka.
2. Węglowodory wokół nas.
3. Żywice i ich zastosowania.
4. Gaz łupkowy szansą na deficyt energetyczny w Polsce.
5. Analiza jakościowa kationów i anionów.
6. Być jak Maria Skłodowska-Curie.
7. pH w życiu człowieka – istotne czy nie?
8. Pierwiastki i związki chemiczne stosowane w kosmetyce.
9. Chemiluminescencja i jej zastosowania.
10. Nienasycone kwasy tłuszczowe w organizmie człowieka i aspekty zdrowotne.

11. Korozja – analiza chemiczna problemu.
12. Oznaczanie kwasu ortofosforowego w napojach.
13. Stan czystości wód i/lub powietrza w mojej miejscowości.
14. Co piasek ma wspólnego z komputerem?
15. Cukier cukrowi nierówny.

### **Indywidualizacja procesu nauczania poprzez uwzględnienie zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów oraz rozwijanie zdolności i zainteresowań uczniów**

W dostosowaniu wymagań bierze się pod uwagę to, że każdy uczeń jest inny w myśl powiedzenia: *Wszyscy ludzie mają jedną wspólną cechę – są różni*. Pewne rozwiązania mogą być uniwersalne i sprawdzają się przez dłuższy czas. Mając na uwadze przypowieść o treści: *Pewien człowiek chciał pomóc urosnąć zbożu. Wyszedł więc wieczorem potajemnie z domu i pociągał po trochu za każde źdźbło. Rano wszystkie rośliny były uschnięte*, dobrze mieć przekonanie, że pomysł sprawdzający się przy jednym uczniu, przy kolejnym może okazać się niewystarczający, a nam samym może to dać okazję do kreatywnej pracy i wzmocnienia swojego potencjału.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej *Nauczyciel jest obowiązany indywidualizować pracę z uczniem na obowiązkowych i dodatkowych zajęciach edukacyjnych, odpowiednio do jego potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych. Nauczyciel obowiązany jest, na podstawie opinii poradni psychologiczno-pedagogicznej, w tym poradni specjalistycznej jak również na podstawie orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego albo nauczania indywidualnego, dostosować wymagania edukacyjne, do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i*

*edukacyjnych ucznia, u którego stwierdzono zaburzenia i odchylenia rozwojowe lub specyficzne trudności w uczeniu się, uniemożliwiające sprostanie tym wymaganiom.*<sup>2</sup>

Dostosowywanie wymagań to zastosowanie do sformułowanych wymagań edukacyjnych, takich kryteriów, które uwzględniają możliwości i ograniczenia, a więc dysfunkcje oraz mocne strony rozwoju i funkcjonowania dziecka.<sup>3</sup> Dostosowanie wymagań powinno dotyczyć głównie form i metod pracy z uczniem. Przy zmianie treści nauczania nie możemy spowodować obniżania wymagań wobec uczniów z normą intelektualną, lecz realizować je na poziomie wymagań koniecznych i/lub podstawowych (w stosunku do uczniów o niskim potencjale intelektualnym). Jednym z najprostszych sposobów jest modyfikacja ćwiczeń, zadań i poleceń dla uczniów polegająca na ułatwieniu zadań, tak by były one do wykonania przez uczniów słabych i propozycji zadań trudniejszych dla uczniów zdolnych. Trudności w uczeniu się chemii uwarunkowane są często zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych odpowiedzialnych za odbieranie bodźców i reagowanie na nie za pomocą zmysłów (analizatora wzrokowego, słuchowego). W zależności od zaburzeń określonej funkcji percepcji wzrokowej i słuchowej, koordynacji wzrokowo-ruchowej, sprawności manualnej, lateralizacji, słabej orientacji przestrzennej i słabej koncentracji proponuję różne sposoby pracy z uczniem przedstawione w tabeli 2 i opisane w oparciu o materiał przygotowany dla nauczycieli chemii pracujących z uczniami o różnych dysfunkcjach<sup>4</sup>.

Na szczególną uwagę zasługuje obserwowany u osób z dysleksją bardziej holistyczny, czyli kompleksowy sposób patrzenia na świat. Jest on związany z umiejętnością wykraczania poza szczegóły i ujmowania istoty zagadnienia w sposób całościowy. Ich wzrokowo-przestrzenny styl uczenia się, przeto posługiwanie się głównie wizualnymi metodami rozumowania z używaniem obrazów, zamiast słów i liczb, dowodzi że są zdolni do twórczego rozwiązywania złożonych problemów. Osoby z dysleksją cechuje bogata pamięć kolorów i zdolność do tworzenia kombinacji polisensorycznych (łączenia wielu różnych zmysłów), toteż nauczyciel powinien wykorzystywać te mocne strony w pracy z uczniem dyslektycznym. Uczniowie z

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych z późniejszymi zmianami ( Dz. U. Nr 83, poz. 562, z późn. zm.).

<sup>3</sup> M. Bogdanowicz, A. Adryjanek, *Uczeń z dysleksją w szkole*, Wyd. Operon, Gdynia 2004.

<sup>4</sup> K.M. Błaszczak, *Przewyciężając trudności* (w:) Biuletyn Informacyjny dla nauczycieli chemii w gimnazjum, nr 16, Wyd. Nowa Era, Warszawa 2010.

dysleksją są kreatywni i mają wysoko rozwiniętą zdolność abstrakcyjnego myślenia. Twórczemu i ich nowatorskiemu projektowaniu sprzyja również specjalna zdolność do umysłowego przetwarzania wzorów i informacji. Obecnie w dobie coraz powszechniejszej pracy z komputerem, osoby z dysleksją wykazują szczególne zdolności do tworzenia modeli, dostrzegania wzorców i konstruowania trójwymiarowych obrazów<sup>5</sup>. Toteż pożądane jest w pracy z takim uczniem wykorzystywanie animacji komputerowych z wzorami przestrzennymi i prezentujących przebieg reakcji chemicznych.

**Tabela 2. Trudności w uczeniu się chemii uwarunkowane zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych.**

<i>Zaburzenia percepcji wzrokowej</i>		
Rodzaj funkcji	Możliwe trudności w nauce	Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)
<b>Zaburzona analiza i synteza wzrokowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przestawianie cyfr w liczbach,</li> <li>- mylenie podobnych cyfr (kształt graficzny), np.: 1 i 7, 3 i 8, 6 i 9,</li> <li>- mylenie indeksów stechiometrycznych (górných i dolnych) np.: <math>m^{3-}</math> - m3, <math>N_2O</math> – <math>N2O</math> – <math>N^2O</math>,</li> <li>- nieprawidłowe zapisywanie współczynników stechiometrycznych, np.: <math>3Al_2O_3</math> – <math>_3Al_2O_3</math>,</li> <li>- problemy z zapisywaniem jednostek, np.: pH – PH – Ph, <math>^0C</math> – OC – Oc,</li> <li>- mylenie dużych i małych liter w zapisie wzorów chemicznych, np.: <math>CH_2 = CH - CH_3</math> ----- <math>Ch_2 = Ch - Ch_3</math> lub <math>CaCO_3</math> - <math>CaCo_3</math>,</li> <li>- niewłaściwe stosowanie dużych i małych liter w symbolach pierwiastków chemicznych, np.: Na – NA – nA - na</li> <li>- chaotyczny zapis operacji matematycznych,</li> <li>- trudności w zapisie liczb wielocyfrowych i nieprawidłowe czytanie liczb o małych wartościach (np. 0.0000000003981),</li> <li>- trudności w pisaniu wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i modelowych związków chemicznych,</li> <li>- trudności w orientacji na układzie okresowym pierwiastków,</li> <li>- trudności z redukcją wyrażeń podobnych w równaniach chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zwracanie uwagi uczniom na poprawność zapisów indeksów i współczynników oraz ćwiczenia utrwalające,</li> <li>- pomoc w wykonywaniu rysunków, schematów, wzorów strukturalnych, (utrwalanie polisensoryczne, np.: tworzenie modeli struktury cząsteczek związków chemicznych z wykorzystaniem modeli kulowo-prętowych lub czasowych i odwzorowywanie wzorów strukturalnych związków chemicznych z uprzednio zbudowanych modeli) oraz sprawdzanie poprawności wykonanych poleceń,</li> <li>- częste ćwiczenie pisania równań reakcji chemicznych,</li> <li>- rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem układu okresowego pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenie umiejętności odczytywania słownego równań reakcji chemicznych,</li> <li>- sprawdzanie poprawności zapisów ucznia w zeszytach,</li> <li>- używanie modeli przedstawiających budowę związków chemicznych, czy przebieg reakcji chemicznej,</li> <li>- wykorzystanie filmów i animacji komputerowych, plansz dydaktycznych, ćwiczeń interaktywnych, e-lekcji przedstawiających wzory sumaryczne,</li> </ul>

<sup>5</sup> M. Taraszkiewicz, *Dysleksja – w szkole i w życiu*, www.edunews.pl , 2010.

	<p>(skrącanie),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- błędy w zapisie matematycznych działań pisemnych oraz równań reakcji chemicznych,</li> <li>- trudności z wykonywaniem rysunków, schematów doświadczeń chemicznych (opuszczanie niektórych elementów),</li> <li>- trudności z zapamiętywaniem znaków graficznych,</li> <li>- pomijanie ładunków elektrycznych w jonach, np.: <math>K^+</math> - K, <math>SO_3^{2-}</math> - <math>SO_3</math>,</li> <li>- problemy z prawidłowym odczytywaniem słownym równań reakcji chemicznych (mylenie pojęcia atomu i cząsteczki),</li> <li>- mylenie zapisów wartościowości pierwiastków (zamiast cyfr rzymskich stosowanie cyfr arabskich), np.: I – 1, IV – 4;</li> <li>- trudności w rozumieniu układów przestrzennych, np. pisanie wzorów tafłowych węglowodanów, wzorów dipeptydów i tripeptydów,</li> <li>- trudności w rysowaniu, np. mechanizmu powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach i jonach,</li> <li>- trudności w zapisywaniu wzorów elektronowych kropkowych i kreskowych,</li> <li>- trudności z określaniem typu hybrydyzacji <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>,</li> <li>- trudności w przedstawianiu za pomocą schematu klatkowego konfiguracji elektronowych atomów wskazanych pierwiastków,</li> <li>- trudności z określaniem położenia <i>cis</i> i <i>trans</i>,</li> <li>- trudności z określeniem wiązania <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> </ul>	<p>półstrukturalne, strukturalne i modelowe oraz mechanizmy przebiegu reakcji chemicznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- korzystanie z gier dydaktycznych: karty chemiczne, gry planszowe, domina, memory, plansze interaktywne</li> </ul>
<p><b>Zaburzona spostrzegawczość wzrokowa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- błędne odczytywanie dużych liczb i liczb o bardzo małych wartościach,</li> <li>- niezauważanie niektórych elementów we wzorach strukturalnych i modelowych, przestrzennych związków chemicznych,</li> <li>- trudności w przerysowywaniu rysunków, schematów do zeszytu,</li> <li>- pomijanie liter (symboli pierwiastków) we wzorach chemicznych, np. Na - N,</li> <li>- problemy z poprawnym przepisywaniem z tablicy, np.: równań reakcji chemicznych, obliczeń matematycznych (gubienie niektórych znaków, pomijanie symboli, czy całych wyrażeń chemicznych),</li> <li>- niedostrzeganie różnic w podobnych wzorach, np: <math>HNO_3</math> i <math>HNO_2</math>; reszta kwasowa Cl i jon chlorkowy Cl,</li> <li>- trudności ze spostrzeganiem symetrii we wzorach strukturalnych i modelowych,</li> <li>- trudność w samodzielnym odnalezieniu szczegółów, błędnych elementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wydłużenie czasu na pracę z tekstem i wykonanie prac pisemnych,</li> <li>- wyraźne pisanie na tablicy,</li> <li>- wykorzystywanie tablic, wykresów, plansz dydaktycznych,</li> <li>- analiza wzorów chemicznych i tłumaczenie zasad poprawnego zapisu,</li> <li>- pomoc lub kontrola przy przepisywaniu wzorów strukturalnych, modelowych, rysunków, schematów,</li> <li>- kontrolowanie zapisów ucznia w zeszycie,</li> <li>- używanie kolorów, podkreśleń, zakreśleń przy zapisywaniu równań reakcji chemicznych (obrazujące w sposób przejrzysty mechanizm reakcji chemicznej) i wzorów chemicznych,</li> <li>- używanie modeli przedstawiających budowę związków chemicznych, czy przebieg reakcji chemicznej (również wykorzystywanie animacji komputerowych), plansz interaktywnych,</li> <li>- stosowanie pokazu doświadczeń lub eksperymentu uczniowskiego z</li> </ul>



		dokładnym omówieniem i zwróceniem uwagi na rzeczy najistotniejsze
<b>Zaburzona pamięć wzrokowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- słabe zapamiętywanie graficznego obrazu cyfr, znaków, symboli chemicznych,</li> <li>- mylenie symboli chemicznych i niepoprawne ich zapisywanie,</li> <li>- trudności w orientacji na układzie okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- trudności z zapamiętaniem wzorów chemicznych,</li> <li>- trudności w zapamiętaniu prezentowanych sekwencji czynności, np. podczas wykonywania doświadczenia chemicznego,</li> <li>- trudności w poprawnym zapisie wzorów, np. soli – <math>MgSO_4 - SO_4 Mg</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia umożliwiające utrwalenie obrazu graficznego cyfr, znaków symboli chemicznych z zastosowaniem np. plansz interaktywnych, tablic, schamtów</li> <li>- zapamiętywanie wzorów i nowych terminów poprzez skojarzenia, utrwalanie polisensoryczne,</li> <li>- umieszczanie w widocznym miejscu wzorów, nowych terminów, plansz, tablic, układu okresowego, gotowych modeli,</li> <li>- utrwalanie prawidłowego przebiegu reakcji chemicznych,</li> <li>- wydłużanie czasu na pracę z tekstem, wykonanie prac pisemnych, rysunków, pracę z układem okresowym pierwiastków</li> <li>- wyraźne pisanie na tablicy nowych, trudnych wyrazów (np. chemiluminescencja), wzorów sumarycznych.</li> </ul>
<b>Zaburzenia percepcji słuchowej</b>		
<b>Rodzaj funkcji</b>	<b>Możliwe trudności w nauce</b>	<b>Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)</b>
<b>Zaburzona analiza i synteza słuchowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opuszczanie końcówek,</li> <li>- niechęć do czytania, zwłaszcza głośnego,</li> <li>- lepsze rozumienie tekstu czytanego cicho,</li> <li>- trudność w rozumieniu wypowiedzi nauczyciela,</li> <li>- trudność w poprawnym zapisie wyrazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wydawanie krótkich poleceń, długie polecenia rozkładamy na kilka krótkich,</li> <li>- umożliwienie uczniowi czytania cichego,</li> <li>- powtarzanie materiału przerobionego,</li> <li>- sprawdzanie stopnia zrozumienia treści,</li> <li>- wydłużenie czasu na pracę z tekstem i wykonanie prac pisemnych,</li> <li>- utrwalanie polisensoryczne trudnych wyrazów i wzorów chemicznych,</li> <li>- ustne sprawdzanie wiedzy</li> </ul>
<b>Zaburzona pamięć fonologiczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trudności z zapamiętywaniem nowych, obcych wyrazów, zwrotów, np.: chiralność, hybrydyzacja, chemiluminescencja, kwas benzeno-1,2-dikarboksylowy, <i>cis</i>-1,2-dimetylocyklopropan, stereoizomeria, fluorowcopolochodne alkenylowe itp.,</li> <li>- mylenie znaczenia wyrazów o podobnym brzmieniu, np: siarczan (IV) – siarczan (VI),</li> <li>- słabe rozumienie wypowiedzi nauczyciela, zwłaszcza gdy nauczyciel używa w wypowiedzi dużo nowych, obcych słów,</li> <li>- niepoprawne odczytywanie zapisów chemicznych, np.: <math>4 Na</math> – cztery sody, zamiast cztery atomy sodu, <math>O_2</math> – dwa tleny, zamiast cząsteczka tlenu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- częste powtarzanie i utrwalanie polisensoryczne trudnych wyrazów,</li> <li>- częste głośne i wyraźne odczytywanie nowych wyrazów, zwrotów, nazewnictwa związków chemicznych, słownego odczytywania przebiegu reakcji chemicznych,</li> <li>- stosowanie technik uczenia się opartych na skojarzeniach</li> </ul>

<p><b>Zaburzony słuch fonemacyjny</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trudności odtworzeniu nowych, obcych, trudniejszych wyrazów, zwrotów,</li> <li>- gubienie końcówek wyrazów i części wyrazów,</li> <li>- trudności w pisaniu ze słuchu, np.: dyktowanie treści, poleceń przez nauczyciela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- częste powtarzanie i utrwalanie polisensoryczne trudnych wyrazów,</li> <li>- nowe, obce wyrazy, zwroty należy zapisywać na tablicy oraz na gazetkach ściennych, można założyć słowniczkę takich wyrazów w zeszyte przedmiotowym (wsparcie wzrokowe),</li> <li>- nowe, obce wyrazy podkreślać lub wyróżniać innym kolorem,</li> <li>- powtarzanie kilkakrotne zdań podczas dyktowania,</li> <li>- powtarzanie kilkakrotne nowych, obcych, trudnych wyrazów jednym frontem całą klasą,</li> <li>- sprawdzanie stopnia zrozumienia treści i poleceń</li> </ul>
<p><b>Zaburzona bezpośrednio pamięć słuchowa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trudności w pisaniu ze słuchu, np.: dyktowanie treści, poleceń przez nauczyciela,</li> <li>- problemy związane z nauką pamięciową, np.: wzorów, praw, definicji, znaczenia pojęć, właściwości różnych substancji chemicznych i ich zastosowania, symboli pierwiastków chemicznych,</li> <li>- problemy w zapamiętaniu chronologii, np.: czynności następujących po sobie w wykonywaniu jakiegoś doświadczenia,</li> <li>- trudności w zapamiętywaniu treści przekazywanych metodami podającymi, np.: metodą wykładu,</li> <li>- niepełne rozumienie treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podczas uczenia się na pamięć należy kilkakrotnie daną sekwencję utrwalać,</li> <li>- umożliwienie wyboru odpowiedzi podając polecenia na dobieranie,</li> <li>- sprawdzanie stopnia zrozumienia treści i poleceń,</li> <li>- korzystanie ze wsparcia wzrokowego (kolorowanie w zeszyte definicji, praw, znaczenia pojęć, wzorów; wywieszanie na gazetkach ściennych, wywieszanie plasz i plakatów),</li> <li>- powtarzanie poleceń,</li> <li>- prowadzić lekcje z wykorzystaniem metod aktywizujących i aktywnych, w tym eksperymentu</li> </ul>
<p><b>Zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej i sprawności manualnej</b></p>		
<p><b>Możliwe trudności w nauce</b></p>		<p><b>Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaburzony grafizm pisma (pismo nieestetyczne, mało czytelne, wychodzenie poza liniaturę),</li> <li>- pismo zbyt powiększone lub zminiaturyzowane,</li> <li>- niestarannie prowadzone zeszyty – dużo skreśleń, zamazań, poprawek,</li> <li>- niestaranne rysunki, schematy, wzory strukturalne (wyglądające tak, jakby niektóre elementy oderwane od całości stanowiły inny, nowy zapis),</li> <li>- trudności w orientacji na układzie okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- trudności z wykonywaniem modeli (budowy atomu, wzorów modelowych, wzorów przestrzennych),</li> <li>- niestaranny zapis znaków działań i symboli, np.: w równaniach reakcji chemicznych,</li> <li>- prace niestaranne, pogniecione, brudne,</li> <li>- nienadążanie za tempem klasy</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pomoc w wykonywaniu rysunków lub kontrolowanie, wdrażanie do samodzielnej pracy,</li> <li>- nagradzanie pochwałami za postępy (nawet drobne) w staranności i estetyce zapisów rysunków, schematów, wzorów strukturalnych, równań reakcji chemicznych,</li> <li>- wydłużanie czasu pracy,</li> <li>- kontrola nauczyciela w trakcie pracy ucznia,</li> <li>- wskazywanie miejsca, gdzie poszczególne elementy podczas rozwiązywania, przepisywania powinny się znajdować,</li> <li>- uwzględnianie prac o niższej jakości</li> </ul>

<b>Zaburzenia w zakresie lateralizacji</b>	
<b>Możliwe trudności w nauce</b>	<b>Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mylenie znaków graficznych różniących się położeniem w stosunku do osi pionowej (p-g, d-b) lub poziomej (w-m, u-n, b-p, d-g),</li> <li>- mylenie cyfr o podobnym kształcie,</li> <li>- mogą wystąpić elementy pisma lustrzanego, odwracanie liter, cyfr, zmiana ich kolejności,</li> <li>- obniżony grafizm pisma,</li> <li>- opuszczanie końcówek w wyrazach, a nawet całych wyrazów,</li> <li>- trudności z prawidłowym zapisem wyrazów lub liczb w słupkach i tabelach,</li> <li>- niewłaściwe rozplanowanie graficzne wyrazów w zeszycie,</li> <li>- przerysowywanie ze zmianą kierunku,</li> <li>- trudności z opisem doświadczenia ze wskazaniem na substraty(po lewej stronie) i produkty (po prawej stronie),</li> <li>- mylenie lewej i prawej strony równania w reakcjach chemicznych,</li> <li>- mylenie z określaniem typu reakcji: syntezy z analizą i odwrotnie,</li> <li>- trudności z określaniem położenia <i>cis</i> i <i>trans</i>,</li> <li>- przestawianie i opuszczanie liter, sylab, wyrazów, a nawet całych linijek druku,</li> <li>- trudności z właściwym określeniem prawej i lewej strony swojego ciała oraz określeniem stron ciała osoby stojącej naprzeciwko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korzystanie ze wsparcia wzrokowego – umieszczanie w widocznym miejscu wzorów, symboli, tablic, plansz, plakatów, układu okresowego pierwiastków, itp.,</li> <li>- pomoc i kontrola w wykonywaniu rysunków,</li> <li>- ćwiczenia w pisaniu równań reakcji chemicznych,</li> <li>- wydłużanie czasu pracy,</li> <li>- stosowanie ćwiczeń doskonalących orientację w schemacie własnego ciała,</li> <li>- gdy uczeń ma problemy z zapisem wyrazów lub liczb w słupkach i tabelach, to należy oceniać poprawność toku rozumowania i właściwy wynik, a nie poprawność zapisu,</li> <li>- przy ocenie zadań i prac pisemnych należy uwzględnić możliwość mylenia znaków lub gubienie nawiasów w trakcie rozwiązywania zadań</li> </ul>
<b>Słaba orientacja przestrzenna</b>	
<b>Możliwe trudności w nauce</b>	<b>Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- trudności z przyswojeniem i operowaniem pojęciami w zakresie stosunków przestrzennych (nad, pod, w prawo, w lewo, itp.),</li> <li>- podczas wypowiedzania się problem z określeniem miejsca i położenia przedmiotów w przestrzeni,</li> <li>- problemy z właściwym rozplanowaniem rysunku, zakłócenia proporcji elementów,</li> <li>- problem z rozumieniem sytuacji przedstawionej na obrazku, schemacie doświadczenia,</li> <li>- trudności w pisaniu wzorów strukturalnych, taflowych, wzorów z położeniem <i>cis</i> i <i>trans</i>,</li> <li>- trudności w orientacji w schemacie ciała, na płaszczyźnie i w przestrzeni,</li> <li>- przestawianie kolejności liter i szyku wyrazów w zdaniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- częstsza kontrola przez nauczyciela podczas pracy ucznia,</li> <li>- wyraźne i przejrzyste wykonywanie rysunków na tablicy,</li> <li>- pomoc w przerysowywaniu,</li> <li>- wzorowanie się na modelach przestrzennych</li> </ul>

<i>Słaba koncentracja uwagi</i>	
Możliwe trudności w nauce	Sposoby pracy z uczniem (metody, techniki)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- trudności ze skupieniem uwagi podczas lekcji,</li> <li>- niemożność skupienia się dłużej na zadaniu,</li> <li>- brak wiary we własne siły,</li> <li>- oczekiwanie na potwierdzenie i akceptację,</li> <li>- niekończenie rozpoczętych czynności,</li> <li>- niepełne rozumienie tekstu,</li> <li>- wydłużony czas pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czytanie instrukcji, poleceń przez nauczyciela,</li> <li>- analiza treści zadań i odczytanego tekstu,</li> <li>- sprawdzenie stopnia zrozumienia treści i poleceń,</li> <li>- wydłużenie czasu pracy,</li> <li>- dzielenie dłuższych zadań do wykonania na kilka mniejszych,</li> <li>- zauważenie wkładu pracy i drobnych sukcesów</li> </ul>

W pracy z ucznem zdolnym proponuję:

- metody aktywizujące, zachęcające do dostrzegania i rozwiązywania problemów i podejmowania własnych działań samokształcących,
- metody rozwijające umiejętności komunikacyjno-społeczne (metody praktyczne, np. metoda projektów, metody integracyjne i uczące współpracy, gry dydaktyczne, dyskusje uczące doboru trafnych argumentów oraz szacunku dla innych osób),
- metody umożliwiające ekspresję ucznia w wybranych przez siebie dziedzinach (kształtują one system wartości, poczucie estetyki), np. inscenizacje, symulacje, drama, metody wykorzystujące środki plastyczne) lub impresję, np. udział w przedstawieniach, wystawach,
- metody ewaluacyjne, które pozwalają na dokonywanie samooceny podejmowanych i zrealizowanych zadań, konstruktywną ocenę działań innych osób oraz przyjmowanie oceny od innych osób, w szczególności rówieśników.

Do bardzo wielu wymienionych tu sposobów odnoszę się w pracy z uczniem na poszczególnych lekcjach zaprezentowanych w tabeli 3 (kolumna 6, 7, 8).

## WARUNKI WDORZENIA PROGRAMU

Warunkami wdrożenia programu nauczania nazwiemy to wszystko, co jest niezbędne dla pomyślnego zastosowania programu. Toteż nauczyciel chemii powinien określić warunki ze względu na uczniów, czyli niezbędną dojrzałość poznawczą, emocjonalną i psychomotoryczną uczniów do uczenia się według proponowanego programu autorskiego. Z uwagi na to, że obecnie funkcjonuje linearny styl nauczania i materiał programowy ułożony jest szeregowo, a raz przerobione hasła już się nigdy nie powtarzają, proponuję, by nauczyciel na początku realizacji programu w zakresie rozszerzonym przeprowadził diagnozę wstępną celem zorientowania się jaki poziom wiedzy i umiejętności reprezentują uczniowie, którzy chcą dalej kontynuować naukę chemii w zakresie rozszerzonym. Przykładowy test diagnozujący uczniów pod względem wiedzy i umiejętności z III i IV etapu edukacyjnego proponuję Państwu i zamieszczam w załączniku 2 tego dokumentu. Pozwoli to nauczycielowi określić poziom kompetencji merytorycznych uczniów przed dalszym ich kształceniem. Również nauczyciel powinien określić swoje kompetencje merytoryczne, metodyczne, emocjonalne oraz doświadczenie zawodowe w stosunku do wdrażanego programu. Nauczyciel powinien być przede wszystkim wzorem osobowym, przewodnikiem i doradcą ucznia, pomocnikiem, informatorem, kontrolerem, organizatorem, krytycznym przyjacielem, osobą wspierającą i coachem. W szkole istotna jest przychylność dyrekcji, która widzi celowość wdrażania programu, powinien funkcjonować demokratyczny styl kierowania szkołą, powinna panować atmosfera twórczej pracy, poprawne stosunki międzyludzkie, poprawna współpraca z rodzicami.

Na powodzenie wdrożenia programu mogą mieć zapewne wpływ takie właściwości szkoły, jak: baza lokalowa i dydaktyczna. Szkoła winna dysponować gabinetem chemicznym odpowiednio wyposażonym w sprzęt i szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, stół laboratoryjny (albo stoły), dygestorium. Zapewnienie tych warunków pozwoli na osiągnięcie jednego z celów kształcenia w zakresie wymagań ogólnych zapisanego w podstawie programowej: *III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynniki chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.* Gabinet powinien również posiadać komputer lub komputery, tablicę multimedialną, projektor, dostęp do Internetu, po to by móc wykorzystywać zaproponowane przeze mnie różne metody i formy realizacji treści przy poszczególnych tematach lekcji z wykorzystaniem zasobów portalu Scholaris. Mile widziana jest również w gabinecie drukarka, czy kserokopiarka

(bądź dostęp do nich w szkole), by na bieżąco powielać potrzebne materiały, np. karty pracy dla ucznia, czy gotowe scenariusze lekcji dla nauczyciela. Niezbędna jest również tablica do pisania, po to by uczniowie mogli ćwiczyć nowo wprowadzane umiejętności: zapisy wzorów związków chemicznych, równań reakcji chemicznych, obliczeń itp. Dla celów poglądowych, powtórzeniowych w gabinecie chemicznych powinny znajdować się różne tablice, wykresy, plansze, tabele, schematy, modele kulowo-prętowe, modele czaszowe, gry dydaktyczne: planszowe, domina, memory, karty chemiczne (wiele spośród wymienionych może być wykonana również przez uczniów).

Istotną kwestią w powodzeniu wdrożenia tego programu jest liczebność uczniów w klasie. Ze względu na fakt, że podstawowym środkiem dydaktycznym w nauczaniu chemii jest eksperyment oraz związane z tym samodzielne projektowanie, przeprowadzanie i dokumentowanie doświadczeń chemicznych, istotne jest by lekcje chemii odbywały się w niezbyt licznych zespołach uczniowskich. Proponuję by program ten był realizowany w takim układzie, aby 50% godzin było przeznaczonych na pracę w grupach. Taki podział stwarza warunki dla nauczyciela, by planował i organizował lekcje laboratoryjne z bezpośrednim zaangażowaniem uczniów w wykonywanie doświadczeń: od zaplanowania poprzez wykonanie i opis do prezentacji wyników, o czym mowa jest w *zalecanych warunkach do realizacji* w podstawie programowej: *Na zajęciach uczeń powinien mieć szanse obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągania satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy. Aby edukacja w zakresie chemii była skuteczna, zalecane jest prowadzenie zajęć w niezbyt licznych grupach, w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne.*

Program cyklu *Podróż do świata chemii*, jaki oferuję nauczycielowi, jest jedynie propozycją. Program może ulegać modyfikacjom w zależności od potrzeb i warunków jakie panują w szkole. Do obecnego programu nie ma obecnie napisanego podręcznika. Jednakże spośród różnych podręczników oferowanych przez wydawnictwa pedagogiczne na rynku księgarskim nauczyciel z pewnością może wybrać ten, który uzna za stosowny i może program cyklu *Podróż do świata chemii* zmodyfikować do własnych potrzeb. Zatem daję nauczycielowi pełną autonomię w działaniu, a przy tym liczę na zdrowy rozsądek i mądrość w podejmowaniu wszelkich decyzji.

Przedłożony przeze mnie program nauczania chemii na IV etapie edukacyjnym w zakresie rozszerzonym cyklu *Podróż do świata chemii* jest możliwy do realizacji w obecnej strukturze szkolnictwa, w środowisku, w którym działa szkoła, w tym środowisku społecznym, rodzinnym i szkolnym.

## OBUDOWA PROGRAMU

Konstruując program autorski rozważałem z punktu widzenia praktycznego, jakich narzędzi oczekiwalby nauczyciel pracujący w oparciu o program *Podróż do świata chemii*, toteż uwzględniłem w nim takie narzędzia:

- materiał z uwzględnieniem możliwych trudności w uczeniu się chemii uwarunkowanych często zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych oraz sposobów pracy z takim uczniem (tabela 2),
- propozycja tematów do metody projektu,
- test do diagnozy wstępnej ucznia pod kątem wiedzy i umiejętności po III i IV (zakres podstawowy) etapie edukacyjnym wraz z kluczem odpowiedzi, celami kształcenia i wychowania oraz wymaganiami szczegółowymi zapisanymi w podstawie programowej do poszczególnych zadań (*załącznik nr 2*),
- przykładowy scenariusz lekcji z zastosowaniem metody aktywizującej *SIEĆ* (*załącznik nr 3*),
- propozycje form kontroli i oceny uczniów,
- propozycje różnych metod pracy z wykorzystaniem różnych środków dydaktycznych, w tym zasobów portalu edukacyjnego Scholaris,
- elementy OK-eja do każdej lekcji: cele sformułowane w języku ucznia i NaCoBeZU,
- przedmiotowe zasady oceniania z chemii (PZO),
- opisałem zasady konstrukcji kontrolnej pracy pisemnej z możliwością wykorzystania tych zasad do konstrukcji testu na egzamin klasyfikacyjny, poprawkowy, sprawdzający, testu po skończonym dziale, sprawdzianu, czy nawet kartkówki,
- kwestionariusz ankiety do przeprowadzenia ewaluacji programu nauczania (*załącznik nr 1*).

## 6. Opis założonych osiągnięć ucznia

Spisane w tabeli 3 (kolumna 5) przykłady poszczególnych kategorii taksonomii dziedzin praktycznej i poznawczej mają postać operacyjną, czyli wskazują czynność, jaka powinna być przez ucznia opanowana w odniesieniu do zaplanowanych i zrealizowanych treści nauczania wynikających z *Podstawy programowej*. Cele kształcenia i wychowania uległy sprecyzowaniu, uszczegółowieniu i konkretyzacji, a przedstawienie ich w formie zoperacjonalizowanej podkreśla ich jednoznaczność, czytelność oraz to, że adresowane są wprost do ucznia i mobilizują go do wysiłku i samokontroli rezultatów kształcenia, podwyższają poziom motywacji uczniów i właściwe jej ukierunkowanie. Cele operacyjne określają to, co uczniowie powinni odtworzyć z pamięci, wymienić, wyjaśnić, opisać, rozpoznać, omówić, zbadać, wykryć, uzasadnić, uporządkować, zaplanować, zaprojektować itp. Natomiast nauczycielom:

- ułatwiają konstruowanie zadań sprawdzających, czy uczeń rzeczywiście umie wykonać daną czynność w danych warunkach,
- pozwalają na właściwy dobór metod, środków dydaktycznych i treści,
- wskazują na większą odpowiedzialność za osiągnięcie celów nauczania.

## 7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Ocenianie jest jednym z najważniejszych obszarów w szkole. Ocenianie wewnątrzszkolne osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do **wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej** i realizowanych w szkole programów nauczania, uwzględniających tę podstawę oraz formułowaniu oceny. Jest to zadanie bardzo trudne. Budzi przy tym wiele emocji uczniów, rodziców i nauczycieli. Ocenianie wewnątrzszkolne ma być ocenianiem



wspierającym i mierzącym przyrost wiedzy ucznia, ma funkcjonować w formie przedmiotowych zasad oceniania osadzonych w ramach jednolitych kryteriów szkolnych. Powinno wspierać rozwój ucznia, motywować go do dalszej pracy poprzez tworzenie przez nauczycieli atmosfery bezpiecznej, tak żeby uczniowie wierzyli we własne możliwości. Nauczyciel powinien szczegółowo ustalić, czego zamierza nauczyć, w jaki sposób to zrobi, jakie będą jego wymagania wobec uczniów oraz jak sprawdzi rezultaty nauczania. Ma to ścisły związek ze stosowaniem **oceniania kształtującego**. Ocenianie kształtujące jest związane z określonym stylem nauczania, nastawionym na to, JAK uczniowie się uczą i czyni ucznia odpowiedzialnym za własną naukę. Skutecznie przygotowuje młodych ludzi do uczenia się przez całe życie oraz przynosi efekty w pracy z uczniami mającymi trudności w uczeniu się.

W prezentowanym programie nauczania zamieszczam przy każdym proponowanym temacie lekcji dwa elementy oceniania kształtującego (tabela 3): **cele lekcji sformułowane w języku ucznia** (kolumna 9) i **kryteria wymagań, czyli NaCoBeZu** (kolumna 10). Przygotowane i spisane wcześniej przez nauczyciela cele lekcji sformułowane w języku ucznia i NaCoBeZu mogą być skserowane i podane uczniowi na danej lekcji, po to, by np. wkleił sobie do zeszytu przedmiotowego. Stosowanie w praktyce tych elementów oceniania kształtującego stwarza sytuację, że uczeń:

- czuje się bezpiecznie, gdyż wie, że nauczyciel nie zaskoczy go dodatkowym kryterium oceny,
- stara się zwracać szczególną uwagę na to, co nauczyciel będzie oceniał w jego pracy,
- wie, co powinno znaleźć się w jego pracy,
- jest zainteresowany późniejszym komentarzem nauczyciela do jego pracy, gdyż wie, co nauczyciel oceniał.

Zastosowane różne formy oceniania mają na celu: wyzwalać aktywność i motywację, dzięki której uczniowie mogą osiągać maksymalne wyniki, informować ucznia o postępie i poziomie jego osiągnięć edukacyjnych, dostarczać rodzicom (prawnym opiekunom) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia (ocenianie dla stopnia – różnicowanie i klasyfikowanie uczniów), upowszechnianie stopnia opanowania umiejętności zapisanych w podstawie programowej, ewaluację programów nauczania. Można to osiągnąć w sytuacji, gdy planując proces

nauczania zdecydujemy, co, kiedy i w jaki sposób będziemy oceniać. Proces oceniania będzie wspomagać proces nauczania i odwrotnie. Oba te procesy muszą być ściśle zintegrowane.

Głównym celem oceniania uczniów z chemii w szkole ponadgimnazjalnej jest możliwość pełnego wykorzystania diagnozującej funkcji oceny szkolnej na początku *kursu* chemii w zakresie rozszerzonym na IV etapie edukacyjnym.

W oferowanym programie nauczania zamieściłem **propozycje oceny osiągnięć ucznia (wymagania na poszczególne oceny)**. Propozycje wymagań na poszczególne oceny mogą być pomocne nauczycielowi w obiektywnym ocenianiu osiągnięć uczniów.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który:

- samodzielnie podejmuje działania zmierzające do rozszerzenia swoich wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcjach chemii;
- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- wykazuje dużą samodzielność i umie bez pomocy nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, dokonuje analizy i wyciąga trafne wnioski,
- wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania problemów w sytuacjach nietypowych (problemowych),
- projektuje, bezpiecznie przeprowadza eksperymenty chemiczne oraz opisuje je,
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
- osiąga sukcesy, np. w różnych konkursach i olimpiadach chemicznych.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów i zadań w nowych sytuacjach,
- planuje i bezpiecznie przeprowadza eksperymenty chemiczne,

- korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- biegle pisze i samodzielnie uzgadnia równania reakcji chemicznych oraz samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe o dużym stopniu trudności.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- korzysta ze źródeł wiedzy,
- zapisuje i uzgadnia równania reakcji chemicznych,
- samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** uzyskuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności,
- korzysta ze wskazaniem nauczyciela ze źródeł wiedzy,
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- pisze sam proste równania chemiczne,
- rozwiązuje zadania obliczeniowe o niewielkim stopniu trudności.

Ocenę **dopuszczającą** uzyskuje uczeń, który:

- opanował wiadomości i umiejętności na poziomie koniecznym,

- korzysta z pomocą nauczyciela ze źródeł wiedzy,
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- z pomocą nauczyciela pisze proste wzory chemiczne i równania reakcji chemicznych,
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności określonych programem, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- nie zna symboliki chemicznej,
- nie umie pisać prostych wzorów chemicznych nawet z pomocą nauczyciela,
- nie umie bezpiecznie posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi.

Kontrola osiągnięć ucznia powinna być systematyczna na każdej lekcji. Nauczyciel powinien stosować różne formy sprawdzania wiedzy i umiejętności uczniów, m. in.: odpowiedź ustną udzielaną na lekcji, aktywność podczas lekcji, praca domowa, referat, projektowanie eksperymentów chemicznych i ich przeprowadzanie (poprawne stosowanie szkła i sprzętu chemicznego, opisywanie doświadczeń, prowadzenie obserwacji, wyciąganie wniosków), praca na lekcji (praca z podręcznikiem, układem okresowym pierwiastków, analiza tablic, wykresów, tabel, diagramów, schematów, rysunków, modelowanie wzorów przestrzennych, modelowanie równań reakcji, rozwiązywanie zadań w zakresie stechiometrii, stężenia procentowego i etc.) - w tym praca w grupach, prace dodatkowe (schematy, plansze, wykresy, rysunki, referaty), prace pisemne [*kartkówki* – wiadomości i umiejętności z trzech ostatnich lekcji ograniczone czasowo 5-15 min., *sprawdziany* - wiadomości i umiejętności z czterech i więcej lekcji ograniczone czasowo do 25 minut, *prace klasowe* (testy działowe) – wyznaczone na całą jednostkę lekcyjną]. Każda praca pisemna powinna zawierać wymagania od koniecznych po wykraczające, czyli od oceny dopuszczającej po celującą. (***Ważne!*** Na ocenę celującą obowiązują wymagania zawarte w podstawie programowej.)

Poniżej przedstawiam nauczycielom chemii propozycję przedmiotowych zasad oceniania (PZO), które uwzględniają również elementy oceniania kształtującego. PZO zawsze powinno być spójne z wewnątrzszkolnymi zasadami oceniania (WZO) i nie musi zawierać w swoim zapisie ogólnoszkolnych zasad związanych z ocenianiem, które to zapisane są w statucie szkoły (obszar WZO). W PZO dokonujemy zapisu tych zasad oceniania, które związane są ściśle ze specyfiką danego przedmiotu.

### **Przedmiotowe zasady oceniania z chemii (PZO)**

1. Przedmiotowe Zasady Oceniania uwzględniają równe ramy i system wartości określone Szkolnym Systemem Oceniania oraz propozycje i oczekiwania ze strony uczniów oraz obejmuje ocenę wiadomości, umiejętności i postaw.
2. Ocenianiu podlegać będą:
  - a) Wypowiedzi ustne (przynajmniej raz w semestrze, pod względem rzetelności, stosowania języka przedmiotu, umiejętności formułowania dłuższych wypowiedzi). Przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość materiału z trzech ostatnich lekcji, w przypadku lekcji powtórzeniowych – z całego działu.
  - b) Prace klasowe przeprowadzane po zakończeniu każdego działu, zapowiadane tydzień wcześniej.
  - c) Sprawdziany obejmujące materiał od czterech lekcji i więcej, zapowiadane minimum trzy dni wcześniej.
  - d) Kartkówki obejmujące materiał z trzech ostatnich lekcji, nie muszą być zapowiadane.
  - e) Prace domowe – przynajmniej jedna w ciągu semestru.
  - f) Aktywność na lekcji.
  - g) Praca na lekcji, w tym praca w grupach.

h) Prace dodatkowe.

i) Projektowanie eksperymentów i ich przeprowadzanie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

j) Karty pracy ucznia.

3. W przypadku kontrolnych prac pisemnych przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na oceny cyfrowe wg kryteriów:

100% - 95% - ocena celująca

94% – 85% - ocena bardzo dobra

84% - 75% - ocena dobra

74% - 51% - ocena dostateczna

50% - 30% - ocena dopuszczająca

29% - 0% - ocena niedostateczna.

4. Uczeń ma prawo poprawić ocenę niedostateczną oraz każdą ocenę pozytywną ze wszystkich prac pisemnych (kartkówki, sprawdzianów i prac klasowych) do skutku w ciągu całego semestru, ale nie później niż dwa tygodnie przed wystawianiem ocen na semestr. Uczeń decyduje o terminie poprawy i zgłasza nauczycielowi na początku lekcji, czy też innych zajęć dydaktycznych swoją poprawę. Do dziennika lekcyjnego obok oceny uzyskanej poprzednio wpisuje się ocenę poprawioną (o większej wartości). Można również zastosować tzw. *ocenę odroczoną*, czyli z pierwszego podejścia do pracy pisemnej, przy porażce ucznia, nie wstawiać uczniowi oceny niedostatecznej do dziennika lekcyjnego, lecz umówić się z nim na powtórne pisanie pracy, a uzyskaną ocenę wówczas wpisujemy do dziennika lekcyjnego. Takie podejście jest bardzo przyjazne dla ucznia, szczególnie dla ucznia o specyficznych trudnościach w uczeniu się.

W przypadku, gdy uczeń zgłosi chęć uzupełnienia braków z przedmiotu, nauczyciel chętnie udzieli mu pomocy.

5. Wystawienie oceny śródrocznej i na koniec roku szkolnego dokonujemy na podstawie wszystkich ocen cząstkowych, przy czym większą wagę mają oceny z prac klasowych, sprawdzianów, a następnie: odpowiedzi ustne i kartkówki. Pozostałe oceny są wspomagające. W przypadku

poprawy pracy pisemnej bierzemy pod uwagę tylko ocenę z poprawy (o wyższej wartości).

6. Uczeń ma prawo zgłosić w trakcie semestru dwa razy nieprzygotowanie do lekcji, przy czym – jedno nieprzygotowanie z odpowiedzi i jedno z pracy domowej (nie ma możliwości zamiany, np. dwa z odpowiedzi lub dwa nieprzygotowania z pracy domowej). Uczeń zgłasza swoje nieprzygotowanie na początku lekcji, zaraz po wejściu do klasy lekcyjnej (zgłaszane nieprzygotowania w trakcie lekcji nie będą honorowane). Uczeń może zgłosić nieprzygotowanie i nie pisać kartkówki, o ile ta kartkówka jest niezapowiedziana. Natomiast, gdy nauczyciel zapowie wcześniej daną kartkówkę, uczeń powinien traktować to jako formę obowiązkową i uczeń nie może zgłosić nieprzygotowania.
7. Sposoby informowania uczniów. Na pierwszej godzinie lekcyjnej zapoznajemy uczniów z PZO. Wymagania na poszczególne oceny udostępniamy wszystkim uczniom. Oceny cząstkowe są jawne, oparte o opracowane kryteria. Prace klasowe, sprawdziany i kartkówki oraz inne wytwory pracy uczniów są przechowywane w szkole do końca roku szkolnego i są do wglądu dla uczniów i rodziców na terenie szkoły.
8. Sposoby informowania rodziców (prawnych opiekunów). Nauczyciel na zebraniu informuje rodziców (prawnych opiekunów) o sposobie oceniania z przedmiotu. Wymagania na poszczególne oceny udostępniamy rodzicom (prawnym opiekunom) do wglądu. O ocenach cząstkowych lub końcowych za pierwszy śródkres informuje się rodziców na zebraniach rodzicielskich lub w czasie indywidualnych spotkań z rodzicami, udostępniając zestawienie ocen. Prace klasowe, sprawdziany i kartkówki oraz inne wytwory pracy uczniów są do wglądu dla rodziców na terenie szkoły.
9. Narzędzia oceniania podczas lekcji. Systematycznie dokonywana będzie obserwacja pracy ucznia na lekcji, a jego praca będzie oceniana w formie stopnia. Dopuszczalne jest stosowanie kart pracy ucznia na lekcji i ich systematyczne ocenianie.
10. Ewaluacja programu, procesu kształcenia, osiągnięć uczniów dokonywana jest na podstawie różnorodnych źródeł informacji oraz kwestionariusza ankiety.
11. Cele edukacyjne z chemii (wg Podstawy Programowej):
  - a) Wykorzystywanie i tworzenie informacji.

b) Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

c) Opanowanie czynności praktycznych.

12. Cele kształcenia i wychowania - wg podstawy programowej i programu nauczania chemii.

13. Wymagania programowe powinny być ujęte w formie celów operacyjnych - wg podstawy programowej i programu nauczania chemii. Każdy cel operacyjny opisujące zamierzone osiągnięcia uczniów należy zakwalifikować do jednej z kategorii celów nauczania wg taksonomii Beniamina Blooma:

**A** – zapamiętanie wiadomości

**B** – zrozumienie wiadomości

**C** – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

**D** – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych.

Wymagania programowe są to zamierzone osiągnięcia uczniów. Wyróżniamy następujące wymagania programowe w zakresie podstawy programowej:

- wymagania konieczne (**K**) - dopuszczający

- wymagania podstawowe (**P**) - dostateczny

- wymagania rozszerzone (**R**) - dobry

- wymagania dopełniające (**D**) - bardzo dobry

- wymagania wykraczające (**W**) – celujący.



Wymagania programowe mogą być zestawione w formie tabeli. Jako przykład przedstawiam wycinek takiego zestawienia poniżej.

<b>Dział XV. BIAŁKA</b>	
WYMAGANIA PROGRAMOWE W FORMIE CELÓW OPERACYJNYCH	KATEGORIA CELU
<p><b>Wymagania konieczne – ocena <u>dopuszczająca</u></b>  <i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcie białek,</li> <li>- wymienia skład pierwiastkowy białek,</li> <li>- wymienia produkty spożywcze, które są źródłem białek,</li> <li>- wyjaśnia znaczenie białek jako niezastąpionego składnika organizmów,</li> <li>- nazywa wiązanie występujące w strukturze białek,</li> <li>- wymienia skład pierwiastkowy wiązania peptydowego</li> </ul>	<p><b>A</b> <b>A</b> <b>A</b> <b>B</b> <b>A</b> <b>A</b></p>
<p><b>Wymagania podstawowe – ocena <u>dostateczna</u></b>  <i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia rolę białek w organizmie człowieka,</li> <li>- wskazuje, że aminokwas jest podstawową jednostką taksonomiczną białek,</li> <li>- wskazuje wiązanie peptydowe we wzorze strukturalnym cząsteczki białka,</li> <li>- rysuje wzór strukturalny wiązania peptydowego,</li> <li>- nazywa wiązanie występujące w strukturze białek,</li> <li>- dzieli białka ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład łańcucha polipeptydowego,</li> <li>- wyjaśnia różnicę między wysalaniem, a denaturacją białka,</li> <li>- wymienia czynniki powodujące koagulację,</li> <li>- wymienia czynniki, które są destrukcyjne dla białek</li> </ul>	<p><b>B</b> <b>B</b> <b>B</b> <b>C</b> <b>B</b> <b>B</b> <b>A</b> <b>A</b></p>
<p><b>Wymagania rozszerzone – ocena <u>dobra</u></b>  <i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia i analizuje przebieg hydrolizy polipeptydów w środowisku kwasowym i zasadowym,</li> </ul>	<p><b>C</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia budowę białek (polipeptydów), jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów,</li> <li>- wyjaśnia pojęcie reakcji ksantoproteinowej i biuretowej jako reakcji charakterystycznych na wykrywanie białek,</li> <li>- wyjaśnia pojęcie koagulacji, zolu i żelu,</li> <li>- wyjaśnia pojęcie peptyzacji,</li> <li>- wykrywa i określa skład pierwiastkowy białek na podstawie eksperymentu</li> </ul>	<p><b>C</b> <b>B</b> <b>B</b> <b>B</b> <b>C</b></p>
<p><b>Wymagania dopelniające – ocena <u>bardzo dobra</u></b>  <i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje wiązania wodorowe, mostki disiarczkowe i oddziaływania van der Waalsa,</li> <li>- ocenia zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO<sub>4</sub>), formaliny i soli kuchennej)</li> </ul>	<p><b>C</b> <b>D</b></p>
<p><b>Wymagania wykraczające – ocena <u>celująca</u></b>  <i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje strukturę drugorzędową białek (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>) oraz uzasadnia znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji,</li> <li>- tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów,</li> <li>- projektuje, prowadzi i opisuje doświadczenie wykazujące wpływ czynników zewnętrznych na denaturację i koagulację białka oraz identyfikuje białko w różnych artykułach spożywczych stosując reakcję biuretową i próbę ksantoproteinową, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>	<p><b>D</b> <b>D</b> <b>D</b> <b>C</b></p>

14. Ocena osiągnięć uczniów: *spisane są na str. 33-35 niniejszego dokumentu.*

**ZASADY KONSTRUKCJI TESTU**

Poniżej przedstawiam zasady, jakie należy przestrzegać i stosować podczas konstrukcji testu, czy też każdej innej kontrolnej pracy pisemnej, testu na egzamin klasyfikacyjny, poprawkowy czy sprawdzający.

**ETAP I**

Nauczyciel konstruując test powinien pamiętać by zamieścić w nim zadania (polecenia) sprawdzające wiedzę i umiejętności z uwzględnieniem wymagań koniecznych, podstawowych, rozszerzających, dopełniających i wykraczających. O liczbie zadań i ich punktacji decyduje nauczyciel uwzględniając czas realny na rozwiązanie zadań (poleczeń) [przykład zamieszczony w tabeli poniżej].

Nr zadania	Liczba punktów	Poziom wymagań
Zadanie 1	3	K
Zadanie 2	2	P
Zadanie 3	3	K
Zadanie 4	5	R
Zadanie 5	4	K
Zadanie 6	3	P
Zadanie 7	3	P
Zadanie 8	4	D
Zadanie 9	3	W
<b>RAZEM</b>	<b>30</b>	<b>-</b>

**ETAP II**

Następnie sumujemy punkty w ramach poszczególnych wymagań i przeliczamy procentowo w stosunku do całkowitej sumy punktów, co przedstawia tabela poniżej. Łączna liczba punktów z zadań z poziomu koniecznego i podstawowego powinna wahać się w przedziale pomiędzy 50 a 60%. Istotną rzeczą w układaniu takiej pracy pisemnej jest to, żeby pamiętać o zachowaniu zasady, by łącznie punktów z zadań w ramach poziomu koniecznego w pracy nie było mniej niż 30%, a nawet próg ten powinien być przekroczony, dlatego by uczeń nie musiał mieć całkowicie poprawnie wykonanych zadań z poziomu koniecznego, żeby otrzymać ocenę pozytywną, w tym przypadku – dopuszczającą. Oczywiście, uczeń ma prawo rozwiązywać wszystkie zadania, a podczas sprawdzania i oceniania sumujemy wszystkie punkty jakie otrzymał w całej pracy.

**Rozkład punktacji wg poziomu wymagań.**

Poziom wymagań		Liczba punktów	%	%
Konieczny	<b>K</b>	<b>10</b>	<b>33,3</b>	<b>60</b>
Podstawowy	<b>P</b>	<b>8</b>	<b>26,7</b>	
Rozszerzający	<b>R</b>	<b>5</b>	<b>16,7</b>	<b>40</b>
Dopełniający	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>13,3</b>	
Wykraczający	<b>W</b>	<b>3</b>	<b>10,0</b>	
<b>RAZEM</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**ETAP III**

Kolejną czynnością w konstrukcji testu jest przeliczenie skali punktowej na procentową z przełożeniem na stopnie, co przedstawia tabela poniżej.

**Rozkład punktacji wg poziomu wymagań w przełożeniu na stopnie.**

<b>Ocena</b>	<b>Skala punktowa</b>	<b>Skala procentowa</b>
Dopuszczający	<b>9-14</b>	<b>30-49</b>
Dostateczny	<b>15-22</b>	<b>50-74</b>
Dobry	<b>23-25</b>	<b>75-84</b>
Bardzo dobry	<b>26-28</b>	<b>85-94</b>
Celujący	<b>29-30</b>	<b>95-100</b>

## 8. Całościowe ujęcie programu nauczania cyklu *Podróż do świata chemii*

**Tabela 3. Całościowe ujęcie programu nauczania.**

Kolejny nr jednostki lekcyjnej	Liczba proponowanych jednostek lekcyjnych	Proponowany temat zajęć lekcyjnych	Treści nauczania	Cele szczegółowe kształcenia i wychowania	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania	Proponowane metody nauczania, w tym metody aktywizujące	Wykorzystanie zasobów znajdujących się na portalu Scholaris	Elementy oceniania kształtującego	
								Cele lekcji sformułowane w języku ucznia	Kryteria wymagań, czyli NaCoBeZu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b><i>CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA - 110 jednostek dydaktycznych</i></b>									
<b><i>PZO, ZASADY BHP, LABORATORIUM CHEMICZNE, DIAGNOZA WSTĘPNA - 3 jednostki dydaktyczne</i></b>									
1	1	Zapoznane z przedmiotowymi zasadami oceniania i wymaganiami edukacyjnymi	- poznanie zespołu klasowego, - przedmiotowe zasady oceniania z chemii, - wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i	- wymienienia zasady oceniania z chemii, - jest zaznajomiony z wymaganiami edukacyjnymi niezbędnymi do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych i wie, że są one do wglądu w bibliotece szkolnej,	- omówienie przedmiotowych zasad oceniania z chemii, - omówienie wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych - omówienie sposobów	- prezentacja multimedialna, - PZO dla każdego ucznia		- poznasz zasady oceniania z chemii, - zapoznasz się z wymaganiami edukacyjnymi niezbędnymi do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych	- wymienisz zasady oceniania, będziesz miał świadomość, iż na oczekiwaną przez siebie ocenę śródroczną (roczną) musisz opanować wymagania edukacyjne w zakresie tej oceny, - wymienisz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych, - znasz warunki i tryb

			<p>rocznych ocen klasyfikacyjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów,</li> <li>- warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów,</li> <li>- zna warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej</li> </ul>	<p>sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie warunków i trybu uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, w jaki sposób nauczyciel będzie sprawdzał Twoje osiągnięcia edukacyjne,</li> <li>- dowiesz się, jakie są warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej</li> </ul>	<p>uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej</p>
2-3	2	<p>Diagnoza wstępna. Pracownia chemiczna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzenie wiadomości i umiejętności z zakresu gimnazjum i zakresu podstawowego szkoły ponadgimnazjalnej</li> <li>- omówienie testu</li> <li>- zasady bhp w laboratorium chemicznym,</li> <li>- sprzęt i szkło laboratoryjne – przypomnienie,</li> <li>- karty charakterystyk substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje swoją zdobytą wiedzę i umiejętności podczas rozwiązywania testów,</li> <li>- uzupełnia luki kompetencyjne na podstawie omówienia testu,</li> <li>- stosuje zasady podczas wykonywania eksperymentów,</li> <li>- wymienia sprzęt i szkło jakie można stosować w laboratorium,</li> <li>- podaje nazwy i wymienia zastosowanie szkła i sprzętu laboratoryjnego.</li> </ul> <p><b>Nauczyciel</b> na podstawie testu diagnozującego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje poziom opanowanej wiedzy i nabytych umiejętności przez uczniów w gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej w zakresie podstawowym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadzenie testu diagnozującego,</li> <li>- omówienie testu diagnozującego: trafna informacja zwrotna dla uczniów,</li> <li>- uświadomienie celowości uzupełniania luk kompetencyjnych,</li> <li>- zapoznanie z zasadami bhp w pracowni chemicznej,</li> <li>- pokaz i omówienie zastosowania szkła i sprzętu laboratoryjnego,</li> <li>- informacje na temat kart charakterystyk substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- test diagnozujący,</li> <li>- omówienie testu diagnozującego,</li> <li>- omówienie zasad bhp w pracowni chemicznej na podstawie regulaminu pracowni chemicznej – prezentacja multimedialna,</li> <li>- pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>- przykładowe karty charakterystyk substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- karty charakterystyk substancji w zależności od potrzeb na lekcji: zasoby portalu – ok. 600 sztuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzisz swoją wiedzę i umiejętności dotychczas zdobytą w gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej,</li> <li>- otrzymasz informację zwrotną: co wiesz i umiesz oraz jakie zagadnienia sprawiają ci trudności,</li> <li>- dowiesz się jakie zasady bezpieczeństwa należy stosować w pracowni chemicznej,</li> <li>- przypomnisz sobie podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny i ich przeznaczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzupełnisz swoje luki kompetencyjne po omówieniu testu diagnozującego</li> <li>- wymienisz podstawowe zasady bezpieczeństwa jakie należy przestrzegać w pracowni chemicznej i podasz ich uzasadnienie,</li> <li>- wymienisz podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny,</li> <li>- nazwiesz wskazane szkło laboratoryjne i omówisz jego przeznaczenie</li> </ul>

**DZIAŁ I. ATOMY, CZĄSTECZKI I STECHIOMETRIA CHEMICZNA - 11 jednostek lekcyjnych**

4-5	2	Masa atomowa i masa cząsteczko wa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atomowa jednostka masy,</li> <li>- masa atomowa,</li> <li>- masa cząsteczkowa,</li> <li>- liczba atomowa (Z),</li> <li>- liczba masowa (A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego, na podstawie zapisu <math>{}^A_ZE</math> (2.1),</li> <li>- odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków (1.2),</li> <li>- oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego (1.3),</li> <li>- ustala skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy (1.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia we wskazywaniu liczby atomowej i masowej wybranych pierwiastków chemicznych korzystając z układu okresowego,</li> <li>- omówienie zasadności wprowadzenie atomowej jednostki masy,</li> <li>- omówienie zasad obliczania masy cząsteczkowej,</li> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu mas cząsteczkowych,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu masy atomowej pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego,</li> <li>- ćwiczenia w ustalaniu składu izotopowego pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu zadań z wykorzystaniem układu okresowego pierwiastków,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Masa atomowa; Masa cząsteczkowa. Czy wiązania chemiczne nic nie ważą?, Ile ważą atomy?</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdjęcia/ilustracje: <i>Anion chloru i anion bromu</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie z gimnazjum odczytywanie liczby atomowej i masowej oraz mas atomowych wybranych pierwiastków w układzie okresowym,</li> <li>- przypomnisz sobie z gimnazjum obliczanie mas cząsteczkowych,</li> <li>- dowiesz się jak oblicza się średnią masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego,</li> <li>- dowiesz się jak ustala się skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prawidłowo odczytasz z układu okresowego pierwiastków liczbę atomową i masową oraz masę atomową pierwiastka,</li> <li>- obliczysz masy cząsteczkowe różnych związków chemicznych,</li> <li>- obliczysz średnią masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego,</li> <li>- ustalisz skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy</li> </ul>
6-7	2	Liczba Avogadra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie mola</li> <li>- obliczanie zadań z zastosowaniem mola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje mol (1.1)</li> <li>- stosuje pojęcie mola w oparciu o liczbę Avogadra (1.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnienie wprowadzenia pojęcia mola,</li> <li>- ćwiczenia w obliczeniach z zastosowaniem liczby Avogadra z wykorzystaniem wzoru i z wykorzystaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scenariusz lekcji: <i>Mol i masa molowa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz pojęcie mola,</li> <li>- poznasz stałą Avogadra,</li> <li>- aby dowiedzieć się, ilu mólom odpowiada dana „porcja” elementów poznasz sposoby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie mola,</li> <li>- wymienisz wartość stałej Avogadra,</li> <li>- zinterpretujesz liczbę Avogadra ,</li> <li>- rozwiążesz zadania tekstowe z zastosowaniem mola z wykorzystaniem wzoru i proporcji: na obliczanie liczby</li> </ul>



					proporcji, - ćwiczenia w obliczeniach liczby moli z zastosowaniem przedrostków: np. milimol, kilomol			wykonywania obliczeń	moli, liczby cząsteczek
8-9	2	Masa molowa	- masa molowa	- na podstawie mas atomowych pierwiastków oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach) (1.2), - stosuje pojęcie mola w oparciu o liczbę Avogadra (1.1), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- zdefiniowanie masy molowej, - ćwiczenia w obliczaniu mas molowych związków chemicznych o podanych wzorach (lub nazwach) na podstawie mas atomowych pierwiastków, - wykorzystanie wzoru i proporcji do przeliczania masy substancji na liczbę moli jej drobin, - ustalanie liczby atomów w próbce pierwiastka chemicznego, - ustalanie liczby cząsteczek w próbce związku chemicznego, - obliczanie liczby moli związku chemicznego o wskazanej masie, - obliczanie masy próbki o podanej liczbie moli lub liczbie atomów, - obliczanie składu procentowego związku chemicznego ■ <b>doświadczenia:</b> - odważanie próbek pierwiastków i związków chemicznych zawierających 1 mol drobin substancji	- eksperyment, - ćwiczenia w obliczaniu zadań	- scenariusz lekcji: <i>Mol i masa molowa</i>	- poznasz znaczenie pojęcia masy molowej, - dowiesz się, jak obliczyć masę molową związku chemicznego o podanym wzorze (lub nazwie) na podstawie mas atomowych pierwiastków, - dowiesz się, jak wykorzystać wzór i proporcję do przeliczania masy substancji na liczbę moli jej drobin, - dowiesz się, jak ustalić liczbę atomów w próbce pierwiastka chemicznego, - dowiesz się, jak ustalić liczbę cząsteczek w próbce związku chemicznego, - dowiesz się, jak obliczyć liczbę moli związku chemicznego o wskazanej masie,	- zdefiniujesz masę molową, - obliczysz masę molową związku chemicznego o podanym wzorze (lub nazwie) na podstawie mas atomowych pierwiastków, - wykorzystasz wzór i proporcję do przeliczania masy substancji na liczbę moli jej drobin, - ustalisz liczbę atomów w próbce pierwiastka chemicznego, - ustalisz liczbę cząsteczek w próbce związku chemicznego, - obliczysz liczbę moli związku chemicznego o wskazanej masie, - obliczysz masę próbki o podanej liczbie moli lub liczbie atomów, - obliczysz skład procentowy związku chemicznego, - odważysz próbkę pierwiastka i związku chemicznego zawierającego 1 mol drobin substancji

									<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak obliczyć masę próbki o podanej liczbie moli lub liczbie atomów,</li> <li>- dowiesz się, jak obliczyć skład procentowy związku chemicznego,</li> <li>- dowiesz się, jak odważyć próbkę pierwiastka i związku chemicznego zawierającego 1 mol drobin substancji</li> </ul>
10-11	2	Wyznaczanie wzoru związku chemicznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór empiryczny</li> <li>- wzór rzeczywisty,</li> <li>- zasady wyznaczania wzoru związku chemicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej (1.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w ustalaniu wzorów empirycznych i rzeczywistych związków chemicznych z wykorzystaniem układu okresowego,</li> <li>- praca w grupach: naprzemienne obliczanie zadań na ustalanie wzorów empirycznych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia z wykorzystaniem układu okresowego,</li> <li>- praca w grupach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Wzór empiryczny i rzeczywisty</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz znaczenie wzoru empirycznego i rzeczywistego,</li> <li>- dowiesz się, w jaki sposób ustala się wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wytłumaczysz znaczenie wzoru empirycznego i rzeczywistego,</li> <li>- wyjaśnisz różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) substancji a jej wzorem rzeczywistym,</li> <li>- na podstawie składu związku chemicznego wyrażonego w % masowych i masy molowej ustalisz wzór empiryczny i rzeczywisty</li> </ul>
12	1	Objętość molowa gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gęstość bezwzględna,</li> <li>- warunki normalne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje obliczenia objętości molowej gazów w warunkach normalnych (1.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w obliczaniu objętości molowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jakie to są warunki normalne,</li> <li>- wykorzystasz,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz parametry warunków normalnych,</li> <li>- wykonasz obliczenia z zastosowaniem gęstości,</li> </ul>

			- objętość molowa gazów i prawo Avogadra	- wykonuje obliczenia objętości gazu o danej masie w warunkach normalnych - wykonuje obliczenia gęstości i liczby cząsteczek gazu w warunkach normalnych				znany Ci z gimnazjum, wzór na obliczanie gęstości, - poznasz znaczenie pojęcia objętości molowej gazu, - dowiesz się, jak można obliczyć objętość molową gazów, objętość gazu o danej masie, gęstość i liczbę cząsteczek gazu w warunkach normalnych	- wyjaśnisz pojęcie objętości molowej gazów, - obliczysz objętość molową gazów, objętość gazu o danej masie, gęstość i liczbę cząsteczek gazu w warunkach normalnych
13	1	Ilościowa i jakościowa interpretacja równań reakcji chemicznych	- interpretacja ilościowa i jakościowa równań reakcji chemicznych	- dokonuje interpretacji ilościowej i jakościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów) (1.5)	- ćwiczenia w odczytywaniu równań reakcji: <input type="checkbox"/> na sposób cząsteczkowy <input type="checkbox"/> na sposób molowy <input type="checkbox"/> ilościowo w masach molowych <input type="checkbox"/> ilościowo w objętościach <input type="checkbox"/> ilościowo w liczbach cząsteczek	- ćwiczenia	- scenariusz lekcji: <i>Molowa interpretacja przemian chemicznych</i>	- nauczysz się odczytywać równanie: <input type="checkbox"/> na sposób cząsteczkowy <input type="checkbox"/> na sposób molowy <input type="checkbox"/> ilościowo w masach molowych <input type="checkbox"/> ilościowo w objętościach <input type="checkbox"/> ilościowo w liczbach cząsteczek	- odczytasz równanie: <input type="checkbox"/> na sposób cząsteczkowy <input type="checkbox"/> na sposób molowy <input type="checkbox"/> ilościowo w masach molowych <input type="checkbox"/> ilościowo w objętościach <input type="checkbox"/> ilościowo w liczbach cząsteczek
14-15	2	Obliczenia stechiometryczne	- obliczenia stechiometryczne - wydajność reakcji chemicznej	- wyjaśnia pojęcie wydajności reakcji chemicznej (1.6), - wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) (1,6)	- ćwiczenia w obliczaniu związanym z przeprowadzaniem reakcji chemicznych, - ćwiczenia w obliczaniu związanym z wydajnością procentową reakcji chemicznych	- ćwiczenia		- dowiesz się, jak można wykonać obliczenia związane z przeprowadzaniem reakcji chemicznych oraz obliczenia związane z wydajnością	- wykonasz obliczenia związane z przeprowadzaniem reakcji chemicznych, - wykonasz obliczenia związane z wydajnością procentową reakcji chemicznych

									procentową reakcji chemicznych
<b>DZIAŁ II. STRUKTURA ATOMU - JĄDRO I ELEKTRONY - 9 jednostek lekcyjnych</b>									
16-17	2	Elektrona budowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- model atomu Bohra,</li> <li>- podpowłoka elektronowa,</li> <li>- stan podstawowy i wzbudzony atomu,</li> <li>- jonizacja atomu,</li> <li>- zasada nieoznaczoności Heisenberga,</li> <li>- orbital atomowy,</li> <li>- typy orbitali atomowych typu: <i>s, p, d</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach atomowych (2.2),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie budowy atomu w oparciu o model atomu,</li> <li>- projekcja filmu – budowa atomu - symulacje komputerowe,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu kształtów orbitali i określaniu ich typu</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- obserwacja światła wysyłanego przez wzbudzony atom (np. z <math>\text{CuCl}_2</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pokaz budowy atomu na modelu,</li> <li>- film: budowa atomu - symulacje komputerowe,</li> <li>- interaktywny model atomu,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Elektrony, Czym atomy mogą się różnić?, Z czego składają się atomy?</i></li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: <i>Budowa atomu,</i></li> <li>- schemat: <i>Budowa atomu,</i></li> <li>- scenariusz lekcji: <i>Budowa atomu – jądro i elektrony,</i></li> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Promienie atomowe i jonowe,</i></li> <li>- filmy wideo/animacje: <i>Model atomu fluoru,</i></li> <li>- symulacje zjawisk i procesów: <i>Porównywanie promieni atomowych i jonowych fluorowców,</i></li> <li>- zdjęcia/ilustracje: <i>Atom i anion chloru, Promienie atomowe i jonowe, Cząstki elementarne, kwarki</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz ewolucję poglądów na budowę materii,</li> <li>- dowiesz się, dlaczego po barwie płomienia można zidentyfikować pierwiastek,</li> <li>- dowiesz się, na czym polega jonizacja atomu,</li> <li>- dowiesz się, o czym mówi zasada nieoznaczoności,</li> <li>- dowiesz się, co oznacza orbital i jakie są typy orbitali,</li> <li>- poznasz kształty poznanych typów orbitali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opiszesz i scharakteryzujesz skład atomu,</li> <li>- wyjaśnisz na czym polega stan podstawowy i wzbudzony atomu,</li> <li>- wytłumaczysz dlaczego po barwie płomienia można zidentyfikować pierwiastek,</li> <li>- wytłumaczysz treść zasady nieoznaczoności,</li> <li>- wytłumaczysz, dlaczego po barwie płomienia można zidentyfikować pierwiastek,</li> <li>- wyjaśnisz, co oznacza orbital atomowy,</li> <li>- wymienisz typy orbitali,</li> <li>- narysujesz kształty poszczególnych typów orbitali</li> </ul>
18-19-20	3	Konfiguracja elektronowa atomów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kolejność wypełniania powłok elektronowych,</li> <li>- elektron niesparowany,</li> <li>- elektron sparowany,</li> <li>- rdzeń atomowy a elektrony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do <math>Z = 36</math> i jonów o podanym ładunku, z uwzględnieniem rozmieszczenia elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w ustalaniu konfiguracji elektronowej atomów do <math>Z=36</math> i jonów o podanym ładunku z uwzględnieniem elektronów na podpowłokach w sposób pełny, skrócony i klatkowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Konfiguracja elektronowa,</i></li> <li>- filmy wideo/animacje: <i>Konfiguracja elektronowa fluorowców,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się jaka jest kolejność wypełniania powłok elektronowych,</li> <li>- dowiesz się, co oznacza reguła Hunda,</li> <li>- dowiesz się, w jaki sposób można</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz, jak następuje wypełnianie powłok elektronowych,</li> <li>- wytłumaczysz znaczenie reguły Hunda,</li> <li>- przedstawiłeś konfigurację elektronową atomów do <math>Z=36</math> oraz jonów o podanych ładunkach z uwzględnieniem</li> </ul>

			walencyjne, - reguła Hunda, - zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe	skrócone i schematy klatkowe) (2.3)			- scenariusz lekcji: <i>Powłoki i podpowłoki elektronowe</i> , - zdjęcia/ilustracje: <i>Anion bromkowy, Anion chlorkowy, Anion fluorkowy, Anion jodkowy</i>	przedstawić konfigurację elektronową atomów do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku z uwzględnieniem elektronów na podpowłokach w sposób pełny, skrócony i klatkowy	elektronów na powłokach w sposób pełny, skrócony i graficzny (schemat klatkowy)
21-22	2	Budowa układu okresowego pierwiastków	- historia tworzenia układu okresowego pierwiastków chemicznych, - prawo okresowości Mendelejewa, - grupy, - okresy, - bloki konfiguracyjne (energetyczne), - interpretacja podstawowych informacji zawartych w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	- określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych) (2.4)	- ćwiczenia w określaniu struktury powłoki walencyjnej wskazanego atomu pierwiastka, - ćwiczenia w określaniu przynależności pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego	- ćwiczenia z układem okresowym pierwiastków chemicznych	- filmy wideo/animacje: <i>Elektrony walencyjne</i>	- poznasz budowę układu okresowego z uwzględnieniem grup, okresów i bloków energetycznych, - dowiesz się, w jaki sposób można określić strukturę powłoki elektronowej wskazanego atomu pierwiastka, - dowiesz się, w jaki sposób można określić przynależności pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego	- wyjaśnisz kryterium klasyfikowania pierwiastków chemicznych przez D. Mendelejewa, - opisziesz budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, - określisz strukturę powłoki walencyjnej wskazanego atomu pierwiastka, - określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego
23-24	2	Zależność budowy atomu od położenia pierwiastka	- interpretacja podstawowych informacji zawartych w układzie	- wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym (2.5)	- ćwiczenia we wskazywaniu na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym,	- ćwiczenia z układem okresowym pierwiastków		- dowiesz się, jak interpretować podstawowe informacje zawarte w układzie	- wyjaśnisz, jakich informacji dostarcza znajomość położenia pierwiastka chemicznego w układzie okresowym

		w układzie okresowym	okresowym pierwiastków chemicznych		- ćwiczenia w analizie zmienności charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych w zależności od położenia w układzie okresowym			okresowym pierwiastków chemicznych	- przeanalizujesz zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych w zależności od położenia w układzie okresowym,
<b>DZIAŁ III. WIĄZANIA CHEMICZNE - 12 jednostek dydaktycznych</b>									
25-26	2	Elektroujemność pierwiastków chemicznych	- cząsteczki homoi heterojądrowe, - wiązanie chemiczne i ich rodzaje, - wartościowość pierwiastka chemicznego, - oktet i dublet elektronowy, - elektroujemność,	- stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne (3.2)	- ćwiczenia z układem okresowym pierwiastków chemicznych w określaniu elektroujemności, - praca w grupach: określanie właściwości dla wskazanych grup pierwiastków: liczba elektronów walencyjnych, liczba powłok elektronowych, elektroujemność, charakter metaliczny i niemetaliczny, zdolność oddawania i przyjmowania elektronów, - ćwiczenia w określaniu helowca, do którego konfiguracji elektronowej będą dążyć atomy wskazanych pierwiastków chemicznych	- ćwiczenia, - praca w grupach, - praca z układem okresowym (tablicami) posiadającym wartości elektroujemności	- zdjęcia/ilustracje: <i>Elektroujemność fluorowców</i>	- poznasz znaczenie pojęcia elektroujemność, - dowiesz się, jak zmieniają się właściwości pierwiastków chemicznych zestawionych w układzie okresowym: liczba elektronów walencyjnych, liczba powłok elektronowych, elektroujemność, charakter metaliczny i niemetaliczny, zdolność oddawania i przyjmowania elektronów, - dowiesz się w jaki sposób można określić dany helowiec, do którego konfiguracji elektronowej będą dążyć atomy wskazanych	- wyjaśnisz pojęcie elektroujemności, - określisz elektroujemność wskazanych pierwiastków, np. 3 najbardziej metalicznych i 3 najbardziej niemetalicznych, - na układzie okresowym określisz, jak zmieniają się właściwości liczba elektronów walencyjnych, liczba powłok elektronowych, elektroujemność, charakter metaliczny i niemetaliczny, zdolność oddawania i przyjmowania elektronów, - mając wskazane pierwiastki określisz, jak zmieniają się ich właściwości: liczba elektronów walencyjnych, liczba powłok elektronowych, elektroujemność, charakter metaliczny i niemetaliczny, zdolność oddawania i przyjmowania elektronów, - mając wskazane pierwiastki określisz, do którego helowca będą one dążyć, biorąc pod uwagę uzyskanie konfiguracji elektronowej

								pierwiastków chemicznych	
27-28	2	Wiązania jonowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie wiązania jonowego,</li> <li>- energia jonizacji,</li> <li>- długość wiązania jonowego w kryształach,</li> <li>- osiąganie trwałych konfiguracji elektronowych przez atomy pierwiastków z bloku <i>s</i> i <i>p</i>,</li> <li>- mechanizm powstawania wiązań jonowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwale konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) (3.1),</li> <li>- opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali) (3.3),</li> <li>- opisuje i przewiduje wpływ wiązania jonowego na właściwości fizyczne substancji (3.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w przedstawianiu sposobu, w jaki atomy pierwiastków bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwale konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów),</li> <li>- ćwiczenia w określaniu różnicy elektrojemności,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji powstawania jonów i tworzenia się wiązań jonowych w cząsteczkach związków chemicznych (mechanizm ich powstawania): LiCl, MgO, CaCl<sub>2</sub>,</li> <li>- ćwiczenia: przykłady i określanie właściwości substancji o wiązaniach jonowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interaktywne modele cząsteczek,</li> <li>- plansze przedstawiające mechanizm tworzenia wiązania jonowego,</li> <li>- symulacje komputerowe przedstawiające mechanizm tworzenia wiązania jonowego,</li> <li>- ćwiczenia</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwale konfiguracje elektronowe,</li> <li>- nauczysz się określać różnicę elektrojemności</li> <li>- poznasz mechanizm powstawania wiązania jonowego,</li> <li>- poznasz wpływ wiązania jonowego na właściwości substancji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określisz różnicę elektrojemności we wskazanych związkach chemicznych o wiązaniach jonowych,</li> <li>- zapiszesz przejście konfiguracji elektronowej od atomu do powstania jonu i określisz helowiec,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji powstawania jonów i tworzenia się wiązań jonowych w cząsteczkach związków chemicznych i wytłumaczysz mechanizm ich powstawania,</li> <li>- podasz przykłady i określisz właściwości substancji o wiązaniach jonowych</li> </ul>
29-30	2	Wiązania kowalencyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wiązania kowalencyjne (atomowe): niespolaryzowane i spolaryzowane,</li> <li>- polaryzacja wiązania,</li> <li>- dipol,</li> <li>- wzór elektronowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla (IV), amoniaku, metanu, etenu i etynu (3.4),</li> <li>- opisuje i przewiduje wpływ wiązania kowalencyjnego na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu za pomocą wzorów elektronowych i kreskowych powstawania wiązań kowalencyjnych niespolaryzowanych i spolaryzowanych – tworzenie wiązań,</li> <li>- praca w grupach: ćwiczenia w opisie i przewidywaniu wpływu wiązania kowalencyjnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- symulacje komputerowe: wiązania niespolaryzowane i spolaryzowane,</li> <li>- plansze z modelami wiązań kowalencyjnych,</li> <li>- plansze interaktywne:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: <i>Wiązanie kowalencyjne fluoru</i>,</li> <li>- scenariusz lekcji: <i>Wiązania kowalencyjne spolaryzowane</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz istotę wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego i spolaryzowanego,</li> <li>- dowiesz się w jakich cząsteczkach występują wiązania kowalencyjne,</li> <li>- nauczysz się zapisywać wzory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz istotę wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego i spolaryzowanego,</li> <li>- wymienisz przykłady cząsteczek związków o wiązaniach spolaryzowanych i niespolaryzowanych,</li> <li>- wyjaśnisz, na czym polega polarność w budowie cząsteczek związków chemicznych,</li> </ul>

				właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych (3.7)	na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych	Wiązania chemiczne		elektronowe typowych cząsteczek, - dowiesz się jak opisać i przewidzieć wpływ wiązania kowalencyjnego na właściwości fizyczne substancji organicznych i nieorganicznych	- wyjaśnisz pojęcie dipola, - zapiszesz wzory elektronowe kropkowe i kreskowe typowych cząsteczek związków
31	1	Wiązania koordynacyjne	- wiązania koordynacyjne (donorowo-akceptorowe), - donor i akceptor	- zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych, np. $\text{NH}_4^+$ , $\text{H}_3\text{O}^+$ , $\text{SO}_2$ i $\text{SO}_3$ (3.4)	- wyjaśnienie istoty wiązania koordynacyjnego, - ćwiczenia w przedstawianiu na konkretnych przykładach wiązania koordynacyjnego, - ćwiczenia we wskazywaniu donora i akceptora pary elektronowej w wiązaniu koordynacyjnym, - ćwiczenia w zapisywaniu wzorów elektronowych typowych cząsteczek związków i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych,	- elementy wykładu, - ćwiczenia, - symulacje komputerowe przedstawiające mechanizm tworzenia wiązania koordynacyjnego, - plansze z mechanizmem powstawania wiązania koordynacyjnego		- poznasz istotę wiązania koordynacyjnego, - dowiesz się, w jakich cząsteczkach i jonach występują wiązania koordynacyjne, - poznasz mechanizm powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach i jonach, - dowiesz się, jak zapisywać wzory elektronowe kropkowe i kreskowe cząsteczek związków chemicznych i jonów	- wyjaśnisz, na czym polega istota wiązania koordynacyjnego, - wymienisz przykłady cząsteczek i jonów, w jakich występują wiązania koordynacyjne, - narysujesz mechanizm powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach i jonach, - zapiszesz wzory elektronowe kropkowe i kreskowe cząsteczek związków chemicznych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych, - wskażesz donora i akceptora pary elektronowej,
32	1	Wiązania wodorowe	- wiązania wodorowe, - asocjacja,	- opisuje i przewiduje wpływ wiązania wodorowego na	- wyjaśnienie sposobu powstawania wiązania wodorowego,	- element wykładu, - ćwiczenia,	- filmy wideo/animacje: <i>Prasowanie a wiązania</i>	- poznasz mechanizm powstawania	- wytłumaczysz pojęcie wiązania wodorowego, - wyjaśnisz, na czym polega



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- przykłady występowania wiązań wodorowych</li> </ul>	<p>właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych (3.7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie wpływu wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody oraz na inne substancje organiczne i nieorganiczne,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu mechanizmu wiązania wodorowego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- symulacje komputerowe: powstawanie wiązań wodorowych,</li> <li>- model cząsteczki łańcucha DNA,</li> <li>- film: klejenie drewna,</li> <li>- plansze z mechanizmem powstawania wiązań wodorowych</li> </ul>	<p>wodorowe, - zdjęcia/ilustracje: <i>Wiązania wodorowe</i></p>	<p>wiązania wodorowego, - poznasz przykłady występowania wiązań wodorowych, - dowiesz się, w jaki sposób wiązanie wodorowe wpływa na właściwości różnych substancji</p>	<p>asocjacja, - wskażesz przykłady, gdzie występują wiązania wodorowe, - narysujesz fragment wiązania wodorowego, - wyjaśnisz sposób powstawania wiązania wodorowego, - omówisz wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody oraz na inne substancje organiczne i nieorganiczne</p>
33	1	Wiązania metaliczne. Porównanie właściwości i różnych typów substancji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- istota wiązania metalicznego,</li> <li>- elektrony zdelokalizowane,</li> <li>- porównanie właściwości różnych typów substancji: jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych i metalicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje i przewiduje wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne substancji (metale, stopy metali) (3.7),</li> <li>- opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania jonowego, kowalencyjnego, metalicznego na właściwości fizyczne substancji (3.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie istoty wiązania metalicznego w oparciu o planszę,</li> <li>- ćwiczenia w określaniu właściwości substancji: jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych i metalicznych,</li> <li>- praca w grupach: porównanie właściwości różnych typów substancji: jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych i metalicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- plansza przedstawiająca mechanizm wiązania metalicznego,</li> <li>- symulacja komputerowa przedstawiająca mechanizm wiązania metalicznego,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz istotę wiązania metalicznego,</li> <li>- poznasz właściwości fizyczne substancji o wiązaniach metalicznych,</li> <li>- różnice i podobieństwa we właściwościach substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wytłumaczysz na czym polega istota wiązania metalicznego,</li> <li>- wytłumaczysz pojęcie: elektrony zdelokalizowane,</li> <li>- określisz właściwości fizyczne substancji o wiązaniach metalicznych (metal i stopów metali),</li> <li>- porównasz właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych,</li> <li>- wyjaśnisz wpływ rodzaju wiązania na właściwości substancji</li> </ul>
34-35	2	Hybrydyzacja orbitali atomowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stan podstawowy i stan wzbudzony atomu,</li> <li>- pojęcie hybrydyzacji,</li> <li>- orbitale zhybrydowane,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje typ hybrydyzacji (<math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych (3.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawianie graficzne stanu podstawowego i stanu wzbudzonego na przykładzie atomów węgla i boru,</li> <li>- wyjaśnienie budowy cząsteczki metanu na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- plansze: hybrydyzacja orbitali,</li> <li>- praca z modelami orbitali,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak przedstawić graficznie stan podstawowy i stanu wzbudzonego na przykładzie atomów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcie stan podstawowy i stan wzbudzony atomu,</li> <li>- wyjaśnisz, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych,</li> <li>- wyjaśnisz zależność między</li> </ul>

			- typy hybrydyzacji		podstawie hybrydyzacji $sp^3$ , - wyjaśnienie budowy cząsteczki fluorku boru na podstawie hybrydyzacji $sp^2$ , - wyjaśnienie budowy cząsteczki wodoru berylu na podstawie hybrydyzacji $sp$ , - ćwiczenia w przedstawianiu za pomocą schematu klatkowego konfiguracji elektronowych atomów wskazanych pierwiastków w stanie podstawowym i wzbudzonym, - ćwiczenia w określaniu typu hybrydyzacji atomów danych pierwiastków we wskazanych cząsteczkach związków chemicznych	- symulacje komputerowe, - ćwiczenia		- poznasz znaczenie pojęcia hybrydyzacja, - dowiesz się, jakie są typy hybrydyzacji i czym się charakteryzują	typem hybrydyzacji a kształtem orbitali zhybrydowanych, - wyjaśnisz, na czym polega hybrydyzacja $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ , - przedstawiś za pomocą schematu klatkowego konfiguracji elektronowych atomów wskazanych pierwiastków w stanie podstawowym i wzbudzonym, - określisz typ hybrydyzacji atomów danych pierwiastków we wskazanych cząsteczkach związków chemicznych	
36	1	Wiązanie $\sigma$ i $\pi$	- wiązanie typu $\sigma$ , - wiązanie typu $\pi$ ,	- określa typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach (3.6)	- wyjaśnienie, na czym polega wiązanie <i>sigma</i> $\sigma$ i wiązanie <i>pi</i> $\pi$ i wskazanie ich właściwości, - ćwiczenia w określaniu typu wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach	- elementy wykładu w oparciu o plansze i symulacje komputerowe, - ćwiczenia	- scenariusz lekcji: <i>Wiązania molekularne typu sigma i pi, budowa wybranych cząsteczek</i>	- poznasz właściwości wiązania typu <i>sigma</i> i typu <i>pi</i> , - nauczysz się określać typ wiązania we wskazanym związku chemicznym	- wyjaśnisz na czym polega wiązanie typu <i>sigma</i> $\sigma$ i wiązanie <i>pi</i> $\pi$ , - określisz typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach	
<b>DZIAŁ IV. KINETYKA I STATYKA CHEMICZNA - 12 jednostek dydaktycznych</b>										
37	1	Szybkość reakcji	- reakcje chemiczne	- definiuje termin: szybkość reakcji (jako	- ćwiczenia w obliczaniu średniej szybkości reakcji	- ćwiczenia, - wykresy	- ćwiczenia interaktywne: <i>Reakcje</i>	- poznasz przykłady reakcji	- wytłumaczysz znaczenie pojęcia: szybkość reakcji	

		chemicznej jako zmiana stężenia reagenta w czasie	zachodzące z dużą lub bardzo dużą szybkością, - reakcje chemiczne zachodzące z niewielką szybkością, - pojęcie szybkości reakcji chemicznej i wyznaczanie jej ze wzorów	zmiana reagenta w czasie) (4.1), - szkicuje wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu (4.2)	chemicznej, - analiza wykresów zmian szybkości reakcji chemicznej odwracalnej i nieodwracalnej, - analiza wykresu zmian stężenia substratu w funkcji czasu, - analiza wykresu zmian stężenia produktu w funkcji czasu		szybki i wolne, <i>Szybkość reakcji</i> , - filmy wideo/animacje: <i>Co to jest szybkość reakcji i rząd reakcji?</i> , <i>Czynniki wpływające na szybkość reakcji</i> , <i>Reakcje chemiczne zachodzą z różną szybkością</i> , - scenariusz lekcji: <i>Czynniki wpływające na szybkość reakcji</i> , - zdjęcia/ilustracje: <i>Szybkość reakcji</i>	chemicznych zachodzących z dużą, bardzo dużą i niewielką szybkością, - poznasz znaczenie pojęcia szybkość reakcji chemicznej, - nauczysz się szkicować wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu	chemicznej, - podasz wzory na wyznaczanie szybkości reakcji chemicznej, - naszkicujesz wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu, - obliczysz średnią szybkość reakcji chemicznej
38	1	Wpływ stężenia i energii aktywacji na szybkość reakcji	- teoria zderzeń aktywnych, - energia aktywacji,	- przewiduje wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznej oraz planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenie (4.5), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- wyjaśnienie na schemacie wpływu stężenia substratów na prawdopodobieństwo zderzenia (bądź zastosowanie symulacji multimedialnych), - omówienie zależności szybkości reakcji chemicznej od wartości energii aktywacji ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie wpływu stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej, np. żelazo i kwas solny (roztwór stężony i rozcieńczony)	- elementy wykładu w oparciu o schemat (symulacje multimedialne), - ćwiczenia, - eksperyment	- e-lekcja: <i>Stężenie a częstotliwość zderzeń między cząsteczkami</i> , <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji</i> , <i>Wpływ wielkości powierzchni na szybkość reakcji heterogenicznej</i>	- dowiesz się, w jaki sposób stężenie substratu i energia aktywacji wpływają na szybkość reakcji chemicznej, - dowiesz się, czy można przewidzieć wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznej, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na badanie wpływu stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej	- wyjaśnisz, na czym polega teoria zderzeń aktywnych, - wyjaśnisz pojęcie: energia aktywacji, - omówisz zależność szybkości reakcji chemicznej od wartości energii aktywacji, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na badanie wpływu stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
39	1	Wpływ temperatur	- reguła van't Hoffa	- przewiduje wpływ temperatury na szybkość	- omówienie zależności szybkości reakcji od	- ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: <i>Jak</i>	- dowiesz się, w jaki sposób	- wyjaśnisz na czym polega reguła van't Hoffa,

		y na szybkość reakcji chemicznej	reakcji chemicznej oraz planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenie (4.5), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	temperatury, - ćwiczenia w obliczaniu zmiany szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji chemicznej, np. glin z kwasem solnym (podgrzewanie i brak)		zmiany temperatury wpływają na szybkość reakcji?, <i>Zależność szybkości reakcji od temperatury,</i> - e-lekcje: <i>Wpływ temperatury i katalizatorów na kinetykę reakcji,</i> - filmy wideo/animacje: <i>Dlaczego temperatura wpływa na szybkość reakcji?, Kontrolowanie temperatury reakcji</i>	temperatura wpływa na szybkość reakcji chemicznej, - nauczysz się obliczać zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji chemicznej	- przewidzisz wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej, - obliczysz zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na badanie wpływu stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych	
40	1	Wpływ stopnia rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej	- czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej	- przewiduje wpływ stopnia rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej oraz planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenie (4.5), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie wszystkich czynników wpływających na szybkość reakcji chemicznej - dyskusja ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie wpływu stopnia rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej, np. cynk z kwasem solnym (granulki i pył)	- dyskusja, - eksperyment		- dowiesz się, w jaki sposób stopień rozdrobnienia substancji wpływa na szybkość reakcji chemicznej, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na badanie wpływu rozdrobnienia substancji na szybkość reakcji chemicznej	- wymienisz czynniki mające wpływ na szybkość reakcji chemicznej, - omówisz, w jaki sposób stopień rozdrobnienia substancji wpływa na szybkość reakcji chemicznej, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na badanie wpływu stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów

									chemicznych
41	1	Wpływ obecności katalizatora na szybkość reakcji chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kataliza,</li> <li>- inhibicja,</li> <li>- zastosowanie reakcji katalitycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przewiduje wpływ obecności katalizatora na szybkość reakcji chemicznej oraz planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenie (4.5),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza wykresu zmian energii w reakcji egzotermicznej bez katalizatora i z jego udziałem,</li> <li>- podawanie przykładów substancji stosowanych jako katalizatory,</li> <li>- podawanie przykładów inhibitorów oraz reakcji inhibicji,</li> <li>- podawanie przykładów zastosowania reakcji katalitycznych,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- utlenianie soli kwasu winowego nadtlakiem wodoru w obecności jonów <math>Co^{2+}</math>,</li> <li>- katalityczna synteza jodku magnezu,</li> <li>- katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w oparciu o wykres,</li> <li>- dyskusja,</li> <li>- technika „6-3-5”,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Autokataliza</i>,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Co to jest katalizator?</i></li> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Jak działają katalizatory?</i></li> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Katalizatory w przemyśle, Reakcje zachodzące na powierzchni stalego katalizatora</i>,</li> <li>- e-lekcje: <i>Wpływ temperatury i katalizatorów na kinetykę reakcji</i>,</li> <li>- filmy wideo/animacje: <i>Co się dzieje we wnętrzu katalizatora?</i>, <i>Metale jako katalizatory</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak przewidzieć wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej,</li> <li>- poznasz substancje stosowane jako katalizatory,</li> <li>- poznasz przykłady inhibitorów oraz reakcji inhibicji,</li> <li>- poznasz przykłady zastosowania reakcji katalitycznych,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować doświadczenie z zastosowaniem katalizatora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcia: katalizator, kataliza, inhibitor, inhibicja,</li> <li>- przewidzisz wpływ katalizatora i inhibitora na szybkość reakcji chemicznych,</li> <li>- podasz przykłady substancji stosowanych jako katalizatory,</li> <li>- podasz przykłady inhibitorów oraz reakcji inhibicji,</li> <li>- podasz przykłady zastosowania reakcji katalitycznych,</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz eksperyment reakcji katalitycznej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
42	2	Energia w reakcjach chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- układ i otoczenie,</li> <li>- energia wewnętrzna układu,</li> <li>- procesy endo- i egzoenergetyczne</li> <li>- reakcje endo- i egzoenergetyczne</li> <li>- entalpia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian (4.3),</li> <li>- interpretuje zapis <math>\Delta H &lt; 0</math> i <math>\Delta H &gt; 0</math> do określenia efektu energetycznego reakcji (4.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z podręcznikiem i wyjaśnienie pojęć: układ, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, otoczenie układu w odwołaniu do przykładów z życia codziennego,</li> <li>- wyjaśnienie pojęcia energia wewnętrzna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z podręcznikiem,</li> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia z wykresem,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Co warunkuje skuteczność zderzeń?</i></li> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Profil energetyczny reakcji</i>,</li> <li>- scenariusz lekcji: <i>Reakcje endo- i egzoenergetyczne</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nauczysz się nazywać układy w oparciu o przykłady,</li> <li>- dowiesz się czym charakteryzuje się energia wewnętrzna układu,</li> <li>- poznasz przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcia: układ, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, otoczenie układu, energia wewnętrzna układu, procesy endo- i egzoenergetyczne, reakcje endo- i egzoenergetyczne, entalpia,</li> <li>- podasz przykłady z życia codziennego układu</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>układu,</li> <li>- przypomnienie z gimnazjum pojęć: proces endo- i egzoenergetyczny oraz reakcja endo- i egzoenergetyczna,</li> <li>- wyjaśnienie pojęcia entalpii w oparciu o wykres zmian energii substratów i produktów w reakcjach endo i egzoenergetycznych</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie,</li> <li>- reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym,</li> <li>- rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie,</li> <li>- reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym,</li> <li>- reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdjęcia/ilustracje: <i>Spalanie magnezu</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak interpretować zapis <math>\Delta H &lt; 0</math> i <math>\Delta H &gt; 0</math> do określenia efektu energetycznego reakcji,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować doświadczenie reakcji endo- i egzoenergetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>otwartego, zamkniętego i izolowanego,</li> <li>- podasz przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych,</li> <li>- dokonasz interpretacji zapisu <math>\Delta H &lt; 0</math> i <math>\Delta H &gt; 0</math> do określenia efektu energetycznego reakcji,</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz eksperyment reakcji endo- i egzoenergetycznej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
43	1	Równowaga chemiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reakcja odwracalna a reakcja nieodwracalna,</li> <li>- stan równowagi chemicznej,</li> <li>- stała równowagi chemicznej,</li> <li>- prawo działania mas,</li> <li>- równowaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stałą równowagi (4.6)</li> <li>- zapisuje wyrażenia na stałą równowagi podanej reakcji (4.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie i podawanie przykładów reakcji odwracalnych i nieodwracalnych,</li> <li>- wyjaśnienie pojęć: równowaga chemiczna, stała równowagi chemicznej,</li> <li>- omówienie prawa działania mas,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wyrażań na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz reakcje odwracalne i nieodwracalne,</li> <li>- poznasz znaczenie pojęć: równowaga chemiczna, stała równowagi chemicznej,</li> <li>- poznasz znaczenie prawa działania mas,</li> <li>- nauczysz się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz, na czym polega różnica między reakcją odwracalną a reakcją nieodwracalną,</li> <li>- zdefiniujesz pojęcie stała równowagi chemicznej,</li> <li>- podasz wzór na stałą równowagi chemicznej,</li> <li>- wyjaśnisz treść prawa działania mas,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcia: równowaga homogeniczna i</li> </ul>

			homogeniczna i równowaga heterogeniczna		stałe równowagi chemicznej dla konkretnych reakcji chemicznych			zapisywać wyrażenia na stałe równowagi podanej reakcji, - poznasz znaczenie pojęć: równowaga homogeniczna i heterogeniczna	równowaga heterogeniczna
44	1	Reguła przekory	- reguła przekory Le Chateliera-Brauna, - czynniki zewnętrzne wpływające na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej	- stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej (4.7)	- omówienie reguły przekory, - omówienie wpływu czynników zewnętrznych na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej, - określanie wpływu czynników zewnętrznych na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej - ćwiczenia	- elementy wykładu, - burza mózgów, - ćwiczenia		- dowiesz się, co oznacza reguła przekory, - dowiesz się, jakie czynniki zewnętrzne wpływają na stan równowagi chemicznej, - nauczysz się określać wpływ czynników zewnętrznych na stan równowagi chemicznej, czyli nauczysz się stosować regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej	- podasz treść reguły przekory Le Chateliera-Brauna, - wymienisz czynniki zewnętrzne wpływające na stan równowagi chemicznej, - określisz wpływ stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej, - określisz wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej, - określisz wpływ temperatury na stan równowagi
45	1	Kwasy i zasady wg teorii Brönsteda-	- założenia teorii Brönsteda-Lowry'ego w odniesieniu do	- klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda-Lowry'ego (4.8)	- omówienie założeń teorii Brönsteda-Lowry'ego, - zapisywanie równań	- elementy wykładu, - ćwiczenia,	- filmy wideo/animacje: <i>Moc zasady</i>	- poznasz założenia teorii Brönsteda-Lowry'ego w odniesieniu do	- podasz założenia teorii Brönsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad,

		Lowry'ego	kwasów i zasad		reakcji dysocjacji kwasów i zasad z zastosowaniem teorii Brønsteda-Lowry'ego ■ <b>doświadczenia:</b> - synteza chlorku amonu z amoniaku i chlorowodoru			kwasów i zasad, - poznasz sposób zapisywania równań reakcji dysocjacji kwasów i zasad z zastosowaniem teorii Brønsteda-Lowry'ego	- zaklasyfikujesz substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego, - zapiszesz równania reakcji dysocjacji kwasów i zasad z zastosowaniem teorii Brønsteda-Lowry'ego
46	1	Stała dysocjacji elektrolitycznej	- pojęcie stałej dysocjacji elektrolitycznej, - czynniki wpływające na stałą dysocjacji elektrolitycznej, - mocne elektrolity i elektrolity słabe	- interpretuje wartości stałej dysocjacji (4.9), - porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji (4.10)	- wyjaśnienie stałej dysocjacji elektrolitycznej, - omówienie czynników wpływających na stałą dysocjacji elektrolitycznej, - uzasadnienie podziału elektrolitów na mocne i słabe, - ćwiczenia w obliczaniu stałej dysocjacji elektrolitycznej, - podawanie przykładów mocnych i słabych elektrolitów, - ćwiczenia w porównaniu mocy elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji	- elementy wykładu, - ćwiczenia	- scenariusz lekcji: <i>Elektrolity mocne i słabe</i>	- poznasz znaczenie pojęcia stałej dysocjacji, - dowiesz się, jak interpretować wartości stałej dysocjacji, - dowiesz się, jak porównać moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji	- zdefiniujesz pojęcie stała dysocjacji elektrolitycznej, - podasz wzór na stałą dysocjacji elektrolitycznej, - określisz czynniki wpływające na stałą dysocjacji elektrolitycznej, - wyjaśnisz pojęcia: mocne elektrolity i słabe elektrolity, - porównasz moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji
<b>DZIAŁ V. ROZTWORY I REAKCJE ZACHODZĄCE W ROZTWORACH WODNYCH - 23 jednostki dydaktyczne</b>									
47-48	2	Rodzaje roztworów	- roztwór właściwy, - koloidy, - zawiesina, - rozpuszczanie a roztwarzanie, - właściwości zoli (koloidy liofilowe i	- wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin (5.1), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów	- przypomnienie pojęć z gimnazjum: mieszanina jednorodna i niejednorodna, roztwór właściwy, koloid, zawiesina, zol, żel – można zastosować mapę myśli na początku lekcji,	- dyskusja, - mapa myśli, - praca w grupach, - mapa mentalna, - plansze interaktywne: <i>Roztwory</i> , - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: <i>Co to są koloidy?</i> , - e-lekcje: <i>Roztwory koloidalne. Pranie i mycie w wodzie</i> , - filmy wideo/animacje: <i>Co to</i>	- przypomnisz sobie z gimnazjum znane Ci pojęcia: roztwór właściwy, koloid, zawiesina, zol, żel, - dowiesz się, na czym różni się rozpuszczanie od	- wyjaśnisz pojęcia: mieszanina jednorodna i niejednorodna, roztwór właściwy, koloid, zawiesina, zol, żel, koagulacja, peptyzacja, rozpuszczanie, roztwarzanie, - porównasz i omówisz



			<p>liofobowe, koloidy hydrofilowe i hydrofobowe), - faza rozproszona i ośrodek dyspersyjny, - koagulacja, - peptyzacja, - zastosowanie koloidów</p>	<p>chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>a następnie na podsumowaniu lekcji uczniowie uzupełnią mapę myśli, - podawanie przykładów roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej, - podawanie przykładów roztworów właściwych, koloidów i zawiesin, - zastosowanie koloidów (wyszukiwanie informacji w różnych źródłach, np. Internet) – praca w grupach ■ <b>doświadczenia:</b> - efekt Tyndalla: badanie zachowania światła w roztworach właściwych, koloidach i zawiesinach, - rozpuszczanie różnych substancji w wodzie, - koagulacja białka ja kurzego</p>	<p><i>są koloidy?</i>, - scenariusz lekcji: <i>Właściwości koloidów</i>, - symulacje zjawisk i procesów: <i>Absorpcja światła przez roztwór</i>, - zdjęcia/ilustracje: <i>Efekt Tyndalla w roztworze</i>, <i>Efekt Tyndalla w mieszaninie</i>, <i>Jak rozróżnić roztwór właściwy, koloidalny i zawiesinę? Efekt Tyndalla</i></p>	<p>roztwarzania, - poznasz właściwości koloidów, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na badanie zachowania światła w roztworach właściwych, koloidach i zawiesinach, otrzymywanie różnych roztworów, na przeprowadzenie koagulacji białka , - dowiesz się, gdzie mają zastosowanie koloidy</p>	<p>różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin, - dokonasz klasyfikacji wskazanych przykładów roztworów, - omówisz zastosowanie koloidów, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment badanie zachowania światła w roztworach właściwych, koloidach i zawiesinach oraz przeprowadzenie koagulacji białka, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>	
49	1	Sposoby rozdzielania mieszanin	<p>- sposoby rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych (treści z gimnazjum), - chromatografia, - adsorpcja, - kondensacja, - dyspersja</p>	<p>- opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (5.4), - planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki (5.5), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas</p>	<p>- przypomnienie z gimnazjum metod rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych – praca w grupach, - określanie metod rozdzielania na składniki mieszanin substancji stałych w cieczach – dyskusja, - dobieranie metody rozdzielania mieszanin</p>	<p>- praca w grupach, - dyskusja, - plansze interaktywne: <i>Mieszaniny jednorodne i niejednorodne</i>, - eksperyment</p>	<p>- zdjęcia/ilustracje: Filtrowanie mieszaniny, Filtrowanie roztworu, Filtrowanie roztworu koloidalnego</p>	<p>- przypomnisz sobie z gimnazjum różne sposoby rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych na składniki, - poznasz nowe sposoby rozdzielania mieszanin na składniki:</p>	<p>- omówisz sposoby rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych na składniki, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na rozdzielanie mieszanin na składniki uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady</p>

				wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	jednorodnych na składniki, w zależności od różnic we właściwościach składników mieszanin, dyskusja, ■ <b>doświadczenia:</b> - odparowywanie rozpuszczalnika (wody) z roztworu, - oddzielanie osadu przez sączenie, - wykorzystanie chromatografii do rozdzielania barwników zawartych w tuszu flamastra			chromatografia, adsorpcja, kondensacja, dyspersja, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na rozdzielanie wskazanych mieszanin na składniki	bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
50-51	2	Stężenie procentowe roztworów	- stężenie procentowe roztworu	- wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęcia stężenia procentowego (5.2), - planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym (5.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i	- ćwiczenia w obliczaniu stężenia procentowego roztworu, - ćwiczenia w obliczaniu masy substancji rozpuszczonej ■ <b>doświadczenia:</b> - przygotowanie roztworów o określonych stężeniach procentowych	- ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: <i>Przygotowywanie roztworu substancji o dokładnie znanym stężeniu</i>	- nauczysz się rozwiązywać zadania tekstowe: z zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe (przygotowanie, rozcieńczanie i zatężanie roztworów), - nauczysz się sporządzać roztwór o określonym stężeniu procentowym	- obliczysz zadania tekstowe z zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe: przygotowanie, rozcieńczanie i zatężanie roztworów, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na przygotowanie roztworu o określonym stężeniu procentowym, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych

52-53	2	Stężenie molowe roztworów	- stężenie molowe roztworu	- wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęcia stężenia molowego (5.2), - planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu molowym (5.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- ćwiczenia w obliczaniu stężenia molowego roztworu ■ <b>doświadczenia:</b> - przygotowanie roztworów o określonych stężeniach molowych, np. sporządzanie 100 cm <sup>3</sup> wodnego roztworu azotanu(V) potasu o stężeniu 2 mol/dm <sup>3</sup>	- ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Przygotowanie roztworu o określonym stężeniu molowym	- nauczysz się rozwiązywać zadania tekstowe: z zastosowaniem pojęcia stężenie molowe (przygotowanie, rozcieńczanie i zatężanie roztworów), - nauczysz się sporządzić roztwór o określonym stężeniu molowym	- obliczysz zadania tekstowe z zastosowaniem pojęcia stężenie molowe: przygotowanie, rozcieńczanie i zatężanie roztworów, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na przygotowanie roztworu o określonym stężeniu molowym, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
54-55	2	Mieszanie roztworów oraz przeliczanie stężeń	- mieszanie roztworów, - przeliczanie stężeń	- wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęcia stężenia procentowego i molowego (5.2), - planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym (5.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas	- ćwiczenia w obliczaniu stężenia roztworu otrzymanego podczas mieszania roztworów o różnych stężeniach, - ćwiczenia w przeliczaniu stężeń, - ćwiczenia w obliczaniu z wykorzystaniem reguły mieszania ■ <b>doświadczenia:</b> - przygotowanie roztworów o określonych stężeniach procentowych i molowych	- ćwiczenia, - eksperyment		- nauczysz się rozwiązywać zadania tekstowe w obliczaniu stężenia roztworu otrzymanego podczas mieszania roztworów o różnych stężeniach (z wykorzystaniem stężenia procentowego i molowego), - nauczysz się rozwiązywać	- obliczysz stężenie roztworu otrzymanego podczas mieszania roztworów, - obliczysz zadania na zadania tekstowe na przeliczanie stężeń, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na przygotowanie roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne,

				wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski				zadania tekstowe na przeliczanie stężeń, - nauczysz się zaprojektować doświadczenie na przygotowanie roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym	schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
56	1	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	- stopień dysocjacji elektrolitycznej,	- stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej (5.6),  - ćwiczenia w obliczaniu stopnia dysocjacji elektrolitycznej, - zapisywanie równań reakcji z etapami dysocjacji, - ćwiczenia w obliczaniu stopnia dysocjacji elektrolitycznej i liczby moli w roztworze	- ćwiczenia	- zdjęcia/ilustracje: Porównanie stopnia dysocjacji mocnych i słabych zasad	- dowiesz się, jak wykorzystać stopień dysocjacji elektrolitycznej dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej, - dowiesz się, od czego zależy stopień dysocjacji elektrolitycznej, - poznasz sposób obliczania stopnia dysocjacji elektrolitycznej i liczby moli w roztworze	- wyjaśnisz pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej, - zapiszesz poprawnie równania dysocjacji elektrolitycznej z uwzględnieniem etapów dysocjacji, - podasz czynniki wpływające na stopień dysocjacji elektrolitycznej, - podasz wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej, - obliczysz stopień dysocjacji elektrolitycznej, - obliczysz liczbę moli w roztworze	
57-58	2	Otrzymywanie wodorotlenków i kwasów	- wodorotlenek, - zasada, - wodorotlenek amfoteryczny, - kwasy beztlenowe, - kwasy tlenowe	- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy i wodorotlenki (5.11), - przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki (VI) z wodą,	- omówienie budowy wodorotlenków – przypomnienie z gimnazjum, - ćwiczenia w zapisywaniu wzorów wodorotlenków oraz ich nazw, - omówienie sposobów otrzymywania	- dyskusja, - ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Reakcje pierwiastków bloku s	- przypomnisz sobie z gimnazjum budowę wodorotlenków, kwasów, ich wzory, nazewnictwo oraz sposoby otrzymywania, - dowiesz się, jaka jest różnica między	- na podstawie nazwy zapiszesz poprawnie wzory sumaryczne, strukturalne i modelowe wodorotlenków i kwasów i odwrotnie: na podstawie wzoru podasz nazwę wodorotlenku czy kwasu, - wymienisz sposoby otrzymywania wodorotlenków

			<p>substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych (5.7),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planuje i opisuje doświadczenie, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą) (8.3),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>wodorotlenków – przypomnienie z gimnazjum,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodorotlenków,</li> <li>- wyjaśnienie różnicy między wodorotlenkiem i zasadą,</li> <li>- analiza tabeli rozpuszczalności i podawanie przykładów zasad i wodorotlenków,</li> <li>- wyjaśnienie pojęcia: wodorotlenek amfoteryczny,</li> <li>- omówienie budowy kwasów – przypomnienie z gimnazjum,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów kwasów oraz ich nazw,</li> <li>- omówienie sposobów otrzymywania kwasów – przypomnienie z gimnazjum,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- otrzymywanie kwasów i zasad różnymi metodami,</li> <li>- otrzymywanie wodorotlenku żelaza (III),</li> <li>- reakcja tlenku fosforu (V) z wodą,</li> </ul>		<p>wodorotlenkiem a zasadą,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz znaczenie pojęcia: wodorotlenek amfoteryczny,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy i wodorotlenki oraz opisać eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski,</li> <li>- nauczysz się zbadać odczyn otrzymanego roztworu</li> </ul>	<p>i kwasów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapiszesz poprawnie równania otrzymywania wodorotlenków i kwasów,</li> <li>- wyjaśnisz czym różni się wodorotlenek od zasady oraz podasz ich przykłady z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności,</li> <li>- wyjaśnisz znaczenie pojęcia wodorotlenek amfoteryczny i podasz przykłady takich wodorotlenków,</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz eksperyment pozwalający otrzymać różnymi metodami kwasy i wodorotlenki, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- przewidzisz odczyn roztworu po reakcji (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki (VI) z wodą i zbadasz odczyn z wykorzystaniem wskaźników,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
--	--	--	--	---	--	--	---

					- badanie odczynu roztworów kwasów i zasad po reakcji (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki (VI) z wodą) przy użyciu fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego				
59	1	Dysocjacja elektrolityczna kwasów i wodorotlenków	- elektrolit i nieelektrolit, - dysocjacja elektrolityczna	- uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) (5.8)	- przypomnienie znaczenia pojęć z gimnazjum: elektrolit i nieelektrolit, - wymienianie przykładów elektrolitów i nieelektrolitów, - ćwiczenia w opisywaniu procesu dysocjacji elektrolitycznej na przykładach, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów i zasad wg teorii Arrheniusa, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie zjawiska przewodzenia prądu przez roztwory elektrolitów	- dyskusja, - ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Mocne i słabe zasady, - scenariusz lekcji: Dysocjacja jonowa	- przypomnisz sobie z gimnazjum pojęcia: elektrolit i nieelektrolit oraz zapisywanie i odczytywanie równań reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów i zasad	- wyjaśnisz pojęcia: elektrolit i nieelektrolit, - odróżnisz elektrolit od nieelektrolitu, - podasz przykłady elektrolitów i nieelektrolitów, - zapiszesz równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów i zasad, - opisziesz odczyt słowny procesu dysocjacji elektrolitycznej
60	1	Odczyn wodnych roztworów substancji	- odczyn roztworu, - pH roztworu, - skala pH,	- interpretuje wartości pH, pK <sub>w</sub> (4.9), - podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie (5.9),	- przypomnienie z gimnazjum znaczenie pojęcia: odczyn roztworu, - omówienie wskaźników i ich zastosowania – praca w grupach, - ćwiczenia w interpretacji wartości pH,	- ćwiczenia, - praca w grupach, - plansze interaktywne: <i>Sprytna skala ilości jonów wodorowych – pH</i> , - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Barwy wskaźników, - ćwiczenia interaktywne: Odczyn roztworu, pH roztworów, skala pH,	- przypomnisz sobie z gimnazjum znaczenie pojęcia: odczyn roztworu, - poznasz przykłady wskaźników i ich zastosowanie, - nauczysz się	- zdefiniujesz pojęcie odczyn roztworu, - wymienisz przykładowe wskaźniki, - omówisz zastosowanie wskaźników, - zinterpretujesz wartości pH, - określisz charakter

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie odczynu roztworów (5.9),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w określaniu charakteru chemicznego roztworów o różnym odczynie,</li> <li>- obliczanie pH roztworu,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie odczynu roztworów kwasów, zasad i soli przy użyciu fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- e-lekcje: Wskaźniki kwasowo-zasadowe i pH,</li> <li>- karty pracy: Barwy wskaźników,</li> <li>- scenariusz lekcji: Skala pH,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Badanie odczynu roztworów za pomocą soku z czerwonej kapusty, Pehametr, Wskaźnik pH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretować wartości pH,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować doświadczenie na zbadanie odczynu roztworów kwasów, zasad i soli przy użyciu fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chemiczny roztworów o różnym odczynie,</li> <li>- obliczysz pH roztworu,</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na zbadanie odczynu roztworów kwasów, zasad i soli przy użyciu fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
61-62	2	Reakcja zobojętniania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- istota reakcji zobojętniania,</li> <li>- zapis równań w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej) (5.10),</li> <li>- przewiduje odczyn roztworu po reakcji np. wodorotlenku sodu z kwasem solnym (5.7),</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami sole (5.11),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum istoty reakcji zobojętniania,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- otrzymywanie soli: reakcje zobojętniania zasad kwasami z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych (fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Bilansowanie równań reakcji zobojętniania,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Co się dzieje podczas reakcji zobojętniania?,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Neutralizacja wodorotlenku sodu, Zobojętnianie, - scenariusz lekcji: Reakcje zobojętniania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie z z gimnazjum istotę reakcji zobojętniania,</li> <li>- przypomnisz sobie z gimnazjum zapisywanie równań reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować, przeprowadzić i opisać doświadczenie pozwalające otrzymać sole w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz na czym polega reakcja zobojętniania,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej,</li> <li>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz eksperyment pozwalający otrzymać sole w reakcji zobojętniania zasad kwasami z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych (fenoloftaleiny, oranżu metylowego i wskaźnika uniwersalnego), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i</li> </ul>

				chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski				reakcji zobojętniania zasad kwasami z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych	wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
63-64	2	Reakcja wytrącania osadów	- reakcje strącenia: otrzymywanie wodorotlenków i soli trudno rozpuszczalnych w wodzie, - tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków	- pisze równania reakcji wytrącania osadów w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej) (5.10), - projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami sole (5.11), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- zapisywanie równań reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconej jonowej, - analizowanie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów ■ <b>doświadczenia:</b> - reakcje strącenia: otrzymywanie osadów wodorotlenków i soli trudno rozpuszczalnych w wodzie	- ćwiczenia, - praca z tabelą rozpuszczalności soli i wodorotlenków, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Co to jest strącanie osadu?, -e-lekcje: Sole, Zapis jonowy równań reakcji wytrącania soli fluorowców	- przypomnisz sobie z gimnazjum, na czym polega reakcja strącenia, - z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków zapiszesz równania reakcji strącenia w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, - nauczysz się zaprojektować, przeprowadzić i opisać doświadczenie pozwalające otrzymać osad w reakcji strącenia	- wyjaśnisz, na czym polega istota reakcji wytrącania osadów, - posługujesz się tabelą rozpuszczalności wodorotlenków i soli, - zapiszesz równania reakcji strącenia w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opisz eksperyment pozwalający otrzymać osad w reakcji strącenia, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
65-66	2	Inne sposoby otrzymywania soli	- różne sposoby otrzymywania soli: tlenek metalu+tlenek niemetalu, metal+niemetal, sól+kwas, sól+wodorotlenek,	- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami sole (5.11), - planuje i opisuje doświadczenie, w wyniku	- omówienie innych sposobów otrzymywania soli, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania soli w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej	- ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Reakcja Mg z HCl, Reakcja węgla wapnia z kwasem chlorowodorowym, Reakcja węgla wapnia z kwasem	- poznasz inne sposoby otrzymywania soli, - nauczysz się zapisywać równania reakcji otrzymywania soli w formie	- wymienisz różne sposoby otrzymywania soli, - zapiszesz równania reakcji otrzymywania soli w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, - mając podaną sól zaproponujesz wszystkie



			metal+kwas, tlenek metalu+kwas, tlenek niemetalu+wodorotlenek	których można otrzymać wodór (reakcja niektórych metali z niektórymi kwasami) (8.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	skróconej, ■ <b>doświadczenia:</b> - otrzymywanie soli różnymi metodami		octowym, Reakcja żelaza z chlorem, Reakcja Zn z HCl, - scenariusz lekcji: budowa i właściwości soli. - zdjęcia/ilustracje: Reakcja Mg z HCl	cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, - nauczysz się zaprojektować, przeprowadzić i opisać doświadczenia pozwalające otrzymać sole różnymi sposobami	poznane metody jej otrzymywania i zapiszesz równania reakcji chemicznych, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz eksperyment pozwalający otrzymać sól różnymi sposobami, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
67-68	2	Hydroliza soli	- hydroliza soli kationowa - hydroliza anionowa, - hydroliza kationowo-anionowa	- pisze równania reakcji hydrolizy soli w formie cząsteczkowej i jonowej (5.10), - uzasadnia przyczynę kwasowego lub zasadowego odczynu roztworu niektórych soli (5.8), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji hydrolizy soli, - uzasadnianie przyczyny kwasowego lub zasadowego odczynu wybranych soli ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie odczynów wodnych roztworów soli z zastosowaniem różnych wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metylowego, wskaźnika uniwersalnego)	- ćwiczenia - eksperyment	- scenariusz lekcji: Hydroliza soli	- dowiesz się, jakie muszą być spełnione warunki, by zaszła reakcja hydrolizy, - nauczysz się zapisywać równania reakcji hydrolizy oraz określać odczyn danej soli i podać uzasadnienie przyczyny wystąpienia określonego odczynu	- wytłumaczysz, na czym polega hydroliza soli i kiedy zachodzi, - wytłumaczysz, na czym polega hydroliza kationowa, anionowa, kationowo-anionowa, - zapiszesz przykładowe równanie reakcji hydrolizy soli, określisz jej odczyn i uzasadnisz przyczynę danego odczynu, - zaprojektujesz i opiszesz doświadczenie hydrolizy kationowej, anionowej lub kationowo-anionowej, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,

									- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
<b>DZIAŁ VI. REAKCJA UTLENIANIA I REDUKCJI - 6 jednostki dydaktyczne</b>									
69	1	Stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych	- stopień utlenienia pierwiastka chemicznego, - zasady obliczania stopni utlenienia pierwiastków	- wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: - stopień utlenienia (6.1), - oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego (6.2), - przewiduje typowe stopnie utlenienia na podstawie ich konfiguracji elektronowej ich atomów (6.4)	- ćwiczenia w obliczaniu stopni utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego	- ćwiczenia	- ćwiczenia interaktywne: Stopnie utlenienia, - e-lekcje: Stopnie utlenienia pierwiastków bloku p w najbardziej znanych związkach chemicznych, Stopnie utlenienia pierwiastków bloku s, - filmy wideo/animacje: Stopnie utlenienia, - zdjęcia/ilustracje: Stopnie utlenienia w HBr, Utlenianie i redukcja	- dowiesz się, czym jest stopień utlenienia pierwiastka chemicznego, - poznasz metodę obliczania stopni utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego	- wyjaśnisz pojęcie stopnia utlenienia pierwiastka chemicznego, - określisz stopień utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego
70-71	2	Reakcje utleniania-redukcji	- reakcje redoks - reduktor, - utleniacz, - równania półokwowe	- wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja (6.1), - wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks (6.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów	- wyjaśnienie pojęć reakcja utleniania-redukcji (redoks), utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor, - ćwiczenia w ustalaniu reduktora i utleniacza oraz procesu utleniania i redukcji w reakcjach chemicznych, - określenie, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych	- elementy wykładu, - ćwiczenia, - plansze interaktywne: <i>Utlenianie i spalanie</i> , - eksperyment	- e-lekcje: Reakcje redoks wokół nas, Reakcje redukcji (1), Reakcje redukcji (2), Reakcje utleniania, Reakcje utleniania i redukcji, Równania półokwowe, Rozpoznawanie reakcji utleniania i redukcji, Rozpoznawanie reduktorów w sposób doświadczalny, Rozpoznawanie	- poznasz znaczenie pojęć: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor, - ustalisz utleniacz i reduktor oraz proces utleniania i redukcji w reakcjach chemicznych, - zapiszesz równania półokwowe i dokonasz elektronicznej interpretacji, - dokonasz analizy równań reakcji chemicznych i wskażesz te, które są	- wyjaśnisz pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor, - ustalisz utleniacz i reduktor oraz proces utleniania i redukcji w reakcjach chemicznych, - zapiszesz równania półokwowe i dokonasz elektronicznej interpretacji, - dokonasz analizy równań reakcji chemicznych i wskażesz te, które są

			<p>chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>mogą być utleniaczami, a które reduktorami, - interpretacja elektronowa reakcji redoks, - zapisywanie równań połówkowych, - analizowanie równań reakcji chemicznych i określanie, które z nich są reakcjami redoks, - wskazywanie przykładów utleniaczy i reduktorów, ■ <b>doświadczenia:</b> - redukcja tlenku ołowiu (II) węglem, - reakcja magnezu z chlorkiem żelaza (III)</p>		<p>utleniaczy i reduktorów, Rozpoznawanie utleniaczy w sposób doświadczalny, Więcej o wiązaniach połówkowych, Zmiana stopni utlenienia w reakcjach redoks, - e-lekcje: Utlenianie i redukcja, - - filmy wideo/animacje: Nazewnictwo jonów złożonych, Reakcja SO<sub>2</sub> i Cl<sub>2</sub> w wodzie, Reakcje redoks, Reakcje redoks – równania połówkowe, Reakcje utleniania, Równania połówkowe reakcji redoks, Równania reakcji redoks, Utlenianie jodku potasu przez kwas azotowy (V), Utlenianie siarczanu (VI) żelaza (II) przez kwas azotowy (V), Utlenianie tlenku siarki (IV), - scenariusz lekcji: Utlenianie i redukcja – równania redoks, - symulacje zjawisk i procesów: Rozpoznawanie utleniaczy, Rozpoznawanie reduktorów,</p>	<p>- nauczysz się zapisywać równania połówkowe i interpretować elektronowo reakcje redoks, - poznasz typowe utleniacze i reduktory, - na podstawie eksperymentu nauczysz się dokonać analizy równań reakcji chemicznych i wskazesz proces utleniania i redukcji, nazwiesz utleniacz i reduktor</p>	<p>reakcjami redoks, - wskażesz przykładowe utleniacze i reduktory, - zaprojektujesz i opiszesz doświadczenie reakcji redoks, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>
--	--	--	---	---	--	--	--	--

							- zdjęcia/ilustracje: Reduktory z bloku s , Schemat reakcji redoks, Utlenianie jodku potasu przez kwas azotowy (V), Utlenianie siarczanu (VI) żelaza (II) przez kwas azotowy (V),		
72-73-74	3	Bilansowa nie równań reakcji redoks	- bilans elektronowy, - reakcja dysproporcjonowania, - szereg aktywności metali, - zastosowanie reakcji redoks w przemyśle i rola reakcji utleniania-redukcji w procesach biochemicznych	- stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej) (6.5), - wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks (6.3), - przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali (7.5), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie na przykładzie etapów ustalania współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji, - analiza szeregu napięciowego metali i przewidywanie przebiegu reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami, - ćwiczenia w ustalaniu współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji, - ćwiczenia w ustalaniu współczynników stechiometrycznych w reakcji dysproporcjonowania, - omówienie zastosowania reakcji redoks w przemyśle i roli reakcji utleniania-redukcji w procesach biochemicznych korzystając z różnych źródeł informacji – praca w grupach,	- elementy wykładu, - ćwiczenia, - praca z szeregiem napięciowym metali, - praca w grupach w oparciu o różne źródła informacji, np. Internet, -eksperyment	- e-lekcje: Wyznaczanie stężenia roztworu za pomocą miareczkowania redoks, - ćwiczenia interaktywne: Bilansowanie równań reakcji redoks w środowisku kwaśnym, - ćwiczenia interaktywne: Bilansowanie równań reakcji redoks w środowisku zasadowym, - filmy wideo/animacje: Bilansowanie równania redoks – etap 1, 2, 3, 4, 5, 6	- poznasz etapy ustalania współczynników stechiometrycznych reakcji redoks, - nauczysz się wykorzystywać szereg napięciowy metali do przewidywania przebiegu reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami, - nauczysz się ustalać współczynniki stechiometryczne w reakcjach dysproporcjonowania, - poznasz zastosowania reakcji redoks w przemyśle i rolę reakcji utleniania-redukcji w procesach biochemicznych	- poprawnie stosujesz zasady bilansu elektronowego i dobierasz współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej), - wskazujesz utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks, - wyjaśnisz pojęcia: szereg aktywności metali, reakcja dysproporcjonowania, - wykorzystujesz szereg napięciowy metali do przewidywania przebiegu reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami, - omawiasz zastosowanie reakcji redoks w przemyśle i rolę reakcji utleniania-redukcji w procesach biochemicznych, - zaprojektujesz i opisziesz doświadczenie reakcji redoks, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, obserwacje i

					<p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reakcja miedzi z azotanem (V) srebra (I),</li> <li>- reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego (V),</li> <li>- otrzymywanie wodoru (np. w reakcji Zn z HCl)</li> </ul>				<p>wnioski,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
<b>DZIAŁ VII. METALE - 17 jednostek dydaktycznych</b>									
75-76	2	<p>Litowce i ważniejsze związki ich związki</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne i chemiczne metali z grupy 1.,</li> <li>- reakcje metali wobec tlenu, wody, kwasów nieutleniających,</li> <li>- pojęcia: tlenki, nadtlarki i ponadtlarki litowców,</li> <li>- zastosowanie litowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1),</li> <li>- pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Na), wody (Na, K), kwasów nieutleniających (Na, K) (7.2),</li> <li>- analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grupy 1. (7.3),</li> <li>- planuje i opisuje doświadczenie, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą) (8.3),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie właściwości fizycznych litowców,</li> <li>- omówienie zastosowania litowców w oparciu o układ okresowy pierwiastków ilustrujący zastosowania pierwiastków lub multimedialny układ okresowy pierwiastków,</li> <li>- projektowanie doświadczeń chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne litowców,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Na), wody (Na, K), kwasów nieutleniających (Na, K),</li> <li>- porównanie właściwości fizycznych i chemicznych metali grupy 1. - praca w grupach,</li> </ul> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca z ilustracyjnym lub multimedialnym układem okresowym pierwiastków,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Reakcje pierwiastków bloku s ,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Porównanie właściwości litowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne litowców,</li> <li>- dowiesz się jakie zastosowania mają litowce,</li> <li>- poznasz doświadczenia ilustrujące typowe właściwości chemiczne litowców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcia: tlenki, nadtlarki i ponadtlarki litowców i podasz ich przykłady,</li> <li>- omówisz zastosowania litowców,</li> <li>- omówisz właściwości fizyczne i chemiczne litowców,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Na), wody (Na, K), kwasów nieutleniających (Na, K),</li> <li>- porównasz właściwości fizyczne i chemiczne metali</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz doświadczenia pozwalające zbadać właściwości chemiczne metali, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów</li> </ul>

				szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami nieutleniającymi)				chemicznych
77-78	2	Berylowce i najważniejszych związków	- właściwości fizyczne i chemiczne metali z grupy 2., - reakcje metali wobec tlenu, wody, kwasów nieutleniających, - zastosowanie berylowców	- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1), - pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Mg, Ca), wody (Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Mg, Ca), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg) (7.2), - analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grupy 2. (7.3), - planuje i opisuje doświadczenie, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą) (8.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i	- omówienie właściwości fizycznych berylowców, - omówienie zastosowania berylowców w oparciu o układ okresowy pierwiastków ilustrujący zastosowania pierwiastków lub multimedialny układ okresowy pierwiastków, - projektowanie doświadczeń chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne berylowców, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Mg), wody (Mg, Ca), kwasów nieutleniających Mg, Ca), - porównanie właściwości fizycznych i chemicznych metali grupy 2. - praca w grupach, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami nieutleniającymi oraz rozcieńczonymi i stężonymi roztworami	- dyskusja, - ćwiczenia, - praca z ilustracyjnym lub multimedialnym układem okresowym pierwiastków, - praca w grupach, - eksperyment	- zdjęcia/ilustracje: Magnez, Tlenek magnezu	- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne berylowców, - dowiesz się jakie zastosowania mają berylowce, - poznasz doświadczenia ilustrujące typowe właściwości chemiczne berylowców	- omówisz zastosowania berylowców, - omówisz właściwości fizyczne i chemiczne berylowców, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Mg), wody (Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Mg, Ca), - porównasz właściwości fizyczne i chemiczne metali, - zaprojektujesz i opiszysz doświadczenia pozwalające zbadać właściwości chemiczne metali, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych

79-80	2	Glin i jego związki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne i chemiczne glinu,</li> <li>- pasywacja glinu,</li> <li>- zastosowanie glinu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1),</li> <li>- pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Al), kwasów nieutleniających (Al), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Al) (7.2),</li> <li>- opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu (7.4),</li> <li>- wyjaśnia na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice (7.4),</li> <li>- planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny (7.4),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie właściwości fizycznych glinu,</li> <li>- omówienie zastosowania glinu w oparciu o układ okresowy pierwiastków ilustrujący zastosowania pierwiastków lub multimedialny układ okresowy pierwiastków,</li> <li>- projektowanie doświadczeń chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne glinu,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali (Al) wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających,</li> <li>- omówienie pasywacji glinu oraz zastosowania glinu w technice: w oparciu o film,</li> <li>- zapisywanie równania reakcji redukcji tlenków metali (np. tlenku żelaza (III)) z zastosowaniem pyłu glinowego (aluminotermia)</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości glinu (reakcja z tlenem, z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca z ilustracyjnym lub multimedialnym układem okresowym pierwiastków,</li> <li>- film: zastosowanie glinu,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne glinu,</li> <li>- dowiesz się, na czym polega zjawisko pasywacji glinu,</li> <li>- poznasz zastosowanie glinu,</li> <li>- nauczysz się projektować doświadczenia chemiczne ilustrujące typowe właściwości chemiczne i zapisywać te przemiany za pomocą równań reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz właściwości fizyczne i chemiczne glinu,</li> <li>- omówisz zjawisko pasywacji i wyjaśnisz wykorzystanie tego zjawiska w technice,</li> <li>- omówisz zastosowanie glinu,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne glinu wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcie: związek amfoteryczny,</li> <li>- zaplanujesz i wykonasz doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji redukcji tlenków metali (np. tlenku żelaza (III)) z zastosowaniem pyłu glinowego (aluminotermia),</li> <li>- zaprojektujesz i opisziesz doświadczenia pozwalające zbadać właściwości chemiczne glinu, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady</li> </ul>
-------	---	---------------------	---	--	--	--	--	--

				chemiczne, obserwacje i wnioski	<p>kwasami nieutleniającymi oraz rozcieńczonymi i stężonymi roztworami kwasów utleniających: kwas chlorowodorowy, kwas siarkowy (VI), azotowy (V),</p> <p>- badanie zachowania się tlenku i wodorotlenku glinu wobec kwasów i zasad</p>				bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
81	1	Chrom i jego związki	<p>- właściwości fizyczne i chemiczne chromu,</p> <p>- właściwości chemiczne tlenków chromu,</p> <p>- klasyfikacja tlenków ze względu na ich charakter chemiczny,</p> <p>- zastosowanie chromu</p>	<p>- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1),</p> <p>- pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec kwasów nieutleniających (Cr), (7.2),</p> <p>- opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków chromu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad: zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9),</p> <p>- klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10),</p> <p>- planuje i opisuje doświadczenie, w wyniku</p>	<p>- omówienie położenia chromu w układzie okresowym pierwiastków,</p> <p>- omówienie właściwości fizycznych chromu,</p> <p>- omówienie zastosowania chromu w oparciu o układ okresowy pierwiastków ilustrujący zastosowania pierwiastków lub multimedialny układ okresowy pierwiastków,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne chromu wobec kwasów nieutleniających,</p> <p>- projektowanie doświadczeń chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne chromu,</p> <p>- omówienie właściwości tlenków chromu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad:</p>	<p>- dyskusja,</p> <p>- ćwiczenia,</p> <p>- praca z ilustracyjnym lub multimedialnym układem okresowym pierwiastków,</p> <p>- praca z układem okresowym pierwiastków,</p> <p>- film: zastosowanie chromu,</p> <p>- eksperyment</p>		<p>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne chromu oraz jego zastosowanie,</p> <p>- dowiesz się, jak zaplanować i wykonać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać właściwości chemiczne tlenków chromu,</p> <p>- poznasz klasyfikację tlenków chromu ze względu na ich charakter chemiczny</p>	<p>- omówisz położenie chromu w układzie okresowym pierwiastków,</p> <p>- omówisz właściwości fizyczne i chemiczne chromu,</p> <p>- omówisz zastosowanie chromu,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne chromu wobec kwasów nieutleniających,</p> <p>- zaprojektujesz doświadczenia chemiczne ilustrujące typowe właściwości chemiczne chromu,</p> <p>- omówisz właściwości tlenków chromu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad oraz zapiszesz odpowiednie równania reakcji,</p> <p>- zaprojektujesz i wykonasz doświadczenia chemiczne, których- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów</p>



				<p>których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą) (8.3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji,</p> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie właściwości chromu (reakcje z kwasami nieutleniającymi),</li> <li>- otrzymywanie wodorotlenku chromu (III) i jego reakcja z kwasem i zasadą,</li> <li>- badanie właściwości tlenków chromu: zachowanie wobec wody, kwasów i zasad</li> </ul>				<p>chemicznych przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
82-83	2	Właściwości utleniające i redukujące związków chromu	- charakter chemiczny związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chromu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przewiduje właściwości utleniająco-redukujące związków chromu, szczególnie produktów reakcji redukcji dichromianu (VI) potasu w środowisku kwasowym (7.7),</li> <li>- bilansuje odpowiednie równania (7.7),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisywanie charakteru chemicznego związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chromu,</li> <li>- określanie zmiany charakteru chemicznego i właściwości utleniających ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chromu w jego związkach chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu i bilansowaniu równań reakcji w oparciu o karty pracy,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości chromu (reakcje z kwasami nieutleniającymi),</li> <li>- otrzymywanie wodorotlenku chromu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- karty pracy,</li> <li>- metoda tekstu przewodniego,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Reakcja dichromianu potasu z siarczanem (IV) sodu,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Reakcja dichromianu potasu z siarczanem (IV) sodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nauczysz się przewidywać właściwości utleniająco-redukujących związków chromu,</li> <li>- nauczysz się zapisywać i bilansować równania reakcji utleniania-redukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opiszesz charakter chemiczny związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chromu,</li> <li>- określisz zmiany charakteru chemicznego i właściwości utleniających ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chromu w jego związkach chemicznych,</li> <li>- określisz proces utleniania i redukcji oraz wskażesz utleniacza i reduktora,</li> <li>- zapiszesz i zbilansujesz równania reakcji,</li> <li>- zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na badanie właściwości chromu (reakcje z kwasami nieutleniającymi), otrzymywanie wodorotlenku chromu (III) i jego reakcja z kwasem i zasadą, utlenianie jonów chromu (III)</li> </ul>

					(III) i jego reakcja z kwasem i zasadą, - utlenianie jonów chromu (III) nadtlaniem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu, - reakcja chromianu (VI) sodu z kwasem siarkowym (VI)				nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu, reakcja chromianu (VI) sodu z kwasem siarkowym (VI), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
84	1	Mangan i jego związki	- właściwości fizyczne i chemiczne manganu, - właściwości chemiczne tlenków manganu, - klasyfikacja tlenków ze względu na ich charakter chemiczny	- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1), - pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec kwasów nieutleniających (Mn), (7.2), - opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków manganu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad: zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9), - klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter	- omówienie położenia manganu w układzie okresowym pierwiastków, - omówienie właściwości fizycznych manganu, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne manganu wobec kwasów nieutleniających, - projektowanie doświadczeń chemicznych ilustrujących typowe właściwości chemiczne manganu, - omówienie właściwości tlenków manganu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad: - ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań	- ćwiczenia, - praca z układem okresowym pierwiastków, - karty pracy, - eksperyment	- zdjęcia/ilustracje: Manganian (VII) potasu	- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne manganu, - dowiesz się, jak zaplanować i wykonać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać właściwości chemiczne tlenków manganu, - poznasz klasyfikację tlenków manganu ze względu na ich charakter chemiczny	- omówisz położenie manganu w układzie okresowym pierwiastków, - omówisz właściwości fizyczne i chemiczne manganu, - zapiszesz równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne manganu wobec kwasów nieutleniających, - zaprojektujesz doświadczenia chemiczne ilustrujące typowe właściwości chemiczne manganu, - omówisz właściwości tlenków manganu, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad oraz zapiszesz, odpowiednie równania reakcji, - zaprojektujesz i wykonasz doświadczenia chemiczne,

				chemiczny tlenku (8.10), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	reakcji w oparciu o karty pracy, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości manganu (reakcje z kwasami nieutleniającymi)				których- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
85	1	Właściwości utleniające manganianów (VII)	- charakter chemiczny związków manganu w zależności od stopnia utlenienia manganu	- przewiduje produkty redukcji związków manganu (VII), w zależności od środowiska (7.7), - bilansuje odpowiednie równania (7.7), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- opisywanie charakteru chemicznego związków manganu w zależności od stopnia utlenienia manganu, - określanie zmiany charakteru chemicznego i właściwości utleniających ze zwiększaniem się stopnia utlenienia manganu w jego związkach chemicznych, - ćwiczenia w zapisywaniu i bilansowaniu równań reakcji w oparciu o karty pracy, ■ <b>doświadczenia:</b> - reakcja manganianu (VII) potasu z siarczanem (VI) sodu lub azotanem (III) potasu w środowisku kwasowym, obojętnym i zasadowym	- ćwiczenia, - karty pracy, - metoda tekstu przewodniego, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Reakcja kwasu szczawowego z manganianem (VII) potasu, Reakcja manganianu (VII) potasu z siarczanem (IV) sodu, Reakcja utleniania jonów siarczanowych (IV) do jonów siarczanowych(VI), Rozpoznawanie reduktorów, - zdjęcia/ilustracje: Reakcja manganianu (VII) potasu z siarczanem (IV) sodu	- nauczysz się przewidywać właściwości utleniająco-redukujących związków manganu, - nauczysz się zapisywać i bilansować równania reakcji utleniania-redukcji	- opiszesz charakter chemiczny związków manganu w zależności od stopnia utlenienia manganu, - określisz zmiany charakteru chemicznego i właściwości utleniających ze zwiększaniem się stopnia utlenienia manganu w jego związkach chemicznych, - określisz proces utleniania i redukcji oraz wskażesz utleniacza i reduktora, - zapiszesz i zbilansujesz równania reakcji, - zaprojektujesz i opiszesz eksperyment na badanie właściwości manganu (reakcja manganianu (VII) potasu z siarczanem (VI) sodu lub azotanem (III) potasu w środowisku kwasowym, obojętnym i zasadowym), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne,

									<p>schemat, obserwacje i wnioski,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
86-87	2	Żelazo i jego związki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne i chemiczne żelaza,</li> <li>- związki żelaza i ich właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1),</li> <li>- pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Fe), kwasów nieutleniających (Fe), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Fe) (7.2),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie położenia żelaza w układzie okresowym pierwiastków – praca z układem okresowym pierwiastków,</li> <li>- omówienie właściwości fizycznych,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach w oparciu o karty pracy,</li> <li>- omówienie właściwości i charakteru chemicznego związków żelaza,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości żelaza (reakcje z tlenem, kwasami nieutleniającymi i stężonymi roztworami kwasów utleniających),</li> <li>- otrzymywanie wodorotlenku żelaza (II) i żelaza (III), utlenianie wodorotlenku żelaza (II) do wodorotlenku żelaza (III)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z układem okresowym,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- karty pracy,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Korozja żelaza</i>,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Nazewnictwo tlenków żelaza,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Reakcja z chlorem, Tlenek żelaza (II), Tlenek żelaza (III)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne żelaza,</li> <li>- dowiesz się, jak zapisać za pomocą równań reakcje chemiczne zachodzące w doświadczeniach żelaza wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz położenie żelaza w układzie okresowym pierwiastków,</li> <li>- omówisz właściwości fizyczne i chemiczne żelaza,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne żelaza wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających,</li> <li>- opisziesz przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza (III),</li> <li>- wyjaśnisz, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku żelaza (II) i wodorotlenku żelaza (III),</li> <li>- podasz wzory i nazwy oraz określisz sposoby otrzymywania ważniejszych związków żelaza,</li> <li>- określa charakter chemiczny związków żelaza w zależności od stopnia utlenienia żelaza,</li> <li>- zaprojektujesz i opisziesz eksperyment na zbadanie właściwości chemicznych żelaza wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych</li> </ul>

									roztworów kwasów utleniających, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
88-89	2	Miedź i jej związki	- właściwości fizyczne i chemiczne miedzi i jej związków, - związki miedzi i ich właściwości, - zastosowanie miedzi	- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1), - pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Cu), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Cu) (7.2), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie położenia miedzi w układzie okresowym pierwiastków – praca z układem okresowym pierwiastków, - omówienie właściwości fizycznych, - zastosowanie miedzi, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach w oparciu o karty pracy, - omówienie właściwości związków miedzi, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości miedzi (reakcje z tlenem - utlenianie powierzchni miedzi w płomieniu palnika, rozcieńczonymi i stężonymi roztworami kwasów utleniających), - redukcja tlenku miedzi (II) węglem, - ogrzewanie uwodnionego siarczanu (VI) miedzi (II),	- ćwiczenia, - praca z układem okresowym, - karty pracy, - dyskusja, - eksperyment	- zdjęcia/ilustracje: Tlenek miedzi	- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne miedzi, - dowiesz się, jak zapisać za pomocą równań reakcje chemiczne zachodzące w doświadczeniach	- omówisz położenie miedzi w układzie okresowym pierwiastków, - omówisz właściwości fizyczne i chemiczne miedzi, - omówisz zastosowanie miedzi, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne miedzi wobec tlenu, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających, - opisziesz przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi (II), - wyjaśnisz, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku miedzi (II), - podasz wzory i nazwy oraz określisz sposoby otrzymywania ważniejszych związków miedzi, - zaprojektujesz i opisziesz eksperyment na zbadanie właściwości chemicznych miedzi uwzględniając sprzęt laboratoryjny,

					- otrzymywanie wodorotlenku miedzi (II), - badanie właściwości wodorotlenku miedzi (II)				substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
90	1	Cynk i jego związki	- właściwości fizyczne i chemiczne cynku i jego związków, - związki cynku, - zastosowanie cynku	- opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego (7.1), - pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec tlenu (Zn), kwasów nieutleniających (Zn), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Zn) (7.2), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie położenia cynku w układzie okresowym pierwiastków – praca z układem okresowym pierwiastków, - omówienie właściwości fizycznych, - zastosowanie cynku, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach w oparciu o karty pracy, - omówienie ważniejszych związków cynku, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości cynku (reakcje z tlenem, kwasami nieutleniającymi oraz rozcieńczonymi i stężonymi roztworami kwasów utleniających), - otrzymywanie wodorotlenku cynku i jego reakcja z kwasem i zasadą	- ćwiczenia, - praca z układem okresowym, - karty pracy, - dyskusja, - eksperyment	- zdjęcia/ilustracje: Cynk	- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne cynku, - dowiesz się, jak zapisać za pomocą równań reakcje chemiczne zachodzące w doświadczeniach	- omówisz położenie cynku w układzie okresowym pierwiastków, - omówisz właściwości fizyczne i chemiczne cynku, - omówisz zastosowanie cynku, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne cynku wobec tlenu, kwasów nieutleniających, rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających, - opisziesz przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku, - wyjaśnisz, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku cynku, - podasz wzory i nazwy ważniejszych związków cynku, - zaprojektujesz i opisziesz eksperyment na zbadanie właściwości chemicznych cynku uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,

									- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
91	1	Porównanie aktywności metali bloku <i>d</i>	- aktywność chemiczna miedzi, srebra i cynku	- projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku, miedzi i srebra, cynku i srebra (7.6), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- określanie, które grupy układu okresowego tworzą blok <i>d</i> , - określanie, na jakich podpowłokach są rozmieszczone elektrony walencyjne w atomach pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> , - określanie, do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki bloku <i>d</i> , - omówienie, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych - określanie, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków bloku <i>d</i> , ■ <b>doświadczenia:</b> - porównanie aktywności chemicznej metali (np. Cu, Ag, Zn) - reakcje miedzi, srebra i cynku z kwasami: azotowym (V) i siarkowym (VI)	- ćwiczenia w oparciu o układ okresowy pierwiastków chemicznych, - ćwiczenia w zapisywaniu reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach za pomocą równań chemicznych, - dyskusja, - eksperyment		- do wiesz się, jak można zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku, miedzi i srebra, cynku i srebra	- określisz, które grupy układu okresowego tworzą blok <i>d</i> , - wymienisz nazwy przykładowych pierwiastków bloku <i>d</i> , - określisz na jakich podpowłokach są rozmieszczone elektrony walencyjne w atomach pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> , - określisz, do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki bloku <i>d</i> , - opiszesz, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych, - określisz, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków bloku <i>d</i> , - zapiszesz równania reakcji chemicznych jakim ulegają pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> ze szczególnym uwzględnieniem reakcji utleniania-redukcji,

									<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaprojektujesz , przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku, miedzi i srebra, cynku i srebra, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
<b>DZIAŁ VIII. NIEMETALE - 16 jednostek dydaktycznych</b>									
92	1	Właściwości niemetalu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niemetale a układ okresowy pierwiastków,</li> <li>- podobieństwa i różnice pierwiastków niemetalicznych w grupach i okresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu (8.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w omawianiu położenia niemetalu w układzie okresowym pierwiastków,</li> <li>- przypomnienie budowy atomu wybranych pierwiastków niemetalicznych,</li> <li>- analiza właściwości pierwiastków w grupach,</li> <li>- analiza właściwości pierwiastków w okresach,</li> <li>- pokaz próbek pierwiastków niemetalicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- metoda aktywna: śnieżna kula, sieć,</li> <li>- pokaz próbek niemetalu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości pierwiastków w grupach,</li> <li>- poznasz zmienność właściwości pierwiastków w okresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz niemetale i podasz ich symbole,</li> <li>- omówisz budowę atomu wybranych pierwiastków niemetalicznych,</li> <li>- omówisz podobieństwa pierwiastków leżących w grupach,</li> <li>- omówisz na czym polega zmienność właściwości pierwiastków położonych w okresach,</li> <li>- rozpoznasz na podstawie próbek pierwiastki</li> </ul>
93	1	Tlen – otrzymania i jego właściwości i fizyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne tlenu,</li> <li>- alotropia: ozon,</li> <li>- otrzymywanie tlenu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje właściwości tlenu (8.1),</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać tlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa atomu tlenu: przypomnienie w oparciu o układ okresowy pierwiastków chemicznych,</li> <li>- omówienie właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- burza mózgów,</li> <li>- ćwiczenia,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne tlenu,</li> <li>- przypomnisz sobie informacje o ozonie i jego roli w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz budowę atomu tlenu w oparciu o układ okresowy pierwiastków chemicznych,</li> <li>- omówisz właściwości fizyczne tlenu,</li> </ul>



				<p>w laboratorium (np. reakcja rozkładu <math>H_2O_2</math> lub <math>KMnO_4</math>) (8.7),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.7),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>fizycznych tlenu (przypomnienie z gimnazjum) burza mózgów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum informacji nt. ozonu i jego roli w atmosferze – burza mózgów,</li> <li>- sposoby otrzymywania tlenu w warunkach laboratoryjnych i ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji chemicznych,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- otrzymywanie tlenu (np. w reakcji rozkładu <math>H_2O_2</math> lub <math>KMnO_4</math>)</li> </ul>	- eksperyment,		<p>atmosferze,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz sposoby otrzymywania tlenu,</li> <li>- nauczysz się zaprojektować, przeprowadzić i opisać doświadczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie alotropii,</li> <li>- wymienisz odmianę alotropową tlenu,</li> <li>- omówisz rolę ozonu w atmosferze,</li> <li>- wymienisz sposoby otrzymywania tlenu,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania tlenu,</li> <li>- zaprojektujesz , przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie otrzymywania tlenu, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
94	1	Reakcje tlenu z metalami i niemetalami	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości chemiczne tlenu,</li> <li>- synteza tlenu z metalami i niemetalami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje właściwości tlenu (8.1),</li> <li>- pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, <math>H_2</math>, P) (8.2),</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem) (8.8),</li> <li>- planuje i opisuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, <math>H_2</math>, P),</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- spalanie siarki, węgla, magnezu w tlenie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: <i>Nomenklatura związków nieorganicznych i jonów</i>,</li> <li>- scenariusz lekcji: <i>Badanie właściwości tlenków</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości chemiczne tlenu,</li> <li>- poznasz sposoby otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30,</li> <li>- nauczysz się zapisywać równania reakcji otrzymywania tlenków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz typowe właściwości chemiczne tlenu,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji syntezy tlenu z metalami ((Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) i niemetalami (C, S, <math>H_2</math>, P),</li> <li>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30,</li> <li>- zaplanujesz i opiszesz doświadczenie otrzymywania syntezy tlenu z metalami i niemetalami, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i</li> </ul>

				doświadczenia: spalanie siarki, węgla, magnezu w tlenie					wnioski
95	1	Inne metody otrzymywania tlenków	- inne sposoby otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30	- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (rozkład soli, np. $\text{CaCO}_3$ i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ) (8.8), - planuje i opisuje doświadczenia: rozkład wodorotlenku miedzi (II), reakcje mocnych kwasów z węglanami i siarczanami (IV)	- omówienie innych sposobów otrzymywania tlenków, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, ■ <b>doświadczenia:</b> - rozkład wodorotlenku miedzi (II) - reakcje mocnych kwasów z węglanami i siarczanami (IV)	- ćwiczenia, - eksperyment	- scenariusz lekcji: <i>Otrzymywanie, budowa i właściwości tlenków</i>	- poznasz inne sposoby otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30	- zapiszesz równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 poznanymi Ci sposobami, - zaplanujesz i opiszesz doświadczenia: rozkład wodorotlenku miedzi (II), reakcje mocnych kwasów z węglanami i siarczanami (IV)
96	1	Tlenki zasadowe	- klasyfikacja tlenków ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny, obojętny), - typowe właściwości chemiczne tlenków zasadowych	- klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny, obojętny) (8.10), - planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10), - opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody i kwasów; zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas	- omówienie klasyfikacji tlenków ze względu na ich charakter chemiczny w oparciu o układ okresowy pierwiastków, - omówienie właściwości chemicznych tlenków zasadowych, w tym zachowanie wobec wody i kwasów, - ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji chemicznych, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie charakteru chemicznego tlenków metali, - rozpuszczanie tlenków metali i niemetali	- praca z układem okresowym pierwiastków, - ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: <i>Charakterystyczne właściwości tlenków zasadowych,</i> - zdjęcia/ilustracje: <i>Spalanie magnezu, Tlenek magnezu, Tlenek miedzi, Tlenek żelaza (II), Tlenek żelaza (III)</i>	- dowiesz się, jak klasyfikuje się tlenki ze względu na ich charakter chemiczny, - poznasz właściwości chemiczne tlenków zasadowych, w tym zachowanie wobec wody i kwasów, - nauczysz się zaplanować, wykonać i opisać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, - nauczysz się	- sklasyfikujesz tlenki ze względu na ich charakter chemiczny, - podasz przykłady tlenków zasadowych, - omówisz właściwości chemiczne tlenków zasadowych, w tym zachowanie wobec wody i kwasów, - zaprojektujesz , przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,

				wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	w wodzie i reakcja tlenków metali i niemetalu z kwasem solnym i zasadą sodową			zapisywać równania reakcji jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach	- zapiszesz odpowiednie równania reakcji, jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
97	1	Tlenki kwasowe	- typowe właściwości chemiczne tlenków kwasowych	- klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny, obojętny) (8.10), - planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10), - opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- przypomnienie klasyfikacji tlenków ze względu na ich charakter chemiczny w oparciu o układ okresowy pierwiastków ze wskazaniem tlenków kwasowych, - omówienie właściwości chemicznych tlenków kwasowych, w tym zachowanie wobec wody i zasad, - ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji chemicznych, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie charakteru chemicznego tlenków niemetalu, - rozpuszczanie tlenków metali i niemetalu w wodzie i reakcja tlenków metali i niemetalu z kwasem solnym i zasadą sodową	- praca z układem okresowym pierwiastków, - ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: <i>Tlenki kwasowe</i>	- poznasz właściwości chemiczne tlenków kwasowych, w tym zachowanie wobec wody i zasad, - nauczysz się zaplanować, wykonać i opisać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, - nauczysz się zapisywać równania reakcji jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach	- sklasyfikujesz tlenki ze względu na ich charakter chemiczny, - podasz przykłady tlenków kwasowych, - omówisz właściwości chemiczne tlenków kwasowych, w tym zachowanie wobec wody i zasad, - zaprojektujesz , przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - zapiszesz odpowiednie równania reakcji, jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych

98	1	Tlenki amfoteryczne i obojętne	- typowe właściwości chemiczne tlenków amfoterycznych i obojętnych	- klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny, obojętny) (8.10), - planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10), - opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- przypomnienie klasyfikacji tlenków ze względu na ich charakter chemiczny w oparciu o układ okresowy pierwiastków ze wskazaniem tlenków amfoterycznych i obojętnych, - omówienie właściwości chemicznych tlenków amfoterycznych i obojętnych, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad, - ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji chemicznych,, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali, - reakcja tlenku cynku i tlenku glinu z kwasem solnym i zasadą sodową	- praca z układem okresowym pierwiastków, - ćwiczenia, - eksperyment		- poznasz właściwości chemiczne tlenków amfoterycznych i obojętnych, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad, - nauczysz się zaplanować, wykonać i opisać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, - nauczysz się zapisywać równania reakcji jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach	- sklasyfikujesz tlenki ze względu na ich charakter chemiczny, - podasz przykłady tlenków amfoterycznych i obojętnych, - omówisz właściwości chemiczne tlenków amfoterycznych i obojętnych, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad, - zaprojektujesz , przeprowadzisz i opisz doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - zapiszesz odpowiednie równania reakcji, jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
99-100	2	Wodór – właściwości i, otrzymywanie i jego związki	- właściwości fizyczne i chemiczne, - otrzymywanie wodoru, - właściwości chemiczne wodoru i wodorków pierwiastków 17.	- opisuje właściwości wodoru (8.1), - pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje wodoru z niemetalami (Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , S) (8.2), - planuje i opisuje	- ćwiczenia: przypomnienie budowy atomu wodoru w oparciu o układ okresowy pierwiastków chemicznych, - przypomnienie z gimnazjum właściwości fizycznych wodoru –	- ćwiczenia, - burza mózgów, - karty pracy, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Spalanie wodoru, - symulacje zjawisk i procesów: Reakcje fluorowców z wodorem, - tablice/schematy: Wodorki	- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne wodoru, - poznasz metody otrzymywania wodoru, - poznasz właściwości	- omówisz właściwości fizyczne wodoru, - omówisz właściwości chemiczne wodoru, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru, w tym reakcje wodoru z niemetalami (Cl <sub>2</sub> ,

			<p>grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad</p>	<p>doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórymi kwasami) (8.3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad (8.5),</li> <li>- zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>burza mózgów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne wodoru, w tym reakcje wodoru z niemetalami (Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S) w oparciu o karty pracy,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodoru (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórymi kwasami),</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji przedstawiających właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad,</li> </ul> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- otrzymywanie wodoru (np. w reakcji Mg i Zn z HCl)</li> </ul>			<p>chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak zaplanować i opisać doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór</li> </ul>	<p>Br<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaprojektujesz i opiszysz doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórymi kwasami), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania wodoru,</li> <li>- opiszysz typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad,</li> <li>- zapiszesz równań reakcji przedstawiające właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
101	2	Właściwości fluorowców	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego w oparciu o grupę fluorowców,</li> <li>- właściwości chemiczne niektórych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego (8.1),</li> <li>- pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienienie pierwiastków należących do fluorowców w oparciu o układ okresowy pierwiastków,</li> <li>- omówienie w oparciu o układ okresowy pierwiastków podobieństw we właściwościach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- karty pracy,</li> <li>- metoda projektów (jako praca długoterminowa),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: fluorowce jako środki odkażające,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Dioksyny,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Właściwości fizyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jakie są podobieństwa we właściwościach pierwiastków w 17. grupie układu okresowego,</li> <li>- poznasz właściwości wybranych niemetalu w tym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz pierwiastki i podasz ich symbole, które należą do fluorowców,</li> <li>- omówisz podobieństwa we właściwościach pierwiastków należących do fluorowców,</li> <li>- omówisz typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje chloru, bromu z metalami</li> </ul>

		<p>niemetali, w tym reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - aktywność chemiczna fluorowców</p>	<p>(8.2), - planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor (8.4), - przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych (8.6), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>pierwiastków należących do fluorowców, - omówienie typowych właściwości chemicznych niemetali, w tym reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - ćwiczenia w zapisywaniu równań ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu) w oparciu o karty pracy, - omówienie aktywności chemicznej niektórych niemetali, - omówienie zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie aktywności chemicznej fluorowców, - sublimacja jodu, - otrzymywanie chloru - reakcja bromku potasu i jodku potasu z wodą chlorową, - działanie chloru na substancje barwne, - reakcja chloru z sodem</p>	<p>- eksperyment</p>	<p>fluorowców, - ćwiczenia interaktywne: Halogenki srebra w fotografii, Identyfikacja halogenków srebra, - ćwiczenia interaktywne: Inne zastosowania fluorowców i ich związków, Pierwiastki 17 grupy, - ćwiczenia interaktywne: Reakcje fluorowców z metalami, - e-lekcje: Reakcja halogenków metali z kwasem siarkowym (VI), Reakcje wzajemnego wspierania fluorowców, - filmy wideo/animacje: Właściwości fluorowców, Fluorowce, Konfiguracja elektronowa fluorowców, Powstawanie jonów, Reakcje fluorowców, Reakcje fluorowców z metalami, Reakcje wzajemnego wspierania fluorowców,</p>	<p>reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - dowiesz się, jak się przedstawia aktywność chemiczna niemetali, - dowiesz się, jak zaplanować i opisać doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor</p>	<p>(Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - zapiszesz równania ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje chloru, bromu z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - omówisz aktywność chemiczną niektórych niemetali, - omówisz zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych, - zaprojektujesz i opiszesz doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>
--	--	--	--	---	----------------------	---	--	---

							<p>reaktywność fluorowców, Siły dyspersyjne w cząsteczkach fluorowców, Właściwości fizyczne fluorowców, Występowanie fluorowców, - symulacje zjawisk i procesów: Właściwości wybielające chloru, - zdjęcia/ilustracje: Brom, Chlor, Fluor, Fluor i jod, Fluorowce w przyrodzie, Identyfikacja halogenków srebra, Jod i jodyna, Klisza fotograficzna, Pierwiastki 17 grupy układu okresowego, Reakcja wzajemnego wypierania fluorowców, Sód, Sól, Temperatury topnienia fluorowców, Temperatury wrzenia halogenów, Wszystkie fluorowce są niemetalami</p>		
102	1	Siarka – właściwość i i jej związki	<p>- właściwości fizyczne i chemiczne siarki, - odmiany alotropowe siarki, - związki siarki</p>	<p>- opisuje właściwości siarki (8.1), - pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne siarki, w tym reakcje siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu) i z</p>	<p>- przypomnienie budowy atomu siarki w oparciu o układ okresowy pierwiastków, - omówienie odmian alotropowych siarki w oparciu o planse z wzorami strukturalnymi i</p>	<p>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych, - elementy wykładu, - ćwiczenia, - eksperyment</p>	<p>- filmy wideo/animacje: Stopnie utlenienia siarki</p>	<p>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne siarki, - poznasz odmiany alotropowe siarki, - nauczysz się zapisywać równania</p>	<p>- wskażesz położenie siarki w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - omówisz budowę atomu siarki, - wymienisz odmiany alotropowe siarki i wyjaśnisz czym one się różnią,</p>

				<p>niemetalami (O) (8.2), - planuje i opisuje doświadczenia: spalanie siarki, otrzymywanie siarki plastycznej, otrzymywanie siarkowodoru siarczku żelaza (II) i kwasu chlorowodorowego i badanie jego właściwości, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>modelami, - wyjaśnienie, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia siarki, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne siarki, w tym reakcje siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu) ■ <b>doświadczenia:</b> - spalanie siarki, - otrzymywanie siarki plastycznej, - otrzymywanie siarkowodoru siarczku żelaza (II) i kwasu chlorowodorowego i badanie jego właściwości</p>			<p>reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne siarki, - nauczysz się zaplanować i opisać doświadczenia: spalanie siarki, otrzymywanie siarki plastycznej, otrzymywanie siarkowodoru siarczku żelaza (II) i kwasu chlorowodorowego i badanie jego właściwości</p>	<p>- wyjaśnisz, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia siarki, - zapiszesz równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne siarki, w tym reakcje siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu), - zaplanujesz i opiszesz doświadczenia: spalanie siarki, otrzymywanie siarki plastycznej, otrzymywanie siarkowodoru siarczku żelaza (II) i kwasu chlorowodorowego i badanie jego właściwości, - opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>
103	1	Azot i jego związki	<p>- właściwości fizyczne i chemiczne azotu, - tlenki azotu, - amoniak</p>	<p>- opisuje właściwości azotu (8.1), - pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne azotu, w tym reakcje wodoru z niemetalami (N<sub>2</sub>) (8.2), - planuje i opisuje doświadczenia: otrzymywanie amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt</p>	<p>- przypomnienie budowy atomu azotu w oparciu o układ okresowy pierwiastków chemicznych, - przypomnienie właściwości fizycznych azotu z gimnazjum – burza mózgów, - ćwiczenia w zapisywaniu równań, reakcja wodoru z azotem, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji powstawania soli amonowych,</p>	<p>- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych, - burza mózgów, - ćwiczenia, - eksperyment</p>	<p>- filmy wideo/animacje: Stopnie utlenienia azotu</p>	<p>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne azotu i amoniaku, - dowiesz się, jak można otrzymać amoniak i sole amonowe, - dowiesz się, co można otrzymać w reakcjach tlenków azotu z wodą</p>	<p>- wskażesz azot w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - omówisz budowę atomu azotu, - omówisz właściwości fizyczne azotu, - omówisz właściwości chemiczne azotu, w tym reakcje wodoru z azotem, - zapiszesz równania reakcji otrzymywania soli amonowych, - omówisz właściwości amoniaku, - zaplanujesz i opiszesz</p>



				laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji tlenków azotu z wodą, - określanie właściwości amoniaku, ■ <b>doświadczenia:</b> - otrzymywanie amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu				doświadczenia: otrzymywanie amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu, - opisziesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski
104	1	Fosfor i jego związki. Węgiel i jego nieorganiczne związki.	- właściwości fizyczne i chemiczne fosforu i węgla, - odmiany alotropowe fosforu i węgla, - tenki: fosforu i węgla	- opisuje właściwości fosforu i węgla (8.1), - pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje tlenu z niemetalami (C, P) (8.2), - planuje i opisuje doświadczenia: sączenie mieszaniny wody z barwnikiem przez węgiel aktywny, spalanie fosforu, reakcja tlenu fosforu (V) z wodą - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- przypomnienie budowy atomu fosforu i węgla w oparciu o układ okresowy pierwiastków, - przypomnienie właściwości fizycznych fosforu i węgla z gimnazjum, - odmiany alotropowe fosforu i węgla – plansze z budową strukturalną odmian węgla, model fullerenów, diamentu i grafitu, - wyjaśnienie pojęcia chemiluminescencja, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje tlenu z niemetalami (C, P), ■ <b>doświadczenia:</b> - sączenie mieszaniny wody z barwnikiem przez węgiel aktywny, - spalanie fosforu, - reakcja tlenu fosforu	- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych, - element wykładu w oparciu o plansze z budową strukturalną odmian węgla, model fullerenów, diamentu i grafitu - ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Stopnie utlenienia fosforu	- poznasz właściwości fosforu i węgla, - poznasz znaczenie pojęcia chemiluminescencja, - poznasz odmiany fosforu i węgla, - nauczysz się zapisywać równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje tlenu z niemetalami (C, P)	- wskażesz położenie fosforu i węgla w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - przedstawiś budowę atomu fosforu i węgla, - wyjaśnisz pojęcia: alotropia i chemiluminescencja, - wymienisz odmiany alotropowe fosforu i węgla, - wyjaśnisz czym różnią się od siebie odmiany alotropowe fosforu i węgla, - zapiszesz równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje tlenu z niemetalami (C, P), - zaplanujesz i opisziesz doświadczenia: sączenie mieszaniny wody z barwnikiem przez węgiel aktywny, spalanie fosforu, reakcja tlenu fosforu (V) z wodą, - opisziesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski

				(V) z wodą					
105-106	2	Właściwości chemiczne kwasów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikacja kwasów pod względem ich budowy, mocy i właściwości utleniających,</li> <li>- wzory sumaryczne i strukturalne kwasów,</li> <li>- właściwości chemiczne kwasów beztlenowych i tlenowych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające (8.11),</li> <li>- opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy (8.12),</li> <li>- planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji (8.12),</li> <li>- ilustruje za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego (V) (8.13),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie klasyfikacji poznanych kwasów ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające w oparciu o plansze,</li> <li>- omówienie właściwości kwasów,</li> <li>- omówienie zachowanie się kwasów wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych (kwas wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy),</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego (V),</li> </ul> <p><b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie właściwości chemicznych kwasów (np. zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- metoda projektu (jako praca długoterminowa),</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Reakcja Cu z HNO<sub>3</sub>,</li> <li>- scenariusz lekcji: Kwasy tlenowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak klasyfikuje się kwasy ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające,</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikujesz kwasy pod względem budowy, mocy i właściwości utleniających,</li> <li>- podasz przykłady kwasów przynależnych do odpowiedniej grupy pod względem budowy, mocy i właściwości utleniających,</li> <li>- omówisz właściwości poznanych kwasów,</li> <li>- omówisz zachowanie się kwasów wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji chemicznych (kwas wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy),</li> <li>- zapiszesz równania reakcji ilustrujących utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego (V),</li> <li>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie na zbadanie właściwości chemicznych kwasów (np. zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski</li> </ul>

				wnioski					
<b>CHEMIA ORGANICZNA - 58 jednostek dydaktycznych</b>									
<b>DZIAŁ IX. WĘGLOWODORY - 16 jednostek dydaktycznych</b>									
107	1	Teoria strukturalna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie: chemia organiczna,</li> <li>- nieorganiczne związki węgla,</li> <li>- postulaty zasad budowy cząsteczek związków organicznych,</li> <li>- izomeria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych (9.1),</li> <li>- rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (9.2),</li> <li>- wykazuje się rozumieniem pojęcia izomeria (9.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie pojęcia chemii organicznej,</li> <li>- wymienienie nieorganicznych związków węgla,</li> <li>- omówienie postulatów zasad budowy cząsteczek związków organicznych,</li> <li>- omówienie przykładowych szkieletów węglowych i rodzajów wiązań występujących między atomami węgla w oparciu o plansze,</li> <li>- wyjaśnienie pojęcia: izomeria,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- modelowanie struktury różnych cząsteczek węglowodorów na modelach (prętowych, czaszowych lub kulowo-prętowych)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- dyskusja,</li> <li>- modelowanie struktury budowy różnych cząsteczek węglowodorów,</li> <li>- ćwiczenia w pisaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych przykładowych węglowodorów,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Węgiel mistrzem kombinacji</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz zasady budowy cząsteczek związków organicznych,</li> <li>- poznasz znaczenie pojęcia: izomeria konstytucyjna,</li> <li>- poznasz przykładowe szkielety węglowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcie chemii organicznej,</li> <li>- wymienisz nieorganiczne związki węgla,</li> <li>- omówisz zasady budowy cząsteczek związków organicznych,</li> <li>- podasz wartościowość węgla,</li> <li>- wymienisz rodzaje wiązań, jakie mogą występować w łańcuchu węglowym,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcia: izomeria, izomer,</li> <li>- wyjaśnisz, od czego zależy liczba izomerów,</li> <li>- narysujesz przykładowe wzory półstrukturalne i strukturalne węglowodorów,</li> <li>- przedstawisz na modelach struktury różnych cząsteczek węglowodorów</li> </ul>
108	1	Węglowodory nasycone - alkanany	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór ogólny,</li> <li>- szereg homologiczny alkanów,</li> <li>- wzory strukturalne, półstrukturalne oraz elektronowe alkanów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone) (9.4),</li> <li>- wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny (9.4),</li> <li>- rysuje wzory strukturalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie pojęcia: węglowodory nasycone, alkanany,</li> <li>- zaprezentowanie wzoru ogólnego na szereg homologiczny alkanów,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych alkanów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- modelowanie,</li> <li>- <b>mapa mentalna</b> „na wejściu” a potem sprawdzamy przyrost wiedzy na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tablice/schematy: Podział węglowodorów łańcuchowych na alkanany, alkeny i alkinny: modele cząsteczek, Podział węglowodorów łańcuchowych na alkanany, alkeny i alkinny: wzory elektronowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie z gimnazjum wzór na szereg homologiczny alkanów i wykorzystasz go do pisania wzorów,</li> <li>- nauczysz się zapisywać wzory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podasz wzór ogólny alkanów,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcia: węglowodor nasycony, alkan, szereg homologiczny,</li> <li>- nazwiesz alkanany do 10 atomów węgla w cząsteczce na podstawie liczby atomów węgla lub wodoru, lub na</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- nazewnictwo węglowodorów,</li> <li>- ustalanie wzoru rzeczywistego i empirycznego alkanów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i półstrukturalne węglowodorów (9.2),</li> <li>- podaje nazwę alkanu do 10 atomów węgla w cząsteczce zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym (9.2),</li> <li>- zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych, np. metanu (3.4),</li> <li>- ustala wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej (1.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie zależności budowy przestrzennej węglowodorów od typu hybrydyzacji orbitali atomowych węgla,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu strukturalnych i półstrukturalnych i nazywaniu alkanów do 10 atomów węgla w cząsteczce,</li> <li>- omówienie budowy cząsteczki metanu,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów elektronowych typowych cząsteczek związków kowalencyjnych, np. metanu,</li> <li>- ćwiczenia w ustalaniu wzoru rzeczywistego i empirycznego alkanu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- modelowanie struktury różnych cząsteczek alkanów na modelach (prętowych, czaszowych lub kulowo-prętowych)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zakończenie omówienia węglowodorów (uczniowie uzupełniają swoje plakaty) lub metoda aktywna <b>sieć</b> na początku lekcji z powtórzenia o alkanach z gimnazjum,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Węglowodory. Alkany wokół nas.</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>strukturalne, półstrukturalne alkanów do 10 atomów węgla w cząsteczce oraz nazywać je,</li> <li>- przypomnisz sobie, jak zapisywać wzory rzeczywiste i empiryczne organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podstawie wzoru strukturalnego, półstrukturalnego,</li> <li>- wyjaśnisz zależność budowy przestrzennej węglowodorów od typu hybrydyzacji orbitali atomowych węgla,</li> <li>- zapiszesz wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne mając podaną nazwę alkanu lub liczbę atomów wodoru, lub węgla,</li> <li>- zapiszesz wzory elektronowe typowych związków chemicznych,</li> <li>- ustalisz wzór rzeczywisty i empiryczny alkanu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</li> </ul>
109-110	2	Właściwości fizyczne i chemiczne alkanów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne alkanów,</li> <li>- właściwości chemiczne alkanów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa tendencje zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregu homologicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- film : właściwości metanu i etanu,</li> <li>- pogadanka na temat właściwości metanu i etanu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- film,</li> <li>- pogadanka,</li> <li>- praca z tabelą zawierającą parametry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Reakcja alkanów z cyjanowodorem, Związek zawierający</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości dwóch alkanów: metanu i etanu,</li> <li>- dowiesz się na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz i omówisz właściwości metanu i etanu,</li> <li>- wymienisz rodzaje spalań alkanów w zależności</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanizmy reakcji substytucji,</li> <li>- stechiometria wzorów i równań chemicznych</li> </ul>	<p>alkanów (9.6),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: spalanie, podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji) (9.7),</li> <li>- wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji (9.11),</li> <li>- wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych (1.6),</li> <li>- planuje i opisuje doświadczenia: badanie reaktywności węglowodorów,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza tabeli zawierającej parametry określające właściwości alkanów: gęstość, temperatura wrzenia i topnienia, rozpuszczalność w wodzie, barwa,</li> <li>- ćwiczenia w pisaniu równań reakcji spalania całkowitego, półspalania i spalania niecałkowitego,</li> <li>- ćwiczenia w pisaniu równań reakcji podstawiania (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła oraz wyjaśniania mechanizmów reakcji substytucji,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie reaktywności węglowodorów nasyconych (np. spalanie gazu ziemnego, reakcje z <math>\text{Br}_2</math> i manganianu (VII) potasu)</li> </ul>	<p>określające właściwości alkanów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- gry dydaktyczne: domino chemiczne i memory chemiczne,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<p>długi łańcuch węglowodorowy z grupą <math>\text{CCl}_3</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zdjęcia/ilustracje: Spalanie heksanu,</li> <li>- tablice/schematy: Reakcji alkanów</li> </ul>	<p>czym polega spalanie całkowite, półspalanie i spalanie niecałkowite,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się jak długość łańcucha węglowego alkanów wpływa na ich stany skupienia,</li> <li>- poznasz sposób identyfikacji produktów spalania alkanów,</li> <li>- nauczysz się zapisywać i tłumaczyć mechanizm reakcji substytucji,</li> <li>- przypomnisz sobie obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych</li> </ul>	<p>od dostępu tlenu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapiszesz i omówisz rodzaje spalań alkanów ( spalanie całkowite, półspalanie i spalanie niecałkowite),</li> <li>- wyjaśnisz zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji podstawiania (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła,</li> <li>- wyjaśnisz mechanizm reakcji substytucji,</li> <li>- wykonasz obliczenia wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych,</li> <li>- zaplanujesz jak doświadczalnie można zidentyfikować produkty spalania całkowitego alkanów,</li> <li>- opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>
111	1	Węglowodory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alkeny, wzór ogólny,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się poprawną nomenklaturą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum pojęcia <i>alkeny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prezentacja multimedialna: Alkeny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie zasady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcie węglowodorów</li> </ul>

		nienasycone - alkeny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szereg homologiczny alkenów,</li> <li>- wzory strukturalne, półstrukturalne oraz elektronowe alkenów,</li> <li>- nazewnictwo alkenów,</li> <li>- ustalanie wzoru rzeczywistego i empirycznego alkenów</li> </ul>	<p>węglowodorów (nienasycone) (9.4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny (9.4),</li> <li>- rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów (9.2),</li> <li>- podaje nazwę alkenu do 10 atomów węgla w cząsteczce zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym (9.2),</li> <li>- zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych, np. etenu (3.4),</li> <li>- ustala wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej (1.4)</li> </ul> <p><b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modelowanie struktury różnych cząsteczek alkenów na modelach (prętowych, czaszowych lub kulowo-prętowych) - praca w grupach</li> </ul>	<p>i wytłumaczenie, dlaczego zalicza się je do węglowodorów nienasyconych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie budowy cząsteczki etenu na podstawie hybrydyzacji orbitali atomowych węgla,</li> <li>- ćwiczenia w pisaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych elektronowych alkenów,</li> <li>- animacje komputerowe wzorów strukturalnych alkenów,</li> <li>- ćwiczenia w nazywaniu alkenów w oparciu o nazewnictwo alkanów,</li> <li>- ćwiczenia w ustalaniu wzoru rzeczywistego i empirycznego alkenu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca w grupach,</li> <li>- animacje komputerowe,</li> <li>- modelowanie,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Alkeny i alkiny</i></li> </ul>	<p>– węglowodory nienasycone</p>	<p>tworzenia nazw alkenów na podstawie nazw alkanów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nauczysz się pisać wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i elektronowe alkenów,</li> <li>- nauczysz się ustalać wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</li> </ul>	<p>nienasyconych, alkenów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podasz wzór ogólny szeregu homologicznego alkenów,</li> <li>- zapiszesz wzór sumaryczny, półstrukturalny, strukturalny i elektronowy alkenu do 10 atomów węgla w cząsteczce,</li> <li>- mając podaną masę cząsteczkową, stosunek masowy pierwiastków lub zawartość procentową pierwiastków w alkenie ustalisz jego wzór sumaryczny,</li> <li>- stosujesz nazewnictwo alkenów,</li> <li>- ustalisz wzór rzeczywisty i empiryczny alkenu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</li> </ul>
112-113	3	Właściwości fizyczne i chemiczne alkenów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fluorowcopochodne alkenów,</li> <li>- właściwości fizyczne alkenów,</li> <li>- reakcje</li> </ul>	<p>- posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów fluorowcopochodnych węglowodorów (9.4),</p> <p>- określa tendencje zmian</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza tabeli zawierającej parametry określające właściwości fizyczne alkenów,</li> <li>- omówienie właściwości etenu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- film,</li> <li>- animacje komputerowe,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- gra planszowa:</li> </ul>	<p>- zdjęcia/ilustracje: Rodzaje polireakcji,</p> <p>- tablice/schematy: - tablice/schematy: Podział pochodnych węglowodorów na</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne alkenów, - poznasz mechanizm reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz i omówisz właściwości etenu,</li> <li>- zapiszesz reakcje spalania alkenów do 10 atomów węgla,</li> </ul>

		<p>przyłączenia, - reguła Markownikowa, - polimeryzacja, - stechiometria wzorów i równań chemicznych</p>	<p>właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregu homologicznym alkenów (9.6), - opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math> i <math>Br_2</math>, <math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math>; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu, polimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji (9.8), - planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji (9.9), - wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji addycji i eliminacji; zapisuje odpowiednie równania reakcji (9.11), - ustala wzór monomeru, z</p>	<p>- film: reakcja alkenów z wodą bromową, - animacje komputerowe reakcji przyłączenia bromu i wodoru do alkenu (na wzorach strukturalnych), - ćwiczenia w pisaniu równań reakcji spalań alkenów, - ćwiczenia w pisaniu równań reakcji przyłączenia (addycja): <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math> i <math>Br_2</math>, <math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math> do alkenów i nazywaniu nowo powstałych związków chemicznych, - ćwiczenia w wyjaśnianiu mechanizmów addycji i eliminacji w oparciu o równania reakcji chemicznych, - omówienie reguły Markownikowa i ćwiczenia w przewidywaniu produktów reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów, - ćwiczenia w pisaniu równań reakcji polimeryzacji, - ćwiczenia w ustalaniu wzoru monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej</p>	<p>węglowodory, - karty chemiczne, - praca z tabelą zawierającą parametry określające właściwości alkanów, - gry dydaktyczne: domino chemiczne i memory chemiczne, - eksperyment</p>	<p>fluoropochodne, chloropochodne, bromopochodne, jodopochodne: wzory elektronowe, Podział pochodnych węglowodorów na fluoropochodne, chloropochodne, bromopochodne, jodopochodne: modele cząsteczek, - tablice/schematy: Reakcje alkenów</p>	<p>addycji i nauczysz nazywać się nowo powstałe produkty, - dowiesz się, dlaczego woda bromowa, czy manganian (VII) potasu odbarwia się w reakcji z alkenem, - poznasz reakcje spalania alkenów, - dowiesz się na czym polega reguła Markownikowa, - poznasz mechanizm reakcji polimeryzacji, dowiesz się czym się cechuje i gdzie ma zastosowanie polietylen</p>	<p>- zapiszesz reakcje przyłączenia : <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math> i <math>Br_2</math>, <math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math>, - nazwiesz nowo otrzymane produkty w reakcjach addycji, - wyjaśnisz mechanizm addycji i eliminacji w oparciu o równania reakcji chemicznych, - przewidzisz produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów, - zapiszesz równanie reakcji polimeryzacji, - ustalisz wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze, - zapiszesz ciąg przemian chemicznych z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów ilustrowanych równaniami reakcji chemicznych, - wykonasz obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, - zaplanujesz doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych, spalania alkenów, otrzymywania etylenu,</p>
--	--	--	---	--	--	---	---	--

				<p>jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze (9.12),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych (1.6),</li> <li>- planuje i opisuje doświadczenia: badanie reaktywności alkenów,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>strukturze,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu ciągów przemian chemicznych z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów ilustrowanych równaniami reakcji chemicznych,</li> <li>- ćwiczenia w obliczaniu- plansze interaktywne: <i>Alkeny i alkiny</i> z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Reakcje przyłączania; Polimeryzacja etenu. Coraz większe cząsteczki,</i></li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie reaktywności węglowodorów nienasyconych (np. spalanie, reakcje z Br<sub>2</sub>),</li> <li>- otrzymywanie etenu z polietylenu,</li> <li>- zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>
114	1	Węglowodory nienasycone - alkiny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alkiny, wzór ogólny,</li> <li>- szereg homologiczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się poprawną nomenklaturą fluorowcopochodnych węglowodorów (9.4),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum pojęcia <i>alkiny</i> i wytłumaczenie, dlaczego zalicza się je do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdjęcia/ilustracje: Acetylen - właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie zasady tworzenia nazw alkinów na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcie węglowodorów nienasyconych, alkinów,</li> </ul>



			<p>alkinów, - wzory strukturalne, półstrukturalne oraz elektronowe alkinów, - nazewnictwo alkinów, - ustalanie wzoru rzeczywistego i empirycznego alkinów</p>	<p>- wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny (9.4), - rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów (9.2), - podaje nazwę alkinu do 10 atomów węgla w cząsteczce zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym (9.2), - zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych, np. etynu (3.4), - ustala wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej (1.4)</p>	<p>węglowodorów nienasyconych, - wyjaśnienie budowy cząsteczki etynu na podstawie hybrydyzacji orbitali atomowych węgla, - ćwiczenia w pisaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych elektronowych alkinów, - animacje komputerowe wzorów strukturalnych alkinów, - ćwiczenia w nazywaniu alkinów w oparciu o nazewnictwo alkanów, - ćwiczenia w ustalaniu wzoru rzeczywistego i empirycznego alkinu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej. ■ <b>doświadczenia:</b> - modelowanie struktury różnych cząsteczek alkinów na modelach (prętowych, czaszowych lub kulowo-prętowych) - praca w grupach</p>	<p>- animacje komputerowe, - modelowanie, - plansze interaktywne: <i>Alkeny i alkiny</i></p>		<p>podstawie nazw alkanów, - nauczysz się pisać wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i elektronowe alkinów, - nauczysz się ustalać wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</p>	<p>- podasz wzór ogólny szeregu homologicznego alkinów, - zapiszesz wzór sumaryczny, półstrukturalny, strukturalny i elektronowy alkinu do 10 atomów węgla w cząsteczce, - mając podaną masę cząsteczkową, stosunek masowy pierwiastków lub zawartość procentową pierwiastków w alkinie ustalisz jego wzór sumaryczny, - stosujesz nazewnictwo alkinów, - ustalisz wzór rzeczywisty i empiryczny alkinu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</p>
115-116	2	Właściwości fizyczne i chemiczne alkinów	<p>- fluorowcopochodne alkinów, - właściwości fizyczne alkinów, - reakcje przyłączenia, - stechiometria</p>	<p>- posługuje się poprawną nomenklaturą fluorowcopochodnych węglowodorów (9.4), - określa tendencje zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.)</p>	<p>- analiza tabeli zawierającej parametry określające właściwości fizyczne alkinów, - omówienie właściwości etynu, - film: reakcja alkinów z wodą bromową,</p>	<p>- film, - animacje komputerowe, - ćwiczenia, - gra planszowa: węglowodory, - karty chemiczne,</p>	<p>- scenariusz lekcji: Acetylen – przedstawiciel alkinów, - tablice/schematy: Reakcji alkinów</p>	<p>- poznasz właściwości fizyczne alkinów, - poznasz mechanizm reakcji addycji na przykładzie alkinów</p>	<p>- wymienisz i omówisz właściwości etynu, - zapiszesz reakcje spalania alkinów do 10 atomów węgla, - zapiszesz reakcje przyłączenia : H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> i Br<sub>2</sub>,</p>

		<p>wzorów i równań chemicznych</p> <p>w szeregu homologicznym alkinów (9.6),</p> <p>- opisuje właściwości chemiczne alkinów, na przykładzie etynu: przyłączenie: <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math> i <math>Br_2</math>, <math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math>, trimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji (9.10),</p> <p>- wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji addycji; zapisuje odpowiednie równania reakcji (9.11),</p> <p>- wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych (1.6),</p> <p>- planuje i opisuje doświadczenia: badanie reaktywności alkinów,</p> <p>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>- animacje komputerowe reakcji przyłączenia bromu i wodoru do alkinu (na wzorach strukturalnych),</p> <p>- ćwiczenia w pisaniu równań reakcji spalań alkinów,</p> <p>- ćwiczenia w pisaniu równań reakcji przyłączenia (addycja): <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math> i <math>Br_2</math>, <math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math> i nazywaniu nowo powstałych związków chemicznych,</p> <p>- wyjaśnienie reakcji trimeryzacji etynu,</p> <p>- ćwiczenia w wyjaśnianiu mechanizmów addycji w oparciu o równania reakcji chemicznych,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu ciągów przemian chemicznych z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów ilustrowanych równaniami reakcji chemicznych,</p> <p>- ćwiczenia w obliczaniu z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych,</p>	<p>- praca z tabelą zawierającą parametry określające właściwości alkanów,</p> <p>- gry dydaktyczne: domino chemiczne i memory chemiczne,</p> <p>- eksperyment,</p>		<p>i nauczysz nazywać się nowo powstałe produkty,</p> <p>- dowiesz się, dlaczego woda bromowa, czy manganian (VII) potasu odbarwia się w reakcji z alkinem,</p> <p>- poznasz reakcje spalania alkinów,</p> <p>- poznasz sposób laboratoryjny otrzymywania acetylenu</p>	<p><math>HCl</math>, <math>HBr</math>, <math>H_2O</math>,</p> <p>- zapiszesz i wyjaśnisz na czym polega trimeryzacja, np. etynu,</p> <p>- nazwiesz nowo otrzymane produkty w reakcjach addycji,</p> <p>- wyjaśnisz mechanizm addycji i eliminacji w oparciu o równania reakcji chemicznych,</p> <p>- zapiszesz ciąg przemian chemicznych z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów ilustrowanych równaniami reakcji chemicznych,</p> <p>- wykonasz obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych,</p> <p>- zaplanujesz doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych, spalania alkinów, otrzymywania etynu,</p> <p>- opiszysz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>
--	--	---	--	---	--	---	--

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie otrzymywania acetylenu (etynu) i zapisanie równania reakcji</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie reaktywności węglowodorów nienasyconych (np. spalanie, reakcje z Br<sub>2</sub>),</li> <li>- otrzymywanie etynu z węgliku wapnia (karbidu),</li> <li>- zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu</li> </ul>			
117-118	2	Izomeria węglowodorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje izomerii, czyli izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położeniowa, funkcyjna),</li> <li>- rzędowość atomów węgla</li> <li>- stereoizomeria, czyli izomeria konfiguracyjna (izomeria geometryczna, izomeria optyczna)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru (9.3),</li> <li>- posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone) i ich fluorowcopochodnych (9.4),</li> <li>- wykazuje się rozumieniem pojęć: izomeria (9.5),</li> <li>- rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnienie pojęcia izomerii,</li> <li>- omówienie podziału rodzajów izomerii,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, rzędowość atomów węgla,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym,</li> <li>- ćwiczenia we wskazywaniu izomerów konstytucyjnych wśród wzorów podanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- modelowanie struktury różnych cząsteczek węglowodorów na modelach (prętowych, czasowych lub kulowo-prętowych),</li> <li>- analizowanie tabeli z właściwościami izomerów geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz znaczenie izomeria i jej rodzaje,</li> <li>- nauczysz się rysować wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych i optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym,</li> <li>- poznasz zasady tworzenia nazw systematycznych izomerów,</li> <li>- poznasz znaczenie zjawiska izomerii <i>cis-trans</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnisz pojęcie izomerii,</li> <li>- dokonasz podziału rodzajów izomerii i omówisz je,</li> <li>- narysujesz wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych,</li> <li>- określisz rzędowość atomów węgla,</li> <li>- narysujesz wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym,</li> <li>- wskażesz izomery konstytucyjne wśród wzorów podanych wzorów węglowodorów,</li> <li>- ustalisz nazwę systematyczną izomerów,</li> <li>- wyjaśnisz zjawisko izomerii <i>cis-trans</i>,</li> <li>- uzasadnisz warunki</li> </ul>

				<p>izomery konstytucyjne; wyjaśnia zjawisko izomerii <i>cis-trans</i>; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii <i>cis-trans</i> w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym) (9.5),</p>	<p>wzorów węglowodorów, - ustalanie nazw systematycznych izomerów, - wyjaśnienie zjawiska izomerii <i>cis-trans</i>, - podanie uzasadnienia warunków wystąpienia izomerii <i>cis-trans</i> w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym), - analizowanie tabeli z właściwościami izomerów geometrycznych danego węglowodoru, - modelowanie struktury różnych cząsteczek izomerów węglowodorów na modelach (prętowych, czaszowych lub kulowo-prętowych)</p>				<p>wystąpienia izomerii <i>cis-trans</i> w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym)</p>
119-120	2	<p>Benzen jako przedstawi ciel węglowod orów aromatycz nych</p>	<p>- węglowodory aromatyczne (areny), - budowa cząsteczki benzenu, - otrzymywanie benzenu, - właściwości fizyczne i chemiczne benzenu</p>	<p>- posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (aromatyczne) (9.4), - planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać, np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; ilustruje je równaniami reakcji (9.13), - opisuje budowę cząsteczki benzenu , z uwzględnieniem delokalizacji elektronów;</p>	<p>- wyjaśnienie pojęcia węglowodory aromatyczne (areny), - omówienie budowy cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów, - podanie wzoru ogólnego związków chemicznych szeregu homologicznego benzenu, - omówienie sposobów otrzymywania i właściwości fizycznych benzenu,</p>	<p>- elementy wykładu, - ćwiczenia, - modelowanie cząsteczki benzenu - eksperyment</p>	<p>- filmy wideo/animacje: Dlaczego chlorobenzenu nie reagują z amoniakiem?, - prezentacja multimedialna: węglowodory aromatyczne – areny, - scenariusz lekcji: Do jakich węglowodorów zaliczamy benzen? , - zdjęcia/ilustracje: Węglowodory aromatyczne –</p>	<p>- dowiesz się, czym jest benzen, - poznasz właściwości fizyczne i chemiczne benzenu</p>	<p>- podasz wzór ogólny związku chemicznego szeregu homologicznego benzenu, - wyjaśnisz pojęcie węglowodorów aromatycznych, - omówisz budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów, - omówisz sposoby otrzymywania benzenu, - zapiszesz ciąg przemian pozwalających otrzymać benzen z węgla i dowolnych odczynników</p>

			<p>tłumaczy dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu (9.14),</p> <p>- opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu: spalanie, reakcje z <math>\text{Cl}_2</math> lub <math>\text{Br}_2</math> wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji (9.15),</p> <p>- projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji (9.16),</p> <p>- planuje i opisuje doświadczenia: badanie reaktywności benzenu,</p> <p>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>- ćwiczenia w zapisywaniu ciągu przemian pozwalających otrzymać benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych oraz zapisywanie odpowiednich równań reakcji chemicznych,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji bromowania benzenu z użyciem katalizatora i wyjaśnienie mechanizmu tej reakcji chemicznej,</p> <p>- wytłumaczenie, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji spalania benzenu i reakcji z chlorem,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji nitrowania benzenu, określenie warunków przebiegu tych reakcji chemicznych i wyjaśnienie ich mechanizmu</p> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <p>- badanie reaktywności węglowodorów aromatycznych (np.</p>	<p>przedstawiciele,</p> <p>-tablice/schematy:</p> <p>Efekty podstawnikowe, Reakcje węglowodorów aromatycznych</p>	<p>nieorganicznych oraz zapiszesz odpowiednie równań reakcji chemicznych,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji bromowania benzenu z użyciem katalizatora i wyjaśnienie mechanizmu tej reakcji chemicznej,</p> <p>- wytłumaczysz dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu (VII) potasu,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji spalania benzenu i reakcji z chlorem,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji nitrowania benzenu, określisz warunki przebiegu tych reakcji chemicznych i wyjaśnisz ich mechanizm,</p> <p>- zaplanujesz doświadczenie pozwalające zbadać reaktywność arenów,</p> <p>- opiszysz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>
--	--	--	---	--	---	---

					spalanie, reakcje z Br <sub>2</sub> ), - modelowanie struktury cząsteczki benzenu				
121	1	Homologi benzenu - toluen	- pojęcie homologów, - właściwości toluenu	- opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji toluenu: spalanie, reakcje z Cl <sub>2</sub> lub Br <sub>2</sub> wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji (9.15), - planuje i opisuje doświadczenia: badanie reaktywności toluenu, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- wyjaśnienie pojęcia homologi, - omówienie właściwości fizycznych toluenu (metylobenzenu), - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego metylobenzenu, - ćwiczenia w zapisywaniu reakcji bromowania i wyjaśnienie mechanizmu reakcji na świetle lub w obecności katalizatora, - wyjaśnienie pojęcia: podstawniki i podanie ich przykładów, - wyjaśnienie, na czym polega wpływ kierujący podstawników I i II rodzaju, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji nitrowania metylobenzenu, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie reaktywności węglowodorów aromatycznych (np. spalanie, reakcje z Br <sub>2</sub> ), - modelowanie struktury cząsteczek homologów	- elementy wykładu, - ćwiczenia, - modelowanie struktury cząsteczki toluenu, - eksperyment	- zdjęcia/ilustracje: Węglowodory aromatyczne – przedstawiciele, Wielopierścieniowe pochodne benzenu i związki heterocykliczne – przegląd	- poznasz pojęcie homologów, - poznasz właściwości fizyczne i chemiczne toluenu,	- zdefiniujesz pojęcie homologów, - podasz przykłady homologów benzenu, - omówisz właściwości fizyczne toluenu, - zapiszesz równania reakcji spalań toluenu, - zapiszesz równanie reakcji bromowania, - wyjaśnisz mechanizm reakcji na świetle i w obecności katalizatora, - wyjaśnisz znaczenie pojęcia podstawniki i podasz ich przykłady, - wyjaśnisz, na czym polega wpływ kierujący podstawników I i II rodzaju, - zapiszesz równanie reakcji nitrowania metylobenzenu, - zaplanujesz doświadczenie pozwalające zbadać reaktywność toluenu, - opiszysz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski

<p style="text-align: center;"><b>DZIAŁ X. HYDROKSYLOWE POCHODNE WĘGLOWODORÓW – ALKOHOLE I FENOLE - 8 jednostek dydaktycznych</b></p>									
122	1	Budowa i nazewnictwo alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór ogólny alkoholi,</li> <li>- szereg homologiczny alkoholi,</li> <li>- podział alkoholi i ich nazewnictwo,</li> <li>- wzory strukturalne i półstrukturalne alkoholi oraz izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zalicza substancje do alkoholi (na podstawie budowy jej cząsteczki); wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych (10.1),</li> <li>- rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podaje ich nazwy systematyczne (10.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum pojęcia alkoholi, grupy funkcyjnej, hydroksylowej, alkilowej, i wzoru ogólnego alkoholi,</li> <li>- budowa cząsteczki alkoholu: animacje komputerowe,</li> <li>- omówienie szeregu homologicznego alkoholi,</li> <li>- ćwiczenia w klasyfikowaniu substancji do alkoholi (na podstawie budowy jej cząsteczki),</li> <li>- wprowadzenie pojęć: alkohol monohydroksylowy i polihydroksylowy,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika),</li> <li>- wyjaśnienie zasad nazewnictwa alkoholi,</li> <li>- ćwiczenia we wskazywaniu wzorów alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych,</li> <li>- modelowanie struktury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- modelowanie cząsteczek alkoholi,</li> <li>- animacje komputerowe,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Alkohole</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scenariusz lekcji: Budowa i właściwości alkoholi,</li> <li>- tablice/schematy: Podział jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów na alkohole jednowodorotlenowe, alkohole wielowodorotlenowe i fenole: modele cząsteczek, Podział jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów na alkohole jednowodorotlenowe, alkohole wielowodorotlenowe i fenole: wzory elektronowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz sobie z gimnazjum pojęcie alkoholi, grupy funkcyjnej, hydroksylowej, alkilowej, ich budowę i wzór ogólny,</li> <li>- dowiesz się, jak można klasyfikować alkohole,</li> <li>- nauczysz się rysować wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym,</li> <li>- poznasz zasady tworzenia nazw systematycznych alkoholi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie alkoholi, grupa funkcyjna, hydroksylowa, alkilowa,</li> <li>- przedstawiś podział alkoholi,</li> <li>- omówisz budowę alkoholi,</li> <li>- podasz wzór ogólny alkoholi,</li> <li>- zapiszesz wzory sumaryczne alkoholi na podstawie wzoru ogólnego,</li> <li>- zaklasyfikujesz substancje do alkoholi (na podstawie budowy jej cząsteczki),</li> <li>- wyjaśnisz pojęcia: alkohol monohydroksylowy i polihydroksylowy,</li> <li>- narysujesz wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika),</li> <li>- wyjaśnisz zasady nazewnictwa alkoholi,</li> <li>- mając wzór sumaryczny, strukturalny czy półstrukturalny podasz nazwę systematyczną alkoholu,</li> <li>- spośród podanych różnych wzorów związków chemicznych wskażesz wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych</li> </ul>

					cząsteczek alkoholi na modelach kulowo-prętowych: praca w grupach				
123	1	Właściwości fizyczne alkoholi i ich otrzymywanie	- właściwości fizyczne etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu i ich otrzymywanie	- porównuje właściwości fizyczne: etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych (10.4), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie metod otrzymywania etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu, - omówienie właściwości fizycznych etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu -film, - omówienie zmian właściwości alkoholi w szeregu homologicznym na podstawie tabeli właściwości fizycznych alkoholi, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości fizycznych etanolu i glicerolu: badanie rozpuszczalności alkoholi w wodzie, odczynu i przewodnictwa elektrycznego uzyskanych roztworów	- film, - dyskusja, - praca z tablicą właściwości fizycznych, - eksperyment	- Scenariusz lekcji: Alkohole – hydroksylowe pochodne węglowodorów, - scenariusz lekcji: Budowa i właściwości alkoholi	- poznasz metody otrzymywania - poznasz etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu, właściwości fizyczne alkoholi mon- i polihydroksylowych , - doświadczalnie odróżnisz alkohol monohydroksylowy od polihydroksylowego ,	- podasz wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu, - omówisz właściwości fizyczne alkoholi: etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu, - określisz zmiany właściwości alkoholi w szeregu homologicznym - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie na zbadanie właściwości fizycznych etanolu i glicerolu, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - doświadczalnie odróżnisz alkohol monohydroksylowy od polihydroksylowego, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
124-125	2	Właściwości chemiczne alkoholi monohydroksylowych	- właściwości chemiczne alkoholi	- opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi w oparciu o reakcje: spalania wobec różnej ilości tlenu,	- omówienie właściwości chemicznych w oparciu o przeprowadzone doświadczenia, - zapisywanie równań reakcji jakie zaszyły w	- ćwiczenia, - myślące kapelusze, - eksperyment	- Scenariusz lekcji: Alkohole – hydroksylowe pochodne węglowodorów, - scenariusz lekcji:	- na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych poznasz właściwości	- zapiszesz równania reakcji z etanolem: spalanie wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie



				<p>reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; zapisuje odpowiednie równania reakcji (10.3), - dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu (VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem (10.6), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>przeprowadzonych doświadczeniach: spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi, - planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie etanolu sodu z węgliku wapnia i odpowiednich odczynników nieorganicznych, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości chemicznych etanolu: spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi</p>		<p>Budowa i właściwości alkoholi</p>	<p>chemiczne alkoholi monohydroksylowych na przykładzie etanolu</p>	<p>do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi, - zaplanujesz ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanolu sodu z węgliku wapnia i odpowiednich odczynników nieorganicznych, - zaplanujesz doświadczenie pozwalające zbadać właściwości etanolu: spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi, - opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>
126	1	Porównanie właściwości	- wykrywanie obecności etanolu, glicerolu,	- porównuje właściwości chemiczne: etanolu, glikolu etylenowego i	- omówienie podobieństw i różnic w budowie i właściwościach alkoholi	- dyskusja, - ćwiczenia, - mapa mentalna,	- filmy wideo/animacje: Utlenianie alkoholu	- dowiesz się, jak można wykryć obecność etanolu i	- omówisz podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach alkoholi

		<p>i chemicznych alkoholi mono- i polihydroksylowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach alkoholi</li> <li>- monohydroksylowych i polihydroksylowych</li> </ul>	<p>glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol</p> <p>monohydroksylowy od alkoholu</p> <p>polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych (10.4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje działanie: CuO lub <math>K_2Cr_2O_7/H_2SO_4</math> na alkohole pierwszo-, drugorzędowe (10.5),</li> <li>- obliczenia dotyczące: mas substratów i/lub produktów (stechiometria równań chemicznych) (1.6),</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>monohydroksylowych i polihydroksylowych – mapa mentalna,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych zachodzących w przeprowadzonych doświadczeniach,</li> <li>- ćwiczenia w obliczeniach dotyczących: mas substratów i/lub produktów (stechiometria równań chemicznych),</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości chemicznych etanolu i glicerolu,</li> <li>- wykrywanie obecności etanolu (reakcja charakterystyczna),</li> <li>- reakcja glicerolu z sodem,</li> <li>- wykrywanie glicerolu w artykułach kosmetycznych (kremach i mydłach), w ich reakcji z <math>Cu(OH)_2</math></li> </ul>	<p>- eksperyment</p>	<p>pierwszorzędowego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scenariusz lekcji: Alkohole – hydroksylowe pochodne węglowodorów ,</li> <li>- scenariusz lekcji: Badanie właściwości gliceryny i glikolu etylowego,</li> <li>- tablice/schematy: Reakcji alkoholi</li> </ul>	<p>glicerolu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jakie są podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych</li> </ul>	<p>monohydroksylowych i polihydroksylowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz wykrywanie obecności etanolu,</li> <li>- omówisz wykrywanie obecności glicerolu w artykułach kosmetycznych (kremach i mydłach), w ich reakcji z <math>Cu(OH)_2</math>,</li> <li>- zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących w przeprowadzonych doświadczeniach,</li> <li>- przeprowadzisz obliczenia dotyczące: mas substratów i/lub produktów (stechiometrii równań chemicznych),</li> <li>- zaplanujesz doświadczenie pozwalające zbadać właściwości etanolu i glicerolu, wykryć obecność etanolu w produktach spożywczych i glicerolu w artykułach kosmetycznych,</li> <li>- opiszysz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>
127	1	<p>Budowa i nazewnictwo fenoli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie: fenole,</li> <li>- wzór ogólny fenoli,</li> <li>- budowa fenoli,</li> <li>- porównanie budowy cząsteczek alkoholi i fenoli,</li> <li>- otrzymywanie fenoli,</li> <li>- zastosowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zalicza substancję do fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki) (10.1),</li> <li>- porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wprowadzenia pojęcia fenoli i wzoru ogólnego dla fenoli,</li> <li>- omówienie budowy cząsteczki fenolu – film i animacje komputerowe,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzoru benzolu,</li> <li>- omówienie metod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- modelowanie cząsteczek alkoholi i fenoli (benzolu),</li> <li>- film,</li> <li>- animacje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tablice/schematy: Podział jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów na alkohole jednowodorotlenowe, alkohole wielowodorotlenowe i fenole: modele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, czym są fenole,</li> <li>- poznasz budowę fenoli,</li> <li>- poznasz metody otrzymywania i zastosowanie fenoli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie fenoli,</li> <li>- omówisz budowę fenoli,</li> <li>- podasz wzór ogólny fenoli,</li> <li>- omówisz podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek alkoholi i fenoli,</li> <li>- zapiszesz wzór benzolu,</li> <li>- omówisz metody otrzymywania fenoli,</li> <li>- omówisz zastosowanie</li> </ul>

			fenoli		otrzymywania fenoli, - omówienie zastosowania fenoli, - modelowanie struktury cząsteczek fenoli (benzolu) na modelach kulowo-prętowych: praca w grupach	komputerowe,	cząsteczek, - tablice/schematy: Podział jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów na alkohole jednowodorotlenowe, alkohole wielowodorotlenowe i fenole: wzory elektronowe		fenoli, - utworzysz model cząsteczki fenolu
128	1	Właściwości chemiczne fenoli na przykładzie benzolu	- wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli, - wykrywanie fenoli	- opisuje reakcje benzolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym (V); zapisuje odpowiednie równania reakcji (10.7), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie wpływu pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli, - omówienie reakcji benzolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu, bromem, kwasem azotowym (V), - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji dla przemian jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach, - omówienie wykrywania fenolu w obecności FeCl <sub>3</sub> , ■ <b>doświadczenia:</b> - reakcja fenolu z sodem, wodorotlenkiem sodu i działanie CO <sub>2</sub> na wytworzony fenolan sodu, - reakcja z kwasem azotowym (V), - bromowanie benzenolu, - identyfikacja fenoli w ich reakcji z FeCl <sub>3</sub>	- ćwiczenia, - dyskusja, - eksperyment	- prezentacja multimedialna: Fenole, - scenariusz lekcji: Właściwości fenoli	- dowiesz się, jak benzol zachowuje się w obecności sodu, bromu, kwasu azotowego (V), - nauczysz się zapisywać reakcje zachodzące w doświadczeniach za pomocą równań, - dowiesz się, jak wykryć fenol	- omówisz wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli, - omówisz, na czym polegają przemiany benzolu w obecności sodu, bromu, kwasu azotowego (V), - zapiszesz równania reakcji benzolu z sodem, wodorotlenkiem sodu, bromem, kwasem azotowym (V), - omówisz, w jaki sposób można zidentyfikować fenol i zapiszesz równanie reakcji jaka zaszła z FeCl <sub>3</sub> , - zaplanujesz doświadczenie pozwalające zbadać właściwości fenolu, wykryć obecność fenolu, - opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski

129	1	Porównanie właściwości i chemicznych alkoholi i fenoli	- odróżnianie fenoli od alkoholi, - podobieństwa i różnice we właściwościach fenoli i alkoholi	- na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (np. z NaOH) formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu od alkoholu (10.8), - opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; ilustruje je odpowiednimi równaniami reakcji (10.9), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie reakcji fenolu i alkoholu z wodorotlenkiem sodu, - omówienie podobieństw i różnic we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli – mapa mentalna, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli, ■ <b>doświadczenia:</b> - odróżnianie fenoli od alkoholi (np. w reakcji z NaOH)	- dyskusja, - mapa mentalna, - ćwiczenia, - eksperyment	- Scenariusz lekcji: Alkohole i fenole – powtórzenie wiadomości	- dowiesz się, jaką reakcją chemiczną można odróżnić alkohol od fenolu, - dowiesz się, jakie są różnice i podobieństwa we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli	- omówisz, na czym polega reakcja fenolu i alkoholu z wodorotlenkiem sodu i zilustrujesz ta przemianę równaniami, - wskażesz, jaką reakcją można odróżnić fenol od alkoholu, - omówisz podobieństwa i różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli, - zaplanujesz doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol od fenolu, - opiszysz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski
<b>DZIAŁ XI. ZWIĄZKI KARBONYLOWE – ALDEHYDY I KETONY - 3 jednostki dydaktyczne</b>									
130	1	Budowa cząsteczek i nazewnictwo aldehydów i ketonów	- pojęcia: aldehydy i ketony, - budowa aldehydów, - budowa ketonów, - wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i	- wskazuje na różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej) (11.1), - rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym; tworzy nazwy	- wyjaśnienie pojęć aldehydów i ketonów, - omówienie budowy aldehydów i ketonów ze wskazaniem na różnice w strukturze - w oparciu o filmy i animacje komputerowe, - podanie wzorów ogólnych dla aldehydów i ketonów,	- elementy wykładu, - ćwiczenia, - film, - animacje komputerowe, - modelowanie struktury cząsteczek, - praca w grupach	- ćwiczenia interaktywne: Występowanie aldehydów i ketonów w przyrodzie, Nomenklatura aldehydów, Nomenklatura ketonów, Struktura aldehydów i ketonów, - filmy	- poznasz związki karbonylowe, - dowiesz się, jakie są różnice w strukturze aldehydów i ketonów, - nauczysz się rysować wzory strukturalne i półstrukturalne	- wyjaśnisz pojęcia: aldehydy i ketony, - omówisz budowę aldehydów i ketonów, - wskażesz różnice w strukturze aldehydów i ketonów, - podasz wzór grupy ketonowej i aldehydowej -, podasz wzory ogólne dla aldehydów i ketonów,

			ketonów, - nazewnictwo aldehydów i ketonów	systematyczne prostych aldehydów i ketonów (11.2)	- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych aldehydów i ketonów, - ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym, - ćwiczenia w tworzeniu nazw aldehydów i ketonów, - modelowanie struktury cząsteczek aldehydów i ketonów na modelach kulowo-prętowych: praca w grupach		wideo/animacje: Grupa karbonylowa w aldehydach i ketonach, Metanal, Nazewnictwo aldehydów rozgałęzionych, Nazewnictwo ketonów rozgałęzionych, Zapach kwiatów, Zwyczajowe nazwy ketonów, - prezentacja multimedialna: Aldehydy, - Scenariusz lekcji: Aldehydy – otrzymanie, budowa i nazewnictwo, - scenariusz lekcji: Budowa i nazewnictwo aldehydów	izomerycznych aldehydów i ketonów, - poznasz zasady tworzenia nazw aldehydów i ketonów	- zapiszesz wzory sumaryczne aldehydów i ketonów, - narysujesz wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym, - utworzysz nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów, - przedstawiś na modelach kulowo-prętowych struktury cząsteczek aldehydów i ketonów
131	1	Reakcje redoks z udziałem aldehydów	- utlenienie alkoholu pierwszo- i drugorzędowego, - próby: Tollensa i Trommera	- pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego np. tlenkiem miedzi (II) (11.3), - określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikami Tollensa i Trommera) (11.4), - stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej) (6.5),	- omówienie reakcji identyfikacyjnych aldehydów i ketonów, - ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań reakcji, jakie zaszły w przeprowadzonych doświadczeniach, - ćwiczenia w dobieraniu współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej), ■ <b>doświadczenia:</b> - reakcja aldehydu mrówkowego z	- ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Otrzymywanie aldehydów i ketonów, - filmy wideo/animacje: Próba Tollensa, Próba Fehlinga, Reakcje redukcji aldehydów i ketonów, Utlenianie aldehydów roztworami $K_2MnO_4$ i $K_2Cr_2O_7$ , - scenariusz lekcji: Produkty utleniania alkoholi drugorzędowych, - symulacje zjawisk i procesów: Identyfikacja grupy	- dowiesz się, jak można otrzymać aldehyd, - dowiesz się, jakimi doświadczeniami można zidentyfikować aldehydy i ketony i jak zapisać te przemiany za pomocą równań reakcji chemicznych	- wyjaśnisz, czym różni się próba Tollensa i Trommera, - omówisz reakcje identyfikacyjne aldehydów i ketonów, - zapiszesz równania odpowiednie równania reakcji zachodzących przy identyfikacji aldehydów i ketonów, - zastosujesz zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej), - zaplanujesz doświadczenie pozwalające odróżnić aldehyd

				- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	amoniakalnym roztworem tlenku srebra (I) i wodorotlenkiem miedzi (II)		karbonylowej, - zdjęcia/ilustracje: Utlenianie aldehydów roztworami $K_2MnO_4$ i $K_2Cr_2O_7$ ,	od ketonu, - opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	
132	1	Porównanie właściwości, otrzymywanie i zastosowanie aldehydów i ketonów	- podobieństwa i różnic w budowie i właściwościach między aldehydami i ketonami, - otrzymywanie aldehydów i ketonów, - zastosowanie aldehydów i ketonów	- planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanalu od propanonu (11.5), - porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów (11.6), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie metody otrzymywania aldehydów i ketonów, - ćwiczenia w pisaniu równania reakcji otrzymywania np. etanalu, propanonu, - omówienie podobieństw i różnic w budowie i właściwościach między aldehydami i ketonami, - omówienie zastosowania aldehydów i ketonów na podstawie Internetu, ■ <b>doświadczenia:</b> - otrzymywanie aldehydu etylowego i badanie jego właściwości, - odróżnianie aldehydów od ketonów (np. próba Trommera), - otrzymywanie żywicy fenolowo-formaldehydowej	- praca w grupach, - mapa mentalna, - ćwiczenia, - Internet, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Identyfikacja związków karbonylowych, Właściwości fizyczne aldehydów i ketonów – rozpuszczalność, Właściwości fizyczne aldehydów i ketonów – temperatura wrzenia, - e-lekcje: Aldehydy i ketony, Reakcje aldehydów i ketonów, - filmy wideo/animacje: Addycja nukleofilowa, Niebezpieczny wpływ aldehydów i ketonów na organizm człowieka, Otrzymywanie aldehydów w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, Otrzymywanie ketonów w wyniku utleniania alkoholi drugorzędowych, Polikondensacja aldehydów, Polimeryzacja aldehydów, Reakcja jodoformowa, Reakcja	- poznasz metody otrzymywania aldehydów i ketonów, - poznasz podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach aldehydów i ketonów, - dowiesz się, gdzie mają zastosowanie aldehydy i ketony	- omówisz doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać aldehyd, czy keton np. etanal, propanon, - zapiszesz odpowiednie równanie reakcji otrzymywania aldehydu i ketonu, - omówisz w budowie i właściwościach aldehydów i ketonów, podobieństwa i różnice, - omówisz zastosowania aldehydów i ketonów, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanalu od propanonu, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych

							z odczynnikami Schiffa, Zastosowanie aldehydów i ketonów, - scenariusz lekcji: Właściwości aldehydów, Właściwości ketonów, - symulacje zjawisk i procesów: Badanie temperatur wrzenia ketonów, - zdjęcia/ilustracje: Kolby z substratami reakcji		
<b>DZIAŁ XII. KWASY KARBOKSYLOWE - 7 jednostek dydaktycznych</b>									
133	1	Budowa cząsteczki i nazewnictwo kwasów karboksylowych	- wzór ogólny, - budowa cząsteczki kwasu, - szereg homologiczny kwasów karboksylowych, - wzory strukturalne i półstrukturalne kwasów, - podział kwasów	- wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym (12.1)	- przypomnienie z gimnazjum budowy cząsteczki kwasu karboksylowego alifatycznego i wzoru ogólnego – film, - omówienie podziału kwasów z uwagi na budowę, stan skupienia, - omówienie budowy kwasów aromatycznych, - ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych i półstrukturalnych izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym, - modelowanie struktury cząsteczek kwasów karboksylowych na modelach kulowo-prętowych: praca w	- pogadanka, - ćwiczenia, - praca w grupach, - modelowanie struktury cząsteczek	- e-lekcje: Struktura i nazewnictwo kwasów karboksylowych, - filmy wideo/animacje: Grupa karboksylowa, Nazewnictwo rozgałęzionych i podstawionych kwasów, - prezentacja multimedialna: Kwasy karboksylowe	- przypomnisz sobie z gimnazjum budowę cząsteczki kwasu karboksylowego alifatycznego i wzoru ogólnego, - dowiesz się, jak można podzielić kwasy karboksylowe, - nauczysz się rysować wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym	- podasz wzór ogólny dla szeregu homologicznego kwasów karboksylowych, - omówisz budowę cząsteczki kwasu karboksylowego, - wskażesz grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych), - napiszesz wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym, - wykonasz model struktury cząsteczek kwasów karboksylowych na modelach kulowo-prętowych

					grupach				
134	1	Właściwości fizyczne i otrzymywanie kwasów karboksylowych	- właściwości fizyczne kwasów karboksylowych, - otrzymywanie kwasów karboksylowych	- zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów (12.3), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- omówienie właściwości fizycznych niższych i wyższych kwasów karboksylowych, - omówienie podobieństw i różnic we właściwościach niższych i wyższych kwasów karboksylowych, - omówienie sposobów otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości fizycznych kwasów karboksylowych, - badanie właściwości fizycznych wyższych kwasów karboksylowych	- praca w grupach, - ćwiczenia	- ćwiczenia interaktywne: Temperatury wrzenia i topnienia kwasów karboksylowych, - ćwiczenia interaktywne: Inne właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych, Otrzymywanie kwasów karboksylowych, - e-lekcja: Kwasy karboksylowe, - filmy wideo/animacje: Rozpuszczalność kwasów karboksylowych w wodzie	- dowiesz się, jakie podobieństwa i różnice są we właściwościach fizycznych niższych i wyższych kwasów karboksylowych	- podasz przykłady niższych i wyższych kwasów karboksylowych, - omówisz właściwości niższych i wyższych kwasów karboksylowych, - omówisz podobieństwa i różnice we właściwościach niższych i wyższych kwasów karboksylowych, - omówisz sposoby otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów, - zapiszesz równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów właściwości fizyczne - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego celem jest zbadanie właściwości fizycznych niższych i wyższych kwasów karboksylowych, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
135	1	Moc kwasów	- dysocjacja elektrolityczna	- pisze równania dysocjacji elektrolitycznej prostych	- przypomnienie pojęcia dysocjacji elektrolitycznej	- ćwiczenia, - eksperyment	- filmy wideo/animacje:	- dowiesz się, jak dysocjują kwasy	- zdefiniujesz pojęcie dysocjacji elektrolitycznej



	<p>karboksylowych</p>	<p>kwasów karboksylowych, - moc kwasów karboksylowych</p>	<p>kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony (12.4), - projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym od kwasu węglowego (12.8), - klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich moc (8.11), - stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>kwasów, - omówienie istoty dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych, - ćwiczenia w zapisywaniu równań dysocjacji elektrolitycznej kwasów i nazywanie powstałych jonów (z zastosowaniem nazw systematycznych kwasów i zwyczajowych), - omówienie mocy kwasów karboksylowych z podaniem uzasadnienia, dlaczego kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym od kwasu węglowego, - dokonanie podziału kwasów karboksylowych ze względu na moc kwasów ■ <b>doświadczenia:</b> - porównywanie mocy kwasów karboksylowych i nieorganicznych</p>		<p>Dlaczego kwasy karboksylowe mają charakter kwaśny? , Kwasowość a struktura kwasów karboksylowych, Właściwości kwasowe, - zdjęcia/ilustracje: Kwasowe właściwości kwasu octowego, Kwasowość a struktura kwasów karboksylowych</p>	<p>karboksylowe, - nauczysz się zapisywać równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych i nazywać powstałe jony, - dowiesz się, jak dzielą się kwasy karboksylowe ze względu na ich moc, - nauczysz się zaprojektować, przeprowadzić i opisać doświadczenie, którego celem jest dowiedzenie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym od kwasu węglowego</p>	<p>kwasów karboksylowych, - wyjaśnisz, na czym polega dysocjacja elektrolityczna kwasów karboksylowych, - zapiszesz równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych, - nazwiesz powstałe jony podczas dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych z zastosowaniem nazw systematycznych i zwyczajowych kwasów, - sklasyfikujesz kwasy karboksylowe ze względu na moc, - uzasadnisz, dlaczego kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym od kwasu węglowego, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego celem jest dowiedzenie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego (VI) i mocniejszym od kwasu węglowego, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>
--	-----------------------	---	---	--	--	---	---	---

136-137	2	Właściwości chemiczne kwasów karboksylowych	- właściwości chemiczne kwasów karboksylowych, - podobieństwa we właściwościach kwasów nieorganicznych i organicznych	- na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem (VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości (12.2), - zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry); projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów) (12.5), - projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych (12.6), - tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła (12.9),	- omówienie właściwości chemicznych kwasów karboksylowych: w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów, - uzasadnienie przyczyny właściwości redukujących kwasu mrówkowego w reakcji z manganianem (VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI), - uzasadnienie przyczyny zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła, - wyjaśnienie pojęcia mydeł i omówienie podziału mydeł, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry), - ćwiczenia w planowaniu ciągu przemian umożliwiających otrzymanie octanu magnezu z etenu i zapisywaniu odpowiednich równań reakcji, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości chemicznych kwasów karboksylowych:	- dyskusja, - ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Inne właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych, - e-lekcje: Sole kwasów karboksylowych, Właściwości kwasowe, - e-lekcja: Kwasy karboksylowe, - filmy wideo/animacje: Budowa soli kwasów karboksylowych, Dekarboksylacja, Skorupka jajka	- poznasz właściwości chemiczne kwasów karboksylowych, - dowiesz się, dlaczego kwas mrówkowy w reakcji z manganianem (VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI) wykazuje właściwości redukujące, - dowiesz się, dlaczego roztwór wodnego octanu sodu i mydła wykazują odczyn zasady, - nauczysz się projektować i przeprowadzić doświadczenie pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów	- zdefiniujesz pojęcie mydeł, - podasz przykłady mydeł rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych w wodzie, - omówisz właściwości chemiczne kwasów karboksylowych: w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów, - uzasadnisz przyczynę właściwości redukujące kwasu mrówkowego w reakcji z manganianem (VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI), - uzasadnisz przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła, - zapiszesz równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry), - zaplanujesz ciąg przemian umożliwiających otrzymanie octanu magnezu z etenu i zapiszesz odpowiednie równania reakcji, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego celem jest otrzymywanie soli kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów),
---------	---	---	---	---	--	--	--	--	---

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reakcja kwasu octowego z magnezem, tlenkiem miedzi(II), wodorotlenkiem sodu i z węglanem sodu,</li> <li>- reakcja kwasu mrówkowego z manganianem (VII) potasu w obecności kwasu siarkowego (VI)</li> </ul>				uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
138	1	Kwas nasycony a kwas nienasycony	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach kwasów nasyconych i nienasyconych,</li> <li>- doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych kwasów i nienasyconych kwasów tłuszczowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych kwasów i nienasyconych kwasów tłuszczowych (12.7),</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podział kwasów karboksylowych ze względu na budowę łańcucha węglowego,</li> <li>- omówienie sposobu odróżniania kwasu nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych,</li> <li>- omówienie podobieństw i różnic w budowie i właściwościach kwasów nasyconych i nienasyconych,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych – odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- karty chemiczne,</li> <li>- dyskusja,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filmy wideo/animacje: Niezbędne kwasy tłuszczowe, Właściwości oleju roślinnego,</li> <li>- scenariusz lekcji: Jakie kwasy nazywamy tłuszczowymi?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak można odróżnić kwas nasycony od nienasyconego,</li> <li>- poznasz podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach kwasów nasyconych i nienasyconych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonasz podziału kwasów ze względu na budowę łańcucha węglowego,</li> <li>- omówisz sposób odróżniania kwasu nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych,</li> <li>- omówisz podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach kwasów nasyconych i nienasyconych,</li> <li>- zaplanujesz doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych kwasów i nienasyconych kwasów tłuszczowych,</li> <li>- opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>
139	1	Budowa cząsteczki, występowanie i zastosowanie kwasów:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa, występowanie i zastosowanie dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów, na przykładzie kwasu mlekowego i salicylowego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podanie przykładowych wzorów kwasów dwufunkcyjnych: kwasu mlekowego i salicylowego,</li> <li>- omówienie budowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modelowanie struktury izomerów optycznych,</li> <li>- film,</li> <li>- animacje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scenariusz lekcji: Kwasy karboksylowe,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Kwas salicylowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz budowę kwasów dwufunkcyjnych,</li> <li>- dowiesz się, gdzie występuje kwas mlekowy i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podasz przykłady kwasów dwufunkcyjnych,</li> <li>- podasz wzory sumaryczne kwasu mlekowego i salicylowego,</li> <li>- narysujesz wzory</li> </ul>

		mlekowego i salicylowego	występowanie i zastosowania tych kwasów (12.10), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	kwasu mlekowego i salicylowego – film, animacje komputerowe przedstawiające strukturę izomerów optycznych, - omówienie występowania kwasu mlekowego i salicylowego, - omówienie zastosowania kwasów dwufunkcyjnych z wykorzystaniem różnych źródeł informacji, np. Internetu, - uzasadnienie, na czym polega utlenianie kwasu mlekowego manganianem(VII) potasu, ■ <b>doświadczenia:</b> - utlenianie kwasu mlekowego manganianem(VII) potasu, - modelowanie struktury izomerów optycznych na modelach kulowo-prętowych	komputerowe, - korzystanie z różnych źródeł informacji, np. Internetu, - eksperyment	salicylowy i jakie mają zastosowanie	strukturalne kwasu mlekowego i salicylowego, - ułożysz modele struktury izomerów optycznych, - omówisz występowanie kwasu mlekowego i salicylowego, - omówisz zastosowania kwasów dwufunkcyjnych, - zaplanujesz doświadczenie na utlenianie kwasu mlekowego manganianem(VII) potasu, - opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski		
<b>DZIAŁ XIII. ESTRY I TŁUSZCZE - 7 jednostek dydaktycznych</b>									
140	2	Reakcja estryfikacji	- budowa estrów, - reakcja estryfikacji	- opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego (13.1), - formułuje obserwacje i wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji); zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi	- przypomnienie z gimnazjum budowy estrów, - określenie warunków przebiegu reakcji estryfikacji, - ćwiczenia w zapisie równań reakcji estryfikacji	- ćwiczenia, - pogadanka, - plansze interaktywne: <i>Reakcja estryfikacji – królestwo zapachów</i> , - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Estry, Otrzymywanie estrów, - e-Lekcje: Reakcja grupy karboksylowej, - filmy wideo/animacje: Estryfikacja, Estry kwasów	- dowiesz się, na czym polega mechanizm reakcji estryfikacji, - poznasz zasadę tworzenia nazw estrów, - dowiesz się, jak	- omówisz budowę estrów, - podasz wzór wiązania estrowego (grupy estrowej), - wyjaśnisz na czym polega reakcja estryfikacji, - określisz warunki przebiegu reakcji estryfikacji, - wyjaśnisz na

				(wskazuje na rolę stężonego kwasu siarkowego (VI) (13.2), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	na wzorach sumarycznych oraz w ustalaniu nazw estrów, ■ <b>doświadczenia:</b> - otrzymywanie estrów (np. w reakcji alkoholu etylowego z kwasem octowym)		nieorganicznych, Jak są tworzone estry?, - prezentacja multimedialna: Estry kwasów karboksylowych, - scenariusz lekcji: Estry	zaplanować doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie	konkretnym przykładzie mechanizm reakcji estryfikacji, - zapiszesz równanie estryfikacji pomiędzy kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi na wzorach sumarycznych, - przyporzędujesz nazwę estru do jego wzoru sumarycznego, - wyjaśnisz rolę stężonego kwasu siarkowego (VI) w reakcji estryfikacji, - zaplanujesz doświadczenie pozwalające otrzymać ester mając substraty, - opisz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski
141	1	Nazewnictwo i wzory estrów	- nazewnictwo estrów, - wzory wzory strukturalne i półstrukturalne, - aspiryna	- tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy (13.3),	- omówienie zasad nazewnictwa estrów: kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych, - ćwiczenia w zapisie równań reakcji estryfikacji na wzorach strukturalnych,	- modelowanie struktury cząsteczek estrów i równań reakcji estryfikacji na modelach kulowo-prętowych,	- filmy wideo/animacje: Nazewnictwo estrów, Otrzymywanie aspiryny, - tablice/schematy: Nazewnictwo pochodnych węglowodorów	- poznasz zasady nazewnictwa estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych, - nauczysz się rysować i konstruować wzory	- stworzysz nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi oraz wyjaśnisz, jak tworzy się nazwy dla estrów tlenowych kwasów nieorganicznych, - narysujesz wzory

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny, wyjaśnia dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym (13.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w konstruowaniu równań reakcji estryfikacji na modelach,</li> <li>- modelowanie struktury cząsteczek estrów na modelach kulowo-prętowych: praca w grupach,</li> <li>- ćwiczenia w rysowaniu i modelowaniu wzoru strukturalnego aspiryny i wyjaśnienie dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>zawierających azot: amin amidów, nitrozwiązków i estrów kwasu azotowego (V)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>strukturalne cząsteczek estrów,</li> <li>- nauczysz się zapisywać równania reakcji estryfikacji na wzorach strukturalnych i przedstawiać je na modelach kulowo-prętowych,</li> <li>- dowiesz się, jaka budowę ma cząsteczka aspiryny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy,</li> <li>- przedstawiś na modelach kulowo-prętowych struktury cząsteczek estrów,</li> <li>- zapiszesz równanie estryfikacji pomiędzy kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi na wzorach strukturalnych oraz przedstawiś je na modelach kulowo-prętowych,</li> <li>- narysujesz i skonstruujesz na modelu kulowo-prętowym wzór strukturalny aspiryny i wyjaśnisz dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym</li> </ul>
142	1	Właściwości fizyczne i chemiczne estrów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości fizyczne estrów,</li> <li>- właściwości chemiczne estrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji (13.4),</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie właściwości fizycznych estrów: pogadanka,</li> <li>- omówienie właściwości chemicznych estrów, m. in. reakcji octanu etylu z wodą w środowisku o odczynie kwasowym i z roztworem wodorotlenku sodu,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równań hydrolizy estrów w środowisku kwasowym i zasadowym,</li> <li>- planowanie ciągu przemian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogadanka,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Właściwości estrów (2),</li> <li>- filmy wideo/animacje: Hydroliza katalizowana kwasem, Hydroliza katalizowana zasadą,</li> <li>- scenariusz lekcji: Właściwości estrów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz właściwości fizyczne estrów,</li> <li>- poznasz właściwości chemiczne estrów,</li> <li>- dowiesz się, na czym polega hydroliza estrów w środowisku kwasowym i zasadowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz właściwości fizyczne estrów,</li> <li>- omówisz właściwości chemiczne estrów,</li> <li>- omówisz na czym polega hydroliza estrów w środowisku o odczynie kwasowym i z roztworem wodorotlenku sodu,</li> <li>- zaplanujesz ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanianu etylu (octanu etylu) z etynu,</li> <li>- zaplanujesz doświadczenie pozwalające przeprowadzić</li> </ul>

					<p>umożliwiających otrzymanie etanianu etylu (octanu etylu) z etynu</p> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <p>- hydroliza zasadowa i kwasowa octanu etylu</p>				<p>hydrolizę zasadową i kwasową octanu etylu,</p> <p>- opiszesz eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>
143	1	<p>Budowa cząsteczki, właściwość i zastosowanie tłuszczów</p>	<p>- budowa tłuszczów,</p> <p>- właściwości fizyczne i chemiczne tłuszczów,</p> <p>- zastosowanie tłuszczów</p>	<p>- opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i kwasów tłuszczowych); ich właściwości i zastosowania (13.6),</p> <p>- projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzi związek o charakterze nienasyconym (13.7),</p> <p>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</p> <p>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>- omówienie budowy tłuszczów w oparciu o planse ze wzorami strukturalnymi tłuszczów,</p> <p>- omówienie na przykładzie reakcji powstawania tłuszczów i tworzenia nazw tłuszczów,</p> <p>- ćwiczenia w konstruowaniu wzorów modelowych cząsteczek tłuszczów wyjaśniających ich budowę,</p> <p>- porównanie właściwości fizycznych tłuszczów stałych i ciekłych,</p> <p>- omówienie właściwości chemicznych tłuszczów, w tym badanie charakteru (nasyconego lub nienasyconego),</p> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <p>- badanie charakteru (nasyconego lub nienasyconego): oddziaływanie wody bromowej i zakwaszonego</p>	<p>- element wykładu,</p> <p>- ćwiczenia,</p> <p>- analiza plansz,</p> <p>- plansze interaktywne: <i>Wysze kwasy tłuszczowe i tłuszcze</i>,</p> <p>- eksperyment</p>	<p>- ćwiczenia interaktywne: Budowa i właściwości tłuszczów,</p> <p>- e-lekcje: Tłuszcze i cukry,</p> <p>- filmy wideo/animacje: Struktura cząsteczkowa tłuszczów, Tłuszcze w naszej diecie, Właściwości oleju roślinnego,</p> <p>- scenariusz lekcji: Jakimi związkami chemicznymi są tłuszcze?,</p> <p>- zdjęcia/ilustracje: Tłuszcz, Trójgliceryd kwasu oleinowego</p>	<p>- dowiesz się, jak są zbudowane tłuszcze i jak powstają,</p> <p>- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne tłuszczów,</p> <p>- dowiesz się czym różni się tłuszcz nasycony od nienasyconego i jak można je od siebie odróżnić</p>	<p>- sklasyfikujesz tłuszcze pod względem pochodzenia i stanu skupienia,</p> <p>- wymienisz produkty spożywcze, które są źródłem tłuszczów,</p> <p>- przy klasyfikacji tłuszczów podasz przykłady tłuszczów,</p> <p>- wymienisz pierwiastki wchodzące w skład budowy tłuszczów,</p> <p>- porównasz właściwości tłuszczów stałych i olejów,</p> <p>- omówisz powstawanie tłuszczów,</p> <p>- skonstruujesz na modelu strukturę cząsteczki tłuszczu na podstawie jego nazwy,</p> <p>- mając podany wzór tłuszczu podasz jego nazwę,</p> <p>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju</p>

					<p>kwasem siarkowym (VI) roztworu <math>\text{KMnO}_4</math> na tłuszcze stałe i oleje tłuszczów,</p> <p>- porównanie właściwości fizycznych tłuszczów stałych i olejów</p>				<p>jadalnego wchodzi związek o charakterze nienasyconym, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</p> <p>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>
144	1	Utwardzanie tłuszczów	<p>- utwardzanie tłuszczów</p>	<p>- opisuje przebieg utwardzania tłuszczów ciekłych (13.8),</p> <p>- zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych (13.10)</p>	<p>- omówienie istoty reakcji uwodornienia tłuszczów, podania jej warunków przebiegu w oparciu o film,</p> <p>- omówienie zastosowania reakcji uwodornienia,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji ilustrujących przebieg reakcji utwardzania tłuszczów i nazywanie produktów tej reakcji,</p> <p>- ćwiczenia w zapisywaniu ciągów przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążących ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych</p>	<p>- film,</p> <p>- ćwiczenia</p>	<p>- filmy wideo/animacje: Co jest zdrowsze, margaryna czy masło?, Reakcja addycji tłuszczów nienasyconych,</p> <p>- scenariusz lekcji: Masło czy margaryna?,</p> <p>- zdjęcia/ilustracje: Uwodornienie i hydroliza zasadowa tłuszczów</p>	<p>- dowiesz się, na czym polega utwardzanie tłuszczów,</p> <p>- poznasz zastosowanie reakcji utwardzania tłuszczów,</p> <p>- nauczysz się zapisywać reakcję utwardzania tłuszczów za pomocą równania chemicznego</p>	<p>- omówisz istotę reakcji uwodornienia tłuszczów, podania jej warunków przebiegu w oparciu,</p> <p>- omówisz zastosowanie reakcji uwodornienia,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji ilustrujących przebieg reakcji utwardzania tłuszczów i nazywanie produktów tej reakcji,</p> <p>- zapiszesz ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążących ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych</p>
145	1	Otrzymywanie kwasów karboksylowych i	<p>- hydroliza tłuszczów,</p> <p>- zmydlanie tłuszczów</p>	<p>- wyjaśnia (zapisuje równania reakcji), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła</p>	<p>- omówienie sposobów otrzymywania kwasów karboksylowych z tłuszczów,</p> <p>- ćwiczenia w</p>	<p>- elementy wykładu,</p> <p>- ćwiczenia,</p> <p>- plansze interaktywne:</p>	<p>- ćwiczenia interaktywne: Mydła, Reakcje tłuszczów,</p> <p>- e-lekcje: Tłuszcze i cukry;</p>	<p>- dowiesz się, jak można z tłuszczów, np. smalcu, otrzymać kwasy karboksylowe i</p>	<p>- omówisz sposobu otrzymywania kwasów karboksylowych,</p> <p>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania z tłuszczów</p>



		mydeł	(13.9), - tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu mydła (12.9), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	zapisywaniu równań reakcji otrzymywania z tłuszczów kwasów karboksylowych, - omówienie reakcji zmydlania tłuszczów, czyli hydrolizy zasadowej tłuszczów, - wyjaśnienie przyczyny zasadowego odczynu mydła, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji zmydlania tłuszczów, ■ <b>doświadczenia:</b> - otrzymywanie glicerolu i kwasów tłuszczów z tłuszczów, - hydroliza zasadowa tłuszczów (zmydlanie tłuszczów)	<i>Wyższe kwasy karboksylowe i mydła,</i> - eksperyment	- filmy wideo/animacje: Hydroliza tłuszczów, - zdjęcia/ilustracje: Uwodornienie i hydroliza zasadowa tłuszczów	mydła	kwasów karboksylowych, - omówisz, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów, czyli hydrolizy zasadowej tłuszczów, - wyjaśnisz przyczyny zasadowego odczynu mydła, - zapiszesz równania reakcji zmydlania tłuszczów, - zaplanujesz i opisziesz doświadczenie, w wyniku, którego otrzymasz kwas karboksylowy i mydło, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski	
<b>DZIAŁ XIV. ZWIĄZKI ORGANICZNE ZAWIERAJĄCE AZOT - 8 jednostek dydaktycznych</b>									
146	1	Budowa cząsteczki i właściwości i fizyczne amin alifatycznych	- pojęcie amin, wzór ogólny amin, wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalnych i elektronowe, - właściwości fizyczne amin	- rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy (14.1)	- przypomnienie pojęcia amin z gimnazjum, - podanie wzoru ogólnego amin, - ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych strukturalnych, półstrukturalnych i elektronowych amin, - modelowanie cząsteczek amin na modelach kulowo-prętowych,	- animacje komputerowe, - modelowanie na modelach kulowo-prętowych, - ćwiczenia, praca w grupach, - plansze interaktywne: <i>Aminy</i>	- ćwiczenia interaktywne: Aminy alifatyczne: właściwości fizyczne, - ćwiczenia interaktywne: Budowa amin, Nazewnictwo amin, - filmy wideo/animacje: Aminy są pochodnymi amoniaku, Klasyfikacja amin, Nazewnictwo	- przypomnisz sobie z gimnazjum pojęcie amin, wzór ogólny amin, - nauczysz się zapisywać wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalnych i elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy,	- wyjaśnisz pojęcie aminy, - zapiszesz wzór ogólny amin, - wskażesz grupę funkcyjną we wzorach amin, - określisz szereg homologiczny amin, - ustalisz nazwy amin, - narysujesz wzory strukturalne, półstrukturalne, elektronowe i sumaryczne, - omówisz właściwości fizyczne amin na przykładzie metylo- i etyloaminy

					- omówienie właściwości fizycznych amin		amin jako pochodnych węglowodorów, Nazwy systematyczne amin, Nazywanie najdłuższej grupy alkilowej, Rozpuszczalność amin, struktura amin alifatycznych, utrwalanie nazewnictwa amin, - prezentacja multimedialna: Aminy, - Scenariusz lekcji: Aminy – organiczne pochodne amoniaku, Właściwości amin, - tablice/schematy: Nazewnictwo pochodnych węglowodorów zawierających azot: amin amidów, nitrozwiązków i estrów kwasu azotowego (V), Podział jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów na aminy, amidy i nitrozwiazki: wzory elektronowe	- poznasz właściwości fizyczne amin alifatycznych	
147	1	Właściwości chemiczne i otrzymywanie amin alifatycznych	- właściwości chemiczne amin, - właściwości amoniaku, - otrzymywanie amin	- wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; zapisuje odpowiednie równania reakcji (14.3), - zapisuje równania etyloaminy z wodą i z kwasem solnym (14.5),	- wyjaśnienie przyczyn zasadowych właściwości amoniaku i amin i ćwiczenia w zapisywaniu odpowiednich równań, - wyjaśnienie mechanizmu reakcji	- dyskusja, - ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Alkilogowanie amoniaku i amin, - ćwiczenia interaktywne: Aminy alifatyczne: właściwości zasadowe,	- poznasz właściwości chemiczne amin i amoniaku, - dowiesz się, w jaki sposób można otrzymać aminy alifatyczne	- wyjaśnisz przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin, - zapiszesz równania reakcji chemicznych potwierdzających zasadowość amin, - wyjaśnisz mechanizm

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkilowania amoniaku) (14.4),</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>etyloaminy z wodą i z kwasem solnym,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu etyloaminy z wodą i z kwasem solnym,</li> <li>- omówienie otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkilowania amoniaku)</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie odczynu wodnych roztworów amin alifatycznych przy użyciu fenolftaleiny,</li> <li>- reakcja niższych amin alifatycznych z kwasem solnym,</li> <li>- wypieranie amin alifatycznych z ich soli przez mocne zasady</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Jeszcze jedna zasada – amoniak,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Otrzymywanie amin alifatycznych,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Dysocjacja, Rozpuszczalność amoniaku, Zapach,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Alkilacja amoniaku, pH amin</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu etyloaminy z wodą i z kwasem solnym,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych,</li> <li>- zaplanujesz i opiszesz doświadczenie, w wyniku, którego poznasz właściwości chemiczne amin (badanie odczynu, reakcja niższych amin alifatycznych z kwasem solnym, wypieranie amin alifatycznych z ich soli przez mocne zasady), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski</li> </ul>
148	1	Otrzymywanie i właściwości i chemiczne amin aromatycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa cząsteczki aniliny,</li> <li>- właściwości chemiczne aniliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu) (14.4),</li> <li>- zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową (14.6),</li> <li>- wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny) (14.2),</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówienie budowy amin aromatycznych na przykładzie aniliny,</li> <li>- omówienie podobieństw i różnic w budowie etyloaminy i aniliny,</li> <li>- omówienie otrzymywania amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu),</li> <li>- ćwiczenia w zapisie równania reakcji otrzymywania amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Aminy aromatyczne,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Otrzymywanie amin aromatycznych,</li> <li>- e-lekcje: Aminy i amidy: reakcje i otrzymywanie,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Heterocykliczne aminy aromatyczne, Struktura i właściwości amin aromatycznych, Właściwości aniliny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz sposoby otrzymywania amin aromatycznych,</li> <li>- poznasz właściwości chemiczne amin aromatycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podasz wzór aniliny,</li> <li>- wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny),</li> <li>- zapiszesz równania reakcji otrzymywania amin aromatycznych,</li> <li>- zapiszesz równania reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniach: reakcja aniliny z kwasem solnym oraz oddziaływanie wody bromowej na anilinę,</li> <li>- planowanie ciągu przemian umożliwiających otrzymanie z etynu bromowodoru</li> </ul>

				laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu), ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości fizycznych aniliny, - badanie odczynu roztworu aniliny przy użyciu papierków wskaźnikowych, - reakcja aniliny z kwasem solnym i uzyskanej soli z zasadą sodową, - oddziaływanie wody bromowej na anilinę				aniliny, - zaplanujesz i opiszesz doświadczenie, w wyniku, którego poznasz uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski
149	1	Budowa cząsteczki amidów i ich właściwości i chemiczne	- pojęcie amidów, - wzór ogólny amidów, - właściwości fizyczne acetamidu - właściwości chemiczne amidów	- zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego (VI) i z roztworem NaOH (14.7), - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski	- zdefiniowanie pojęcia amidów, - omówienie budowy amidów i podanie wzoru ogólnego, - modelowanie cząsteczki amidów na modelach kulowo-prętowych, - omówienie właściwości fizyczne acetamidu, - omówienie właściwości chemiczne amidów, - ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego (VI) i z roztworem NaOH ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości fizycznych acetamidu, - hydroliza kwasowa i zasadowa acetamidu	- animacje komputerowe, - modelowanie na modelach kulowo-prętowych, - ćwiczenia, - praca w grupach	- ćwiczenia interaktywne: Acylowanie amin, - ćwiczenia interaktywne: Amidy i nityle, Reakcje amidów, Właściwości amidów, - e-lekcje: Aminy i amidy: reakcje i otrzymywanie, - filmy wideo/animacje: Amidy jako leki, - filmy wideo/animacje: Amidy – nomenklatura, synteza, reaktywność, Właściwości fizyczne amidów, Hydroliza amidów, Kwasowo-zasadowe właściwości amidów, Pierwszorzędowe,	- poznasz budowę amidów, - poznasz właściwości fizyczne i chemiczne amidów na przykładzie acetamidu	- wyjaśnia pojęcie amidy, - zapiszesz wzór ogólny amidów, - omówisz budowę amidów, - wskażesz grupę amidową, - omówisz właściwości fizyczne acetamidu, - omówisz właściwości chemiczne amidów i zapiszesz równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego (VI) i z roztworem NaOH, - zaplanujesz i opiszesz doświadczenie, w wyniku, którego poznasz uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski

							drugorzędowe i trzeciorzędowe amidy, Redukcja amidów, - scenariusz lekcji: Właściwości amidów, - zdjęcia/ilustracje: Redukcja amidów, - tablice/schematy: Nazewnictwo pochodnych węglowodorów zawierających azot: amin amidów, nitrozwiazków i estrów kwasu azotowego (V)		
150	1	Mocznik – budowa cząsteczki, właściwości i zastosowanie	- budowa cząsteczki mocznika, - właściwości fizyczne, - właściwości chemiczne, mocznika, - zastosowanie mocznika	- analizuję budowę cząsteczki mocznika (m. in. brak fragmentu węglowodorowego) i wykazujące z niej właściwości, wskazuje na jego zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzyw sztucznych) (14.9), - wykazuje, pisząc odpowiednie równanie reakcji, że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe (14.8)	- analiza budowy cząsteczki mocznika (karbonamidu): zapisanie wzoru sumarycznego i strukturalnego, - modelowanie cząsteczki mocznika na modelach kulowo-prętowych, - omówienie właściwości fizycznych mocznika, - omówienie właściwości mocznika wynikających z jego budowy, - ćwiczenia w zapisywaniu równania reakcji hydrolizy mocznika - reakcja z wodą w środowisku roztworu kwasu siarkowego(VI) oraz z roztworem zasady sodowej, - ćwiczenia w zapisywaniu równania	- dyskusja, - ćwiczenia, - modelowanie cząsteczki na modelach kulowo-prętowych, - dywanik pomysłów, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Amidy i nitryle, - symulacje zjawisk i procesów: Temperatura topnienia amidów	- poznasz budowę mocznika i jego właściwości fizyczne i chemiczne, - dowiesz się, jak można otrzymać związek zawierający w swojej budowie wiązanie peptydowe	- analizuje budowę cząsteczki mocznika i wynikające z niej właściwości mocznika i jego zastosowania, - zapiszesz wzory: sumaryczny i strukturalny mocznika, - omówisz właściwości fizyczne mocznika, - zapiszesz równania reakcji hydrolizy mocznika: reakcja z wodą w środowisku roztworu kwasu siarkowego(VI) oraz z roztworem zasady sodowej, - podasz nazwę produktu reakcji kondensacji mocznika, - zapiszesz równanie wykazujące, że produktem reakcji kondensacji mocznika jest związek chemiczny zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe, - zaplanujesz i opisziesz doświadczenie, w wyniku,

					<p>wykazującego, że produktem reakcji kondensacji mocznika jest związek chemiczny zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podanie nazwy produktu kondensacji mocznika (biuret),</li> <li>- omówienie zastosowania mocznika,</li> </ul> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie właściwości fizycznych mocznika,</li> <li>- hydroliza kwasowa i zasadowa mocznika,</li> <li>- otrzymywanie biuretu w reakcji kondensacji mocznika,</li> <li>- wykrywanie obecności wiązania peptydowego w biurecie</li> </ul>				<p>którego poznasz właściwości fizyczne mocznika, przeprowadzenie hydrolizy kwasowej i zasadowej mocznika, otrzymywanie biuretu w reakcji kondensacji mocznika i wykrywanie obecności wiązania peptydowego w biurecie, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski</p>
151	1	<p>Aminokwasy – budowa cząsteczki i właściwości</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór ogólny <math>\alpha</math>-aminokwasów,</li> <li>- właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów,</li> <li>- charakter chemiczny aminokwasów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór ogólny <math>\alpha</math>-aminokwasów, w postaci <math>RCH(NH_2)COOH</math> (14.10),</li> <li>- opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych (14.11),</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny) (14.12),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie pojęcia aminokwasów z gimnazjum,</li> <li>- podanie wzoru ogólnego aminokwasów,</li> <li>- omówienie budowy aminokwasów w oparciu o animacje komputerowe,</li> <li>- analiza tabeli z wzorami i nazwami wybranych aminokwasów,</li> <li>- modelowanie cząsteczek aminokwasów białkowych,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów sumarycznych i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- animacje komputerowe,</li> <li>- modelowanie cząsteczek na modelach kulowo-prętowych,</li> <li>- analiza tabeli,</li> <li>- plansze interaktywne: <i>Aminokwasy – cegiełki żywych organizmów</i>,</li> <li>- eksperyment,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Aminokwasy biogenne,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Budowa aminokwasów,</li> <li>- ćwiczenia interaktywne: Izomeria optyczna aminokwasów, Właściwości aminokwasów,</li> <li>- e-lekcja: Aminokwasy,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Alfa, beta, gamma –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnisz pojęcie aminokwasów z gimnazjum,</li> <li>- poznasz właściwości chemiczne aminokwasów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie aminokwasów,</li> <li>- podasz wzór ogólny aminokwasów,</li> <li>- omówisz budowę aminokwasów,</li> <li>- podasz nazwy grup funkcyjnych występujących w cząsteczce aminokwasu,</li> <li>- przedstawiś na modelu cząsteczkę glicyny,</li> <li>- zapiszesz wzory sumaryczne i strukturalne prostych aminokwasów,</li> <li>- omówisz właściwości fizyczne glicyny,</li> <li>- omówisz mechanizm</li> </ul>

				<p>wykonywania eksperymentów chemicznych, - opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>strukturalnych prostych aminokwasów, - omówienie właściwości fizycznych glicyny, - omówienie powstawania jonów obojnych, - omówienie właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów, - ćwiczenia w zapisie równań reakcji ilustrujących powstawanie jonów obojnych, - ćwiczenia w zapisie równań reakcji ilustrujących amfoteryczny charakter aminokwasów, ■ <b>doświadczenia:</b> - badanie właściwości aminokwasów (np. glicyny): badanie właściwości fizycznych glicyny, badanie odczynu roztworu wodnego glicyny przy użyciu papierków wskaźnikowych, reakcja glicyny z HCl i z NaOH</p>		<p>aminokwasów, - filmy wideo/animacje: Aminokwasów występujące naturalnie, Rozdzielanie aminokwasów, Właściwości fizyczne, - karty pracy: aminokwasów – dwufunkcyjne pochodne węglowodorów, - scenariusz lekcji: Budowa aminokwasów, Co warto wiedzieć o aminokwasach?, Glicyna, Wzór chemiczny (glicyna), Wzór chemiczny (alanina)</p>	<p>powstawania jonów obojnych, - omówisz zapis równań reakcji ilustrujących amfoteryczny charakter aminokwasów, właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów, - zapiszesz równania reakcji ilustrujących amfoteryczny charakter aminokwasów, - zapiszesz równania reakcji ilustrujące powstawanie jonów obojnych, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>	
152-153	2	Peptydy – powstawanie i hydroliza	<p>- powstawanie dipeptydów i tripeptydów, - identyfikacja wiązania peptydowego, - hydroliza peptydów</p>	<p>- zapisuje równanie kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie (14.13), - tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych</p>	<p>- ćwiczenia w zapisywaniu równań kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazywanie wiązań peptydowe w otrzymanym produkcie, - ćwiczenia w tworzeniu wzorów dipeptydów i</p>	<p>- ćwiczenia, - dyskusja, - modelowanie na modelach kulowo-prętowych, - praca w grupach, - eksperyment</p>	<p>- ćwiczenia interaktywne: Wiązania peptydowe, - filmy wideo/animacje: Struktura łańcucha peptydowego, Tworzenie peptydów, Wiązanie peptydowe w peptydach, -</p>	<p>- nauczysz się zapisywać równanie kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów, - nauczysz się tworzyć wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z</p>	<p>- zapiszesz równanie kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskażesz wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie, - rozpoznasz resztę podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w podanych</p>

				<p>aminokwasów oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w cząsteczkach di- i tripeptydów (14.14),</p> <p>- planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa) (14.15),</p> <p>- opisuje przebieg hydrolizy peptydów (14.16),</p> <p>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</p> <p>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</p>	<p>tripeptydów,</p> <p>- modelowanie cząsteczki dipeptydów i tripeptydów na modelach kulowo-prętowych – praca w grupach,</p> <p>- ćwiczenia w rozpoznawaniu reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w podanych wzorach cząsteczek di- i tripeptydów,</p> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <p>- reakcja biuretowa</p>		<p>prezentacja multimedialna: Aminokwasy i peptydy, - zdjęcia/ilustracje: Peptyd, Wzór chemiczny</p>	<p>podanych aminokwasów oraz rozpoznawać reszty podstawowych aminokwasów, - dowiesz się, jakim doświadczeniem można zidentyfikować wiązanie peptydowe w analizowanym związku</p>	<p>wzorach cząsteczek di- i tripeptydów, - zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa), uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</p>
<b>DZIAŁ XV. BIAŁKA - 4 jednostki dydaktyczne</b>									
154-155	2	Budowa białek	<p>- skład pierwiastkowy białek, - budowa białek, - struktura drugo- i trzeciorzędowa białek, - wiązania</p>	<p>- opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów) (15.1), - opisuje strukturę drugorzędową białek (<math>\alpha</math>- i <math>\beta</math>-) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla</p>	<p>- przypomnienie budowy białek i ich występowania w artykułach spożywczych z gimnazjum, - odwołanie się do aminokwasów, jako podstawowej jednostki</p>	<p>- elementy wykładu, - pogadanka, - ćwiczenia, - plansze, - film, - animacje komputerowe,</p>	<p>- ćwiczenia interaktywne: Pierwszorzędowa struktura białek, Drugorzędowa struktura białek, Przestrzenna struktura białek,</p>	<p>- przypomnisz sobie budowę białek z gimnazjum, - dowiesz się, co oznacza struktura drugo- i trzeciorzędowa białek,</p>	<p>- zdefiniujesz pojęcie białek, - omówisz rolę białek w organizmie człowieka, - określisz skład pierwiastkowy białek, - wymienisz produkty</p>



		<p>wodorowe, - mostki disiarczkowe, - oddziaływania van der Waalsa, - podział białek ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład łańcucha polipeptydowego, - znaczenie białek jako niezastąpionego składnika organizmów</p>	<p>ich stabilizacji; tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa) (15.2)</p>	<p>taksonomicznej białek, - omówienie budowy białek (polipeptydów), jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów, - omówienie struktury drugorzędowej białek (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>) oraz wykazanie znaczenia wiązań wodorowych w ich stabilizacji w oparciu o plansze, film, animacje komputerowe, - wytłumaczenie znaczenia trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnienie stabilizacji tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów w oparciu o plansze, film, animacje komputerowe, - wyjaśnienie, na czym polegają wiązania wodorowe, mostki disiarczkowe i oddziaływania van der Waalsa, - omówienie podziału białek ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład łańcucha polipeptydowego podziału białek ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład</p>	<p>- plansze interaktywne: <i>Białka</i></p>	<p>- e-lekcje: Białka i kwasy nukleinowe - filmy wideo/animacje: oznaczanie struktury pierwszorzędowej, Trzeciorzędowa struktura białek, - scenariusz lekcji: Jak są zbudowane podstawowe składniki organizmów żywych – białka?, - zdjęcia/ilustracje: Białko</p>	<p>- dowiesz się na czym polegają i jaką rolę odgrywają w budowie białek: wiązania wodorowe, mostki disiarczkowe i oddziaływania van der Waalsa, - dowiesz się, jak można dokonać podziału białek ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład łańcucha polipeptydowego</p>	<p>spożywcze, które są źródłem białek, - wyjaśnisz znaczenie białek jako niezastąpionego składnika organizmów, - wskażesz, że podstawową jednostką taksonomiczną białek jest aminokwas, - nazwiesz wiązanie występujące w strukturze białek, - podasz skład pierwiastkowy wiązania peptydowego, - narysujesz wzór strukturalny wiązania peptydowego, - opiszysz budowę białek (polipeptydów), jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów, - opiszysz strukturę drugorzędową białek (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>), oraz wykażesz znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji, - wytłumaczysz znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnisz stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów, - wyjaśnisz na czym polegają wiązania wodorowe, mostki disiarczkowe i oddziaływania van der Waalsa,</p>
--	--	--	---	---	--	---	---	--

					łańcucha polipeptydowego				- dokonasz podziału białek ze względu na: zdolność białek do rozpuszczania się w wodzie i skład łańcucha polipeptydowego
156	2	Właściwości białek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czynniki wpływające na denaturację białek,</li> <li>- identyfikacja białek,</li> <li>- hydroliza polipeptydów w środowisku kwasowym i zasadowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury;</li> <li>- wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i ogrzewania na strukturę cząsteczek białek (15.3),</li> <li>- planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa) (15.4),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogadanka: rola białek w organizmie człowieka, występowanie białek w artykułach spożywczych,</li> <li>- odwołanie się do aminokwasów, jako podstawowej jednostki taksonomicznej białek,</li> <li>- omówienie właściwości białek, poparte doświadczeniami,</li> <li>- praca w grupach: denaturacja a koagulacja,</li> <li>- omówienie reakcji charakterystycznych w oparciu o doświadczenia,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka,</li> <li>- badanie zachowania się białka w reakcjach: biuretowej i ksantoproteinowej, np. wykrywanie kazeiny w mleku (wykrywanie obecności białka w różnych artykułach spożywczych),</li> <li>- badanie rozpuszczalności w wodzie albuminy jaja kurzego – wykazanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogadanka,</li> <li>- element wykładu,</li> <li>- praca w grupach,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Właściwości białek,</li> <li>- filmy</li> <li>- wideo/animacje: Proces koagulacji, Reakcje z udziałem białka jaja,</li> <li>- scenariusz lekcji: Właściwości białek,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: efekt Tyndalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaobserwujesz, jak zachowują się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO<sub>4</sub>), formaliny i soli kuchennej,</li> <li>- poznasz różnicę między denaturacją a koagulacją,</li> <li>- poznasz czynniki wywołujące denaturację i koagulację,</li> <li>- dowiesz się, w jaki sposób można zidentyfikować białko w dowolnych artykułach spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienisz czynniki, które są destrukcyjne dla białek,</li> <li>- wyjaśnisz różnicę między wysalaniem, a denaturacją białka,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcie koagulacji, zolu i żelu,</li> <li>- opisziesz przebieg hydrolizy polipeptydów w środowisku kwasowym i zasadowym,</li> <li>- wymienisz czynniki powodujące koagulację,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcie peptyzacji,</li> <li>- wyjaśnisz pojęcie reakcji ksantoproteinowej i biuretowej jako reakcji charakterystycznych na wykrywanie białek,</li> <li>- omówisz, jak zachowują się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO<sub>4</sub>), formaliny i soli kuchennej),</li> <li>- zaprojektujesz,</li> </ul>

					koloidalnych właściwości roztworu, - wysalanie białek				przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie wykazujące wpływ czynników zewnętrznych na denaturację i koagulację białka oraz zidentyfikujesz białko w różnych artykułach spożywczych stosując reakcję biuretową i próbę ksantoproteinową, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski, - stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych	
<b>DZIAŁ XVI. CUKRY - 5 jednostek dydaktycznych</b>										
157	1	Podział cukrów.	- węglowodany i ich podział, - budowa cukrów, - proces fotosyntezy	- dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki (16.1) - wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza) (16.2)	- pogadanka: rola cukrów w organizmie człowieka, - omówienie podziału węglowodanów i budowy cukrów, - omówienie wzoru ogólnego sacharydów, - omówienie procesu fotosyntezy i zapisanie tego procesu za pomocą równania reakcji chemicznej: film	- pogadanka, - ćwiczenia, - film	- e-lekcje: Tłuszcze i cukry, Inne cukry proste, - filmy wideo/animacje: Problemy związane ze spożywaniem węglowodanów, Substancje niezbędne do życia, - zdjęcia/ilustracje: Klasyfikacja cukrów	- przypomnisz sobie z gimnazjum podział węglowodanów, - poznasz znaczenie fotosyntezy dla roślin zielonych	- wyjaśnisz pojęcie sacharydy, - określisz skład pierwiastkowy sacharydów, - zapiszesz wzór ogólny sacharydów, - dokonasz podziału cukrów na proste i złożone, - klasyfikujesz monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki, - omówisz proces fotosyntezy, - zapiszesz proces fotosyntezy za pomocą równania reakcji chemicznej	
158	1	Budowa	- wzory	- zapisuje wzory	- omówienie budowy	- elementy	- ćwiczenia	- poznanie budowy	- zapiszesz wzory	

		cząsteczki glukozy i fruktozy	łańcuchowe i taflowe, -wiązanie półacetalowe	łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy i wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów; rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy (16.3)	rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy w oparciu o wzory łańcuchowe: animacje komputerowe, film, plansze z wzorami, - wykazanie, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów, - przedstawienie wzorów taflowych (Hawortha) glukozy i fruktozy w oparciu o plansze ze wzorami, animacje komputerowe, film, - modelowanie cząsteczek wzorów łańcuchowych rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy oraz wzorów taflowych: glukozy i fruktozy na modelach kulowo-prętowych, - ćwiczenia w zapisywaniu wzorów łańcuchowych i taflowych	wykładu, - animacje komputerowe, - film, - plansze, - ćwiczenia, - modelowanie cząsteczek na modelach kulowo-prętowych	interaktywne: Budowa i właściwości cukrów, - filmy wideo/animacje: Aktywność optyczna, Struktura glukozy i fruktozy, Utlenianie i redukcja, - scenariusz lekcji: Glukoza i fruktoza, Izomeria cukrów prostych	rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy w oparciu o wzoru łańcuchowe i taflowe oraz modelowanie cząsteczek na cukrów na modelach kulowo-prętowych, - poznasz znaczenie wiązania półacetalowego	łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy, - wykażesz, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów, - zapiszesz wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy, - wskażesz wiązanie półacetalowe, - przedstawisz na modelach łańcuchową i taflową budowę cukrów prostych
159	1	Właściwości chemiczne glukozy i fruktozy	- właściwości fizyczne glukozy i fruktozy, - właściwości chemiczne glukozy i fruktozy, - podobieństwa i różnice we właściwościach glukozy i fruktozy	- projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy (16.4), - opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice, planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na	- omówienie właściwości glukozy i fruktozy ze wskazaniem na podobieństwa i różnice: praca w grupach, - omówisz na czym polega istota doświadczenia, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy,	- praca w grupach, - ćwiczenia, - eksperyment	- ćwiczenia interaktywne: Reakcje cukrów, - filmy wideo/animacje: Acylacja - acylowanie cukrów prostych, Właściwości fizyczne, Właściwości i reakcje glukozy, - scenariusz lekcji: Glukoza i fruktoza	- dowiesz się, jak doświadczalnie odróżnić glukozę od fruktozy, - nauczysz się doświadczalnie identyfikować grupę aldehydową w cząsteczce cukrów prostych, - dowiesz się, jakim przemianom ulegają	- opiszesz właściwości glukozy i fruktozy, wskazując na podobieństwa i różnice, - doświadczalnie odróżnisz glukozę od fruktozy - określisz przemiany i rolę monosacharydów w organizmie człowieka, - zaplanujesz ciąg przemian umożliwiających przekształcenie glukozy w etanian etylu – zapiszesz

				<p>odróżnianie tych cukrów (16.5),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry (np. glukozę w alkohol, a następnie w octan etylu; ilustruje je równaniami reakcji (16.12),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu równania reakcji przedstawiającego właściwości redukujące glukozy,</li> <li>- omówienie reakcji biologicznego utleniania glukozy,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu reakcji biologicznego utleniania glukozy,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości glukozy i fruktozy,</li> <li>- reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II) i z amoniakalnym roztworem tlenku srebra, - wykrywanie cukrów redukujących w owocach</li> </ul>			<p>monosacharydy w organizmie człowieka,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jak wykryć cukry redukujące w owocach</li> </ul>	<p>odpowiednie równania reakcji chemicznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczalnie potwierdzisz obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy,</li> <li>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie na zbadanie właściwości fizycznych glukozy, wykazujące redukujące właściwości glukozy z wodorotlenkiem miedzi (II) i z amoniakalnym roztworem tlenku srebra, oraz wykrywanie cukrów redukujących w owocach, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
160	1	<p>Sacharoza i maltoza – budowa cząsteczek i właściwość i</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa cząsteczki sacharozy i maltozy,</li> <li>- różnice we właściwościach sacharozy i maltozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce sacharozy i maltozy (16.6),</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących (16.7),</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przypomnienie z gimnazjum pojęcia disacharydy,</li> <li>- omówienie budowy cząsteczki sacharozy i maltozy,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu wzorów tafłowych sacharozy i maltozy oraz wskazanie wiązania półacetalowego i wiązania o-glikozydowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wykładu,</li> <li>- plansze,</li> <li>- film,</li> <li>- animacje komputerowe,</li> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- modele cząsteczek kulowo-prętowych,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Reakcje cukrów,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Sacharoza, Wiązanie glikozydowe,</li> <li>- scenariusz lekcji: Poznajemy disacharydy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poznasz budowę cząsteczki sacharozy i maltozy,</li> <li>- dowiesz się, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących,</li> <li>- dowiesz się, jak można przekształcić</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdefiniujesz pojęcie disacharydy,</li> <li>- podasz wzory sacharozy i maltozy,</li> <li>- omówisz budowę cząsteczki sacharozy i maltozy,</li> <li>- zapiszesz wzory tafłowe sacharozy i maltozy oraz wskażesz wiązanie półacetalowe i wiązanie o-glikozydowe,</li> <li>- przedstawiś na modelach kulowo-prętowych struktury</li> </ul>

			<p>pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste (16.8),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<p>w oparciu o plansze ze wzorami lub animacje komputerowe, lub film,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modelowanie na modelach kulowo-prętowych cząsteczek sacharozy i maltozy i omówienie ich budowy,</li> <li>- omówienie właściwości fizycznych sacharozy i maltozy,</li> <li>- wyjaśnienie, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące (próba Tollensa), a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących,</li> <li>- zapisanie równania reakcji ilustrującego redukujące właściwości maltozy,</li> <li>- omówienie hydrolizy sacharozy i zapisanie tego procesu równaniem reakcji chemicznej,</li> <li>- wyjaśnienie roli sacharozy w organizmie,</li> </ul> <p>■ <b>doświadczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie właściwości sacharozy,</li> <li>- badanie właściwości fizycznych sacharozy,</li> <li>- zachowanie sacharozy wobec <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math>,</li> <li>- hydroliza kwasowa sacharozy,</li> <li>- reakcja maltozy z <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></li> </ul>			<p>sacharozę w cukry proste</p>	<p>cząsteczek maltozy i sacharozy i omówisz ich budowę,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówisz właściwości fizyczne sacharozy i maltozy,</li> <li>- wyjaśnisz, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących,</li> <li>- zapiszesz równanie reakcji ilustrujące redukujące właściwości maltozy,</li> <li>- omówisz hydrolizę sacharozy i zapiszesz ten proces równaniem reakcji chemicznej,</li> <li>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>
--	--	--	---	--	--	--	---------------------------------	--

					i amoniakalnym roztworem $Ag_2O$				
161	1	Skrobia i celuloza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór ogólny,</li> <li>- budowa cząsteczek skrobi i celulozy,</li> <li>- identyfikacja skrobi,</li> <li>- właściwości fizyczne skrobi i celulozy,</li> <li>- hydroliza skrobi i celulozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy (16.9),</li> <li>- planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych (16.10),</li> <li>- zapisuje uproszczone równania hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy) (16.11),</li> <li>- stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych,</li> <li>- opisuje eksperyment chemiczny uwzględniając: szkło i sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne, obserwacje i wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wprowadzenie wzoru ogólnego i wskazanie różnicy w budowie cząsteczki skrobi i celulozy,</li> <li>- porównanie właściwości skrobi i celulozy wynikających z różnicy w budowie ich cząsteczek,</li> <li>- ćwiczenia w zapisywaniu uproszczonych równań reakcji hydrolizy polisacharydów,</li> <li>■ <b>doświadczenia:</b></li> <li>- badanie właściwości skrobi i celulozy,</li> <li>- wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych reakcją Lugola (lub jodyna),</li> <li>- badanie właściwości fizycznych skrobi i celulozy,</li> <li>- hydroliza kwasowa skrobi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dyskusja,</li> <li>- ćwiczenia,</li> <li>- eksperyment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia interaktywne: Polisacharydy,</li> <li>- filmy wideo/animacje: Celuloza, Skrobia, Skrobia, jako wskaźnik specyficzny,</li> <li>- scenariusz lekcji: Polisacharydy – skrobia i celuloza,</li> <li>- zdjęcia/ilustracje: Skrobia jako wskaźnik specyficzny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowiesz się, jakie są różnicę w budowie i właściwościach między skrobią a celulozą,</li> <li>- poznasz reakcję charakterystyczną na wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podasz wzór ogólny i wskażesz różnicę w budowie cząsteczki skrobi i celulozy,</li> <li>- porównasz właściwości skrobi i celulozy wynikających z różnicy w budowie ich cząsteczek,</li> <li>- zbadasz doświadczalnie właściwości skrobi,</li> <li>- zapiszesz uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów,</li> <li>- zaprojektujesz, przeprowadzisz i opiszesz doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych, uwzględniając sprzęt laboratoryjny, substancje chemiczne, schemat, obserwacje i wnioski,</li> <li>- stosujesz zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania eksperymentów chemicznych</li> </ul>

## 9. Ewaluacja programu

Ważną kwestią jest dokonanie oceny i oszacowania wartości programu oraz efektów jego realizacji (czyli ewaluacji) zorientowanym na:

- osiągnięcie zamierzonych celów (z uwzględnieniem tzw. efektów ubocznych),
- warunki realizacji programu i analizę zmiennych mających wpływ na tę realizację,
- określenie sposobu optymalizacji i modernizacji programu.

Ewaluacja programu na ogół odbywa się w trzech fazach<sup>6</sup>:

a) faza refleksyjna, która polega na dokonaniu analizy programu przed jego realizacją w kilku obszarach:

- czy zostały uwzględnione wszystkie kryteria doboru i układu materiału nauczania danego przedmiotu,
- analiza relacji między poszczególnymi elementami i częściami programu,
- określenie trafności doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych,
- analiza hipotetycznego funkcjonowania programu z pozycji ucznia, a więc czy program nie jest przeładowany, trudny,
- czy jego realizacja nie powoduje negatywnych skutków ubocznych;

b) kształtującej, która polega na badaniu programu w toku jego realizacji. W tej fazie badamy i analizujemy przebieg procesu kształcenia opartego na założeniach danego programu. Dostosowujemy metody nauczania do określonych zadań i warunków, dobieramy środki dydaktyczne i rozwiązania organizacyjne, przygotowujemy narzędzia pomiaru osiągnięć uczniów. Stosujemy obserwację, wywiady, badania pilotażowe, analizy itp.

c) podsumowującej, w której dokonujemy pomiaru osiągnięć uczniów, analizy końcowych efektów realizacji programu, oceniamy program jako całość,

---

<sup>6</sup> M. Giermakowski, *Konstruowanie autorskich programów nauczania przedmiotów ogólnokształcących*, (w:) *Zmieniam siebie i swoją szkołę* [red. J. Kropiwnicki], Wydawnictwo Nauczycielskie, Jelenia Góra 1997.



ewentualnie porównujemy z innymi programami i nanosimy określone zmiany w danym programie.

Ewaluacja programu autorskiego jest zabiegiem złożonym, trudnym, czasochłonnym, lecz bardzo potrzebnym. Wyniki ewaluacji uzasadniają potrzebę określonych zmian w programie i wytyczenie kierunków jego systematycznej modernizacji. W załączniku nr 1 zamieszczam kwestionariusz ankiety jako narzędzie ewaluacji programu, który proponuję nauczycielom.

## 10. Literatura

1. Błaszczak K.M., *Przewyciężając trudności* (w:) Biuletyn Informacyjny dla nauczycieli chemii w gimnazjum, nr 16, Wyd. Nowa Era, Warszawa 2010.
2. Bogdanowicz M., Adryjanek A., *Uczeń z dysleksją w szkole*, Wyd. Operon, Gdynia 2004.
3. Giermakowski M., *Konstruowanie autorskich programów nauczania przedmiotów ogólnokształcących*, (w:) *Zmieniam siebie i swoją szkołę* [red. J. Kropiwnicki], Wydawnictwo Nauczycielskie, Jelenia Góra 1997.
4. Taraszkiewicz M., *Dysleksja – w szkole i w życiu*, www.edunews.pl , 2010.
5. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych z późniejszymi zmianami ( Dz. U. Nr 83, poz. 562, z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17).

## 11. Załączniki

### Załącznik nr 1

#### KWESTIONARIUSZ ANKIETY

#### Arkusz ewaluacji programu nauczania

L. p.	WSKAŹNIKI	TAK	NIE
1.	Czy proponowany sposób realizacji programu nauczania umożliwia zdobycie przez uczniów umiejętności kluczowych zapisanych w podstawie programowej z chemii w szkole ponadgimnazjalnej?		
2.	Czy proponowany program nauczania umożliwia efektywne uczenie się w obszarze: - nabywanie wiedzy i umiejętności, - utrwalanie wiedzy i umiejętności (np. lekcje powtórzeniowe), - sprawdzanie i ocenę poziomu wymagań edukacyjnych uczniów (osiągnięć uczniów)?		
3.	Czy program uwzględnia indywidualizację procesu nauczania (pracy z uczniem i wymagań), czyli: - dostosowanie treści do możliwości percepcyjnych uczniów, - rozwijanie zdolności i zainteresowań uczniów?		
4.	Czy program umożliwia dostosowanie różnorodnych metod i form pracy do zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów?		
5.	Czy program nauczania zapewnia realizację założonych celów kształcenia i wychowania?		
6.	Czy metody i formy pracy zaproponowane w obecnym programie nauczania zapewniają osiągnięcie założonych celów?		
7.	Czy cele programu nauczania korespondują z celami programu wychowawczego szkoły?		
8.	Czy program nauczania prezentuje cele ogólne, czyli, tzw. kompetencje uczenia się, myślenia, poszukiwania, działania,		

	doskonalenia się, komunikowania się i współpracy?		
9.	Czy układ treści (struktura programu) w proponowanym programie jest spójny, kompatybilny ze sobą?		
10.	Czy program zawarty w szkolnym zestawie programów nauczania gwarantuje realizację zadań szkoły w zakresie nauczania zawartych w podstawie programowej?		
11.	Czy program nauczania zawiera wszystkie umiejętności (wymagania szczegółowe) zawarte w podstawie programowej?		
12.	Czy program nauczania proponuje wartościowe metodycznie i motywacyjnie sposoby wykorzystania pomocy naukowych i nowoczesnych technologii informacyjnych?		
13.	Czy program pozwala na sformułowanie zasad oceniania wewnątrzszkolnego, w tym przedmiotowego?		
14.	Czy zaproponowane w programie nauczania elementy oceniania kształtującego (cele sformułowane w języku ucznia i NaCoBeZU) są: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przydatne dla ucznia,</li> <li>- mają wpływ na podniesienie jakości pracy uczniów.</li> </ul>		
15.	Czy program nauczania zawiera treści wykraczające poza podstawę programową? Jeśli tak, to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- czy są one spójne z treściami zawartymi w podstawie programowej?</li> <li>- czy można z nich zrezygnować?</li> </ul>		

## Załącznik nr 2

### TEST DO DIAGNOZY WSTĘPNEJ PO GIMNAZJUM I SZKOLE PONADGIMNAZJALNEJ W ZAKRESIE PODSTAWOWYM

#### ZADANIE 1. [0-4 pkt.]

Pierwiastek ten został odkryty przez Marię Skłodowską-Curie i jej męża Piotra Curie. Pierwiastek ten posiada trzy izotopy. Najważniejsze jego związki to sole, które były używane w terapii nowotworowej i do produkcji farb luminescencyjnych. W tych ostatnich stwierdzono występowanie dwóch izotopów tego pierwiastka, którego liczba atomowa wynosi 88, po czym wyznaczono ich zawartość procentową. Izotop o liczbie masowej 228 stanowił 64% (*mezotor I*), natomiast resztę stanowił izotop lżejszy, posiadający o 5 neutronów mniej (*aktyn X*). Oblicz średnią masę atomową dla tego pierwiastka oraz podaj jego nazwę i uzupełnij dane w tabeli poniżej.

	<i>Aktyn X</i>	<i>Mezotor I</i>
Liczba atomowa		
Liczba masowa		
Zawartość procentowa w próbce		
Liczba protonów w jądrze		
Liczba neutronów w jądrze		
Liczba elektronów		
Liczba elektronów walencyjnych		
Liczba nukleonów		

**ZADANIE 2. [0-3 pkt.]**

Masz do dyspozycji dwa różne roztwory wodorotlenku sodu: 68% i 37%. Oblicz, po ile gramów każdego z tych roztworów należy użyć, aby otrzymać 800 g 45% roztworu wodorotlenku sodu?

**ZADANIE 3. [0-7 pkt.]**

Zaprojektuj doświadczenie na identyfikację skały wapiennej spośród różnych skał. Narysuj schemat doświadczenia z opisem, zapisz obserwacje i wnioski w oparciu o tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz zapisz równania reakcji w postaci cząsteczkowej i jonowej.

Schemat doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji w postaci cząsteczkowej i jonowej:

**ZADANIE 4. [0-2 pkt.]**

Spośród poniższych zdań zaznacz w kratce obok tylko zdania prawdziwe, wstawiając **X**.

- Aminy są podstawowymi składnikami budulcowymi białek.
- Odległości pomiędzy sąsiadującymi atomami węgla dwóch różnych warstwach grafitu są ponad dwa razy większe niż odległości między atomami w tej samej warstwie.
- Na podstawie właściwości fizycznych metanol można łatwo odróżnić od etanolu.
- Celuloza ma właściwości higroskopijne.

**ZADANIE 5. [0-3]**

Do podanych poniżej wzorów sumarycznych dobierz poprawne nazwy. Obok każdego wzoru zaznacz kółeczkiem litery przyporządkowane odpowiednim nazwom.

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| ▲ $C_{12}H_{22}O_{11}$ | A / B / C / D / E / F / G |
| ▲ $C_6H_{12}O_6$       | A / B / C / D / E / F / G |
| ▲ $CH_3NH_2$           | A / B / C / D / E / F / G |
| ▲ $(C_6H_{10}O_5)_n$   | A / B / C / D / E / F / G |
| ▲ $CH_2(NH_2) - COOH$  | A / B / C / D / E / F / G |

A. fruktoza, B. glicyna, C. skrobia, D. glukoza, E. metyloamina, F. celuloza, G. sacharoza



**ZADANIE 6. [0-3]**

Bartek do szklanki z wodą dołał oleju rzepakowego i wymieszał całość. Otrzymał mieszaninę niejednorodną. Jak nazwiesz ten rodzaj mieszaniny i podaj wyjaśnienie tego pojęcia oraz jaką metodę zaproponowałbyś (zaproponowałybyś) do rozdzielenia tej mieszaniny na składniki?

**ZADANIE 7. [0-2]**

Dokonaj poprawnej klasyfikacji poniższych przemian wpisując odpowiednie oznaczenia literowe wymienionych przykładów do tabeli.

- A. spalanie magnezu,
- B. stygnięcie gorącego mleka,
- C. smażenie jajecznicy,
- D. palenie się świecy,
- E. topnienie cyny podczas lutowania,
- F. destylacja frakcjonowana ropy naftowej,
- G. topnienie lodu,
- H. pieczenie sernika.

ZJAWISKO FIZYCZNE	PRZEMIANA CHEMICZNA

**ZADANIE 8. [0-1]**

Który z podanych kwasów nie ma właściwości żrących (zakreśl właściwą odpowiedź):

- a) siarkowy (VI),
- b) azotowy (V),
- c) solny,
- d) węglowy.

**ZADANIE 9. [0-4]**

W miejsce kropek wstaw brakujące wyrażenia:

- a) NaOH, to wzór sumaryczny wodorotlenku .....
- b) Wodny roztwór tej substancji nazywamy .....
- c) Fenoloftaleina w tym roztworze zabarwia się na kolor .....
- d) Rozpad cząsteczek NaOH na jony pod wpływem wody nazywamy .....

**ZADANIE 10. [0-1]**

Proces całkowitego spalania metanolu ilustruje poniższe równanie (zakreśl właściwą odpowiedź):

- a)  $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- b)  $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$
- d)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ .

**ZADANIE 11. [0-3]**

Przyporządkuj wyrażeniom, oznaczonych literami, odpowiednie określenia oznaczone cyframi i wpisz do tabeli.

- A) Alkin stosowany w spawalnictwie  
 B) Alken o przyjemnym delikatnym zapachu  
 C) Do odróżnienia węglowodorów nasyconych od nienasyconych stosujemy.

1. woda bromowa  
 2. acetylen  
 3. dwutlenek węgla  
 4. etylen

A	B	C

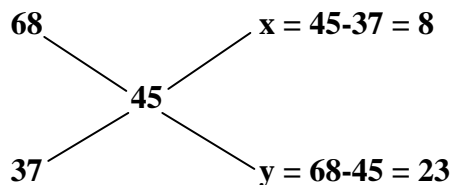
### KLUCZ ODPOWIEDZI

Nr zadania	Poprawna odpowiedź	Liczba punktów	Zasady przyznawania punktów / liczba pkt.								
1.	Średnia masa atomowa = $228u \times 64\% + 223u \times 36\% = 226,2u$ Pierwiastkiem tym jest <u>rad.</u>	0-4	<table border="1"> <tr> <td>obliczenie i podanie prawidłowego wyniku średniej masy atomowej</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>podanie poprawnej nazwy pierwiastka</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne wypełnienie tabeli dla <i>aktynu X</i></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne wypełnienie tabeli dla <i>mezotoru I</i></td> <td>1</td> </tr> </table>	obliczenie i podanie prawidłowego wyniku średniej masy atomowej	1	podanie poprawnej nazwy pierwiastka	1	poprawne wypełnienie tabeli dla <i>aktynu X</i>	1	poprawne wypełnienie tabeli dla <i>mezotoru I</i>	1
	obliczenie i podanie prawidłowego wyniku średniej masy atomowej			1							
	podanie poprawnej nazwy pierwiastka			1							
	poprawne wypełnienie tabeli dla <i>aktynu X</i>			1							
	poprawne wypełnienie tabeli dla <i>mezotoru I</i>			1							
				<i>Aktyu X</i>	<i>Mezotoru I</i>						
	Liczba atomowa			88	88						
	Liczba masowa			223	228						
	Zawartość procentowa w próbce			36	64						
	Liczba protonów w jądrze			88	88						
Liczba neutronów w jądrze	135	140									
Liczba elektronów	88	88									
Liczba elektronów walencyjnych	2	2									
Liczba nukleonów	223	228									

2. **Dane:**  
 $Cp_1 = 68\%$   
 $Cp_2 = 37\%$   
 $Cp_3 = 45\%$   
 $m_3 = 800 \text{ g}$

**Szukane:**  
 $m_1 = ?$   
 $m_2 = ?$

**Rozwiązanie:**



**Łączna liczba jednostek masowych w schemacie krzyżowym:**

$$8 + 23 = 31$$

**Obliczenia z proporcji lub z układu równań.**

**Na 31 g roztw. 45% potrzeba 8 g roztw. 68%**

**Na 800 g roztw. 45% potrzeba x roztw. 68%**

$$x = \frac{800 \text{ g} \times 8 \text{ g}}{31 \text{ g}} = 206,5 \text{ g}$$

**Zatem liczba gramów roztworu 37%:**

0-3

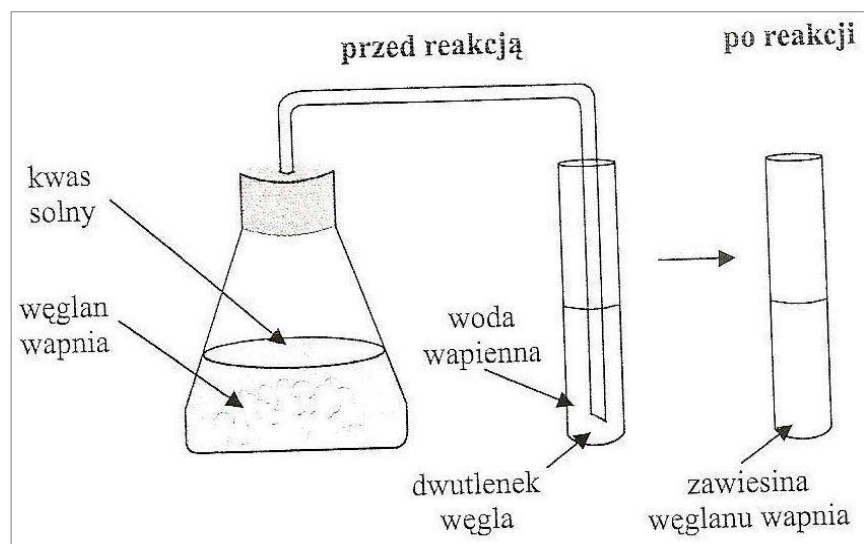
poprawne obliczenie jednostek masowych w schemacie krzyżowym	1
obliczenie masy obu roztworów	1
za poprawną odpowiedź	1

$$800 \text{ g} - 206,5 \text{ g} = 593,5 \text{ g}$$

**Odp.: Należy zmieszać 206,5 g roztworu 68% i 593,5 g roztworu 37%, aby otrzymać 800 g roztworu 45%.**

3.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje:

**Po dodaniu kwasu solnego do kolby, w której jest skała wapienna,**

zaprojektowanie i narysowanie poprawnego schematu z opisem	1
zapis poprawnych obserwacji	1
zapis poprawnych dwóch wniosków	1
zapis dwóch równań reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej	2
zapis dwóch równań reakcji chemicznej w postaci jonowej	2

	<p>reakcja zachodzi burzliwie, wydziela się gaz, który przechodząc przez szklaną rurkę do probówki z wodą wapienną powoduje jej zmętnienie.</p> <p><u>Wnioski:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podczas reakcji węglanu wapnia z kwasem solnym otrzymujemy dwutlenek węgla.</li> <li>2. Woda wapienna w obecności dwutlenku węgla mętnieje, w wyniku czego tworzy się węglan wapnia.</li> </ol> <p><u>Równania reakcji</u> w postaci cząsteczkowej i jonowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3</math>  lub <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math>  <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math></li> <li>2. <math>\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></li> </ol>								
<p>4.</p>	<p><b>X</b> Odległości pomiędzy sąsiadującymi atomami węgla dwóch różnych warstwach grafitu są ponad dwa razy większe niż odległości między atomami w tej samej warstwie.</p> <p><b>X</b> Celuloza ma właściwości higroskopijne.</p>	<p>0-2</p>	<table border="1"> <tr> <td>wskazanie zdania prawdziwego</td> <td>1</td> </tr> </table>	wskazanie zdania prawdziwego	1				
wskazanie zdania prawdziwego	1								
<p>5.</p>	<p><math>\triangle \text{C}_{12} \text{H}_{22} \text{O}_{11}</math>                      <u>A</u> / B / C / D / E / F /</p> <p><b>G</b></p> <p><math>\triangle \text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6</math>                              <u>A</u> / B / C / <u>D</u> / E / F /</p> <p><b>G</b></p>	<p>0-3</p>	<table border="1"> <tr> <td>wskazanie właściwych nazw do 3 wzorów</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>wskazanie właściwych nazw do 4 wzorów</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>wskazanie właściwych nazw do 5 wzorów</td> <td>3</td> </tr> </table>	wskazanie właściwych nazw do 3 wzorów	1	wskazanie właściwych nazw do 4 wzorów	2	wskazanie właściwych nazw do 5 wzorów	3
wskazanie właściwych nazw do 3 wzorów	1								
wskazanie właściwych nazw do 4 wzorów	2								
wskazanie właściwych nazw do 5 wzorów	3								

	$\Delta$ CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> G $\Delta$ (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> G $\Delta$ CH <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> ) - COOH G	A / B / C / D / <u>E</u> / F / A / B / <u>C</u> / D / E / <u>F</u> / A / <u>B</u> / C / D / E / F /										
	A. fruktoza, B. glicyna, C. skrobia, D. glukoza, E. metyloamina, F. celuloza, G. sacharoza											
6.	Jest to <u>emulsja</u> – mieszanina niejednorodna dwóch nierozpuszczających się w sobie cieczy, z których jedna jest rozproszona w drugiej w postaci małych kropelek. Tą mieszaninę można rozdzielić z zastosowaniem <u>rozdzielacza</u>		0-3	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>podanie nazwy mieszaniny niejednorodnej</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>zdefiniowanie pojęcia: emulsja</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>zaproponowanie metody rozdzielenia mieszaniny na składniki</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	podanie nazwy mieszaniny niejednorodnej	1	zdefiniowanie pojęcia: emulsja	1	zaproponowanie metody rozdzielenia mieszaniny na składniki	1		
podanie nazwy mieszaniny niejednorodnej	1											
zdefiniowanie pojęcia: emulsja	1											
zaproponowanie metody rozdzielenia mieszaniny na składniki	1											
7.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zjawisko fizyczne</th> <th>Przemiana chemiczna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B, E, F, G, I, J</td> <td>A, C, D, H,</td> </tr> </tbody> </table>	Zjawisko fizyczne	Przemiana chemiczna	B, E, F, G, I, J	A, C, D, H,		0-2	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>poprawne wskazanie zjawisk fizycznych</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne wskazanie przemian chemicznych</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	poprawne wskazanie zjawisk fizycznych	1	poprawne wskazanie przemian chemicznych	1
Zjawisko fizyczne	Przemiana chemiczna											
B, E, F, G, I, J	A, C, D, H,											
poprawne wskazanie zjawisk fizycznych	1											
poprawne wskazanie przemian chemicznych	1											
8.	a		0-1	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>poprawne udzielenie odpowiedzi</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	poprawne udzielenie odpowiedzi	1						
poprawne udzielenie odpowiedzi	1											
9.	a) NaOH, to wzór sumaryczny wodorotlenku <b>sodu</b> . b) Wodny roztwór tej substancji nazywamy <b>zasadą</b> . c) Fenoloftaleina w tym roztworze zabarwia się na kolor <b>malinowy</b> . d) Rozpad cząsteczek NaOH na jony pod wpływem wody nazywamy <b>dysocjacją jonową (elektrolityczną)</b> .		0-4	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>poprawne nazwanie wodorotlenku</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne określenie wodnego roztworu</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne wskazanie koloru</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>poprawne nazwanie zjawiska</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	poprawne nazwanie wodorotlenku	1	poprawne określenie wodnego roztworu	1	poprawne wskazanie koloru	1	poprawne nazwanie zjawiska	1
poprawne nazwanie wodorotlenku	1											
poprawne określenie wodnego roztworu	1											
poprawne wskazanie koloru	1											
poprawne nazwanie zjawiska	1											
10.	a		0-1	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>poprawne udzielenie odpowiedzi</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	poprawne udzielenie odpowiedzi	1						
poprawne udzielenie odpowiedzi	1											

11.	A	B	C	0-3	za każdą poprawnie udzieloną odpowiedź	1
	2	4	1			

**CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA ORAZ WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ZAPISANE  
W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ**

Nr zadania	Badana umiejętność	Etap edukacyjny	Max. liczba pkt.	Kategoria celu	Poziom wymaganie	Wymagania szczegółowe
	<i>UCZEŃ:</i>					
1.	- oblicza średnią masę atomów, z uwzględnieniem jego składu izotopowego	III	1	C	R	2.6
	- wyszukuje i nazywa pierwiastek w układzie okresowym pierwiastków chemicznych na podstawie średniej masy atomowej pierwiastka		1	B	P	2.1
	- ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa		2	C	R	2.3
2.	- oblicza z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu	III	3	C	R	5.6



3.	- projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów: rysuje i opisuje schemat, zapisuje obserwacje i wnioski	IV		D	W	IV -1.4
	- planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania dwutlenku węgla	III	3	D	W	III- 4.2
	- projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych,	III		D	W	III – 7.5
	- na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej	III		D	W	III – 7.5
- pisze równania reakcji - pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla (IV) - pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy	IV	4	C	D	IV – 1.4	
	III		C	D	III – 4.4	
	III		C	D	III – 7.5	
4.	- wyjaśnia budowę grafitu	IV	1	B	R	IV – 1.6
	- wymienia właściwości celulozy	III	1	A	K	III - 9.17
5.	- opisuje budowę pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny)	III	3	B	P	9.11
	- podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy					9.15
	- podaje wzór sumaryczny sacharozy					9.16
	- podaje wzory sumaryczne skrobi i celulozy					9.17
6.	- rozdziela mieszaniny na składniki (np. wody i oleju jadalnego)	III	1	C	P	1.8
	- wymienia składniki tworzące emulsję	IV	1	A	K	2.5
	- definiuje pojęcie emulsji	IV	1	A	K	2.5
7.	- podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka	III	2	B	K	3.1
8.	- wymienia właściwości kwasów	III	1	A	K	6.1
9.	- podaje nazwę wodorotlenku na podstawie wzoru sumarycznego		1	B	K	6.1
	- rozróżnia pojęcia: wodorotlenek i zasada	III	1	A	K	6.1
	- rozróżnia doświadczalnie zasady za pomocą wskaźników (fenoloftaleiny)		1	C	P	6.6

	- podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej zasad (zgodnie z teorią Arrheniusa)		1	A	K	6.5
<b>10.</b>	- opisuje właściwości chemiczne metanolu	III	1	B	P	9.2
<b>11.</b>	- wymienia zastosowania etynu	III	1	B	P	8.7
	- wymienia właściwości etenu		1	B	P	8.7
	- wymienia odczynnik chemiczny, którym można odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych		1	B	P	8.8

### UDZIAŁ PROCENTOWY ZADAŃ

L.p.	Liczba punktów	Poziom wymagań	Udział %
1.	maksymalnie 33 - w tym:	-	100
2.	19	Podstawowy (konieczny i podstawowy)	57,6
3.	14	Ponadpodstawowy (rozszerzony, dopełniający, wykraczający)	42,4

### Załącznik nr 3

## SCENARIUSZ LEKCJI Z ZASTOSOWANIEM METODY AKTYWIZUJĄCEJ „SIEĆ”

### Opis metody SIEĆ

Celem metody jest zbudowanie sieci połączeń, powiązań między pojęciami czy treściami. Sieć można budować na plakacie, na tablicy zaznaczając strzałkami relacje między poszczególnymi pojęciami.

- Nauczyciel przygotowuje przed lekcją kartki z pojęciami.
- Sieć może tworzyć cała klasa, albo nauczyciel dzieli klasę na grupy (decyzja nauczyciela).
- Uczniowie otrzymują kartki z pojęciami, tak aby każdy miał jednakową ich liczbę.
- Tworzenie sieci rozpoczyna dowolny uczeń w zespole, który omawia pojęcie rozpoczynając sieć i umieszcza je na plakacie.
- Każdy kto uzna, że jego pojęcie łączy się logicznie z poprzednim pojęciem, przejmuje głos – wyjaśnia swoje pojęcie, określając jego powiązanie z pojęciem poprzednim.

## Temat lekcji (108): **Węglowodory nasycone – alkany.**

### ***Cele ogólne lekcji***

- przypomnienie wiadomości o węglowodorach z gimnazjum
- ćwiczenie umiejętności pisania wzorów sumarycznych, półstrukturalnych, strukturalnych, elektronowych, empirycznych i rzeczywistych alkanów.

### ***Cele operacyjne:***

#### **1. WIADOMOŚCI:**

##### *Uczeń:*

- opracowując sieć powiązań między pojęciami utrwała wiadomości z gimnazjum na temat węglowodorów,
- posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone),
- wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny,
- podaje nazwę alkanu do 10 atomów węgla w cząsteczce zapisanego wzorem strukturalnym i półstrukturalnym (9.2)

#### **2. UMIĘJETNOŚCI:**

##### *Uczeń:*

- rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów,
- zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych, np. metanu,

- ustala wzór rzeczywisty i empiryczny organicznego związku chemicznego na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej.

### **3. UMIEJETNOŚCI PONADPRZEDMIOTOWE:**

*Uczeń:*

- skutecznie komunikuje się,
- efektywnie współdziała w zespole,
- rozwiązuje problem w twórczy sposób.

**Metody nauczania:** metoda aktywizująca *SIEĆ*, ćwiczenia w pisaniu wzorów, modelowanie wzorów, praca z zastosowaniem ITC.

**Środki dydaktyczne:** tablica lub duży arkusz papieru, gotowe kartki samoprzylepne z hasłami, modele kulowo-prętowe, komputer, rzutnik multimedialny, tablica interaktywna, tablice/schematy: *Podział węglowodorów łańcuchowych na alkany, alkeny i alkiiny: modele cząsteczek* oraz *Podział węglowodorów łańcuchowych na alkany, alkeny i alkiiny: wzory elektronowe*, plansze interaktywne: *Węglowodory. Alkany wokół nas*.

**Przebieg lekcji**

#### **Faza wprowadzająca**

1. Jako wprowadzenie do działu węglowodorów nauczyciel może zacząć lekcję od krótkiego powtórzenia wiadomości i umiejętności z III etapu edukacyjnego celem zdiagnozowania zasobu wiedzy i umiejętności na ten temat stosując metodę aktywizującą *SIEĆ*. Może wykorzystać również inną metodę, np. mapę mentalną. [*Ja opisuję ten scenariusz z zastosowaniem SIECI.*]. Nauczyciel tłumaczy uczniom zasady pracy metodą *SIEĆ*, a następnie rozdaje samoprzylepne kartki uczniom z pojęciami, hasłami, wzorami i etc. Uczniowie budują sieć połączeń na tablicy, omawiając przy tym pojęcia (czas 10 min.)

### Faza właściwa

2. Nauczyciel podaje temat lekcji, informuje uczniów o celach lekcji.
3. Nauczyciel rozdaje uczniom kartki ze spisnymi celami sformułowanymi w języku ucznia i NaCoBeZU – wg zasad OK-eja (może zapisać je na tablicy).
4. Na podstawie powtórzenia materiału z III etapu gimnazjalnego metodą SIEĆ, nauczyciel dokonał wprowadzenia w bieżący temat. Zatem można go dalej kontynuować: wzory sumaryczne, półstrukturalne i strukturalne wzory alkanów do 10 atomów węgla w łańcuchu węglowym. Nauczyciel może podzielić uczniów na grupy (np. na 6 grup i przydziela każdej grupie jeden alkan: od 5 do 10 atomów węgla), z których każda będzie miała za zadanie zastanowić się nad wzorem sumarycznym, strukturalnym i półstrukturalnym oraz ułożyć na modelu czaszowych lub kulowo-prętowych model swojej cząsteczki alkanu (czas 4min). Po czym uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują swoje wzory oraz prezentują model cząsteczki swojego alkanu. Nauczyciel podaje nazwy poszczególnych alkanów.
5. Nauczyciel wyjaśnienia zależności budowy przestrzennej węglowodorów od typu hybrydyzacji orbitali atomowych węgla, a następnie objaśnia rodzaje wiązań chemicznych, jakie występują między atomami węgla oraz węgla i wodoru, a następnie prezentuje wzór elektronowy, np. metanu [rysuje na tablicy lub prezentuje na planszach gotowych lub jeśli ma komputer i dostęp do Internetu prezentuje na planszy interaktywnej (*Węglowodory. Alkany wokół nas.*) lub korzysta z zasobów portalu edukacyjnego Scholaris: tablice/schematy (*Podział węglowodorów łańcuchowych na alkany, alkeny i alkiiny: modele cząsteczek, Podział węglowodorów łańcuchowych na alkany, alkeny i alkiiny: wzory elektronowe*). Jeżeli klasa wyposażona jest w komputery i ma dostęp do Internetu nauczyciel może zlecić uczniom, jako zadanie podając ścieżkę dostępu do pomocy narzędzi multimedialnych, by sami ].
6. Nauczyciel, wykorzystując zdobytą wiedzę i umiejętności przez uczniów na wcześniejszych lekcjach (10-11), podaje uczniom przygotowane wcześniej zadania na ustalanie wzoru rzeczywistego i empirycznego alkanu na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej.

## Faza podsumowująca

### 7. Rekapitulacja:

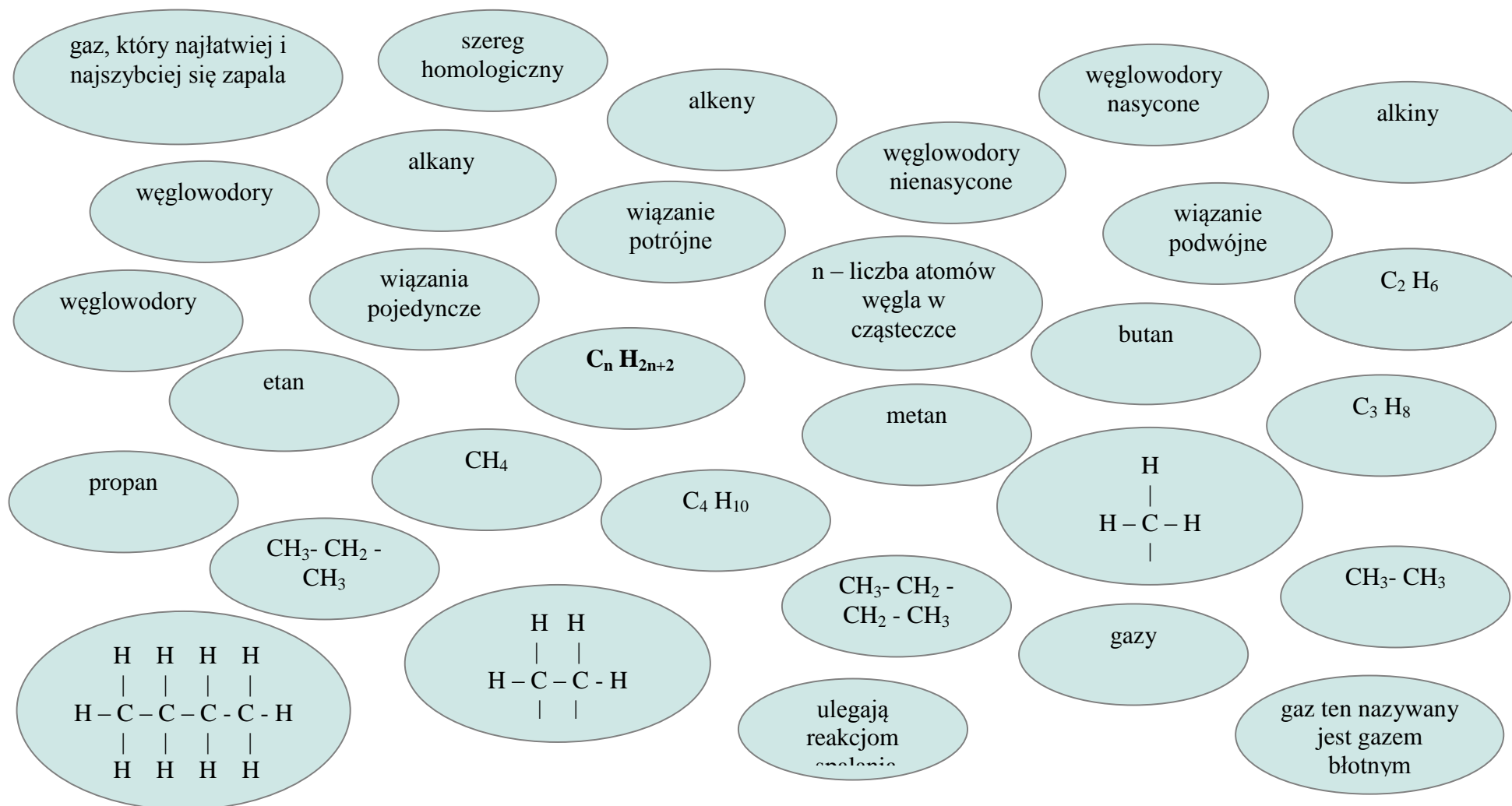
Nauczyciel zadaje uczniom kilka pytań dotyczących bieżącego tematu, np.:

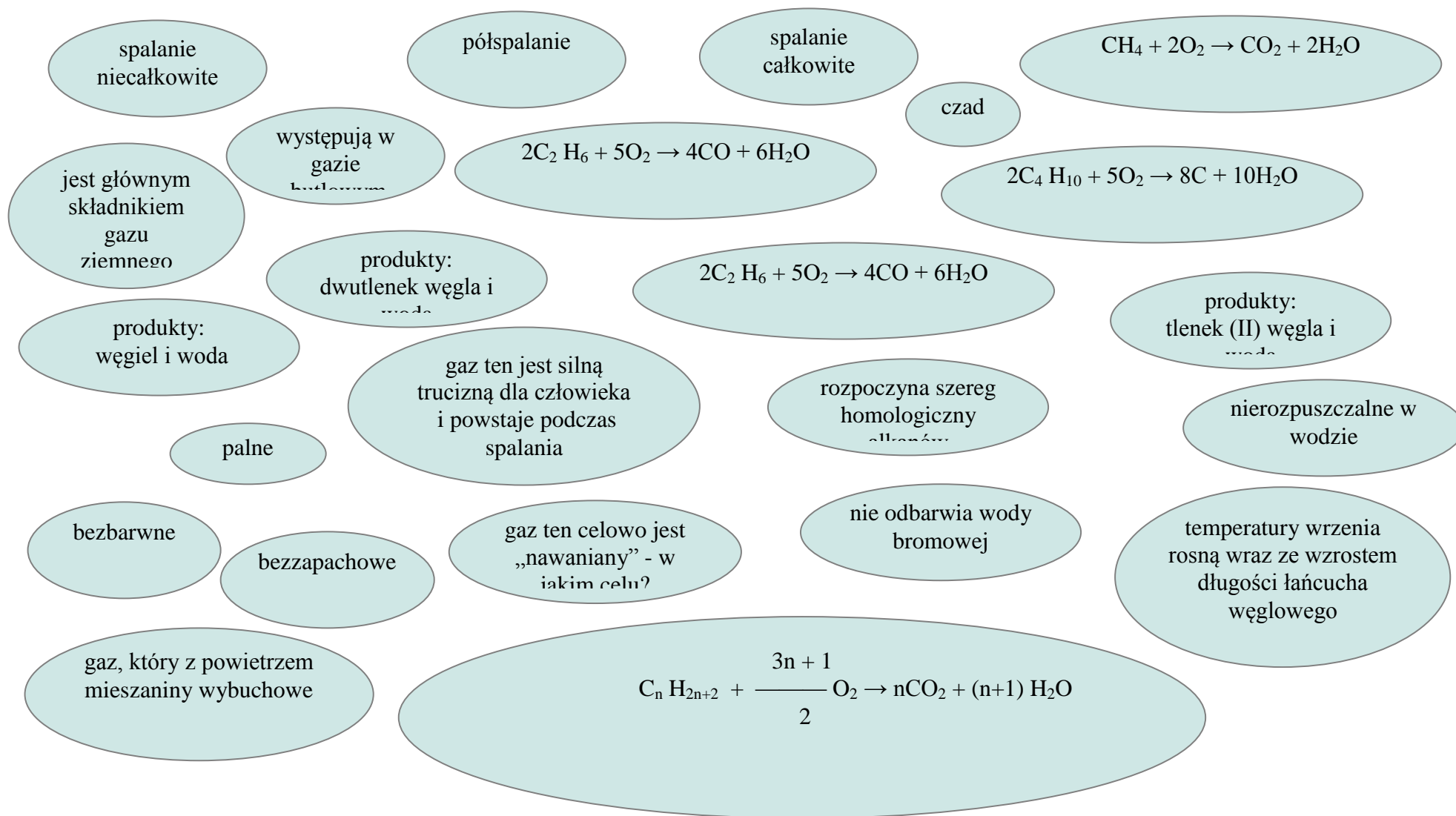
- Jaki jest wzór sumaryczny alkanu o 18 atomach wodoru?
- Jaki jest wzór sumaryczny alkanu o 9 atomach węgla?
- Jak się nazywa alkan o 10 atomach węgla w cząsteczce?
- Czym się różni wzór empiryczny od rzeczywistego?

Nauczyciel może również zadać uczniom pracę domową pisemną, jednakże przygotowane zadanie/a powinno być objaśnione.



**Propozycja kartek z pojęciami, wzorami, równaniami reakcji chemicznych do budowy sieci:**







OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
tel. 22 345 37 00  
fax 22 345 37 70

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

