

# **IV Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Chorzowie**

## **Wymagania edukacyjne**

**Szczegółowe warunki i tryb uzyskiwania wyższej niż przewidywana  
rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych**

## **Chemia**

### **Zakres podstawowy**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą.**

**Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą**

**Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą**

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą**

**Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą**

## BUDOWA ATOMU. UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

### Uczeń:

rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie;	wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego
omawia budowę atomu;	bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi
definiuje pojęcia: atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne;	wyjaśnia pojęcia powłoka, podpowłoka
oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu;	wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej
definiuje pojęcia: masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa;	zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20
podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego;	wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki s, p, d oraz f
oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych;	wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych
omawia budowę współczesnego modelu atomu;	wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym
definiuje pojęcia pierwiastek chemiczny, izotop;	wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi
podaje treść prawa okresowości;	omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym
omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych;	wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego
wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków s oraz p;	przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych
określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym;	wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych
wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali;	wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe
definiuje pojęcie elektroujemność;	wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego
wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności;	
wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> ) i związków chemicznych (np. H <sub>2</sub> O, HCl);	

definiuje pojęcia: wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol;	
wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie koordynacyjne, (metaliczne);	
definiuje pojęcia wiązanie $\sigma$ , wiązanie $\pi$ ;	
podaje zależność między różnicą dielektryczności w cząsteczce a rodzajem wiązania;	
wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane;	
opisuje budowę wewnętrzną metali;	
wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne;	wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy;
przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii;	wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą;
wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny;	definiuje pojęcia promieniotwórczość, okres półtrwania;
wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności);	wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru;
zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony);	uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych;
wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych;	porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym;
wyjaśnia pojęcia orbitale s, p, d, f;	zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne;
analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym;	określa rodzaj i liczbę wiązań $\sigma$ i $\pi$ w prostych cząsteczkach (np. CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> );
wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej;	określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu;
analizuje zmienność dielektryczności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym;	analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole;
zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne;	wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji;
wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy;

omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów);	
charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania;	
wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów;	
zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego;	
przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu $\sigma$ i $\pi$ ;	
określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody;	
wyjaśnia pojęcie siły van der Waalsa;	
porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH

### Uczeń:

definiuje pojęcia: równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany;	zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków;
definiuje pojęcie tlenki;	zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20;
zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu;	dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne;
zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem;	wyjaśnia zjawisko amfoteryczności;
definiuje pojęcia: tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne;	wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych;
definiuje pojęcia wodorotlenki i zasady;	zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą;
opisuje budowę wodorotlenków;	projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i> ;
zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków;	projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu</i> ;
wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem;	wymienia przykłady zastosowania tlenków;
definiuje pojęcie tlenki;	opisuje odmiany, właściwości i zastosowania $\text{SiO}_2$ ;
zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu;	zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków;
zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady;	wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad;
definiuje pojęcia: amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne;	klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny;

zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych;	projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i> ;
definiuje pojęcie wodorki;	zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami;
podaje zasady nazewnictwa wodorków;	wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków;
definiuje pojęcia kwasy, moc kwasu;	opisuje charakter chemiczny wodorków;
wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe);	projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i> ;
zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów;	opisuje budowę kwasów;
wymienia metody otrzymywania kwasów;	zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów;
definiuje pojęcie sole;	dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe;
wymienia rodzaje soli;	szereguje kwasy pod względem mocy;
zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli;	podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych;
wymienia metody otrzymywania soli;	projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami;
wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania;	omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy);
omawia zastosowanie soli;	opisuje budowę soli;
opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka;	zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli;
wyjaśnia pojęcie hydraty;	określa właściwości chemiczne soli;
wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej;	zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami;
	przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej;
	wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i> ;
	zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej;
	opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania;
	projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i> ;
	projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i> ;
	podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
	podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania;
	zapisuje wzory i nazwy hydratów;
	podaje właściwości hydratów;
	projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i> ;
	wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej;

wymienia różne kryteria podziału tlenków;	projektuje doświadczenie chemiczne Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
zapisuje reakcje tlenu z metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu;	określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne;	przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
dokonyje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami;	przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym;
opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania;	analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych;
wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne;	określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków;
podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne;	analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie;
projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie właściwości wodorotlenku sodu;	projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad;	zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorotlenków;
projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej;	opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji;
zapisuje równania reakcji wodorotlenków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą;	określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych;
projektuje i przeprowadza doświadczenie Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;	ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych;
projektuje i przeprowadza doświadczenie Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;	ustala wzory soli na podstawie ich nazw;
zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy);	podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym;
wymienia przykłady zastosowania kwasów;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym;
zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji	projektuje i przeprowadza doświadczenie Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia;

w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym;	
określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych;	opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji;
podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli;	
projektuje i przeprowadza doświadczenie Gaszenie wapna palonego;	
opisuje mechanizm zjawiska krasowego;	
porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych;	
wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## STECHEMIOMETRIA

### Uczeń:

definiuje pojęcia mol i masa molowa;	wyjaśnia pojęcie objętość molowa gazów;
wykonuje obliczenia związane z pojęciem masa cząsteczkowa;	wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych;
wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa;	wyjaśnia pojęcia: skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty;
podaje treść prawa Avogadra;	wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym;
wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy;	wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne;
	interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek;
	projektuje doświadczenie Potwierdzenie prawa zachowania masy;
	wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej;
wyjaśnia pojęcia liczba Avogadra i stała Avogadra;	porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych;
wykonuje obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra (o większym stopniu trudności);	wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności);
wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym;	
wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu;	
oblicza skład procentowy związków chemicznych;	
rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych;	

opanał wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;

## REAKCJE UTLENIANIA-REDUKCJI. ELEKTROCHEMIA

### Uczeń:

definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego;	oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach;
wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych;	wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji;
określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych;	dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks;
definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja;	wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks;
zapisuje proste schematy bilansu elektronowego;	wyjaśnia pojęcia szereg aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania;
wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji;	projektuje doświadczenie chemiczne Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks;	zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag;
wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle;	analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym;
wyjaśnia pojęcia: ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM;	podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego;
opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella;	dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne;
zapisuje schemat ogniwa galwanicznego;	definiuje pojęcia potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali;
ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym;	omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali;
wyjaśnia pojęcie potencjał elektrody (potencjał półogniwa);	opisuje sposoby zapobiegania korozji;
wyjaśnia pojęcie standardowa (normalna) elektroda wodorowa;	opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego;
wyjaśnia pojęcie szereg elektrochemiczny metali;	projektuje i wykonuje doświadczenie Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej;
wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją;	
definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego;	
przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów;	określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych;
analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks;	zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego;
projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym;	analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami;
projektuje i przeprowadza doświadczenie Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym;	zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie;



dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania;	zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej;
określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami;	omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej;
wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle;	
zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella;	
oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane;	
projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie działania ogniwa galwanicznego;	
omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## ROZTWORY

### Uczeń:

definiuje pojęcia: roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja;	wyjaśnia pojęcia: koloid, zol, żel, efekt Tyndalla;
wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych;	wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej;
sporządza wodne roztwory substancji;	omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki;
wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie;	wymienia zastosowania koloidów;
wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego;	wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie;
definiuje pojęcia: koloid, zol, żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja;	wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem;
wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin;	sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji;
odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji;	wyjaśnia proces krystalizacji;
definiuje pojęcia stężenie procentowe i stężenie molowe;	projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu;
wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji);
	podaje zasady postpowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym;
	rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów;

wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji;	projektuje i wykonuje doświadczenie Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej;
analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz;
dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin;	wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji;
sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji;	wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności;
wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe, z uwzględnieniem gęstości roztworu;	przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie;
projektuje doświadczenie Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym;	przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie;
projektuje doświadczenie Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym;	
oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## REAKCJE CHEMICZNE W ROZTWORACH WODNYCH

### Uczeń:

wyjaśnia pojęcia: dysocjacja elektrolityczna, elektrolity i nieelektrolity;	wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity;
definiuje pojęcia reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna;	wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe;
zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów;	wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych;
definiuje pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej;	wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej;
zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej;	zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej;
wyjaśnia pojęcia mocne elektrolity, słabe elektrolity;	wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych;
wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych;	porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji;
zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli;	wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych;
wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli;	wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn;
wyjaśnia pojęcia: odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH;	oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H <sup>+</sup> i OH <sup>-</sup> i odwrotnie;
wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania;	projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli;
wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać;	opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin;

opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby;	wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby;
dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe);	wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby;
wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych;	zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego;
wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby;	analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów;
wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej;	zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego;
wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne;	
projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity;	wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie;
wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych;	zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej;
zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad;	wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia stopień dysocjacji;	analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu;
wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej;	wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji;
wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo;	ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów;
porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach;	wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody;
i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych;	posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H <sup>+</sup> i OH <sup>-</sup> ;
projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie właściwości sorpcyjnych gleby;	wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją;
projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne Badanie odczynu gleby;	omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych;
opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin;	projektuje doświadczenie Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę;
uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i pestycydów i podaje ich przykłady;	projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków;
wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby;	opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku;
projektuje doświadczenie Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek;	
bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych;	

wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;	
opanał wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## EFEKTY ENERGETYCZNE I SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH

### Uczeń:

definiuje pojęcia: układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny;	wyjaśnia pojęcia: układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu;
definiuje pojęcia: energia aktywacji, entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator;	wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych;
wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej;	określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii;
definiuje pojęcie katalizator;	konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej;
wymienia rodzaje katalizy;	omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej;
	projektuje doświadczenie chemiczne Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej;
	projektuje doświadczenie chemiczne Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej;
	projektuje doświadczenie chemiczne Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej;
	definiuje pojęcie inhibitor;
przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów;	udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych;
projektuje doświadczenie Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie;	wyjaśnia pojęcie entalpia układu;
projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym;	kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ( $\Delta H < 0$ ) lub endoenergetycznych ( $\Delta H > 0$ ) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów;
projektuje doświadczenie chemiczne Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie;	udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów;
projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym;	udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne;
wyjaśnia pojęcia szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji;	opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin;
projektuje doświadczenie chemiczne Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru;	
wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz podaje ich przykłady;	
wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem;	

rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## WPROWADZENIE DO CHEMII ORGANICZNEJ

### Uczeń:

dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną;	wyjaśnia pojęcie chemia organiczna;
definiuje pojęcie chemia organiczna;	określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym;
wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych;	omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym;
określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków;	wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości;
wyjaśnia pojęcie alotropia;	
wymienia odmiany alotropowe węgla;	
wyjaśnia założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych;	wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych proponuje wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej;
wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla;	
wymienia zastosowania odmian alotropowych węgla wynikające z ich właściwości;	
wyjaśnia i stosuje pojęcia: wzór szkieletowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty;	
przeprowadza doświadczenie chemiczne związane z wykrywaniem węgla w cukrze;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## WĘGLOWODORY

### Uczeń:

definiuje pojęcia: węglowodory, alkanany, alkeny, alkiny, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączenia (addycji), polimeryzacji, spalania, izomeria, rodnik;	wyjaśnia pojęcia: wiązanie zdelokalizowane, stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu $\sigma$ i $\pi$ , reakcje: substytucji, addycji, polimeryzacji;
wymienia rodzaje izomerii;	zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów, a na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów;
zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów;	przedstawia sposoby otrzymywania metanu, etenu i etynu;
zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne i podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 10;	przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają;

zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania;	podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych;
zapisuje równania reakcji spalania metanu, etenu, etynu;	stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady);
zapisuje wzory benzenu;	zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów, alkinów;
wymienia właściwości i zastosowania węglowodorów aromatycznych;	zapisuje równania reakcji: bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu;
wymienia źródła węglowodorów w środowisku przyrodniczym;	wyjaśnia pojęcie aromatyczność na przykładzie benzenu;
wymienia właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego;	zapisuje wzór ogólny szeregu homologicznego benzenu;
wymienia sposoby przeróbki ropy naftowej;	wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie);
wymienia zastosowania produktów przeróbki ropy naftowej;	opisuje przebieg destylacji ropy naftowej;
podaje przykłady węgla kopalnych;	podaje skład i omawia właściwości benzyny;
wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla;	proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją;
określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego;	wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizm reakcji: substytucji, addycji, eliminacji, polimeryzacji i kondensacji;
charakteryzuje zmianę właściwości fizycznych i chemicznych węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego;	proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu;
określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów;	zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem;
zapisuje równania reakcji otrzymywania metanu, etenu i etynu;	zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów); określa typ izomerii;
wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady;	projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów;
podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie;	udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych;
określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor; zapisuje ich równania;	zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem i bez użycia katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie);
zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu;	projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych;
odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od węglowodorów nienasyconych;	
omawia budowę pierścienia benzenowego i wyjaśnia pojęcie delokalizacja elektronów;	
omawia metody otrzymywania benzenu na przykładzie reakcji trimeryzacji etynu;	
zapisuje równania reakcji spalania benzenu;	
wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu;	
wyjaśnia przyczyny stosowania przedrostków: meta-, orto-, para- w nazwach izomerów;	

podaje nazwy i zapisuje wzory toluenu, ksylenów;	
wyjaśnia, na czym polegają procesy krakingu i reformingu;	
wyjaśnia pojęcie zielona chemia;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## FLUOROWCOPOCHODNE WĘGLOWODORÓW, ALKOHOLE, FENOLE, ALDEHYDY I KETONY

### Uczeń:

definiuje pojęcia: grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, dawka, uzależnienie;	omawia metody otrzymywania oraz zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów;
zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych;	wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładzie PVC;
zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych;	wyjaśnia pojęcie rzędowość alkoholi;
zapisuje wzory metanolu i etanolu, wymienia ich właściwości, omawia ich wpływ na organizm człowieka;	zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne;
podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi mono- i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów;	wyprowadza wzór ogólny alkoholi;
zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów i ketonów;	omawia rodzaje tworzyw sztucznych z podziałem na termoplasty i duroplasty;
zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi;	zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, omawia właściwości i zastosowania;
wyjaśnia, na czym polega proces fermentacji alkoholowej;	zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem;
omawia wpływ alkoholu etylowego na organizm człowieka;	zapisuje wzór ogólny fenoli, wymienia ich źródła, omawia otrzymywanie i właściwości fenolu;
zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, wymienia właściwości i zastosowania;	wymienia metody otrzymywania fenoli;
zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, wymienia właściwości i zastosowania;	zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne;
zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne;	zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu;
omawia metodę otrzymywania metanal i etanal;	wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próby Tollensa i Trommera);
wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów;	wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów;
określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu;	
wskazuje różnice w budowie aldehydów i ketonów;	
omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów;	wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych;
porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości;	porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładach etanolu i glicerolu;
bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem);	wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu;

wyjaśnia pojęcie reakcja eliminacji: omawia mechanizm tej reakcji na przykładzie butan-2-olu;	ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu;
zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia mechanizm tego procesu;	wykrywa obecność fenolu;
bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem);	porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli;
zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem;	proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli, omawia właściwości i zastosowania alkoholi i fenoli;	wykonuje doświadczenie, w którym wykryje obecność fenolu;
przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego;	zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego;
bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących;	bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V) i kwasem chlorowodorowym; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych;
wyjaśnia mechanizm zjawiska izomerii ketonów;	analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów;
	wykazuje, że aldehydy i ketony o takiej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami;
	zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych;
opanał wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## KWASY KARBOKSYLOWE, ESTRY, AMINY I AMIDY

### Uczeń:

wyjaśnia pojęcia: kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, niższe i wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, mydła, estry, reakcja kondensacji, reakcja estryfikacji, reakcja hydrolizy estrów, zmydlanie tłuszczów, napięcie powierzchniowe cieczy, twardość wody, aminy, amidy, poliamidy, nikotynizm;	podaje wzór ogólny kwasów karboksylowych;
zapisuje wzory kwasów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, omawia właściwości i zastosowania;	zapisuje wzory i podaje nazwy kwasów szeregu homologicznego kwasów karboksylowych;
omawia występowanie i zastosowania kwasów karboksylowych;	omawia metody otrzymywania kwasów karboksylowych;
omawia właściwości kwasów karboksylowych;	opisuje przebieg fermentacji octowej;
podaje przykład kwasu tłuszczowego;	podaje właściwości kwasów karboksylowych;
omawia występowanie i zastosowania wyższych kwasów karboksylowych;	opisuje reakcje kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o małej mocy;
wyjaśnia, co to są mydła; opisuje sposób ich otrzymywania;	podaje nazwy soli kwasów karboksylowych;
omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną;	zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne;
opisuje właściwości estrów;	opisuje izomery kwasów karboksylowych;
omawia występowanie i zastosowania estrów;	bada właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami);



omawia budowę tłuszczów jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych;	zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do wyższych kwasów karboksylowych;
dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia;	wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji;
omawia występowanie i zastosowania tłuszczów;	zapisuje wzór ogólny estrów;
omawia procesy jełczenia tłuszczów i fermentacji masłowej;	zapisuje wzory i nazwy estrów;
omawia podział substancji powierzchniowo czynnych, podaje ich przykłady;	wyjaśnia przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym;
opisuje zachowanie mydła w wodzie twardej;	zapisuje wzór ogólny tłuszczów;
podaje przykłady emulsji i ich zastosowania;	wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tłuszczów;
opisuje wpływ niektórych środków czystości na stan środowiska przyrodniczego;	wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów;
omawia występowanie i zastosowania amin;	wyjaśnia mechanizm utwardzania tłuszczów ciekłych;
opisuje wpływ nikotyny i kofeiny na organizm człowieka;	wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych;
	zapisuje wzór ogólny amin;
	zapisuje wzory i podaje nazwy amin;
	wymienia właściwości amin;
	stosuje nazewnictwo amidów i omawia ich właściwości;
opisuje izomery kwasów karboksylowych;	przeprowadza doświadczenie, w którym porównuje moc kwasów organicznych i nieorganicznych;
zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych;	określa odczyn roztworu wodnego np. etanianu sodu;
zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej;	wyjaśnia podobieństwa we właściwościach kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych;
zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych;	przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z magnezem i tlenkiem miedzi(II); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o mniejszej mocy;	przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu; zapisuje równanie tej reakcji;
zapisuje równania reakcji spalania kwasów karboksylowych;	przeprowadza doświadczalne proces otrzymywania estru w reakcji alkoholu z kwasem;
określa moc kwasów karboksylowych;	odróżnia doświadczalnie tłuszcze nasycone od tłuszczów nienasyconych;
zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych;	
otrzymuje doświadczalnie mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej;	
projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające rozróżnienie wyższych kwasów karboksylowych nasyconych i nienasyconych;	
bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych;	

zapisuje równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych - reakcje spalania i reakcję z zasadami;	
przeprowadza reakcję otrzymywania octanu etylu; bada jego właściwości;	
zapisuje równanie reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna;	
zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym;	
wyjaśnia, dlaczego estryfikację można zaliczyć do reakcji kondensacji;	
wyjaśnia rolę katalizatora w przebiegu reakcji estryfikacji;	
zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów;	
zapisuje reakcje utwardzania tłuszczów ciekłych;	
bada wpływ różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody;	
analizuje informacje o składnikach i działaniu kosmetyków;	
przedstawia zjawisko izomerii amin i wyjaśnia jego mechanizm;	
zapisuje równania reakcji amin z wodą, kwasem chlorowodorowym;	
opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## WIELOFUNKCYJNE POCHODNE WĘGLOWODORÓW

### Uczeń:

definiuje pojęcia: wielofunkcyjne pochodne węglowodorów, hydroksykwasy, fermentacja mlekowa, substancja lecznicza, lek, lekozależność, witaminy, aminokwasy, punkt izoelektryczny, jon obojnaczy, peptydy, wiązanie peptydowe, białka, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, wysalanie białek, sacharydy, monosacharydy, aldozy, ketozy, disacharydy, składniki odżywcze, polisacharydy, próba jodokrobiowa, włókna naturalne, włókna sztuczne, włókna syntetyczne, recykling;	opisuje występowanie, budowę i zasady nazewnictwa hydroksykwasów;
zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę;	podaje nazwy systematyczne kwasów mlekowego i salicylowego;
omawia rodzaje dawek i wymienia czynniki, które warunkują działanie substancji i leczniczych;	podaje nazwy grup funkcyjnych w aminokwasach;
zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę;	zapisuje wzory i omawia właściwości glicyny i alaniny;
podaje wzór ogólny aminokwasów;	omawia struktury białek: drugo-, trzecio- i czwartorzędową;

omawia występowanie i zastosowania wybranych aminokwasów;	wyjaśnia, na czym polegają procesy gnicia i butwienia;
określa skład pierwiastkowy białek;	przedstawia przyczyny psucia się żywności i konsekwencje stosowania dodatków do żywności;
omawia rolę białka w organizmie;	omawia wpływ stosowania środków ochrony roślin na zdrowie ludzi i stan środowiska przyrodniczego;
omawia sposób wykrywania obecności białka;	zapisuje wzory łańcuchowe i tafłowe glukozy, sacharozy i maltozy, fruktozy; wskazuje wiązanie O-glikozydowe we wzorach disacharydów ;
omawia występowanie i zastosowania białek;	omawia właściwości skrobi i celulozy;
określa skład pierwiastkowy sacharydów;	klasyfikuje włókna na celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne; wymienia ich wady i zalety;
dzieli sacharydy na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny);	
omawia rolę fotosyntezy w powstawaniu monosacharydów;	
omawia funkcje węglowodanów w organizmie człowieka;	
określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy; wymienia źródła tych substancji w środowisku przyrodniczym oraz ich zastosowania;	
wyjaśnia znaczenie sacharozy dla organizmu człowieka;	
wyjaśnia znaczenie biologiczne oraz funkcje budulcowe i energetyczne sacharydów w organizmach;	
podaje nazwy popularnych tworzyw i wymienia ich zastosowania;	
wymienia sposoby otrzymywania hydroksykwasów;	zapisuje równanie reakcji fermentacji mlekowej;
opisuje proces fermentacji mlekowej;	wykonuje doświadczenie, które potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów;
wyjaśnia znaczenie aspiryny - pochodnej kwasu salicylowego;	zapisuje równanie reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów;
wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych;	przeprowadza doświadczenia umożliwiające identyfikację wiązania peptydowego (reakcje biuretowa i ksantoproteinowa);
wyjaśnia proces hydrolizy peptydów;	przeprowadza doświadczenia chemiczne - próby Trommera i Tollensa;
bada doświadczalnie właściwości glukozy i fruktozy;	zapisuje uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów;
wykrywa doświadczalnie obecność grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy;	przeprowadza doświadczenie dotyczące hydrolizy kwasowej skrobi;
sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące sacharozy i maltozy;	doświadczalnie identyfikuje różne rodzaje włókien;
zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy;	
porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek;	
określa wady i zalety wybranych włókien;	
wyjaśnia, jakie tworzywa nazywane są biodegradowalnymi;	
opanał wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności;	

## **Szczegółowe warunki i tryb uzyskiwania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych**

1. **Uczeń pisze sprawdzian wiadomości, z wymagań które nie osiągnął na ocenę, którą chce uzyskać.**
2. **Uczeń proponuje i przeprowadza projekt krótkoterminowy.**