

Przedmiotowe zasady oceniania – wymagania na poszczególne oceny szkolne – klasa 1

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
BUDOWA ATOMU					
1. Jądro atomowe. Izotopy	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cząstki budujące atom (protony, elektrony, neutrony) wskazuje różnice między atomami tworzącymi izotopy danego pierwiastka 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje definicje i oznaczenia liczb: atomowej i masowej definiuje pierwiastek chemiczny, uwzględniając budowę atomu 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje definicję izotopu interpretuje symboliczny zapis A_ZE i na jego podstawie podaje liczbę protonów, elektronów i neutronów wchodzących w skład atomów 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje w postaci A_ZE informacje o składzie jądra danego atomu podaje symbole izotopów wodoru i określa ich trwałość 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje cząstki – składniki atomów, podając w przybliżeniu ich masę i ładunek wykonuje obliczenia związane z masą i rozmiarami atomów charakteryzuje pojęcie skala mikro
2. Masa atomowa	<ul style="list-style-type: none"> nazywa jednostkę, w której wyraża się masę atomów i cząsteczek odczytuje masę atomową pierwiastków z układu okresowego oblicza masę cząsteczkową wybranych substancji 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie jednostki masy atomowej oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie jego składu izotopowego i liczb masowych jego izotopów 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> oblicza procent masowy pierwiastka w cząsteczce związku chemicznego 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego masy atomowe pierwiastków chemicznych mają wartości ułamkowe 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje i interpretuje informacje na temat składu izotopowego pierwiastków uzasadnia za pomocą obliczeń, dlaczego masa atomowa argonu jest większa od masy atomowej potasu, pomimo że argon poprzedza potas w układzie okresowym
3. Radioizotopy w otoczeniu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: promieniotwórczość, promieniowanie jądrowe, radioizotopy opisuje wygląd znaku ostrzegawczego: źródło promieniowania 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady użytecznych zastosowań promieniowania jądrowego opisuje sposoby zapobiegania negatywnym skutkom promieniowania 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady skutków działania promieniowania jądrowego na człowieka wyказuje wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady zastosowań wybranych izotopów promieniotwórczych wyszukuje i prezentuje informacje związane z energetyką jądrową 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje argumenty za i przeciw stosowaniu radioizotopów w życiu codziennym

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
4. Uproszczony model atomu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje symbole powłok elektronowych i ich pojemność • zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów z 1. i 2. okresu • formułuje regułę helowca 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów (do $Z = 20$) • opisuje sposób powstawania z atomów jonów dodatnich i ujemnych 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje znaczenie pojęcia kwant energii • zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych jonów prostych (do $Z = 20$) 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega absorpcja i emisja promieniowania przez atomy • tłumaczy, w jaki sposób powstaje widmo pobudzonego do świecenia atomu wodoru • podaje zasady uproszczonego zapisu konfiguracji elektronowej 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje i prezentuje dodatkowe informacje na temat budowy atomu według teorii Bohra
5. Prawo okresowości a układ okresowy pierwiastków	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść prawa okresowości w ujęciu współczesnym • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w powłokach elektronowych atomu 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy okresowość zmian na przykładzie wybranej właściwości pierwiastków • podaje przykłady właściwości pierwiastków chemicznych, które zmieniają się okresowo • wskazuje położenie metali i niemetali w układzie okresowym 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje, kto i kiedy sformułował prawo okresowości • uzasadnia prawo okresowości, odwołując się do budowy atomu • zapisuje wzory elektronowe pierwiastków do $Z = 20$ 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wykresy przedstawiające zmiany promieni atomowych i energii jonizacji w grupach i okresach 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje charakter zmian temperatury topnienia, wrzenia, gęstości i masy atomowej pierwiastków wraz ze wzrostem liczby atomowej • wyszukuje i prezentuje informacje związane z odkryciem prawa okresowości
6. Struktura elektronowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje symbole podpowłok elektronowych • określa pojemność podpowłok elektronowych s i p 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje zależności między podpowłokami a powłokami elektronowymi • zapisuje konfigurację elektronową atomów 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje pojęcie chmura elektronowa jako przestrzeń w atomie zajmowana przez elektrony • opisuje kształt chmur 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje skrócony zapis konfiguracji elektronowej atomów i jonów podanych pierwiastków chemicznych 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa pojemność podpowłok elektronowych d i f • zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do $Z = 36$

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		pierwiastków do $Z = 20$ z uwzględnieniem podpowłok elektronowych	elektronowych w atomie dla podpowłok s i p <ul style="list-style-type: none"> • podaje zakaz Pauliego • zapisuje konfigurację elektronową jonów prostych pierwiastków do $Z = 20$ z uwzględnieniem podpowłok elektronowych 		z uwzględnieniem podpowłok elektronowych
7. Układ okresowy pierwiastków a budowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> • omawia podział układu okresowego pierwiastków chemicznych na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne • wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków (do $Z = 20$) 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze konfigurację elektronową atomu pierwiastka należącego do bloku s lub bloku p, na podstawie jego położenia w układzie okresowym (do $Z = 20$) • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu (do $Z = 20$) 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku p 4. okresu • wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku p 4. okresu • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku p 4. okresu 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku d 4. okresu • wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku d 4. okresu • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku d 4. okresu 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloków s i p 5. i 6. okresu • wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków bloków s i p 5. i 6. okresu • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomów s i p 5. i 6. okresu
WIĄZANIA CHEMICZNE I ODDZIAŁYWANIA MIĘDZYCZĄSTECZKOWE					
8. Wiązania jonowe i metaliczne	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie wiązanie jonowe • podaje przykłady związków o budowie 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa obecność wiązania jonowego 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia powstawanie wiązania jonowego 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje związki jonowe na podstawie 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje i prezentuje informacje na temat

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	<p>jonowej</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne związków jonowych na przykładzie chlorku sodu definiuje pojęcie wiązanie metaliczne opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne metali 	<p>w związku chemicznym na podstawie liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków</p> <ul style="list-style-type: none"> ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania jonowego między atomami metali i atomami niemetalu 	<p>dążnością atomów do uzyskania trwałej konfiguracji elektronowej najbliższego helowca</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na wybranych przykładach związków jonowych, na czym polega istota wiązania jonowego wskazuje związki jonowe w zbiorze substancji o podanych wzorach chemicznych lub nazwach systematycznych 	<p>obserwowanych właściwości substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe oraz metaliczne wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów 	<p>warunków przewodzenia prądu przez związki o budowie jonowej</p>
9. Wiązanie kowalencyjne	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie wiązanie kowalencyjne (atomowe) pisze wzór elektronowy cząsteczki H₂ podaje przykłady substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne wymienia właściwości fizyczne substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania kowalencyjnego w cząsteczkach, np. H₂, Cl₂, N₂ określa obecność wiązania kowalencyjnego oraz pisze wzory elektronowe cząsteczek, np. Cl₂, N₂ określa krotność wiązania kowalencyjnego oraz liczbę obecnych w nim typów wiązań σ i π na przykładzie cząsteczek: H₂, Cl₂, N₂ 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładzie cząsteczek homoatomowych, np. Cl₂, N₂, Br₂, I₂, na czym polega istota wiązania kowalencyjnego wskazuje we wzorach elektronowych cząsteczek pary elektronów wiążących i, jeśli są obecne, pary elektronów niewiążących identyfikuje substancje kowalencyjne na podstawie obserwowanych właściwości fizycznych 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa różnice w sposobie tworzenia wiązania jonowego i kowalencyjnego porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia obecność w cząsteczce N₂ dwóch różnych typów wiązania kowalencyjnego: jednego wiązania σ i dwóch wiązań π wyszukuje i prezentuje informacje na temat rodzaju wiązania chemicznego oraz sposobu łączenia się atomów, np. w cząsteczkach P₄ i S₈
10. Elektrojemność	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie elektrojemność 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p>	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p>	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p>	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p>

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	<p>pierwiastka chemicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o największych i najmniejszych wartościach elektroujemności 	<ul style="list-style-type: none"> określa tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach) 	<ul style="list-style-type: none"> tłumaczy, dlaczego metale mają małe, a niemetale – duże wartości elektroujemności wyjaśnia tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach) 	<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj wiązania chemicznego w substancjach na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków 	<ul style="list-style-type: none"> określa i uzasadnia rodzaj wiązania chemicznego występującego w związkach, np.: CaS, LiH, CaH₂ wyszukuje i prezentuje informacje na temat stosowanych skal elektroujemności pierwiastków chemicznych
11. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane i oddziaływania międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: wiązanie kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane, polaryzacja wiązania, wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, wiązanie wodorowe, siły van der Waalsa pisze wzory elektronowe cząsteczek: HCl, H₂O 	<p><i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa kierunek polaryzacji wiązania kowalencyjnego ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego w cząsteczkach: HCl, H₂O, NH₃ pisze wzory elektronowe cząsteczek związków kowalencyjnych: HBr, H₂S, NH₃ opisuje właściwości substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane 	<p><i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie dipol wyjaśnia przyczyny asocjacji cząsteczek związków chemicznych o budowie polarnej wyjaśnia, dlaczego cząsteczka chlorowodoru jest dipolem, a cząsteczki, np. H₂, N₂, Cl₂, O₂ dipolami nie są wskazuje substancje, między cząsteczkami których występuje wiązanie wodorowe oraz uzasadnia jego obecność wyjaśnia treść zasady: „podobne rozpuszcza się w podobnym” oraz projektuje doświadczenie na jej potwierdzenie 	<p><i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę przestrzenną cząsteczek H₂O i CO₂ wyjaśnia, dlaczego cząsteczki H₂O są dipolami, a cząsteczki CO₂ dipolami nie są projektuje doświadczenie, które pozwoli potwierdzić polarne właściwości cząsteczek wody tłumaczy sposób wzajemnego oddziaływania cząsteczek, które nie są dipolami 	<p><i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje i prezentuje informacje na temat nietypowych właściwości wody określa rodzaj wiązania chemicznego występującego w cząsteczkach HF oraz wyjaśnia proces ich asocjacji wskazuje na podstawie wzorów strukturalnych cząsteczek związków chemicznych substancje polarne i niepolarne

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
12. Wiązanie koordynacyjne	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: wiązanie koordynacyjne (donorowo-akceptorowe), donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej wskazuje wzory i podaje nazwy typowych jonów złożonych, w których występuje wiązanie koordynacyjne: NH_4^+, H_3O^+ 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> pisze wzory elektronowe typowych jonów złożonych: NH_4^+, H_3O^+ z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ilustruje graficznie i tłumaczy warunki tworzenia się wiązania donorowo-akceptorowego w jonach złożonych NH_4^+, H_3O^+ podaje przykłady naturalnych związków kompleksowych o znaczeniu biochemicznym 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, które drobiny mogą pełnić funkcję donora, a które – akceptora pary elektronowej wskazuje drobiny mogące pełnić funkcję donora lub akceptora pary elektronowej 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje jon centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną oraz ładunek we wzorze jonu kompleksowego podaje nazwy systematyczne i wzory jonów kompleksowych zawierających jako ligandy cząsteczki wody wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące przykładów zastosowania związków kompleksowych w analizie chemicznej
REAKCJE CHEMICZNE					
13. Prawa ilościowe w reakcjach chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> podaje treść praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych opisuje przebieg doświadczeń pozwalających na sformułowanie praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> oblicza masę substancji, znając masy pozostałych substancji uczestniczących w reakcji podaje treść prawa Avogadra 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje warunki przeprowadzenia doświadczenia w celu potwierdzenia prawa zachowania masy wyjaśnia prawa: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych na podstawie teorii atomistycznej 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje zależność między stosunkiem objętości gazowych substratów i produktów reakcji a odpowiednimi współczynnikami stechiometrycznymi w równaniu reakcji wyjaśnia prawo Avogadra wykazuje rolę teorii w rozwoju wiedzy chemicznej 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje dodatkowe informacje na temat odkrywców praw ilościowych wyszukuje informacje na temat zależności między faktami, prawami a teoriami chemicznymi
14. Stechiometria reakcji chemicznych – mol	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje: mola, masy molowej, objętości molowej gazów oraz warunków normalnych podaje wartość objętości 	<p>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> oblicza masę molową związków chemicznych o podanych wzorach lub 	<p>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje wartość liczby Avogadra wyjaśnia, dlaczego jeden 	<p>wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób można porównać liczbę drobin w określonej 	<p>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje zależności między molem substancji a jej masą

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	molowej gazów w warunkach normalnych <ul style="list-style-type: none"> • podaje masę molową pierwiastka na podstawie wartości jego masy atomowej 	nazwach <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciach: molowym, masowym i objętościowym (dla gazów) 	mol dowolnego gazu w warunkach normalnych ma taką samą objętość równą 22,4 dm ³ <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę substratów i produktów danej reakcji, dysponując masą jednego z substratów (lub produktów) 	masie różnych substancji <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość zajmowaną w warunkach normalnych przez daną masę gazu 	molową i objętością molową (dla gazów) <ul style="list-style-type: none"> • układa zadania dotyczące mola, masy molowej, objętości molowej gazów
15. Podstawy obliczeń stechiometrycznych	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje podstawowe obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: mol, masa molowa i objętość molowa gazów 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje podstawowe obliczenia stechiometryczne na podstawie wzoru sumarycznego i równania chemicznego reakcji 	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę danego atomu wyrażoną w gramach • oblicza, z ilu drobin składa się określona masa danej substancji 	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza gęstość danego gazu w warunkach normalnych • ustala wzór empiryczny i wzór rzeczywisty związku chemicznego na podstawie jego składu i masy molowej 	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że dany wzór sumaryczny nie musi odpowiadać tylko jednemu związkowi chemicznemu
16. Energia w reakcjach chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: efekt egzoenergetyczny, efekt endoenergetyczny • wymienia różnice między układami: otwartym, zamkniętym i izolowanym 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcjach egzo- i endoenergetycznej • definiuje pojęcie: entalpia reakcji chemicznej • podaje interpretację zapisów $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ w odniesieniu do efektu energetycznego reakcji chemicznej 	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady reakcji egzo- i endoenergetycznej • wyjaśnia, dlaczego podczas przebiegu reakcji chemicznych energia reagentów ulega zmianie • podaje znaczenie pojęcia: energia aktywacji • podaje przykłady układów otwartych, zamkniętych i izolowanych 	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ilustrujący zmiany energii w reakcjach egzo- i endoenergetycznej • wykazuje różnice w znaczeniu pojęć: egzoenergetyczny i egzotermiczny, endoenergetyczny i endotermiczny 	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie energia aktywacji do interpretacji przebiegu reakcji chemicznych
17. Szybkość reakcji chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje szybkość reakcji jako zmianę 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i>	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i>	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i>	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i>

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	<p>stężenia reagenta w czasie</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki, od których zależy szybkość reakcji chemicznych definiuje pojęcie katalizator 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczeń wykazujących wpływ temperatury, stężenia substratów, stopnia rozdrobnienia substratu w stanie stałym i katalizatora na szybkość reakcji chemicznych podaje przykłady z życia codziennego związane z możliwością oddziaływania na zmiany szybkości reakcji chemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ zmian temperatury, stężenia substratów i rozdrobnienia substratu w stanie stałym na szybkość reakcji chemicznych porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem katalizatora i bez jego udziału 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów, katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość danej reakcji wyjaśnia wpływ katalizatora na wzrost szybkości reakcji jako efekt obniżenia energii aktywacji 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukuje informacje na temat katalizatorów w procesach biochemicznych

ROZTWORY

18. Rodzaje mieszanin i metody ich rozdzielania	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję mieszaniny podaje przykłady mieszanin znanych z życia codziennego podaje przykłady rozdzielania mieszanin znanych z życia codziennego 	<p><i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje różnice między mieszaninami jednorodnymi i niejednorodnymi podaje sposoby rozdzielania na składniki mieszanin jednorodnych i mieszanin niejednorodnych 	<p><i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne wykazuje przyczyny różnic w sposobach rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych 	<p><i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega dany sposób rozdzielania mieszaniny na składniki projektuje sposób rozdzielania na składniki podanej mieszaniny 	<p><i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady rozdzielania mieszanin stosowane w przemyśle wyszukuje informacje na temat sposobów usuwania domieszek z mieszanin, jak np. topienie strefowe
19. Roztwory, koloidy i zawiesiny	<ul style="list-style-type: none"> podaje reguły klasyfikowania mieszanin na roztwory, koloidy i zawiesiny podaje przykłady roztworów, koloidów i zawiesin spotykanych w życiu codziennym 	<p><i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje efekt Tyndalla wymienia różnice we właściwościach roztworów, koloidów i zawiesin 	<p><i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje sposoby odróżniania roztworów, koloidów i zawiesin wyjaśnia efekt Tyndalla 	<p><i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia zol i żel wskazuje, która z mieszanin jest roztworem, koloidem lub zawiesiną opisuje przebieg koagulacji i peptyzacji koloidu 	<p><i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje informacje na temat roli koloidów w procesach zachodzących w przyrodzie
20. Rozpuszczalność	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje 	<p><i>wymagania na ocenę</i></p>	<p><i>wymagania na ocenę</i></p>	<p><i>wymagania na ocenę</i></p>	<p><i>wymagania na ocenę</i></p>

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję rozpuszczalności • opisuje czynności prowadzące do otrzymania roztworów: nienasyconego, nasyconego i przesyconego 	<i>dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • podaje zależność rozpuszczalności substancji od temperatury i ciśnienia (dla gazów) • podaje przykłady z życia codziennego świadczące o zależności rozpuszczalności gazów w cieczach od temperatury i ciśnienia • określa rozpuszczalność substancji w danej temperaturze na podstawie krzywej rozpuszczalności 	<i>dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposób sporządzania krzywej rozpuszczalności • podaje sposoby przeprowadzania wzajemnych przemian roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego • oblicza, korzystając z krzywej rozpuszczalności, maksymalną ilość substancji, jaką można rozpuścić w podanej temperaturze i ilości rozpuszczalnika 	<i>dobłą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • sporządza krzywą rozpuszczalności danej substancji, korzystając z odpowiednich danych • oblicza rozpuszczalność substancji w danej temperaturze, znając maksymalną jej ilość rozpuszczoną w danej ilości rozpuszczalnika 	<i>bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje informacje na temat rozpuszczalności substancji w rozpuszczalnikach innych niż woda
21. Sposoby wyrażania stężenia roztworu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje: stężenia procentowego i stężenia molowego • podaje przykłady stosowania stężenia procentowego w życiu codziennym 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu na podstawie informacji o ilości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika • oblicza ilość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika potrzebne do przygotowania podanej ilości roztworu o określonym stężeniu procentowym lub molowym 	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposób przygotowania roztworu danej substancji o podanym stężeniu procentowym lub stężeniu molowym • przygotowuje roztwór o podanym stężeniu procentowym 	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego substancji na podstawie danych o jej rozpuszczalności • przelicza na podstawie wzoru stężenie procentowe roztworu na molowe i odwrotnie 	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na przeliczenie stężenia procentowego na molowe i odwrotnie • oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu otrzymanego z substancji reagującej z wodą
22. Zatężanie i rozcieńczanie roztworów	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady rozcieńczania i zatężania roztworów znane z życia 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • podaje poznane sposoby 	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia 	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia 	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:		Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:		
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	codziennego	rozcieńczania i zateżenia roztworów <ul style="list-style-type: none"> • oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku rozcieńczania i zateżenia wyjściowych roztworów 	potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku rozcieńczania lub zateżenia wyjściowych roztworów <ul style="list-style-type: none"> • oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku mieszania wyjściowych roztworów 	potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku mieszania wyjściowych roztworów	zwany regułą mieszania
23. Rozpuszczanie i dysocjacja elektrolityczna	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg rozpuszczania substancji • podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej 	<i>wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega rozpuszczanie substancji • zapisuje równanie dysocjacji podanego związku chemicznego • podaje definicję stopnia dysocjacji • podaje kryteria podziału na elektrolity mocne i słabe 	<i>wymagania na ocenę dostateczną oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • określa moc elektrolitu na podstawie podanej wartości stopnia dysocjacji • podaje przykłady elektrolitów mocnych i słabych • oblicza stopień dysocjacji danego elektrolitu • wykazuje znaczenie właściwości rozpuszczalnika na możliwość zajścia w nim dysocjacji elektrolitycznej • opisuje przebieg doświadczenia świadczącego o obecności jonów w roztworze • wykazuje, dlaczego łączna liczba ładunków dodatnich i ujemnych w równaniu dysocjacji jest równa zero 	<i>wymagania na ocenę dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia procesy dysocjacji elektrolitycznej związków o budowie jonowej lub składających się z cząsteczek o wiązaniu kowalencyjnym spolaryzowanym • wykazuje zależność między rodzajem wiązania a dysocjacją związku chemicznego na jony • wyjaśnia mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego w roztworach wodnych substancji dysocjującej na jony i stopionych solach 	<i>wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</i> <ul style="list-style-type: none"> • podaje informację o równoczesnej obecności niewielkiej liczby jonów wodorowych i wodorotlenkowych w każdym roztworze wodnym • opisuje praktyczne zastosowania elektrolizy

Plan wynikowy – klasa 2 zakres podstawowy

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
REAKCJE JONOWE W ROZTWORACH		
1. Kwasy. Wskaźniki kwasowo-zasadowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję kwasów • klasyfikuje dany związek chemiczny do kwasów na podstawie wzoru • opisuje doświadczalny sposób wykrycia roztworu kwasu • podaje zabarwienie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach kwasów i wodzie • pisze równania dysocjacji poznanych kwasów • opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali i wodorotlenków 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład i moc • pisze równania dysocjacji stopniowej poznanych kwasów wieloprotonowych • pisze równania reakcji kwasów z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami • podaje przykłady reakcji kwasów mocniejszych z solami kwasów o mniejszej mocy • wyjaśnia, dlaczego w roztworach kwasów wskaźniki barwią się w podobny sposób • opisuje zasady, na których podstawie dokonywano kolejnych podziałów na kwasy i zasady • pisze równanie reakcji kwasów mocniejszych z solami kwasów o mniejszej mocy
2. Wodorotlenki i zasady	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje dany związek chemiczny do wodorotlenków na podstawie wzoru • opisuje doświadczalny sposób wykrycia roztworu zasady • podaje zabarwienie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach zasad • klasyfikuje poznane wodorotlenki ze względu na ich rozpuszczalność w wodzie • pisze równania dysocjacji poznanych zasad • wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny oraz moc • podaje zabarwienie wskaźnika uniwersalnego w roztworach o różnym stężeniu jonów wodoru • opisuje doświadczenie służące do wykazania zasadowych właściwości wodnego roztworu amoniaku • wyjaśnia, dlaczego w roztworach zasad wskaźniki barwią się w podobny sposób • pisze równania reakcji potwierdzające zasadowy charakter wodorotlenków • wyjaśnia, dlaczego wodne roztwory amoniaku mają odczyn zasadowy • pisze równania reakcji potwierdzające amfoteryczny charakter odpowiednich wodorotlenków
3. Reakcje zobojętniania. Sole	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej • opisuje doświadczenie wykazujące, że sól jest produktem reakcji zobojętniania • klasyfikuje dany związek chemiczny do soli na podstawie wzoru • opisuje doświadczenie przedstawiające reakcję zobojętniania • podaje typowe właściwości soli • podaje przykłady stosowania reakcji zobojętniania w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania • pisze równania reakcji zobojętniania w formie jonowej pełnej i skróconej • podaje przykłady wodoro- i hydroksosoli oraz hydratów • klasyfikuje dany związek chemiczny do wodoro- i hydroksosoli oraz hydratów na podstawie wzoru • wyjaśnia typowe właściwości soli • podaje warunki wymagane do utworzenia wodoro- i hydroksosoli • podaje nazwę wodoro- i hydroksosoli, hydratów na podstawie ich wzorów • wyszukuje w Internecie informacji o zastosowaniu różnych soli
4. pH roztworu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję pH w ujęciu jakościowym • podaje przykłady pH produktów stosowanych w życiu codziennym • podaje zakres wartości pH dla roztworów o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym • opisuje sposób określania pH za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego • podaje wartość pH na podstawie $[H^+]$ podanej w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje $[H^+]$ dla całkowitych wartości pH • określa pH roztworu za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego • podaje zależność między pH i pOH • wykazuje znaczenie znajomości pH w życiu codziennym • podaje zależność między stężeniem jonów H^+ i OH^- • podaje stężenie jonów H^+ na podstawie stężenia jonów OH^- wyrażonego w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą • wyjaśnia związek między wartością pH a stężeniem jonów wodoru • szacuje granice, w których zawiera się $[H^+]$ dla niecałkowitych wartości pH, podając je w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą
5. Charakter chemiczny tlenków metali i niemetalu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję tlenków • podaje przykłady tlenków metali i niemetalu 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg doświadczeń służących do określenia właściwości chemicznych tlenków

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje dany związek chemiczny do tlenków na podstawie jego wzoru sumarycznego • opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków • podaje zasady tworzenia nazw tlenków • podaje podział tlenków metali ze względu na ich właściwości chemiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji świadczące o określonych właściwościach chemicznych tlenków • podaje nazwę tlenku na podstawie jego wzoru sumarycznego • wyjaśnia wpływ wiązania występującego w tlenkach na ich właściwości • podaje, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków w okresach • wyszukuje w dostępnych źródłach informacji na temat zastosowania tlenków • wyjaśnia przyczyny zmian charakteru chemicznego tlenków w okresach • opisuje przyczyny szkodliwego wpływu niektórych tlenków na środowisko
6. Charakter chemiczny wodoroków metali i niemetalii	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję wodoroków • podaje przykłady wodoroków metali i niemetalii • klasyfikuje dany związek chemiczny do wodoroków na podstawie jego wzoru sumarycznego • opisuje typowe właściwości fizyczne wodoroków • podaje zasady tworzenia nazw wodoroków • podaje podział wodoroków ze względu na ich właściwości chemiczne • wymienia wodoroki o właściwościach toksycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg doświadczeń służących do określenia właściwości chemicznych wodoroków • opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy • podaje nazwę wodoroku na podstawie jego wzoru sumarycznego, również nazwy zwyczajowe • opisuje właściwości wody istotne dla jej roli w przyrodzie • wyjaśnia przyczynę różnych właściwości wodoroków • zapisuje równania reakcji świadczące o określonych właściwościach chemicznych wodoroków • podaje, jak zmienia się charakter chemiczny wodoroków w okresach • opisuje zmiany charakteru chemicznego wodoroków 17. grupy • podaje, od czego zależy zmiana charakteru chemicznego wodoroków w okresach • wyjaśnia przyczyny zmiany charakteru chemicznego wodoroków 17. grupy • wyjaśnia właściwości wody istotne dla jej roli w przyrodzie
7. Reakcje soli w roztworach wodnych	<ul style="list-style-type: none"> • informuje, w jaki sposób można wyprzeć słabe kwasy z ich soli • informuje, w jaki sposób można wyprzeć słabe zasady z ich soli • informuje, że wodne roztwory soli mogą nie mieć odczynu obojętnego • opisuje przebieg reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami • opisuje przebieg reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami • podaje przykłady praktycznego zastosowania reakcji wypierania słabych kwasów z ich soli • podaje skład soli, które ulegają hydrolizie 	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami • pisze równania reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami • podaje odczyn soli ulegających hydrolizie, znając skład danej soli • wyjaśnia przebieg reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami • wyjaśnia przebieg reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami • wyjaśnia przebieg procesu hydrolizy • pisze równania reakcji wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej • wyjaśnia, dlaczego hydrolizie nie ulegają sole trudno rozpuszczalne w wodzie • wyszukuje w Internecie informacje na temat zastosowania wymiennicy jonowych
8. Reakcje strąceniowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady soli i wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie • podaje zasady korzystania z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie • opisuje przebieg reakcji otrzymywania substancji trudno rozpuszczalnej w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rozpuszczalność soli lub wodorotlenku w wodzie za pomocą tabeli rozpuszczalności • pisze równania reakcji strącania osadów w formie jonowej pełnej i skróconej • dobiera substancje, które utworzą substancję trudno rozpuszczalną w wodzie • podaje praktyczne zastosowania reakcji strąceniowych • projektuje sposób rozdzielenia mieszaniny trzech wybranych kationów za pomocą reakcji strąceniowych
REAKCJE UTLENIANIA–REDUKCJI		
9. Stopień utlenienia pierwiastków	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego • podaje reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych • określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych oraz prostych jonach • przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	związków chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach węglowodorów • określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w dowolnych cząsteczkach i jonach złożonych
10. Reakcje utleniania–redukcji	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: reakcja utleniania–redukcji, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja • analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami utleniania–redukcji • wskazuje w prostych reakcjach utleniania–redukcji utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji • zapisuje proste schematy bilansu elektronowego 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami • wskazuje zastosowania reakcji utleniania–redukcji w przemyśle • dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych, typowych oraz nietypowych równaniach reakcji utleniania–redukcji
11. Ogniwa galwaniczne	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: półogniwo i ogniwo galwaniczne, klucz elektrochemiczny • wymienia typy ogniw galwanicznych • opisuje budowę ogniw galwanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania ogniwa galwanicznego • wskazuje na kierunek przepływu elektronów i jonów w ogniwie galwanicznym • zapisuje i nazywa równania reakcji zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego • projektuje doświadczenie porównujące reaktywność chemiczną dwóch różnych metali (schemat, obserwacje, wnioski, równania reakcji) • podaje, kiedy ogniwo jest uznawane za odwracalne lub nieodwracalne • określa, jaką rolę odgrywa w ogniwie galwanicznym przegroda porowata i klucz elektrolityczny
12. Siła elektromotoryczna ogniwa galwanicznego	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia schemat ogniwa Volty od ogniwa Daniella • definiuje pojęcia: anoda, katoda • definiuje SEM • wskazuje na schemacie ogniwa galwanicznego bieguny ujemny i dodatni oraz anodę i katodę 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje na podstawie opisu budowy ogniwa: bieguny ogniwa, katodę i anodę oraz kierunek przepływu elektronów • zapisuje schemat ogniwa na podstawie opisu jego budowy • określa sens fizyczny znaków graficznych w schemacie ogniwa galwanicznego • zapisuje sumaryczne równanie reakcji pracy ogniwa na podstawie reakcji zachodzących w półogniwach • projektuje ogniwo galwaniczne do podanej reakcji utleniania–redukcji
13. Potencjał standardowy półogniwa	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: potencjał standardowy półogniwa • definiuje pojęcie: szereg elektrochemiczny (napięciowy) • omawia budowę standardowego półogniwa wodorowego • omawia budowę układu pomiarowego do wyznaczenia potencjału standardowego danego półogniwa • podaje wzór na obliczenie SEM 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje, kiedy potencjał standardowy przyjmuje wartość dodatnią, a kiedy ujemną • oblicza SEM danego ogniwa galwanicznego • przewiduje zachowanie różnych metali wobec wody, kwasów nieutleniających oraz soli • projektuje doświadczenie pozwalające na sprawdzenie wniosków wynikających z szeregu elektrochemicznego metali (schemat, obserwacje, wnioski, równania reakcji) • projektuje ogniwo galwaniczne w celu otrzymania określonej wartości SEM
14. Techniczne ogniwa galwaniczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady źródeł prądu stałego • podaje przykłady ładowalnych (odwracalnych) oraz nieładowalnych (nieodwracalnych) źródeł prądu stałego • wymienia podstawowe elementy składowe ogniwa Leclanchego, ogniwa srebrowo-cynkowego, akumulatora ołowiowego, akumulatora zasadowego • podaje wymagania, jakie muszą spełniać ogniwa techniczne 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje schemat budowy ogniwa Leclanchego, ogniwa srebrowo-cynkowego, akumulatora ołowiowego, akumulatora zasadowego • wyjaśnia zasadę działania ogniwa Leclanchego, ogniwa srebrowo-cynkowego, akumulatora ołowiowego, akumulatora zasadowego • wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa wodorowo-tlenowego • wyszukuje informacje o właściwościach ogniw litowo-jonowych, które spowodowały ich szerokie zastosowanie

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
15. Korozja i ochrona przed jej powstawaniem	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: korozja wymienia rodzaje korozji (chemiczna, elektrochemiczna) omawia skutki korozji w życiu codziennym opisuje przyczyny i skutki korozji chemicznej wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia czynniki wpływające na szybkość korozji elektrochemicznej omawia poszczególne metody zabezpieczania metali przed korozją wyjaśnia, jak różne czynniki wpływają na szybkość korozji elektrochemicznej omawia przebieg korozji elektrochemicznej, jednocześnie zapisując odpowiednie równania reakcji projektuje zabezpieczenia antykorozyjne dla przedmiotów wykonanych z określonego metalu

WŁAŚCIWOŚCI METALI I ICH ZWIĄZKÓW

16. Metale i niemetale	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym metale i niemetale określa blok konfiguracyjny (<i>s</i> lub <i>p</i>), do którego należy dany pierwiastek chemiczny wymienia pierwiastki chemiczne o największym rozpowszechnieniu w skorupie ziemskiej omawia formy występowania pierwiastków w przyrodzie oraz podaje przykłady wymienia typowe właściwości fizyczne metali i niemetali określa zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach omawia zastosowania najbardziej użytecznych metali 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów porównuje, na wybranych przykładach, budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy metaliczne identyfikuje oraz klasyfikuje pierwiastki chemiczne na podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych lub reakcji chemicznych projektuje i przeprowadza badanie mające na celu odróżnić metale lub gazy o podobnych właściwościach uzasadnia przynależność pierwiastków do grupy lub bloku konfiguracyjnego w układzie okresowym wyjaśnia zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach projektuje doświadczenie, np. Reakcja magnezu, żelaza i miedzi z kwasem solnym uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości pierwiastków, ich zastosowania wyszukuje i prezentuje informacje na temat specyficznych właściwości metali i ich stopów oraz niemetali
17. Sód i potas	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym litowce omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu oraz potasu definiuje pojęcie: substancja higroskopijna określa kierunek zmiany aktywności litowców w grupie pisze równania reakcji, jakim ulegają sód i potas oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli sodu i potasu wymienia najważniejsze związki sodu i potasu oraz omawia ich zastosowanie omawia zasady postępowania z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje właściwości fizyczne i chemiczne sodu i potasu projektuje doświadczenie ilustrujące różnice w aktywności chemicznej sodu i potasu, np. Reakcja sodu i potasu z wodą formułuje obserwacje i wnioski oraz zapisuje równania reakcji sodu i potasu z wodą wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowców w grupie wyjaśnia sposób przechowywania sodu i potasu uzasadnia przynależność sodu i potasu do grupy litowców oraz do bloku konfiguracyjnego <i>s</i> pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu wobec tlenu pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec wody pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec kwasów nieutleniających pisze równania reakcji sodu i potasu z tlenem, wodorem, siarką i chlorem określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków sodu i potasu projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu dwiema metodami oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji wyjaśnia przyczyny tworzenia różnych produktów (tlenków, nadtlenków)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		i ponadtlenków) w reakcji litowców z tlenem • identyfikuje związki litowców na podstawie wyników analizy płomieniowej
18. Magnez i wapń	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym berylowce omawia właściwości fizyczne i chemiczne magnezu oraz wapnia określa kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie określa kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu pisze równania reakcji, jakim ulegają magnez i wapń oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli magnezu i wapnia opisuje laboratoryjną metodę wykrywania tlenku węgla(IV) omawia zastosowania najważniejszych związków magnezu i wapnia podaje przykłady stopów magnezu oraz omawia ich zastosowanie omawia skutki niedoboru wapnia w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wapnia i magnezu wobec tlenu, chloru, siarki, wody i kwasów nieutleniających przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji wyjaśnia kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie uzasadnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków magnezu i wapnia projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków magnezu i wapnia dwiema metodami oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji projektuje doświadczenie pozwalające wykryć w laboratorium tlenek węgla(IV), interpretuje jej przebieg oraz pisze odpowiednie równanie reakcji identyfikuje związki berylowców na podstawie wyników analizy płomieniowej wyjaśnia przyczyny i skutki osteoporozy projektuje doświadczenia: Reakcja magnezu z wodą (w temp. ok. 20°C i w temp. ok. 70°C), Reakcja wapnia z wodą, Reakcja magnezu z kwasem siarkowym(VI); omawia ich przebieg, pisze obserwacje, wnioski oraz odpowiednie równania reakcji
19. Glin	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie glinu omawia rozpowszechnienie glinu w skorupie ziemskiej omawia budowę atomu glinu na podstawie położenia w układzie okresowym podaje różnicę między nazwami: glin i aluminium definiuje pojęcia: pasywacja, charakter amfoteryczny wymienia nazwę najważniejszej rudy glinu omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu pisze równanie reakcji glinu z tlenem pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenku, wodorotlenku i typowych soli glinu wymienia zastosowanie glinu 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji identyfikuje i klasyfikuje związki glinu na podstawie opisu reakcji chemicznych lub ich właściwości fizycznych i chemicznych przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z glinem pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne glinu wobec siarki, chloru i kwasów nieutleniających wyjaśnia, pisząc odpowiednie równania reakcji, że glin, tlenek i wodorotlenek glinu mają charakter amfoteryczny wyjaśnia pojęcie pasywacja projektuje przebieg doświadczenia: Badanie zachowania glinu wobec rozcieńzonego kwasu solnego; zapisuje obserwacje, wnioski oraz odpowiednie równanie reakcji podaje przykłady stopów glinu oraz omawia ich zastosowanie uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości pierwiastków, ich zastosowania
20. Żelazo, chrom i mangan	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie żelaza, chromu i manganu omawia rozpowszechnienie żelaza w skorupie ziemskiej wymienia typowe właściwości żelaza, chromu i manganu pisze równanie reakcji żelaza z tlenem definiuje pojęcia: korozja, rdza, właściwości ferromagnetyczne wymienia sposoby ochrony metali przed korozją omawia zastosowanie żelaza i stali oraz chromu i manganu 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji żelaza z siarką, chlorem i kwasami nieutleniającymi pisze równania reakcji chromu i manganu z kwasami nieutleniającymi wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest rdza charakteryzuje sposoby ochrony metali przed korozją projektuje doświadczenia: Reakcja żelaza z rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI), Otrzymywanie Fe(OH)₂ oraz Fe(OH)₃; omawia ich przebieg, zapisuje obserwacje, wnioski oraz odpowiednie równania reakcji przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z żelazem wyszukuje i prezentuje informacje na temat analizy chemicznej związków żelaza,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		chromu i manganu • wyszukuje i prezentuje informacje na temat ferromagnetyków
21. Cynk i ołów	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie cynku i ołowiu omawia właściwości fizyczne i chemiczne cynku i ołowiu pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne cynku wobec tlenu i kwasów nieutleniających wymienia składniki mosiądzu oraz omawia jego zastosowanie wymienia zastosowania cynku i ołowiu omawia toksyczny wpływ związków ołowiu na organizm człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji cynku i ołowiu z tlenem, siarką i chlorem wyjaśnia za pomocą odpowiednich równań reakcji, dlaczego woda wodociągowa doprowadzana niegdyś do użytkowników przy użyciu rur wykonanych z ołowiu była szkodliwa dla zdrowia omawia zastosowania cynku i ołowiu projektuje doświadczenie, które pozwoli wykazać, że cynk, tlenek cynku i wodorotlenek cynku mają charakter amfoteryczny projektuje doświadczenie: Działanie kwasu siarkowego(VI) na tlenek cynku oraz omawia jego przebieg, formułuje obserwacje, pisze wnioski oraz odpowiednie równanie reakcji pisze równania reakcji z udziałem związków kompleksowych cynku wyszukuje i prezentuje informacje na temat antydetonatorów stosowanych w benzynie bezołowiowej
22. Miedź, srebro i złoto	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie miedzi, srebra i złota omawia właściwości fizyczne miedzi, srebra i złota; definiuje pojęcia: patyna, metal szlachetny, metal półszlachetny, woda królewska wymienia składniki brązu omawia zastosowania brązu zapisuje równanie reakcji miedzi z tlenem wymienia zastosowania metali szlachetnych 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne miedzi wobec chloru i siarki określa zachowanie miedzi, srebra i złota wobec wody i kwasów nieutleniających przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z miedzią i srebrem przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest patyna stosuje metodę bilansu elektronowego do doboru współczynników stechiometrycznych w reakcjach utleniania–redukcji z udziałem miedzi i srebra wyjaśnia matowienie wyrobów ze srebra pod wpływem siarki i jej związków omawia zastosowania metali szlachetnych projektuje doświadczenia: Badanie zachowania miedzi wobec rozcieńzonego roztworu H_2SO_4, Badanie zachowania miedzi wobec rozcieńzonego i stężonego kwasu azotowego(V), Synteza siarczku srebra(I); omawia ich przebieg, formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równania reakcji wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania srebra w medycynie od starożytności do czasów współczesnych
23. Otrzymywanie metali w przemyśle	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: rudy metali, minerały, surówka, stal wymienia surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopipecowym podaje przykłady rud najważniejszych metali użytkowych wymienia metody wydzielenia metali z ich rud podaje zastosowanie najważniejszych metali użytkowych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia i wyjaśnia warunki stosowania metod wydzielenia metali z ich rud na podstawie schematu analizuje procesy zachodzące w wielkim piecu pisze równania reakcji zachodzące w procesie wielkopipecowym wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda wydzielenia metali z rud omawia praktyczne znaczenie aluminotermii pisze równania reakcji wydzielenia metali metodą aluminotermii wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda otrzymywania metali z rud
WŁAŚCIWOŚCI NIEMETALI I ICH ZWIĄZKÓW		
24. Wodór	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie wodoru omawia właściwości fizyczne wodoru omawia właściwości wody 	<ul style="list-style-type: none"> omawia laboratoryjne metody otrzymywania wodoru omawia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji, jakim ulega wodór • omawia zastosowania wodoru • definiuje pojęcie mieszanina piorunująca • omawia sposób identyfikacji wodoru 	<p>z niemetalami: Cl₂, O₂, N₂, S</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania ogniwa paliwowego (wodorowo-tlenowego) • uzasadnia, dlaczego wodór określa się mianem paliwa przyszłości • ilustruje graficznie metodę zbierania wodoru • projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór i zbadać jego właściwości: Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości • wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania wodoru jako paliwa w autach nowej generacji
25. Węgiel i krzem	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie węgla i krzemu • omawia rozpowszechnienie krzemu w skorupie ziemskiej oraz węgla w przyrodzie żywej i nieżywej • definiuje pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany • wyjaśnia pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik • wymienia tlenki węgla (CO, CO₂) oraz omawia ich właściwości • wymienia odmiany alotropowe węgla • podaje właściwości fizyczne oraz zastosowania grafitu i diamentu • omawia właściwości krzemu oraz jego zastosowania • wymienia najważniejsze nieorganiczne związki węgla (CO, CO₂, H₂CO₃, CaCO₃) oraz omawia ich właściwości i pisze równania reakcji, w których wyniku można je otrzymać • omawia toksyczny wpływ tlenku węgla(II) na organizm człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji, jakim ulegają węgiel i krzem oraz ich typowe związki nieorganiczne • podaje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji • wyjaśnia przyczynę odmiennych właściwości odmian alotropowych węgla • projektuje doświadczenie: Badanie przewodnictwa elektrycznego pierwiastków chemicznych • uzasadnia, odwołując się do struktury i właściwości, zastosowania alotropowych odmian węgla • bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) • projektuje doświadczenie pozwalające z piasku otrzymać krzem oraz pisze odpowiednie równanie reakcji • wyszukuje i prezentuje informacje na temat odnawialnych źródeł energii, np. kolektorów lub ogniw słonecznych
26. Związki tworzące skorupę ziemską	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia związki o największym rozpowszechnieniu w litosferze • wymienia rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) • opisuje właściwości fizyczne i chemiczne skał wapiennych • wymienia i omawia zastosowania skał wapiennych • omawia zastosowania występujących w przyrodzie odmian tlenku krzemu(IV) 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie skał wapiennych od innych skał i minerałów • omawia przebieg reakcji skał wapiennych z kwasami, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równania reakcji • omawia przebieg termicznego rozkładu skał wapiennych, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji • wyjaśnia różnorodne zastosowania węglanów i wodorowęglanów, z uwagi na właściwości • wyszukuje i prezentuje informacje na temat roli krzemienia od epoki kamiennej do współczesności
27. Reakcje chemiczne zachodzące w skorupie ziemskiej	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: twardość wody (trwała i przemijająca), kamień kotłowy, wyjąłowanie gleby, degradacja gleby • wymienia zjawiska krasowe jako przykład reakcji zachodzących w skorupie ziemskiej • opisuje powstawanie zjawisk krasowych • wymienia nazwy związków wywołujących przemijającą twardość wody • pisze wzory związków wywołujących przemijającą twardość wody • wymienia rodzaje procesów wietrzenia skał oraz czynniki je wywołujące • podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia tworzenie zjawisk krasowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji • wskazuje źródła i wyjaśnia przyczyny twardości wody, pisze odpowiednie równania reakcji • opisuje sposób usuwania przemijającej twardości wody, pisząc odpowiednie równania reakcji • wyjaśnia procesy glebotwórcze • uzasadnia potrzebę stosowania nawozów naturalnych i sztucznych • projektuje i przeprowadza doświadczenia: Badanie sorpcyjnych właściwości gleby, Badanie odczynu gleby; formułuje obserwacje i wnioski • wyjaśnia, w jaki sposób dany nawóz wpływa na zmianę pH gleby oraz pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej • wyszukuje i prezentuje informacje na temat rekultywacji terenów poprzemysłowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia najważniejsze makro- i mikroelementy glebowe wskazuje przyczyny degradacji gleb omawia sposoby rekultywacji gleb 	
28. Tworzywa pochodzenia mineralnego	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady najważniejszych surowców mineralnych definiuje pojęcia: zaprawa powietrzna, zaprawa hydrauliczna, szkło wymienia składniki zaprawy wapiennej pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4, $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych wymienia składniki zaprawy gipsowej omawia zastosowania skał gipsowych wymienia podstawowe surowce do produkcji szkła opisuje proces produkcji szkła wymienia rodzaje szkła, omawia ich właściwości i zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji: prażenia wapieni, gaszenia wapna palonego, prażenia gipsu krystalicznego wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji podaje nazwy mineralogiczne hydratów i soli bezwodnych przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie wyjaśnia procesy zachodzące podczas produkcji szkła oraz pisze odpowiednie równania reakcji wyjaśnia różnice między stanem szklistym a stanem krystalicznym wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości szkła fenickiego (weneckiego) i jego zastosowań
29. Azot i fosfor	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie azotu i fosforu omawia budowę atomów azotu i fosforu na podstawie położenia w układzie okresowym określa i uzasadnia stopnie utlenienia azotu i fosforu w związkach chemicznych omawia właściwości fizyczne i chemiczne azotu wymienia najważniejsze odmiany alotropowe fosforu oraz omawia ich właściwości definiuje pojęcia: reakcja ksantoproteinowa, saletry 	<ul style="list-style-type: none"> określa charakter chemiczny tlenków azotu oraz tlenków fosforu omawia zastosowania azotu i fosforu oraz ich najważniejszych związków chemicznych w aspekcie ich właściwości projektuje doświadczenia: Wykrywanie białka, Reakcja magnezu z kwasem fosforowym(V); sformułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji pisze równania reakcji, jakim ulegają azot i fosfor oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne wyszukuje i prezentuje informacje na temat teorii „siły życiowej” oraz syntezy Wöhlera w rozwoju chemii organicznej
30. Tlen i siarka	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie tlenu i siarki omawia budowę atomów tlenu i siarki na podstawie położenia w układzie okresowym określa i uzasadnia stopnie utlenienia tlenu i siarki w związkach chemicznych wymienia odmiany alotropowe tlenu i siarki omawia rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie omawia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu i siarki wymienia zastosowanie tlenu i siarki definiuje pojęcie: dziura ozonowa, kwaśny opad 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji, jakim ulegają tlen i siarka w reakcjach z metalami i niemetalami określa i wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej tlenu i siarki projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium tlen określa stopnie utlenienia tlenu w tlenkach, nadtlenkach i ponadtlenkach omawia rodzaje alotropii pierwiastków na przykładzie odmian alotropowych tlenu i siarki projektuje doświadczenie: Badanie wpływu produktu spalania siarki na barwniki roślin oraz formułuje obserwacje i wnioski wyszukuje i prezentuje informacje na temat skutków działania dziury ozonowej na organizmy na Ziemi wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań nadtlenu wodoru
31. Chlor i brom	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie chloru i bromu omawia budowę atomów chloru i bromu na podstawie położenia w układzie okresowym wyjaśnia pojęcia: woda chlorowa, woda bromowa wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru i bromu 	<ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne chloru wobec metali i wodoru wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej fluorowców w grupie projektuje doświadczenie: Badanie aktywności chemicznej chloru i bromu; formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> określa kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej chloru i bromu omawia zastosowania chloru oraz jego najważniejszych związków chemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania chloru i jego związków jako bojowych środków trujących tłumaczy na podstawie odpowiednich równań reakcji, na czym polega dezynfekcyjne działanie chloru (np. chlorowanie wody w basenach)
32. Ważne produkty przemysłu chemicznego	<ul style="list-style-type: none"> omawia koncepcję „zielonej chemii” wymienia surowce, z których można otrzymać m.in. gaz wodny, tlen, wodór, azot, krzem wymienia najważniejsze zastosowania: amoniaku, kwasu siarkowego(VI), kwasu azotowego(V) oraz kwasu solnego omawia skutki stosowania w okresie zimowym soli kamienniej jako środka przeciw gołoledzi na drogach 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia metody otrzymywania wybranych niemetali wyjaśnia metody otrzymywania i praktyczne znaczenie tzw. gazu wodnego (gazu syntezowego) pisze równania reakcji otrzymywania ważnych produktów przemysłu chemicznego wyszukuje i prezentuje informacje na temat osiągnięć polskich naukowców: Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego oraz Ignacego Mościckiego w dziedzinie chemii
BUDOWA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH. WĘGLOWODORY		
33. Budowa związków organicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: chemia organiczna, izomeria wymienia pierwiastki wchodzące w skład związków organicznych odróżnia wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne związków organicznych wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne wymienia główne założenia teorii strukturalnej 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób identyfikacji węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne na podstawie podanego wzoru sumarycznego wyjaśnia przyczynę różnorodności związków organicznych wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w wybranych produktach spożywczych
34. Budowa i nazewnictwo alkanów	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: węglowodory, węglowodór nasycony, szereg homologiczny, homolog, alkan, izomeria, izomeria łańcuchowa podaje wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów wymienia nazwy alkanów do C₁₀ pisze wzory sumaryczne alkanów do C₁₀ na podstawie wzoru ogólnego alkanów pisze wzory półstrukturalne izomerów butanu, pentanu, heksanu 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasady nazewnictwa węglowodorów rozgałęzionych rozpoznaje związki będące izomerami zapisuje wzory półstrukturalne izomerów na podstawie ich nazwy i odwrotnie wyjaśnia pojęcie rzędowości atomów węgla
35. Właściwości alkanów	<ul style="list-style-type: none"> określa wybrane właściwości fizyczne: metanu, etanu, propanu i butanu definiuje pojęcia: reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania) wymienia produkty reakcji spalania alkanów opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkanów określa produkty reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego wskazuje główne zastosowania alkanów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczynę zmian właściwości fizycznych nierozgałęzionych alkanów zapisuje równania reakcji spalania alkanu zapisuje równania reakcji substytucji metanu wyjaśnia przyczynę różnic niektórych właściwości fizycznych izomerów wyjaśnia mechanizm reakcji metanu z chlorem oblicza ilość tlenu i powietrza potrzebnego do spalania określonej ilości alkanu wyjaśnia skutki działania czadu na organizm człowieka
36. Węglowodory nienasycone – alkeny	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alken, reakcja addycji, monomer, polimer, reakcja polimeryzacji zapisuje wzór sumaryczny alkenu na podstawie wzoru ogólnego szeregu homologicznego omawia budowę i właściwości etylenu opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkenów podaje nazwę alkenu na podstawie jego wzoru sumarycznego rysuje wzory półstrukturalne alkenów 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje izomerię położenia wiązania podwójnego i reguły nazewnictwa alkenów opisuje właściwości chemiczne alkenów odróżnia węglowodory na podstawie przebiegu reakcji z wodą bromową i roztworem KMnO₄ zapisuje równania reakcji addycji, polimeryzacji i spalania etylenu wyjaśnia mechanizm reakcji addycji i polimeryzacji podaje produkty reakcji addycji do niesymetrycznych węglowodorów nienasyconych
37. Węglowodory	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alkin, reakcja 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje właściwości chemiczne acetylenu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
nienasycone – alkiny	<ul style="list-style-type: none"> addycji, monomer, polimer, reakcja polimeryzacji zapisuje wzór sumaryczny alkinu na podstawie wzoru ogólnego szeregu homologicznego opisuje sposoby otrzymywania acetylenu omawia budowę acetylenu i innych alkinów podaje nazwę alkinu na podstawie jego wzoru sumarycznego opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkinów wymienia właściwości fizyczne acetylenu 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia węglowodory na podstawie przebiegu reakcji z wodą bromową i roztworem KMnO_4 wymienia zastosowania acetylenu zapisuje wzory i nazwy izomerów butynu zapisuje równania reakcji: otrzymywania i spalania acetylenu oraz addycji i polimeryzacji na podstawie wzoru sumarycznego przyporządkowuje węglowodór do alkanów, alkenów lub alkinów oblicza gęstość wybranych węglowodorów gazowych
38. Węglowodory aromatyczne	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie węglowodorów aromatyczny zapisuje wzór sumaryczny benzenu podaje wzory i nazwy homologów benzenu opisuje właściwości fizyczne benzenu wymienia źródła pozyskiwania węglowodorów aromatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę cząsteczki benzenu przedstawia różne formy zapisu wzoru strukturalnego benzenu opisuje właściwości chemiczne benzenu zapisuje równania reakcji uwodornienia oraz substytucji (m.in. nitrowania) benzenu wskazuje sposób na odróżnienie węglowodorów omawia warunki przebiegu reakcji substytucji benzenu i addycji do benzenu
39. Ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel kamienny	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny opisuje właściwości fizyczne gazu ziemnego, ropy naftowej i węgla kamiennego definiuje pojęcia: destylacja frakcyjna, frakcja, piroliza (koksowanie, sucha destylacja) wymienia produkty destylacji ropy naftowej wymienia produkty suchej destylacji węgla wskazuje zastosowania gazu ziemnego 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: kraking, reforming, liczba oktanowa opisuje przebieg procesu destylacji ropy naftowej i zastosowanie poszczególnych frakcji opisuje przebieg i zastosowanie produktów pirolizy węgla opisuje skład chemiczny produktów destylacji ropy naftowej oraz pirolizy węgla wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się procesy: krakingu i reformingu opisuje, w jaki sposób wyznacza się liczbę oktanową wyjaśnia przebieg procesu krakingu i reformingu
POCHODNE WĘGLOWODORÓW		
40. Fluorowcopolchodne węglowodorów	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: grupa funkcyjna, fluorowcopolchodna podaje przykłady wzorów fluorowcopolchodnych węglowodorów wymienia zastosowania fluorowcopolchodnych węglowodorów omawia budowę fluorowcopolchodnych węglowodorów omawia reguły nazewnictwa fluorowcopolchodnych węglowodorów omawia właściwości fizyczne fluorowcopolchodnych węglowodorów podaje sposoby otrzymywania fluorowcopolchodnych węglowodorów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych fluorowcopolchodnych węglowodorów omawia właściwości chemiczne fluorowcopolchodnych węglowodorów zapisuje równania reakcji otrzymywania fluorowcopolchodnych węglowodorów zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne fluorowcopolchodnych węglowodorów podaje przykłady (wzory, nazwy) fluorowcopolchodnych węglowodorów i ich zastosowania
41. Aminy	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: grupa aminowa, amina, rzędowość amin podaje ogólny wzór strukturalny amin omawia budowę i reguły nazewnictwa amin opisuje właściwości fizyczne i chemiczne amin 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych amin wyjaśnia przyczyny zasadowego charakteru amin zapisuje równania reakcji ilustrujące otrzymywanie i właściwości chemiczne amin wyjaśnia związek amin z aminoplastami
42. Alkohole monohydroksylowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol monohydroksylowy, rzędowość alkoholi podaje ogólny wzór strukturalny alkoholi monohydroksylowych podaje wzory półstrukturalne oraz nazwy systematyczne i zwyczajowe alkoholi o prostym łańcuchu do C_5 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie izomeria położenia podstawnika określa rzędowość danego alkoholu na podstawie jego wzoru strukturalnego podaje nazwy i wzory alkoholi o różnej rzędowości wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych alkoholi monohydroksylowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zastosowań alkoholi monohydroksylowych • definiuje pojęcia: alkohol I- , II- i III-rzędowy • wymienia sposoby otrzymywania alkoholi monohydroksylowych • wymienia właściwości fizyczne alkoholi monohydroksylowych • wymienia charakterystyczne reakcje, jakim ulegają alkohole monohydroksylowe • dostrzega szkodliwe działanie alkoholu metylowego i etylowego na organizm ludzki 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji otrzymywania alkoholi monohydroksylowych • zapisuje równania reakcji spalania, substytucji i eliminacji alkoholi monohydroksylowych • porównuje właściwości alkoholi o różnej rzędowości • wyjaśnia mechanizm i konsekwencje szkodliwego działania alkoholu metylowego i etylowego na organizm ludzki • rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z właściwości alkoholi monohydroksylowych
43. Alkohole polihydroksylowe	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol polihydroksylowy • podaje wzory strukturalne glikolu etylenowego i gliceryny • podaje przykłady zastosowań: glikolu etylenowego, gliceryny • wymienia właściwości fizyczne: glikolu i gliceryny • podaje sposoby otrzymywania glikolu etylenowego i gliceryny • wymienia właściwości chemiczne glikolu etylenowego i gliceryny 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych alkoholi polihydroksylowych • porównuje właściwości alkoholi mono- i polihydroksylowych • projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować alkohole polihydroksylowe w produktach codziennego użytku
44. Fenole	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, fenol • podaje ogólny wzór strukturalny fenoli • podaje przykłady zastosowań fenolu • odróżnia wzory fenoli i alkoholi • wymienia sposoby otrzymywania fenoli • wymienia właściwości fizyczne fenolu • określa charakter chemiczny fenolu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych fenoli • wyjaśnia przyczyny kwasowego charakteru fenoli • zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne fenolu • porównuje właściwości alkoholi i fenoli • projektuje doświadczenia odróżniające alkohole i fenole
45. Aldehydy	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa aldehydowa, aldehyd • podaje ogólny wzór strukturalny aldehydów • podaje przykłady zastosowań aldehydów • podaje (wymienne) wzory oraz nazwy zwyczajowe i systematyczne aldehydów do C₅ • wymienia sposoby otrzymywania aldehydów • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne aldehydów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych aldehydów • wyjaśnia różnice we właściwościach alkoholi i aldehydów • opisuje przebieg prób Tollensa i Trommera • zapisuje równania reakcji otrzymywania aldehydów • zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne aldehydów • określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych • interpretuje rolę aldehydów w reakcjach utleniania–redukcji
46. Ketony	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa karbonylowa, keton • podaje ogólny wzór strukturalny ketonów • podaje przykłady zastosowań propanonu (acetonu) • omawia budowę i reguły nazewnictwa ketonów • wymienia sposoby otrzymywania ketonów • wymienia właściwości fizyczne propanonu (acetonu) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych ketonów • porównuje budowę i właściwości aldehydów i ketonów • zapisuje równania reakcji: otrzymywania, spalania i redukcji propanonu (acetonu) • projektuje doświadczenia odróżniające: alkohole, aldehydy, ketony
47. Kwasy karboksylowe	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa karboksylowa, kwas tłuszczowy, wyższy kwas tłuszczowy • podaje ogólny wzór strukturalny kwasów karboksylowych • podaje przykłady zastosowań kwasów metanowego i etanowego, wyższych kwasów tłuszczowych oraz mydeł • podaje (wymienne) wzory oraz nazwy zwyczajowe i systematyczne kwasów karboksylowych do C₅ • wymienia sposoby otrzymywania kwasów karboksylowych • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne kwasów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia właściwości chemiczne kwasów na podstawie analizy budowy grupy funkcyjnej • wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych kwasów karboksylowych • wyjaśnia przyczyny nienasyconego charakteru kwasu oleinowego • określa kierunek zmian aktywności chemicznej kwasów w szeregu homologicznym • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych • zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne kwasów karboksylowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	karboksylowych <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady kwasów aromatycznych i polikarboksylowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z właściwości kwasów karboksylowych • określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych • interpretuje przebieg reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych jako reakcji utleniania–redukcji
48. Hydroksykwasy i amidy	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: grupa amidowa, amid, hydroksykwas • podaje przykłady hydroksykwasów i amidów • wymienia sposoby pozyskiwania i otrzymywania hydroksykwasów oraz otrzymywania amidów • podaje przykłady zastosowań hydroksykwasów i amidów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych hydroksykwasów oraz amidów • pisze wzory strukturalne i półstrukturalne najprostszyc hydroksykwasów, amidów i mocznika • projektuje doświadczenie odróżniające kwas salicylowy od kwasu mlekowego
49. Estry	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: ester, grupa estrowa (wiązanie estrowe), estryfikacja • podaje ogólny wzór strukturalny estrów • wskazuje zastosowania estrów • opisuje właściwości fizyczne estrów • tworzy nazwę estru, znając substraty reakcji estryfikacji • opisuje przebieg reakcji estryfikacji • dzieli estry na grupy ze względu na ich budowę • wskazuje miejsca występowania danych estrów 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór strukturalny i półstrukturalny (grupowy) estru na podstawie jego nazwy • zapisuje równanie reakcji estryfikacji za pomocą wzorów ogólnych • przedstawia tendencje zmian niektórych właściwości fizycznych estrów • opisuje właściwości chemiczne estrów • wyjaśnia zależność między budową cząsteczki estru a jego właściwościami • zapisuje równanie reakcji otrzymywania danego estru • wyjaśnia rolę kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji • zapisuje równania reakcji hydrolizy danego estru • wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów • planuje sposób otrzymania danego estru na podstawie schematu reakcji • omawia budowę i zastosowania estrów kwasów nieorganicznych

Plan wynikowy klasa 3 zakres podstawowy

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
ZWIĄZKI ORGANICZNE O ZNACZENIU BIOLOGICZNYM		
1. Tłuszcze	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję tłuszczów • zapisuje wzór ogólny tłuszczów • podaje klasyfikację tłuszczów ze względu na pochodzenie oraz budowę • wykazuje różnice w budowie tłuszczów zwierzęcych i roślinnych • omawia rozpuszczalność tłuszczów w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych • wykazuje różnice w stanie skupienia tłuszczów w zależności od budowy • wymienia zastosowania tłuszczów • zapisuje wzory półstrukturalne tłuszczów, których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe • zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe) w środowiskach kwasowym i zasadowym • podaje nazwy produktów reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe) w środowiskach kwasowym i zasadowym • opisuje sposób, w jaki można odróżnić tłuszcze nasycone od nienasyconych • omawia podstawowe funkcje biologiczne tłuszczów • wymienia skutki nadmiernego spożywania tłuszczów • podaje pochodzenie oraz występowanie tłuszczów nasyconych i nienasyconych 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory półstrukturalne tłuszczów, których reszty kwasów karboksylowych są różne • tworzy nazwy tłuszczów, których cząsteczki zawierają jednakowe reszty kwasów karboksylowych • opisuje laboratoryjny sposób otrzymywania mydeł z tłuszczów • zapisuje równania reakcji opisujące proces utwardzania tłuszczów • wykazuje przyczyny powstawania różnych produktów kwasowej i zasadowej hydrolizy tłuszczów • zapisuje równania reakcji tłuszczów nienasyconych z wodą bromową • podaje zasady właściwego udziału tłuszczów w diecie • zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są różne) w środowiskach kwasowym i zasadowym • wyjaśnia, na czym polega proces utwardzania tłuszczów • wyjaśnia, dlaczego do smażenia nie należy używać masła oraz wielokrotnie tego samego oleju • rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji: hydrolizy (w środowiskach kwasowym i zasadowym), uwodornienia oraz bromowania tłuszczów • opisuje różnice w budowie tłuszczów <i>cis</i>- i <i>trans</i>- • wyszukuje i prezentuje informacje na temat lipidów (w tym cholesterolu) o znaczeniu biologicznym
2. Cukry proste	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje cukry wg stopnia złożoności struktury • definiuje pojęcia: aldoza, ketoza, pentoza, heksoza • podaje występowanie cukrów prostych w przyrodzie • omawia znaczenie biologiczne glukozy • wymienia zastosowania glukozy • wyjaśnia pochodzenie nazwy „węglowodany” • zapisuje wzory łańcuchowe glukozy i fruktozy w projekcji Fischera • przyporządkowuje nazwy do podanych wzorów glukozy, fruktozy, rybozy, 2-deoksyrybozy • wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów • omawia właściwości fizyczne glukozy i fruktozy • zapisuje równanie reakcji wytwarzania glukozy 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczalny sposób wykazania redukujących właściwości cukrów prostych • zapisuje schemat reakcji cukrów prostych z odczynnikami Tollensa i Trommera • opisuje sposób, w jaki można odróżnić glukozę od fruktozy • zapisuje równanie reakcji glukozy z tlenem zachodzącej w procesie oddychania komórkowego • zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej glukozy • zapisuje wzory pierścieniowe glukozy, fruktozy, rybozy oraz 2-deoksyrybozy w projekcji Hawortha (odmiany α i β) na podstawie ich wzorów łańcuchowych • wyjaśnia, dlaczego fruktoza wykazuje właściwości redukujące • zapisuje równanie reakcji glukozy z wodą bromową • zapisuje wzory łańcuchowe cukrów prostych na podstawie ich wzorów w projekcji Hawortha (odmiany α i β) • zapisuje równania reakcji cukrów prostych z kwasami karboksylowymi i kwasem fosforowym(V) • rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji: cukrów prostych z odczynnikami Tollensa i Trommera, glukozy z wodą bromową oraz fermentacji glukozy • wyszukuje i prezentuje informacje na temat budowy i funkcji biologicznych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
3. Dwucukry	<ul style="list-style-type: none"> • przyporządkowuje nazwy do podanych wzorów sacharozy i maltozy • podaje występowanie sacharozy • omawia otrzymywanie sacharozy • omawia właściwości fizyczne dwucukrów • wymienia zastosowania sacharozy • wskazuje podstawowe elementy budowy cząsteczek dwucukrów na przykładzie sacharozy i maltozy (wiązanie O-glikozydowe) z uwzględnieniem form α i β reszt cukrów prostych • opisuje doświadczalny sposób przekształcania sacharozy w cukry proste • zapisuje schemat reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy 	<p>nukleozydów i nukleotydów</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje występowanie maltozy, laktozy i celobiozy • opisuje doświadczalny sposób wykazania właściwości redukujących (lub ich brak) na przykładzie sacharozy i maltozy • wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje • wnioskuje o właściwościach redukujących (lub ich braku) laktozy i celobiozy na podstawie ich wzorów • zapisuje równanie reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy w środowisku kwasowym (posługując się wzorami w projekcji Hawortha) • wymienia zastosowania maltozy i laktozy • opisuje przebieg procesu karmelizacji • opisuje sposób powstawania cukru inwertowanego • rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy • wyszukuje i prezentuje informacje na temat trehalozy – występowanie i zastosowania
4. Wielocukry	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podstawowe elementy budowy cząsteczek wielocukrów na przykładzie skrobi i celulozy (wiązania O-glikozydowe) • omawia właściwości fizyczne skrobi i celulozy • podaje występowanie skrobi i celulozy • wymienia zastosowania skrobi i celulozy • opisuje przebieg reakcji hydrolizy skrobi • opisuje doświadczalny sposób wykrywania skrobi • omawia znaczenie biologiczne skrobi i celulozy 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnicę w budowie amylozy i amylopektyny • zapisuje schemat reakcji hydrolizy skrobi • omawia proces hydrolizy celulozy • opisuje doświadczalny sposób wykazania braku właściwości redukujących wielocukrów • podaje występowanie glikogenu • opisuje doświadczalny sposób wykazania redukujących właściwości produktów hydrolizy wielocukrów • zapisuje równanie reakcji hydrolizy celulozy w środowisku kwasowym przy założeniu, że jedynym produktem jest cukier prosty • wyjaśnia, dlaczego wielocukry nie wykazują właściwości redukujących • rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równania reakcji hydrolizy skrobi • projektuje doświadczenia pozwalające na wykrycie bądź odróżnienie wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • wyszukuje i prezentuje informacje na temat chitozanu – otrzymywanie i zastosowania
5. Aminokwasy	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję aminokwasów • podaje wzór ogólny aminokwasów • omawia właściwości fizyczne aminokwasów • podaje definicję peptydów • klasyfikuje aminokwasy białkowe w zależności od liczby grup funkcyjnych o danym charakterze • podaje wzór wiązania peptydowego • zapisuje równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach • wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce dipeptydu 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór ogólny aminokwasów białkowych (α-aminokwasów) • podaje przykłady (wzory i nazwy) aminokwasów obojętnych, kwasowych i zasadowych • podaje nazwę systematyczną aminokwasu na podstawie jego wzoru • wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojętnych • omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów • klasyfikuje aminokwasy białkowe w zależności od możliwości ich syntezy przez organizm • zapisuje równania reakcji pokazujące właściwości amfoteryczne aminokwasów • podaje podział peptydów w zależności od liczby reszt aminokwasowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczalny sposób wykazania właściwości amfoterycznych aminokwasów zapisuje wzory dipeptydów z użyciem ich symboli 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji (w formie jonowej pełnej i jonowej skróconej) pokazujące właściwości amfoteryczne aminokwasów zapisuje wzory dowolnych polipeptydów z użyciem ich symboli rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji kondensacji aminokwasów wyszukuje i prezentuje informacje na temat aminokwasów niebiałkowych (np. kwasu γ-aminomasłowego) – struktura i znaczenie
6. Białka – właściwości fizyczne i chemiczne	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję białek omawia właściwości fizyczne białek (rozpuszczalność w wodzie i tworzenie koloidów) wymienia czynniki wywołujące denaturację białka opisuje doświadczalny sposób wywołania procesu wysalania białka opisuje doświadczalny sposób wywołania procesu denaturacji białka wymienia funkcje, jakie pełnią białka w organizmie (podaje przykłady odpowiednich białek) wymienia czynniki wywołujące wysalanie białka 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm procesu wysalania białka wykazuje różnicę między wysalaniem a denaturacją białka projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa) zapisuje równania hydrolizy peptydów i podaje nazwy powstających aminokwasów wyjaśnia na podstawie analizy struktury łańcucha polipeptydowego, dlaczego białka ulegają reakcji ksantoproteinowej zapisuje równanie reakcji kwasu azotowego(V) z fragmentem aromatycznym białka rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równania reakcji hydrolizy peptydu wyszukuje i prezentuje informacje na temat elektroforezy białek w aspekcie ich praktycznego znaczenia
7. Białka – struktura przestrzenna i funkcje biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> omawia strukturę pierwszorzędową białek omawia strukturę drugorzędową białek (α i β) omawia znaczenie białek w diecie człowieka omawia strukturę trzeciorzędową białek wymienia rodzaje wiązań i oddziaływań odpowiedzialnych za stabilizację poszczególnych struktur białek omawia funkcje biologiczne białek 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje strukturę pierwszorzędową fragmentu białka zgodnie z podanym w kolejności wykazem aminokwasów omawia strukturę czwartorzędową białek wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla stabilizacji struktury drugorzędowej białek (α i β) opisuje mechanizm stabilizacji struktury trzeciorzędowej białka za pomocą poszczególnych wiązań i oddziaływań podaje zmiany zachodzące w strukturze białka w wyniku denaturacji opisuje budowę i funkcje biologiczne kolagenu i elastyny wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładowych białek złożonych – struktura i znaczenie biologiczne

CHEMIA W NASZYM ŻYCIU

8. Chemia – nauka i praktyka	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne działy chemii wymienia podstawowe grupy produktów wytwarzanych przez przemysł chemiczny wymienia najważniejsze gałęzie przemysłu chemicznego wymienia dyscypliny naukowe powiązane z naukami chemicznymi wykazuje pozytywny wpływ wyrobów przemysłu chemicznego na jakość życia człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych uzasadnia potrzebę rozwoju przemysłu chemicznego wymienia i interpretuje zasady zielonej chemii uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji wyszukuje i prezentuje informacje na temat innowacyjnych produktów wytwarzanych przez polski przemysł chemiczny wyszukuje i prezentuje informacje na temat ubiegłorocznych laureatów
-------------------------------------	---	---

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		Nagrody Nobla z chemii <ul style="list-style-type: none"> wyszukuje i prezentuje informacje na temat technologii wytwarzania wybranych produktów w zakładach chemicznych znajdujących się najbliżej miejsca zamieszkania
9. Tworzywa sztuczne	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję polimeru wykazuje różnice między tworzywami sztucznymi a polimerami klasyfikuje polimery ze względu na pochodzenie omawia podstawowe właściwości chemiczne i fizyczne polimerów podaje nazwy pięciu polimerów i monomerów podaje przykłady polimerów naturalnych, syntetycznych i półsyntetycznych klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty, duroplasty, elastomery) podaje przykłady zastosowań tworzyw sztucznych w zależności od ich właściwości podaje przykłady zastosowań najważniejszych polimerów wchodzących w skład tworzyw sztucznych podaje definicję polimerów biodegradowalnych opisuje charakterystyczne właściwości polimerów biodegradowalnych 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji otrzymywania polimerów syntetycznych w reakcji polimeryzacji na podstawie podanego wzoru monomeru omawia podstawowe właściwości termoplastów, duroplastów i elastomerów opisuje laboratoryjny sposób identyfikacji polimerów z zastosowaniem analizy płomieniowej omawia znaczenie polimerów biodegradowalnych wymienia rodzaje dodatków pomocniczych stosowanych w tworzywach sztucznych omawia sposoby otrzymywania polimerów syntetycznych (polimeryzacja, polikondensacja) opisuje wpływ dodatków pomocniczych na właściwości tworzyw sztucznych zapisuje równania reakcji depolimeryzacji polimeru na podstawie jego wzoru wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań poliuretanów wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania poliuretanów (z uwzględnieniem procesu poliaddycji) wyszukuje i prezentuje informacje na temat mechanizmu biodegradacji polimerów wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania, właściwości i zastosowań kauczuków naturalnych i syntetycznych
10. Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne	<ul style="list-style-type: none"> podaje podział włókien podaje przykłady włókien naturalnych podaje przykłady włókien sztucznych podaje przykłady włókien syntetycznych podaje podstawowe zasady użytkowania wyrobów z włókien różnego rodzaju omawia właściwości włókien naturalnych wymienia rośliny, z których otrzymuje się włókna celulozowe podaje sposób pozyskiwania wełny i jedwabiu podaje podstawową właściwość, którą musi mieć substancja, aby można było z niej wykonać włókno 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę włókien celulozowych opisuje budowę włókien białkowych opisuje przebieg doświadczeń służących do identyfikacji włókien naturalnych wykazuje zależność właściwości włókien naturalnych od substancji wchodzących w ich skład opisuje sposób otrzymywania włókien sztucznych wykazuje zależność zastosowania włókien syntetycznych od właściwości substancji wchodzących w ich skład opisuje przebieg doświadczeń służących do odróżniania jedwabiu naturalnego od sztucznego opisuje zjawiska towarzyszące spalaniu włókien syntetycznych różnego rodzaju podaje wzór ogólny poliamidów podaje przykłady substratów do otrzymywania poliestrów wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości włókien stosowanych do innych celów niż do wyrobu tkanin
11. Czyszczenie i usuwanie zanieczyszczeń	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczenia ukazującego oddziaływanie na siebie substancji o właściwościach polarnych i niepolarnych zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach drobin substancji powierzchniowo czynnych podaje przykłady produktów do usuwania brudu stosowanych w życiu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny różnego oddziaływania na siebie substancji o właściwościach polarnych i niepolarnych podaje sposoby czyszczenia metali i biżuterii podaje przykłady substancji służących do wywabiania barwnych plam podaje zasady bezpiecznego stosowania środków do czyszczenia zawierających

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>codziennym</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje znaczenie, jakie ma czyszczenie i usuwanie zanieczyszczeń w życiu codziennym • opisuje przebieg doświadczenia ukazującego oddziaływanie wody z mydłem (detergentem) na substancję polarną • podaje podstawowe zasady doboru substancji czyszczącej w zależności od właściwości zanieczyszczeń 	<p>substancje szkodliwe i niebezpieczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia działanie substancji powierzchniowo czynnych w procesie usuwania zanieczyszczeń • wyjaśnia, na czym polega wywabianie barwnych plam • wyjaśnia zasadę działania preparatów do udrażniania odpływów kanalizacyjnych • wymienia produkty stosowane do odkażania i dezynfekcji • wyjaśnia, dlaczego środków do usuwania kamienia z wyrobów ceramicznych nie można stosować do czyszczenia metali • opisuje wpływ różnych sposobów usuwania zanieczyszczeń na środowisko • wyszukuje i prezentuje informacje na temat środków do czyszczenia nieszkodliwych dla środowiska
12. Kosmetyki	<ul style="list-style-type: none"> • podaje podział kosmetyków ze względu na cel ich stosowania • porównuje zjawiska zachodzące po dodaniu mydła i detergentu do wody twardej • podaje definicję emulsji • zapisuje równania reakcji zachodzących po dodaniu mydła do wody twardej • opisuje czynności prowadzące do otrzymania emulsji • interpretuje skrót SPF stosowany na etykietach przeciwstłonecznych preparatów ochronnych • podaje przykłady substancji stosowanych jako syntetyczne środki zapachowe w kosmetykach 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczynę mniejszej efektywności mycia z użyciem mydła w wodzie twardej • podaje podział emulsji w zależności od substancji tworzących fazy rozpraszającą i rozproszoną • podaje zasady bezpiecznego stosowania kosmetyków w zależności od zawartych w nich substancji • wyjaśnia rolę emulgatora w procesie otrzymywania emulsji • podaje przykłady substancji stosowanych jako filtry rozpraszające promieniowanie UV • podaje przykłady substancji stosowanych jako barwniki i pigmenty w kosmetykach • podaje przykłady substancji stosowanych w antyperspirantach • rozróżnia kremy kosmetyczne ze względu na rodzaj tworzących je emulsji • wyszukuje i prezentuje informacje na temat działania kosmetyków
13. Procesy chemiczne zachodzące w żywności	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje fermentacji stosowanych podczas przetwarzania żywności • wymienia przetwory mleczne otrzymywane dzięki fermentacji mlekowej • podaje podstawowe sposoby przechowywania żywności • wymienia czynniki powodujące psucie się żywności • wykazuje znaczenie fermentacji alkoholowej podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba • uzasadnia konieczność stosowania odpowiednich sposobów przechowywania żywności • wyjaśnia, dlaczego obniżenie temperatury wpływa pozytywnie na przechowywanie żywności 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przemiany chemiczne zachodzące podczas obróbki termicznej żywności • zapisuje równania reakcji chemicznych, które zachodzą podczas fermentacji alkoholowej, mlekowej i octowej • wymienia sposoby konserwowania żywności polegające na zmniejszeniu w niej zawartości wody • wykazuje, na czym polega zastosowanie fermentacji mlekowej podczas przechowywania warzyw i owoców • wykazuje różnice między dwoma sposobami podawania terminu przydatności żywności do spożycia • wymienia substancje stosowane do konserwowania żywności • zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas psucia się żywności • podaje, co oznacza skrót UHT • wyszukuje i prezentuje informacje na temat substancji dodawanych do żywności
14. Chemia w służbie	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje, w jaki sposób chemia wpłynęła na rozwój medycyny • klasyfikuje substancje lecznicze ze względu na ich pochodzenie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najważniejsze obszary działalności chemii medycznej i chemii leków • wyjaśnia, na czym polega lecznicze działanie węgla aktywnego

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
medycyny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykładowe powszechnie stosowane substancje lecznicze podaje przykłady typowych oznaczeń w diagnostyce laboratoryjnej omawia znaczenie biologiczne witamin opisuje przebieg doświadczenia pokazującego hydrolizę kwasu acetylosalicylowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega działanie leków zobojętniających kwas żołądkowy zapisuje równanie reakcji hydrolizy kwasu acetylosalicylowego zapisuje równanie reakcji ilustrujące proces zobojętniania kwasu żołądkowego np. wodorowęglanem sodu wykazuje różnice między awitaminozą, hipowitaminozą i hiperwitaminozą podaje wybrane informacje dotyczące historii powszechnie stosowanych substancji leczniczych podaje przykłady zastosowania polimerów biomedycznych wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania i zastosowania najnowszych leków (wprowadzonych do lecznictwa w XXI w.)
15. Lecznicze i toksyczne właściwości substancji	<ul style="list-style-type: none"> podaje czynniki wpływające na lecznicze i toksyczne właściwości substancji podaje zasady dotyczące właściwego przyjmowania leków podaje przykłady substancji uzależniających interpretuje stwierdzenie Paracelsusa o dawce substancji wprowadzonej do organizmu podaje przykłady skutków ubocznych związanych z przyjmowaniem leków uzasadnia, dlaczego należy zapoznać się z treścią ulotki leków wymienia substancje toksyczne i rakotwórcze zawarte w dymie tytoniowym 	<ul style="list-style-type: none"> podaje, co oznacza skrót LD wykazuje na przykładach, w jaki sposób działa dana substancja na organizm w zależności od jej rozpuszczalności w wodzie lub tłuszczach, rozdrobnienia oraz sposobu przenikania do organizmu opisuje działanie fizjologiczne substancji zawartych w napojach, np. kofeiny i cukrów, na organizm podaje przykłady konsekwencji wynikających z niewłaściwego przyjmowania leków wykazuje niebezpieczeństwa wynikające z zażywania substancji uzależniających podaje szacunkową wartość śmiertelnej dawki alkoholu etylowego wykazuje różnice między LD i LD₅₀ wyszukuje i prezentuje informacje na temat alkaloidów
16. Substancje niebezpieczne w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none"> podaje podział substancji niebezpiecznych nazywa oznakowania substancji niebezpiecznych podaje definicję substancji toksycznych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym podaje definicję substancji rakotwórczych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym podaje definicję substancji mutagennych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym podaje definicję substancji drażniących oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym podaje definicję substancji uczulających oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym podaje definicje substancji palnej i substancji wybuchowej oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym rozpoznaje substancje niebezpieczne na podstawie ich oznakowania podaje przykłady zagrożeń wynikających z niewłaściwego postępowania się substancjami palnymi podaje ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy w sytuacji zatrucia doustnego, zatrucia za pośrednictwem dróg oddechowych, skażenia skóry i skażenia oczu wskazuje na zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska wynikające 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi podczas spalania PVC podaje przykłady zagrożeń wynikających z niewłaściwego postępowania się substancjami toksycznymi, rakotwórczymi, mutagennymi, drażniącymi i uczulającymi podaje środki ochrony osobistej oraz środki ostrożności, które należy zachować podczas kontaktu z substancjami niebezpiecznymi definiuje pojęcia granicy wybuchowości i temperatury samozapłonu wskazuje na zagrożenia związane z nieodpowiedzialnym wprowadzaniem odpadów chemicznych do środowiska wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi podczas spalania poliuretanów, poliamidów i gumy wyszukuje i prezentuje informacje na temat skażenia środowiska w Polsce w wyniku nieodpowiedzialnego postępowania z wybranymi substancjami niebezpiecznymi wyszukuje i prezentuje informacje na temat zatrucia ludzi w wyniku nieodpowiedzialnego postępowania z wybranymi substancjami niebezpiecznymi

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	z nierozważnego stosowania środków ochrony roślin	
17. Działalność człowieka a środowisko	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady niekorzystnego wpływu smogu na zdrowie • podaje podstawowe założenie zasady zrównoważonego rozwoju • podaje przykłady działań w celu ochrony środowiska możliwych do zastosowania w życiu codziennym • podaje główne źródła zanieczyszczeń będące efektem działalności człowieka • opisuje rodzaje smogu • podaje podział opakowań ze względu na materiał, z którego są wykonane • opisuje najważniejsze działania zmierzające do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, jak rozwój cywilizacji wpływa na zanieczyszczenie środowiska • podaje przykłady substancji zanieczyszczających powietrze • podaje źródła zanieczyszczeń wody i gleby • opisuje wady i zalety opakowań, biorąc pod uwagę ich walory użytkowe i wpływ na środowisko • opisuje mechanizmy powstawania smogów kwaśnego i fotochemicznego • podaje sposoby zagospodarowania różnych rodzajów opakowań jako odpadów • proponuje sposoby ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju • wyszukuje i prezentuje informacje na temat genezy zasad zrównoważonego rozwoju • ocenia znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju dla ochrony środowiska

Plan wynikowy – klasa 1 zakres rozszerzony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
Pracownia chemiczna. Przepisy BHP i regulamin	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy szkła i podstawowego sprzętu laboratoryjnego oraz określa jego przeznaczenie • wymienia i stosuje zasady bezpiecznej pracy w szkolnej pracowni chemicznej • odszukuje w kartach charakterystyk substancji informacje na temat zagrożeń związanych ze stosowaniem podstawowych odczynników • przedstawia przebieg doświadczenia za pomocą schematycznego rysunku i formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • zna i stosuje zasady BHP w laboratorium wraz z regułami udzielania pierwszej pomocy • wykorzystuje tekst o tematyce chemicznej i przygotowane przez nauczyciela odczynniki (sprzęt) w celu formułowania problemów badawczych, weryfikacji postawionych hipotez oraz wykonuje pod kierunkiem nauczyciela doświadczenie chemiczne lub planuje krok po kroku przebieg doświadczenia chemicznego z wykorzystaniem literatury przedmiotu, zasobów internetu oraz metodologii badawczej, krytycznie analizuje uzyskane informacje, a następnie samodzielnie przygotowuje listę odczynników (sprzęt laboratoryjny) oraz procedurę wykonania doświadczenia • dokumentuje przebieg doświadczenia z użyciem narzędzi informatycznych oraz prezentuje uzyskane wyniki na forum grupy lub klasy • wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną, wiedzą z różnych źródeł informacji i kartami charakterystyk substancji, jaki jest mechanizm szkodliwego działania substancji
ATOMY, CZĄSTECZKI I STECHIOMETRIA CHEMICZNA		
1. Liczba atomowa i liczba masowa	<ul style="list-style-type: none"> • wyszczególnia jądro i elektrony jako składniki atomu • na podstawie liczby atomowej i masowej określa liczbę cząstek elementarnych wchodzących w skład atomu danego pierwiastka 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w zbiorze nuklidów te, które są izotopami, izotonami, izobarami • potrafi określić, przez kogo i kiedy zostały odkryte neutrony, elektrony i protony • potrafi wymienić techniki badawcze, za pomocą których można obrazować powierzchnię próbki ze zdolnością rozdzielczą na poziomie atomowym • przedstawia kwarkową budowę protonu i neutronu oraz wyjaśnia, na czym polega ich wzajemna przemiana
2. Masa atomowa i masa cząsteczkowa	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje jednostkę masy atomowej • definiuje pojęcia: masa atomowa i masa cząsteczkowa • objaśnia pojęcie izotopu i nuklidu 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza masy atomowe i cząsteczkowe na masy w gramach i odwrotnie • wymienia pierwiastki składające się z takich samych nuklidów • wyjaśnia, dlaczego właściwości pierwiastków nie zmieniają się okresowo wraz ze

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie danych zawartych w układzie okresowym określa masy atomowe pierwiastków oraz oblicza masy cząsteczkowe oblicza średnią masę atomową pierwiastka jako średnią ważoną z zawartości procentowej poszczególnych izotopów oblicza procentowy skład izotopowy pierwiastków, mając do dyspozycji średnią masę atomową pierwiastka 	<p>wzrostem masy atomowej, ale zmieniają się wraz ze wzrostem liczby atomowej, mając do dyspozycji masy atomowe wszystkich pierwiastków oraz informacje na temat historii powstawania układu okresowego</p>
3. Mol i masa molowa	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: mol i masa molowa korzystając z układu okresowego, podaje wartości mas molowych pierwiastków na podstawie wzoru chemicznego oblicza wartości mas molowych związków chemicznych oraz pierwiastków występujących pod postacią cząsteczek podaje treść prawa Avogadra wyjaśnia pojęcie: objętość molowa gazów wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych korzysta z wartości gęstości i oblicza masy molowe gazów – głównych składników powietrza charakteryzuje warunki normalne 	<ul style="list-style-type: none"> swobodnie operuje pojęciami mola, masy molowej i objętości molowej oraz wykonuje obliczenia dotyczące tych pojęć stosuje w obliczeniach chemicznych równanie Clapeyrona porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych oblicza masy molowe hydratów, wodorosoli, hydroksosoli, mając do dyspozycji wzór sumaryczny lub nazwę systematyczną związku wyjaśnia własnymi słowami, jakie wnioski wynikają z analizy treści prawa Avogadra oblicza (szacuje) zawartości procentowe wody w szeregu hydratów, mając do dyspozycji nazwy / wzory hydratów (masy molowe soli bezwodnych / hydratów) oblicza (szacuje) średnią masę molową powietrza (mając do dyspozycji informacje na temat zawartości procentowej poszczególnych gazów w powietrzu) i na tej podstawie przewiduje, który z gazów będzie cięższy / lżejszy od powietrza; wykorzystuje tę wiadomość do określenia sposobu zbierania gazów potrafi odszukać w dostępnych źródłach informacji plan i sposób przeprowadzenia doświadczenia mającego na celu wyznaczenie liczby Avogadra i krótko omówić ten plan
4. Wyznaczanie wzoru związku chemicznego	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić różnicę między wzorem rzeczywistym a empirycznym podaje wzory sumaryczne prostych związków chemicznych oblicza skład procentowy poszczególnych pierwiastków w związku chemicznym na podstawie danych zawartości procentowych poszczególnych pierwiastków potrafi określić wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty związku chemicznego 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi określić wzór rzeczywisty na podstawie wzoru elementarnego i gęstości par substancji (bezwzględnej i względnej) ustala empiryczny i rzeczywisty wzór związku chemicznego na podstawie wyników analizy spaleniwowej potrafi wymienić oraz opisać, na czym polegają metody wyznaczania wzorów substancji
5. Molowa interpretacja równania reakcji chemicznej	<ul style="list-style-type: none"> definiuje i ustala na podstawie równania reakcji stosunek molowy reagentów pisze i bilansuje równania prostych reakcji chemicznych wykonuje proste obliczenia dotyczące stosunku masowego reagentów na podstawie równania reakcji ustala stosunek objętościowy gazowych reagentów definiuje pojęcie stosunku stechiometrycznego i niestechiometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza na podstawie podanego stosunku masowego reagentów, masę powstającego produktu w przypadku, gdy jeden z substratów znajduje się w nadmiarze stosuje w obliczeniach objętość molową gazów w warunkach normalnych, np. ustala objętość tlenu potrzebną do spalania podanej ilości węgłowoduru ustala skład mieszaniny otrzymanej w wyniku reakcji niestechiometrycznych ilości dwóch gazów wyjaśnia pojęcie wydajności reakcji oraz wykonuje obliczenia z nią związane wyjaśnia, dlaczego objętości reagujących gazów i gazowych produktów reakcji mierzone w tych samych warunkach pozostają w stosunku niewielkich liczb całkowitych wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a rzeczywistym
6. Rodzaje promieniowania jądrowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: nuklid i radionuklid wymienia czynniki wpływające na trwałość jąder wymienia rodzaje przemian jądrowych opisuje budowę cząstek α i β podaje przykłady nuklidów promieniotwórczych wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej pisze równania reakcji prostych przemian jądrowych, np. emisji cząstek α 	<ul style="list-style-type: none"> określa właściwości promieniowania α, β i γ wyjaśnia przyczynę różnicy między wartością masy atomowej a sumą mas swobodnych nukleonów i elektronów w atomie objaśnia, na czym polega tzw. wychwyty K porównuje właściwości promieniowania Roentgena z promieniowaniem jądrowym opisuje wpływ składu jądra na jego trwałość definiuje termin: defekt masy podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych oraz omawia historię ich odkrycia określa, wykorzystując dane odczytane z naturalnych szeregów promieniotwórczych, jakim przemianom ulegają izotopy poszczególnych pierwiastków (z uwzględnieniem

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
7. Czas połowicznego rozpadu i aktywność promieniotwórcza	<ul style="list-style-type: none"> definiuje czas połowicznego rozpadu wskazuje w układzie okresowym pierwiastki promieniotwórcze przedstawia zasady prawidłowego zapisu reakcji jądrowych tłumaczy szkodliwość promieniowania jonizującego podaje przykłady zastosowania radioizotopów na podstawie czasu połowicznego rozpadu porównuje trwałość izotopów promieniotwórczych na podstawie pełnego zapisu przemiany jądrowej podaje jej zapis skrócony i odwrotnie wymienia nazwy szeregów promieniotwórczych występujących w przyrodzie przedstawia zmianę wartości stosunku liczby neutronów do liczby protonów ze wzrostem Z objaśnia, na czym polega tzw. wychwyty K na podstawie znajomości początkowego i końcowego nuklidu, tworzącego dany szereg promieniotwórczy, podaje liczbę przemian α i β występujących w tym szeregu 	reakcji równoległych i następczych) i układu równania przemian <ul style="list-style-type: none"> określa położenie w układzie okresowym produktów emisji promieniowania α lub β z jąder podanego radioizotopu na podstawie znajomości czasu połowicznego rozpadu $t_{1/2}$ danego nuklidu konstruuje zależność masy (liczby atomów) radioizotopu w funkcji czasu na podstawie wartości czasu połowicznego rozpadu $t_{1/2}$ szacuje czas, po którym określona liczba jąder pierwiastka promieniotwórczego ulegnie rozpadowi opisuje metodę znakowania izotopowego i jej zastosowanie w nauce opisuje zasadę datowania metodą zegara archeologicznego omawia wpływ promieniowania jądrowego na żyjące organizmy wskazuje różnice w przenikaniu przez materiały promieniowania α, β i γ tłumaczy pojęcie szeregu promieniotwórczego i omawia je na przykładzie szeregu uranowo-radowego omawia regułę przesunięć Soddy'ego i Fajansa i stosuje ją przy przewidywaniu produktów przemian promieniotwórczych analizuje zasadę działania reaktora jądrowego i bomby atomowej na podstawie wartości liczby masowej danego nuklidu przyporządkowuje go do określonego szeregu promieniotwórczego podaje i definiuje jednostki dawki napromieniowania i równoważnika dawki napromieniowania
8. Sztuczne reakcje jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie warunki muszą być spełnione, aby przebiegły sztuczne przemiany jądrowe tłumaczy różnicę między izotopem a nuklidem definiuje siły jądrowe wymienia rodzaje przemian β stosuje zasady prawidłowego zapisu równań reakcji jądrowych do przewidywania produktów reakcji rozpadu promieniotwórczego 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje związek między wartością liczby atomowej a typem przemiany, jakiej ulega jądro prowadzi obliczenia dotyczące okresu połowicznego rozpadu, odczytując i analizując dane zawarte na podanym wykresie przedstawia sposoby otrzymywania radionuklidów (promieniotwórczość sztuczna) i zapisuje odpowiednie równania reakcji jądrowych

STRUKTURA ELEKTRONOWA ATOMU

9. Prawo okresowości a struktura elektronowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia treść postulatów teorii atomistycznej J. Daltona opisuje doświadczenia przeprowadzone przez J. J. Thomsona i E. Rutherforda oraz zaproponowane przez nich modele budowy atomu przedstawia planetarny model budowy atomu wodoru wymienia nazwy literowe kolejnych powłok elektronowych wymienia wielkości fizyczne, których zmienność można prześledzić w grupach i okresach układu okresowego wyjaśnia, dlaczego w układzie okresowym między wodorem a helem nie może znajdować się żaden inny pierwiastek formułuje prawo okresowości i ilustruje je stosownymi przykładami 	<ul style="list-style-type: none"> omawia pierwsze próby klasyfikacji pierwiastków (postulaty J. Döbereinera czy J. Newlandsa) wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o podobnych właściwościach omawia właściwości fizyczne wodoroków pierwiastków należących do drugiego okresu układu okresowego przedstawia zmienność właściwości tlenków pierwiastków trzeciego okresu układu okresowego tłumaczy kierunek zmian energii jonizacji oraz promienia atomowego w grupach i okresach układu okresowego dyskutuje słuszność postulatów teorii atomistycznej Daltona w świetle współczesnej wiedzy wyjaśnia, dlaczego pierwiastki są uszeregowane w układzie okresowym według wzrostu liczby atomowej, a nie masy atomowej podaje przykłady anomalii (dotyczącej kolejności pierwiastków) występującej w układzie okresowym wyjaśnia pochodzenie prążków w widmie emisyjnym wodoru tłumaczy, w jaki sposób Mendelejew przewidział właściwości fizyczne i chemiczne galu
10. Współczesny model atomu	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie kwantowania wielkości fizycznych wymienia zjawiska wskazujące na falową naturę elektronu definiuje pojęcia: powłoka, podpowłoka elektronowa i poziom orbitalny 	<ul style="list-style-type: none"> tłumaczy różnice między stanem podstawowym a wzbudzonym atomu wyjaśnia, dlaczego widmo emisyjne wodoru składa się z szeregu serii widmowych wyjaśnia zasady rozmieszczenia elektronów w atomach wieloelektronowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> definiuje główną i poboczną liczbę kwantową, podaje ich literowe oznaczenia oraz wartości, które mogą przyjmować opisuje związek między powłoką, podpowłoką elektronową i poziomem orbitalnym tłumaczy, dlaczego opisując budowę atomu, posługujemy się pojęciem prawdopodobieństwa znając wartość liczby kwantowej n, podaje wartości pozostałych liczb kwantowych przedstawia zależność między odległością elektronu od jądra a wartością głównej liczby kwantowej 	<ul style="list-style-type: none"> podaje postulaty N. Bohra dotyczące ruchu elektronu wokół jądra (kwantowanie energii, ruch po orbicie o określonym promieniu) wymienia i przyporządkowuje określone serie widmowe do przeskoków elektronów między odpowiednimi powłokami atomu wodoru wymienia i definiuje zjawiska będące konsekwencją falowej natury elektronu wyjaśnia, do czego służy równanie Schrödingera wyjaśnia, dlaczego zasada nieoznaczoności Heisenberga nie ma znaczenia przy opisie obiektów w makroświecie oblicza ze wzoru Plancka ($E = h \cdot \nu$) energie kwantów światła emitowanych przez wzbudzone atomy
11. Konfiguracje elektronowe pierwiastków	<ul style="list-style-type: none"> definiuje elektrony walencyjne i podaje ich liczbę dla pierwiastków do $z = 20$ zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków o liczbach atomowych do $z = 20$ opisuje związek między położeniem pierwiastka w układzie okresowym (do $z = 20$) a budową jego atomu podaje nazwy literowe bloków konfiguracyjnych s, p, d i f układu okresowego objaśnia zasadę przynależności pierwiastka do danego bloku konfiguracyjnego w układzie okresowym podaje zasadę rozmieszczania elektronów na podpowłokach przedstawia kolejność zapełniania podpowłok elektronowych w atomach zapisuje podpowłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków grup głównych do $z = 20$ i na ich podstawie podaje położenie oraz wskazuje blok, do którego należy rozpatrywany pierwiastek podaje maksymalną liczbę elektronów znajdujących się na poszczególnych podpowłokach omawia treść zakazu Pauliego opisuje kształt przestrzenny orbitali s i p 	<ul style="list-style-type: none"> podaje postulaty N. Bohra dotyczące ruchu elektronu wokół jądra (kwantowanie energii, ruch po orbicie o określonym promieniu) tłumaczy, dlaczego maksymalna liczba elektronów na podpowłokach s, p, d, f wynosi odpowiednio 2, 6, 10, 14 podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga tłumaczy regułę Hunda i stosuje ją przy zapisie konfiguracji elektronowych atomów pierwiastków zapisuje pełne oraz skrócone (z symbolem helowca) podpowłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków do $z = 38$ uzasadnia obecność dwóch pierwiastków w pierwszym okresie oraz ośmiu w drugim okresie tablicy Mendelejewa zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków bloku d, wynikające z kolejności zapełniania podpowłok na podstawie konfiguracji atomu pierwiastka bloku d wskazuje elektrony walencyjne i odnajduje ten pierwiastek w układzie okresowym wymienia pierwiastki o nietypowym rozmieszczeniu elektronów (chrom, miedź, srebro) rysuje wykres przedstawiający zależność gęstości prawdopodobieństwa znalezienia elektronu opisywanego przez orbital $1s$ w funkcji jego odległości od jądra tłumaczy, na czym polega przybliżenie jednoelektronowe podaje konfiguracje stanów wzbudzonych atomu helu wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną i wiedzą z różnych źródeł informacji, na czym polega efekt relatywistyczny oraz porównuje konfiguracje elektronowe atomu srebra i złota i na podstawie porównania konfiguracji oraz zgromadzonej wiedzy określa przyczyny różnicy w barwach złota i srebra
12. Graficzny zapis konfiguracji elektronowej	<ul style="list-style-type: none"> definiuje magnetyczną i spinową liczbę kwantową, podaje ich literowe oznaczenia oraz wartości, jakie mogą przyjmować wyjaśnia, co oznaczają indeksy x, y, z umieszczane przy symbolach orbitali p wskazuje pierwiastek bloku s lub bloku p w układzie okresowym na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej atomu tego pierwiastka podaje treść zakazu Pauliego i reguły Hunda 	<ul style="list-style-type: none"> przyporządkowuje danej wartości pobocznej liczby kwantowej odpowiedni typ orbitalu i odwrotnie przedstawia kolejność zapełniania podpowłok elektronowych w atomach podaje treść zakazu Pauliego i reguły Hunda oraz stosuje je przy zapisie klatkowym konfiguracji elektronowych przedstawia graficznie (modele klatkowe) konfiguracje elektronowe pierwiastków do $Z = 38$ wyjaśnia pojęcie spinu elektronowego wyjaśnia, dlaczego pierwszy szereg d znajduje się w czwartym okresie proponuje numery powłok i symbole podpowłok, a także schematy klatkowe konfiguracji elektronów walencyjnych atomów Be, B, C, P, S w stanach wzbudzonych, mając do dyspozycji numery powłok i symbole podpowłok oraz schematy klatkowe konfiguracji elektronów walencyjnych atomów w stanie podstawowym
13. Układ okresowy	<ul style="list-style-type: none"> definiuje elektrony walencyjne i je odnajduje w zapisach konfiguracji 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia własnymi słowami, jaki jest związek między budową atomu a położeniem

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<p>pierwiastków chemicznych</p>	<p>elektronowych atomów pierwiastków bloków: <i>s</i> i <i>p</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje pierwiastek bloku <i>s</i> lub bloku <i>p</i> w układzie okresowym na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej atomu tego pierwiastka opisuje, posługując się dostępnymi źródłami informacji, w jaki sposób powstawał układ okresowy pierwiastków (z uwzględnieniem pierwszych prób klasyfikacji pierwiastków) podaje nazwy grup pierwiastków bloków <i>s</i>, <i>p</i> przyporządkowuje danej wartości pobocznej liczby kwantowej odpowiedni typ orbitalu i odwrotnie określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i>, mając do dyspozycji konfigurację elektronową atomu pierwiastka podaje nazwy grup pierwiastków bloków <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i> szereguje atomy pierwiastków według rosnącej / malejącej wartości promienia atomowego, mając do dyspozycji układ okresowy pierwiastków i konfiguracje elektronowe atomów 	<p>pierwiastka w układzie okresowym</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje symbol pierwiastka, mając do dyspozycji informacje na temat położenia pierwiastka w układzie okresowym (numer okresu) oraz zależności między liczbą elektronów sparowanych i niesparowanych w powłokach walencyjnych przewiduje ogólny zapis konfiguracji elektronów walencyjnych dla atomów pierwiastków poszczególnych grup w blokach konfiguracyjnych <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i>, mając do dyspozycji układ okresowy, numery powłok walencyjnych i literowe symbole podpłótek mając do dyspozycji informacje na temat promocji elektronowej w atomach (np. konfigurację atomów Cr, Cu) rozstrzyga, czy do promocji elektronowej może dochodzić w innych atomach w obrębie tej samej grupy (np. Mo, Ag) i zapisuje konfigurację elektronową innych atomów z uwzględnieniem promocji określa, posługując się układem okresowym pierwiastków, wiedzą na temat okresowości zmian właściwości pierwiastków, a także wiedzą z różnych źródeł informacji (danymi liczbowymi), który z pierwiastków w układzie okresowym ma: <ul style="list-style-type: none"> największą / najmniejszą temperaturę topnienia / wrzenia największą / najmniejszą gęstość wyjaśnia, dlaczego wodór mimo wielu podobieństw do fluorowców, znajduje się nad litowcami w układzie okresowym pierwiastków

WIĄZANIA CHEMICZNE

<p>14. Wiązania chemiczne w pierwiastkach</p>	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między pierwiastkiem a związkiem chemicznym podaje przykłady pierwiastków chemicznych z własnego otoczenia opisuje budowę metali, posługując się pojęciem wiązania metalicznego wyjaśnia, na podstawie cech wiązania metalicznego, kowalność metali i ich dobre przewodnictwo elektryczne opisuje budowę prostych cząsteczek homoatomowych (H₂, Cl₂, N₂, P₄) wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o trwałych konfiguracjach elektronowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowych pierwiastków, dlaczego atomy gazów szlachetnych nie łączą się w cząsteczki opisuje budowę cząsteczek siarki (S₈), fosforu białego (P₄) i kryształu diamentu objaśnia, na jakiej podstawie można porównywać siłę wiązania metalicznego, np. w Na, Mg, Al wyjaśnia, dlaczego niektóre pierwiastki w temperaturze 25 °C są ciałami stałymi (np. siarka, fosfor, węgiel), a inne gazami (np. wodór, chlor) definiuje orbitale: wiążący i antywiązący tłumaczy równocześnie wiązania w cząsteczce ozonu
<p>15. Wiązania w związkach chemicznych. Elektryczność</p>	<ul style="list-style-type: none"> definiuje wiązania kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane) i jonowe wymienia rodzaje wiązań występujących w cząsteczkach i opisuje je na wybranych przez siebie przykładach podaje definicję elektryczności i odnajduje wartości elektryczności pierwiastków w tablicach określa, mając do dyspozycji układ okresowy pierwiastków chemicznych, gdzie w układzie są położone pierwiastki o największej / najmniejszej wartości elektryczności omawia sposoby osiągnięcia przez atomy pierwiastków grup głównych trwałych konfiguracji najbliższych helowców opisuje zmiany elektryczności pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego przedstawia za pomocą wzorów elektronowych sposób powstawania wiązania kowalencyjnego (atomowego) w cząsteczkach homo- oraz heteroatomowych definiuje energię jonizacji opisuje zmiany wartości pierwszej energii jonizacji w grupach i w okresach 	<ul style="list-style-type: none"> odwołuje się do budowy atomów, aby wyjaśnić, dlaczego wartość pierwszej energii jonizacji maleje w grupach i rośnie w okresach korzysta z wartości elektryczności i szereguje podane związki według wzrastającej (malejącej) polarności korzysta z definicji pierwszej, drugiej i trzeciej energii jonizacji atomów oraz odpowiednich równań i przyporządkowuje wartości energii jonizacji do tych równań korzysta z dostępnych źródeł informacji (np. tekstu o tematyce chemicznej) lub korzysta z informacji na temat wartości temperatury topnienia / wrzenia substancji i przewiduje, jaki rodzaj wiązania chemicznego występuje między pierwiastkami w związku
<p>16. Wiązanie jonowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady związków jonowych i wymienia ich cechy charakterystyczne wskazuje spośród podanych związków te, w których występuje wiązanie jonowe 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje mechanizm powstawania wiązania jonowego w tlenkach, chlorkach i wodorokach metali 1. grupy układu okresowego, nazywa powstałe jony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● tłumaczy, dlaczego atomy metali mają tendencję do oddawania, a atomy niemetalu do przyłączania elektronów ● opisuje budowę elektronową kationów i anionów ● modeluje strukturę związków jonowych ● wyjaśnia zachowanie substancji jonowych podczas ich rozpuszczania w wodzie, a także dysocjacji termicznej ● opisuje mechanizm przewodzenia prądu przez roztwory substancji jonowych 	<ul style="list-style-type: none"> ● rysuje mechanizm powstawania wiązania jonowego w związku zbudowanym z jonów prostych, mając do dyspozycji wzór sumaryczny związku ● szereguje tlenki pierwiastków pierwszej / drugiej grupy i drugiego / trzeciego okresu wymienione w informacji wprowadzającej według rosnącego / malejącego charakteru wiązania jonowego ● określa na podstawie porównania wartości temperatury topnienia różnych związków chemicznych, jak zmienia się charakter wiązania jonowego w szeregu tych związków ● rysuje mechanizm powstawania wiązania jonowego w związku jonowym zbudowanym z kationu metalu i np. anionu węglanowego, mając do dyspozycji wzór sumaryczny związku ● analizuje wzór na energię sieci krystalicznej kryształu jonowego i na tej podstawie określa, jak zmienia się energia sieci krystalicznej, gdy: <ul style="list-style-type: none"> – rośnie promień kationu / anionu – rośnie ładunek kationu / anionu (obu jonów)
17. Wiązanie kowalencyjne w związkach chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę cząsteczki chlorowodoru i tłumaczy, dlaczego jest ona dipolem ● wymienia przykłady związków chemicznych, których cząsteczki są zbudowane z atomów połączonych wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi ● modeluje cząsteczkę metanu ● korzystając z wartości elektroujemności, układu podane związki według wzrastającej (malejącej) polarności ● rysuje na podstawie wzoru sumarycznego elektronowy wzór kreskowy cząsteczki i zaznacza wolne pary elektronowe 	<ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia za pomocą wzorów elektronowych sposób tworzenia wielokrotnego wiązania kowalencyjnego (atomowego) ● porównuje właściwości związków jonowych i kowalencyjnych
18. Wiązanie koordynacyjne	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcia: atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna ● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego, wskazuje donora i akceptor pary elektronowej, mając do dyspozycji wzory elektronowe kreskowe cząsteczek np. NH_3 i BF_3 oraz adduktu $\text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{BF}_3$ ● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczce CO, wskazuje donora i akceptor pary elektronowej ● rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczki CO 	<ul style="list-style-type: none"> ● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach: SO_2, SO_3 i jonach: H_3O^+, NH_4^+, wskazuje donora i akceptora pary elektronowej ● rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczek: SO_2, SO_3 i jonów: H_3O^+, NH_4^+ ● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego oraz rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczek: HClO_4, HClO_3, HClO_2, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, H_3PO_4, wskazuje donora i akceptora pary elektronowej ● rysuje kreskowy wzór elektronowy złożonych cząsteczek, np.: $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, mając informacje na temat budowy cząsteczek, w szczególności liczby wiązań koordynacyjnych lub sposobu połączenia atomów w cząsteczkach ● analizuje tekst o tematyce chemicznej i na tej podstawie rysuje kreskowy wzór elektronowy jonów kompleksowych, np. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ ● opisuje mechanizm zatrucia czadem, mając do dyspozycji wzory hemoglobiny, schemat przemian lub tekst o tematyce chemicznej ● definiuje kwasy i zasady według Lewisa ● podaje wartości liczb koordynacyjnych charakterystycznych dla związków koordynacyjnych ● wymienia typowe ligandy ● przedstawia zasady zapisywania wzorów oraz podstawy nomenklatury związków koordynacyjnych ● modeluje budowę przestrzenną jonów kompleksowych o liczbach koordynacyjnych: 4 i 6 ● objaśnia przyczynę barwności związków koordynacyjnych metali z niezapełnionymi orbitalami <i>d</i> ● wyjaśnia przyczynę trwałości związków koordynacyjnych
19. Kształt cząsteczek związków chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● tłumaczy różnice między orbitalem atomowym a orbitalem molekularnym ● wyjaśnia, w jaki sposób, znając wzór związku chemicznego, można przewidzieć 	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje kształt przestrzenny cząsteczek: wody, tlenku węgla(IV), fluorku boru, amoniaku i metanu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	kształt jego cząsteczki	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje moment dipolowy ● wymienia warunki, które muszą zostać spełnione, aby cząsteczka była dipolem ● objaśnia, dlaczego kąt między wiązaniami w niektórych cząsteczkach o hybrydyzacji atomu centralnego sp^3, np. w wodzie i amoniaku, jest mniejszy niż $109^{\circ}27'$ ● określa budowę jonów kompleksowych, mając do dyspozycji wzory elektronowe kreskowe ● przewiduje budowę cząsteczki, mając do dyspozycji wartość momentu dipolowego cząsteczki i jej wzór sumaryczny
20. Hybrydyzacja orbitali atomowych. Wiązania σ i π	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie hybrydyzacji ● opisuje różnice między wiązaniami σ i π ● wymienia typy i przedstawia schematycznie kontury orbitali zhybrydowanych ● określa typ hybrydyzacji w prostych cząsteczkach, np. CH_4, BF_3, C_2H_4, C_2H_2 ● podaje liczbę wiązań typu σ i π w podanych cząsteczkach, np. CO_2, N_2, O_2, Cl_2 ● wyjaśnia, kiedy w cząsteczce powstaje orbital molekularny σ, a kiedy π ● wyjaśnia, dlaczego cząsteczki węglowodorów zawierających wiązania podwójne i potrójne wykazują dużą reaktywność 	<ul style="list-style-type: none"> ● podaje liczbę orbitali atomu centralnego ulegających hybrydyzacji (na podstawie obliczeń) ● przedstawia schemat tworzenia orbitali molekularnych σ i π z odpowiednich orbitali atomowych ● wyjaśnia znaczenie zapisów: σ_{2p} i π_{2p} ● określa liczbę wiązań danego typu (σ, π) w cząsteczkach np. CO, $HClO_4$, $HClO_3$, $HClO_2$, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, H_3PO_4, jonach H_3O^+, NH_4^+, mając do dyspozycji kreskowy wzór elektronowy ● objaśnia pojęcie hybrydyzacji orbitali atomowych i prezentuje kształt przestrzenny orbitali zhybrydowanych ● opisuje hybrydyzację sp^3, sp^2, sp i podaje przykłady cząsteczek ● na podstawie teorii hybrydyzacji walencyjnych orbitali atomowych węgla tłumaczy budowę cząsteczek etanu, etenu i etynu ● na podstawie reakcji węglowodorów nienasyconych z bromem tłumaczy naturę wiązania wielokrotnego węgiel–węgiel ● określa typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu centralnego w jonie kompleksowym ● definiuje pojęcie orbitali zdelokalizowanych, analizując struktury rezonansowe cząsteczki benzenu ● przyporządkowuje średnie wartości energii dysocjacji wiązań pojedynczych, podwójnych i potrójnych do wiązań o różnej krotności w cząsteczkach węglowodorów, mając do dyspozycji definicję energii dysocjacji wiązania ● szacuje wartość długości wiązania węgiel–węgiel w cząsteczce benzenu, mając do dyspozycji długości wiązania węgiel–węgiel w cząsteczkach etanu i etenu
21. Oddziaływania międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> ● podaje, mając do dyspozycji definicję wiązania wodorowego, jakie warunki muszą być spełnione, aby między cząsteczkami związku chemicznego występowało wiązanie wodorowe ● tłumaczy różnice w budowie lodu i wody ● zaznacza wiązania wodorowe między cząsteczkami wody, mając do dyspozycji kreskowe wzory elektronowe cząsteczek wody 	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje, mając do dyspozycji wykres przedstawiający temperatury wrzenia wodorków 17., 16., 15., 14. grupy układu okresowego w funkcji masy cząsteczkowej wodorków, między którymi cząsteczkami wodorków występują / nie występują wiązania wodorowe ● wyjaśnia, dlaczego temperatura wrzenia wodorków 14. grupy rośnie wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej wodorku ● konstruuje wykres przedstawiający temperatury wrzenia wodorków 17., 16., 15., 14. grupy układu okresowego w funkcji masy cząsteczkowej wodorków, mając do dyspozycji temperatury wrzenia poszczególnych wodorków ● wyjaśnia, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne (grupowe) poszczególnych homologów, dlaczego w danym szeregu homologicznym rośnie temperatura wrzenia homologów ● wyjaśnia, w jaki sposób oddziałują ze sobą cząsteczki, które nie są dipolami ● opisuje rolę wiązania wodorowego dla życia na Ziemi ● na podstawie porównania wartości temperatury topnienia substancji oraz ich rodzaju klasyfikuje substancje ze względu na rodzaj tworzonych przez nie kryształów do: kryształów kowalencyjnych, kryształów molekularnych, kryształów jonowych i kryształów metalicznych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> ● ocenia, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne (grupowe) cząsteczek związków organicznych oraz podane temperatury wrzenia substancji, czy między cząsteczkami związków organicznych będą występowały wiązania wodorowe ● przewiduje właściwości wody, w przypadku, gdyby jej cząsteczki nie oddziaływały ze sobą
ROZTWORY		
22. Rodzaje roztworów	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie roztworu właściwego jako optycznie jednorodnej mieszaniny ● wyróżnia składniki roztworu: rozpuszczalnik, substancję rozpuszczoną ● podaje różnicę między roztworem nasyconym a nienasyconym ● klasyfikuje mieszaniny jako roztwory właściwe, koloidy oraz zawiesiny ● podaje efekt Tyndalla jako zjawisko typowe dla koloidów ● kwalifikuje roztwory do roztworów właściwych i układów koloidalnych ● wymienia rodzaje koloidów spotykanych w życiu codziennym (majonez, dym, itp.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia zjawisko rozpraszania światła przez koloidy, tzw. efekt Tyndalla ● definiuje pojęcia koagulacji i peptyzacji oraz podaje przykłady tych zjawisk znane z życia codziennego ● projektuje doświadczenia mające wykazać, który z czynników podanych przez nauczyciela powoduje koagulację / denaturację białek ● projektuje doświadczenia mające na celu otrzymanie trwałej emulsji W/O, O/W ● projektuje doświadczenie mające na celu otrzymanie chlorku amonu w fazie gazowej z wykorzystaniem roztworu wody amoniakalnej i kwasu solnego ● wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną i wiedzą z różnych źródeł informacji, a także równaniami reakcji chemicznych, w jaki sposób można w laboratorium uzyskać trwałe układy dyspersyjne zawierające nanocząstki metali (np. nanocząstki złota, srebra) oraz opisuje zastosowanie takich nanocząstek w konstrukcji materiałów funkcjonalnych
23. Rozdzielanie składników mieszanin	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcia: mieszanina jednorodna i niejednorodna ● wyjaśnia pojęcia: roztwór, roztwór właściwy, koloid, zawiesina ● podaje przykłady roztworów właściwych, koloidów, zawiesin ● określa metody rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych ● podaje przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej ● nazywa i rozpoznaje podstawowe czynności laboratoryjne, np. ogrzewanie, odparowywanie rozpuszczalnika ● planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę w sposób mechaniczny, np. mieszaninę siarki i żelaza ● rozdziela mieszaninę substancji różniących się rozpuszczalnością w wodzie, np. piasku i soli kamiennej ● opisuje metodę wyznaczenia temperatury wrzenia substancji ● korzysta z tablic chemicznych i odnajduje w nich substancje o podanych wartościach temperatury topnienia i temperatury wrzenia ● opisuje zasadę rozdziału chromatograficznego ● proponuje sposób sprawdzenia czystości substancji 	<ul style="list-style-type: none"> ● planuje doświadczenie pozwalające na rozdzielenie bardziej skomplikowanych mieszanin, np. piasku i jodu ● wyraża skład mieszaniny w procentach masowych ● uzasadnia konieczność doboru metody obserwacji do wielkości badanego obiektu ● opisuje sposób udowodnienia, że barwniki roślin są mieszaninami substancji ● korzystając z dostępnej literatury, odnajduje informacje dotyczące np. procesu destylacji, opisuje sposób jego prowadzenia i szkicuje schemat zestawu laboratoryjnego ● wymienia właściwości fizyczne substancji, które są podstawą rozdziału mieszanin podczas sączenia, odparowywania rozpuszczalnika i destylacji ● opisuje zasadę chromatografii gazowej ● objaśnia zasadę działania spektrometru masowego oraz przydatność tej metody do identyfikacji substancji
24. Rozpuszczalność	<ul style="list-style-type: none"> ● charakteryzuje rozpuszczalność jako właściwość substancji zależną od temperatury ● objaśnia, dlaczego doprowadzanie ogrzanej wody do zbiorników wodnych jest formą skażenia środowiska ● wyjaśnia pojęcia: roztwór nasycony, nienasycony, przesycony ● opisuje zasadę działania tzw. ogrzewaczy dłoni ● odczytuje z krzywej rozpuszczalności maksymalną liczbę gramów substancji rozpuszczonej w danej temperaturze ● na podstawie danych sporządza temperaturową zależność rozpuszczalności danej substancji 	<ul style="list-style-type: none"> ● korzystając z krzywej rozpuszczalności, oblicza stężenie procentowe nasyconego roztworu danej substancji ● korzystając z tabeli rozpuszczalności, oblicza, w jakiej temperaturze nasycony roztwór danej substancji osiągnie określone stężenie procentowe ● ustala liczbę gramów substancji, jaka wydzieli się po ochłodzeniu podanej ilości nasyconego roztworu ● wyjaśnia, dlaczego niektóre związki chemiczne rozpuszczają się w wodzie, np. alkohol etylowy, a inne nie, np. węglowodory ● wymienia cechy substancji, które decydują o jej rozpuszczalności w wodzie (wyjaśnia, dlaczego niektóre związki rozpuszczają się w wodzie, np. alkohol etylowy, a inne nie, np. węglowodory) ● planuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na rozpuszczalność tlenku węgla(IV)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> ● oblicza, mając do dyspozycji rozpuszczalność hydratu w wodzie (w danej temperaturze), jakie jest stężenie procentowe roztworu soli bezwodnej ● planuje krok po kroku doświadczenie mające na celu otrzymanie jodku ołowiu(II) w reakcji strącania osadu oraz badanie procesu krystalizacji otrzymanego związku
25. Stężenie procentowe roztworu	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje roztwór za pomocą pojęcia stężenia procentowego ● definiuje stężenie procentowe i oblicza jego wartość ● ustala ilości substancji potrzebnych do sporządzenia roztworu o zadanym stężeniu procentowym 	<ul style="list-style-type: none"> ● sporządza roztwory o podanym stężeniu procentowym, mając do dyspozycji substancje bezwodne i rozpuszczalnik ● prowadzi obliczenia związane ze zwiększaniem i zmniejszaniem stężenia procentowego roztworu ● sporządza roztwory o podanym stężeniu procentowym, mając do dyspozycji substancje uwodnione i rozpuszczalnik ● prowadząc obliczenia stężeń procentowych roztworów, uwzględnia stopień czystości substancji
26. Stężenie molowe roztworu	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje stężenie molowe i oblicza jego wartość także przy użyciu pojęcia gęstości ● ustala ilości substancji potrzebnych do sporządzenia podanej objętości roztworu o zadanym stężeniu molowym 	<ul style="list-style-type: none"> ● sporządza roztwory o podanym stężeniu molowym, mając do dyspozycji substancje bezwodne i rozpuszczalnik ● prowadzi obliczenia dotyczące stężenia molowego bazujące na reakcjach m.in. strącania i zobojętniania ● prowadzi obliczenia związane ze zwiększaniem i zmniejszaniem stężenia molowego roztworu ● prowadzi obliczenia dotyczące mola i stężenia molowego roztworu z wykorzystaniem pojęcia uwodnionej soli ● prowadząc obliczenia stężeń molowych roztworów, uwzględnia stopień czystości substancji
27. Mieszanie roztworów. Przeliczanie stężeń	<ul style="list-style-type: none"> ● szacuje, jaką wartość przyjmie stężenie procentowe (molowe) roztworu uzyskanego przez zmieszanie dwóch roztworów o podanym stężeniu procentowym (molowym) – uzasadnia swoją odpowiedź ● wyjaśnia, mając do dyspozycji schemat przedstawiający metodę krzyża, w jaki sposób należy rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące mieszania roztworów z wykorzystaniem tej metody 	<ul style="list-style-type: none"> ● przelicza wartości stężenia molowego na procentowe i odwrotnie, odszukując w tablicach chemicznych gęstość roztworu o określonym stężeniu procentowym ● rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające znajomości pojęć: mol, stężenie molowe, stężenie procentowe, gęstość, stosunek masowy i objętościowy

REAKCJE w ROZTWORACH

28. Dysocjacja elektrolityczna	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie dysocjacji elektrolitycznej ● zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów, zasad i soli oraz nazywa powstające jony ● tłumaczy pojęcie elektrolitu ● definiuje kwasy i zasady według teorii Arrheniusa oraz podaje ich przykłady ● wymienia przykłady typowych mocnych oraz słabych kwasów i zasad ● wymienia i opisuje czynniki wpływające na moc kwasów ● modeluje jon oksoniowy (hydroniowy) i przedstawia sposób jego powstawania ● pisze równania reakcji dysocjacji stopniowej wieloprotonowych kwasów i nazywa powstające jony 	<ul style="list-style-type: none"> ● tłumaczy budowę wodorosoli i hydroksosoli, układa równania dysocjacji wodorosoli rozpuszczalnych w wodzie, nazywa powstałe jony ● projektuje oraz wykonuje doświadczenia porównujące odczyn wodnych roztworów kwasów, zasad i soli ● definiuje pojęcie: analityczne stężenie kwasu
29. Teoria Brønsteda i Lowry'ego	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje kwasy i zasady zgodnie z teorią Brønsteda i Lowry'ego ● wyjaśnia, na czym polega wiązanie koordynacyjne ● w przedstawionych równaniach wskazuje sprzężone pary kwas–zasada ● na podstawie wzoru kwasu podaje wzór sprzężonej z nim zasady i odwrotnie ● zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji słabego kwasu K_a lub słabej zasady K_b z wodą ● podaje związek między mocą słabego kwasu (słabej zasady) a wartością stałej dysocjacji ● podaje zależność między K_a, K_b i K_w 	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie: protoliza ● podaje związek między mocą kwasu, jego stężeniem i stężeniem sprzężonej z nim zasady ● przewiduje w świetle teorii Brønsteda i Lowry'ego odczyn wodnych roztworów soli ● podaje przykład reakcji kwas–zasada według Lewisa, niebędącej reakcją kwas–zasada według Brønsteda ● wyjaśnia, kiedy cząsteczki mają charakter amfiprotyczny ● podaje przykłady rozpuszczalników (innych niż woda), do których można zastosować teorię Brønsteda ● zapisuje ciąg równań reakcji tworzenia jonów kompleksowych w roztworach

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
30. Skala pH. Wskaźniki pH	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie odczynu roztworu i podaje jego rodzaje definiuje iloczyn jonowy wody oraz pH wymienia barwy fenoloftaleiny i oranżu metylowego w środowiskach: kwaśnym, obojętnym oraz zasadowym na podstawie znajomości pH oblicza pOH i odwrotnie znając wartości pH (pOH) lub na podstawie wartości $[H^+]$, $[OH^-]$ roztworu, podaje jego odczyn oblicza pH (pOH) na podstawie podanego stężenia jonów H^+ lub OH^- oblicza pH roztworu mocnego kwasu lub mocnej zasady o podanym stężeniu znając wartość iloczynu jonowego wody, oblicza stężenia jonów wodoru w czystej wodzie oraz w roztworach o podanym $[OH^-]$ 	<p>wodnych polegających na stopniowej wymianie cząsteczek wody w akwakompleksach na inne ligandy</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi wytłumaczyć zasadę działania wskaźników kwasowo-zasadowych zapisuje wyrażenie na iloczyn jonowy rozpuszczalników innych niż woda, mając do dyspozycji równanie autodysocjacji rozpuszczalników definiuje pojęcie: roztwór buforowy wymienia sposoby sporządzenia roztworu buforowego proceedzi obliczenia dotyczące roztworów buforowych projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające stałość wartości pH buforu, mimo dodania niewielkiej ilości mocnego kwasu, mocnej zasady lub rozpuszczalnika
31. Stopień dysocjacji	<ul style="list-style-type: none"> definiuje stopień dysocjacji elektrolitu i na podstawie jego wartości kwalifikuje substancję do słabych lub mocnych elektrolitów klasyfikuje elektrolity według mocy podaje przykłady elektrolitów mocnych i słabych i o średniej mocy oblicza stopień dysocjacji elektrolitu znając stopień dysocjacji kwasu, oblicza stężenie jonów wodoru w jego roztworze o podanym stężeniu molowym podaje wyrażenie opisujące K_a podanego słabego kwasu z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej 	<ul style="list-style-type: none"> przyporządkowuje wartości stopni dysocjacji do równań dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć stopień dysocjacji roztworu kwasu octowego o podanym stężeniu określa jakościowo, jak zmienia się stopień dysocjacji słabego elektrolitu o podanym stężeniu analitycznym podczas rozcieńczania wodnego roztworu elektrolitu oblicza, jak zmienia się stopień dysocjacji słabego elektrolitu o podanym stężeniu analitycznym podczas rozcieńczania roztworu słabego elektrolitu
32. Równowagi w roztworach słabych elektrolitów	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie równowagi dynamicznej w roztworach słabych elektrolitów definiuje stałą równowagi reakcji definiuje stałą dysocjacji i na podstawie jej wartości określa moc elektrolitu pisze wyrażenie opisujące K_a podanego słabego kwasu i K_b podanej słabej zasady oraz dokonuje prostych obliczeń oblicza stężenie jonów wodoru w roztworze słabego elektrolitu o podanym stężeniu molowym 	<ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie pozwalające otrzymać trudno rozpuszczalny kwas, wodorotlenek i sól przedstawia zależność między stopniem a stałą dysocjacji słabego elektrolitu oblicza pH roztworu słabego kwasu o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 % oblicza pOH roztworu słabej zasady o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 % oblicza pH roztworu słabego kwasu i słabej zasady o stopniu dysocjacji większym od 5 % opisuje czynniki wpływające na moc kwasów wyjaśnia, dlaczego do porównywania mocy elektrolitów częściej jest stosowana stała dysocjacji niż stopień dysocjacji mając do dyspozycji wartości stałych dysocjacji kwasów wieloprotonowych ustala zależność między równowagowymi stężeniami jonów obecnych w roztworze słabego kwasu wieloprotonowego mając do dyspozycji wykres przedstawiający zależność iloczynu jonowego wody w funkcji temperatury oraz tekst o tematyce chemicznej, ustala, czy proces autodysocjacji wody jest procesem egzotermicznym, czy endotermicznym
33. Reakcje jonowe	<ul style="list-style-type: none"> wśród reakcji przebiegających w roztworach elektrolitów identyfikuje reakcje zobojętniania i strącania osadów zapisuje cząsteczkowe, jonowe i jonowe skrócone równania reakcji zobojętniania i strącania osadu wyjaśnia, mając do dyspozycji zapis jonowy skrócony równań reakcji, na czym polegają reakcje zobojętniania i strącania osadów na podstawie jonowych równań reakcji zobojętniania i strącania osadów dokonuje prostych obliczeń stechiometrycznych korzysta z tablicy rozpuszczalności i podaje przykłady substancji, których zmieszanie spowoduje strącenie podanego osadu 	<ul style="list-style-type: none"> identyfikuje roztwory kwasów, zasad i soli na podstawie przebiegu ich reakcji strąceniowych wyjaśnia amfoteryczne właściwości wodorotlenków: glinu i cynku, pisząc odpowiednie równania reakcji projektuje doświadczenie mające na celu usunięcie danego rodzaju jonów z roztworu z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności (np. usunięcie jonów ołowiu(II)) wykorzystując informacje na temat rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie, projektuje krok po kroku wieloetapowe doświadczenie mające na celu selektywne usuwanie co najmniej trzech rodzajów jonów z roztworu powstałego w wyniku rozpuszczenia kilku soli w wodzie
34. Hydroliza soli	<ul style="list-style-type: none"> tłumaczy istotę reakcji hydrolizy, wyjaśniając kwasowy lub zasadowy odczyn roztworów wodnych niektórych soli 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji hydrolizy soli słabych kwasów i słabych zasad i podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania reakcji hydrolizy soli słabych kwasów i mocnych zasad oraz słabych zasad i mocnych kwasów – podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony 	<ul style="list-style-type: none"> ● określa odczyn wodnego roztworu soli słabych kwasów i słabych zasad, porównując wartości K_a i K_b ● oblicza pH soli słabych kwasów i mocnych zasad oraz słabych zasad i mocnych kwasów ● wyjaśnia, układając równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym, jonowym i jonowym skróconym, dlaczego po zmieszaniu wodnego roztworu siarczku sodu i wodnego roztworu azotanu(V) glinu nie strąci się osad siarczku glinu ● spośród podanych odczynników wybiera ten, który umożliwi zmniejszenie wydajności reakcji hydrolizy w roztworze wodnym
35. Miareczkowanie kwas–zasada	<ul style="list-style-type: none"> ● podaje, jakie odczynniki i sprzęt należy wykorzystać, aby przeprowadzić miareczkowanie ● wymienia rodzaje miareczkowania, biorąc pod uwagę moc kwasu i zasady ● określa, jakie odczynniki pełnią funkcję analitu i titranta w danym rodzaju miareczkowania ● zapisuje równania reakcji przebiegających podczas miareczkowania – podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje przebieg krzywej miareczkowania, odczytuje wartość pH, w którym następuje reakcja kwasu i zasady w molowym stosunku stechiometrycznym (punkt równoważnikowy) ● określa rodzaj miareczkowania na podstawie analizy krzywej miareczkowania – uzasadnia odpowiedź ● określa odczyn wodnego roztworu w punkcie równoważnikowym miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą i mocnej zasady mocnym kwasem – uzasadnia odpowiedź ● określa odczyn wodnego roztworu w punkcie równoważnikowym miareczkowania słabego kwasu mocną zasadą i słabej zasady mocnym kwasem – uzasadnia odpowiedź, układając równania reakcji hydrolizy w zapisie cząsteczkowym, jonowym i jonowym skróconym ● mając do dyspozycji zakres zmian barwy wskaźnika oraz informacje na temat skoku krzywej miareczkowania, wybiera odpowiedni wskaźnik / odpowiednie wskaźniki do danego rodzaju miareczkowania ● rysuje krzywą miareczkowania, mając do dyspozycji wartość pH roztworu oraz objętość dodanego titranta ● oblicza wartości pH na krzywej miareczkowania, znając rodzaj miareczkowania, stężenie analityczne titranta, stężenie i objętość roztworu analitu oraz równanie reakcji przebiegającej podczas miareczkowania
36. Równowagi w roztworach substancji trudno rozpuszczalnych	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia własnymi słowami, na czym polegają reakcje strącania osadów ● wyjaśnia pojęcie równowagi dynamicznej w układzie zawierającym substancję trudno rozpuszczalną ● na podstawie nazwy soli (wzoru sumarycznego) zapisuje wyrażenie przedstawiające jej iloczyn rozpuszczalności ● mając do dyspozycji wartość iloczynu rozpuszczalności trudno rozpuszczalnych związków typu AX, AX₂ oraz wzory sumaryczne szeregu związków typu AX, AX₂ układa związki według rosnącej / malejącej rozpuszczalności 	<ul style="list-style-type: none"> ● oblicza rozpuszczalność molową podanej soli, znając wartość jej iloczynu rozpuszczalności ● oblicza iloczyn rozpuszczalności trudno rozpuszczalnego związku, znając wartość rozpuszczalności molowej ● oblicza, czy po zmieszaniu dwóch roztworów strąci się osad substancji trudno rozpuszczalnej ● projektuje doświadczenie udowadniające znikomą rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnych ● proponuje sposób zmniejszenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli ● prowadzi obliczenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli po dodaniu soli dobrze rozpuszczalnej
SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH, EFEKTY ENERGETYCZNE I STAN RÓWNOWAGI		
37. Szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia, czym zajmuje się dział kinetyki chemicznej ● podaje definicję pojęć: szybkość średnia, szybkość chwilowa, szybkość początkowa reakcji ● interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie ● oblicza szybkość reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania reakcji ● przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od czasu ● przedstawia wykres zależności stężenia reagentów od czasu trwania przemiany 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje wykres zależności stężenia reagentów od czasu ● przewiduje wpływ czynników na szybkość analizowanego procesu chemicznego ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie szybkości reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie wpływu stężenia i temperatury na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji ● rozwiązuje zadania problemowe, oparte na analizie i interpretowaniu wykresów i danych empirycznych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czynniki wpływające na szybkość reakcji omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji wyjaśnia, co decyduje o szybkości procesu, złożonego z kilku etapów pośrednich wyjaśnia znaczenie pojęć: reakcje szeregowe i równoległe wyjaśnia, w jaki sposób można doświadczalnie wyznaczyć szybkość reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje profesjonalne techniki badawcze, dzięki którym można mierzyć szybkość reakcji zapisuje różniczkowe i całkowite równania kinetyczne w zależności od rzędu reakcji stosuje scałkowane równania kinetyczne do wyznaczania stężenia reagentów i czasu zachodzenia reakcji wyjaśnia, dlaczego wraz z upływem czasu zmienia się szybkość reakcji opisuje założenia dwóch teorii: zderzeń aktywnych i kompleksu aktywnego wyjaśnia, na czym polegają reakcje zegarowe i podaje przykład takich reakcji
38. Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, cząsteczkowość reakcji, okres półtrwania zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych wykonuje obliczenia zmian szybkości reakcji wynikające ze zmiany stężenia reagenta w czasie wykonuje obliczenia szybkości reakcji przebiegających w fazie gazowej wywołane zmianą ciśnienia oblicza okres półtrwania na podstawie stałej szybkości reakcji pierwszego rzędu rysuje wykres zależności szybkości reakcji od stężenia reagenta dla reakcji różnych rzędów interpretuje wykresy szybkości reakcji, odczytuje stężenia substratów i produktów, oblicza zmiany stężeń substratów i produktów w czasie wykonuje obliczenia wykazujące wpływ zmiany objętości układu oraz ciśnienia na szybkość reakcji przebiegającej w układzie podaje przykłady reakcji różnych rzędów podaje przykłady reakcji o różnej rzędowości i cząsteczkowości zapisuje równania kinetyczne pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu ilustruje schematycznie zmiany stężenia reagentów w czasie reakcji biegnącej do wyczerpania się substratów wyjaśnia, kiedy cząsteczkowość reakcji jest równa rzędowości podaje przykłady reakcji, w których cząsteczkowość nie jest równa rzędowości 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu wykorzystując równanie kinetyczne, oblicza szybkość chwilową reakcji wyprowadza wyrażenie równania kinetycznego na podstawie danych o wpływie zmiany stężenia substratów na wartość szybkości reakcji oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniach o zwiększonym stopniu trudności rysuje wykresy zmian stężenia reagenta w czasie i odczytuje okres półtrwania na podstawie wykresu szybkości reakcji w funkcji czasu wnioskuje o rzędowości reakcji rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia substratów i produktów w czasie interpretuje wykresy zależności średnich szybkości reakcji od czasu interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia dla reakcji o różnej rzędowości
39. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: energia aktywacji, kompleks aktywny podaje treść reguły van't Hoffa oblicza zmianę szybkości reakcji wywołaną zmianą temperatury reakcji definiuje i stosuje równanie Arrheniusa rysuje wykresy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji na podstawie danych empirycznych rysuje wykresy zależności szybkości reakcji rozkładu od temperatury przedstawia i tłumaczy zależność między wartością energii aktywacji a szybkością reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej interpretuje zależności między energią aktywacji, temperaturą reakcji i stałą szybkości reakcji projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku miedzi(II) z kwasem etanowym”, zapisuje równania reakcji wnioskuje o wartości energii aktywacji na podstawie zależności $\log k$ od $\frac{1}{T}$ analizuje wykresy zmian energii reagentów podczas przebiegu reakcji, wyciąga wnioski oblicza zmianę temperatury reakcji na podstawie zmian szybkości reakcji
40. Katalizatory	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: katalizator, inhibitor, kataliza homogeniczna, kataliza heterogeniczna, kataliza mikroheterogeniczna, kompleks aktywny, etap reakcji, produkt pośredni, akt elementarny wskazuje rodzaje katalizatorów, podaje przykłady podaje mechanizm działania katalizatora rysuje wykresy zależności zmian energii reakcji w czasie zachodzącej z udziałem i bez udziału katalizatora podaje przykłady katalizacji homogenicznej i heterogenicznej konstruuje schematyczny rysunek porównujący zmiany energii układu podczas 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej rozpoznaje i proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu reakcji wyjaśnia różnice między katalizacją heterogeniczną, katalizacją homogeniczną i autokatalizacją oraz podaje zastosowania tych procesów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	reakcji zachodzącej z udziałem katalizatora i bez <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady katalizy heterogenicznej stosowanej w przemyśle, podając nazwy produkowanej substancji i katalizatora heterogenicznego 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące działanie katalizatora homogenicznego interpretuje schematy obrazujące mechanizm działania katalizatorów, enzymów analizuje pojęcie etap limitujący
41. Efekty energetyczne przemian chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: układ, otoczenie układu rozpoznaje układy ze względu na wymianę masy i energii z otoczeniem układu (otwarty, zamknięty i izolowany) opisuje różnice między układem otwartym, zamkniętym i izolowanym tłumaczy pojęcia: funkcje stanu i parametry stanu, energia wewnętrzna, energia wiązań, reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne, reakcje egzotermiczne i endotermiczne podaje przykłady reakcji egzo- i endotermicznych wymienia parametry opisujące stan układu rysuje wykresy zmian energii dla reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych zaznacza na wykresach ilustrujących zmiany energii w procesach endoenergetycznych i egzoenergetycznych, energię substratów, energię produktów, energię aktywacji tłumaczy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji chemicznej analizuje wartości energii wiązań ujętych w tablicach chemicznych wskazuje jakie elementy wpływają na wartość energii wewnętrznej oblicza ciepło reakcji na podstawie danych termochemicznych szacuje na podstawie wartości energii wiązań czy reakcja jest endoenergetyczna czy egzoenergetyczna wyjaśnia, czym zajmuje się termodynamika chemiczna podaje przykłady różnych układów: ze względu na wymianę materii i energii definiuje pojęcie: "energia wewnętrzna" podaje konwencję znakowania efektów energetycznych (ciepła i pracy) wymienia przykłady funkcji stanu podaje treść i zasady termodynamiki wykorzystuje tekst o tematyce chemicznej (np. karty pracy) i przygotowane przez nauczyciela odczynniki oraz sprzęt laboratoryjny w celu formułowania problemów badawczych, weryfikacji postawionych hipotez oraz wykonuje pod kierunkiem nauczyciela doświadczenie chemiczne dotyczące efektów cieplnych reakcji wykonuje trudniejsze obliczenia wiążące zmiany energetyczne z pojęciami: mola i stężenia molowego 	<ul style="list-style-type: none"> różnicuje znaczenie procesów: egzoenergetyczny i egzotermiczny oraz endoenergetyczny i endotermiczny interpretuje efekty cieplne zachodzące podczas zmian fazy układu analizuje efekty energetyczne procesów stosowanych w przemyśle dokumentuje przebieg doświadczenia z użyciem narzędzi informatycznych oraz prezentuje uzyskane wyniki na forum grupy lub klasy planuje krok po kroku przebieg doświadczenia chemicznego z wykorzystaniem literatury przedmiotu, zasobów Internetu oraz metodologii badawczej, krytycznie analizuje uzyskane informacje, a następnie samodzielnie przygotowuje listę odczynników, sprzętu laboratoryjnego i procedurę wykonania doświadczenia dotyczącego efektów cieplnych reakcji formułuje II zasadę termodynamiki opisuje wpływ zmian ciśnienia i temperatury na wartość entropii określa znak zmian entropii w procesach przemian fazowych oblicza zmianę entropii układu podczas reakcji na podstawie standardowych molowych entropii reagentów podaje treść III zasady termodynamiki podaje, jaka funkcja termodynamiczna decyduje o samorzutności przemiany wyjaśnia, o czym informuje zerowa wartość ΔG przemiany
42. Entalpia	<ul style="list-style-type: none"> definiuje i stosuje pojęcia: entalpia reakcji, standardowa entalpia reakcji definiuje pojęcia warunków: izobarycznych, izochorycznych i izotermicznych definiuje cykl termochemiczny i równanie termochemiczne interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii podaje treść prawa Hessa podaje treść prawa Lavoisiera-Laplacka stosuje prawo Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian na podstawie wartości standardowych entalpii tworzenia, standardowych entalpii spalania, entalpii innych reakcji i energii wiązań oblicza ciepło reakcji na podstawie wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia reagentów wyjaśnia pojęcia „entalpia tworzenia” oraz „entalpia spalania” 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia ΔH reakcji na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji wykonuje obliczenia ilości reagentów na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji buduje cykle termochemiczne dowolnej reakcji chemicznej uwzględniając wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia wyjaśnia pojęcie entropii, analizuje stan uporządkowania układów podaje zależność między entalpią swobodną a pracą maksymalną

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające określić znak entalpii rozpuszczania, np. NaOH w wodzie ● podaje zależność między energią wewnętrzną a entalpią i ich zmianami ● planuje i wykonuje doświadczenie prowadzące do wyznaczenia wartości standardowej entalpii rozpuszczania substancji stałej w wodzie (przedstawia rysunek zestawu doświadczalnego, wykres zmian temperatury w funkcji czasu, oblicza standardową entalpię rozpuszczania) 	
43. Równowaga chemiczna	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: procesy odwracalne i nieodwracalne, stan równowagi chemicznej ● opisuje prawo działania mas ● pisze wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym i heterofazowym ● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów ● podaje przykłady reakcji: odwracalnej i nieodwracalnej ● na podstawie podanego równania reakcji zapisuje wyrażenie na stężeniową stałą równowagi ● wskazuje czynniki wpływające na wartość stałej równowagi reakcji ● na podstawie nazwy soli lub wodorotlenku trudno rozpuszczalnego (wzoru sumarycznego) zapisuje wyrażenie przedstawiające jej iloczyn rozpuszczalności ● wyjaśnia, dlaczego wartości stałych równowagi, w tym iloczynu rozpuszczalności (K_{so}), nie posiadają jednostki ● projektuje doświadczenie udowadniające znikomą rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnych ● oblicza rozpuszczalność podanej soli, znając wartość jej iloczynu rozpuszczalności ● proponuje sposób zmniejszenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli ● prowadzi obliczenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli po dodaniu soli dobrze rozpuszczalnej ● przewiduje kierunek przesunięcia stanu równowagi chemicznej i zmiany wartości stałej równowagi reakcji pod wpływem zmian temperatury dla reakcji egzo- i endotermicznych 	<ul style="list-style-type: none"> ● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi o zwiększonym stopniu trudności ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów o zwiększonym stopniu trudności ● wnioskuje na podstawie obliczeń o kierunku przebiegu reakcji odwracalnej ● analizuje dane ujęte w wykresach lub tabelach dotyczące procesów odwracalnych i porządkuje je według wskazanych kryteriów ● na podstawie równania reakcji zapisuje wyrażenie na ciśnieniową stałą równowagi ● wyprowadza zależność między stężeniową a ciśnieniową stałą równowagi
44. Reguła przekory	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia treść reguły przekory ● wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji ● wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, ciśnienia i temperatury na układ będący w stanie równowagi dynamicznej ● wyjaśnia dlaczego katalizator nie wpływa na wydajność przemiany ● wykonuje obliczenia wydajności reakcji ● rysuje wykresy zależności stężenia reagentów w czasie dla procesów w stanie równowagi oraz procesów, dla których stan równowagi został zakłócony 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia rolę katalizatorów w zmianie szybkości osiągnięcia przez układ stanu równowagi dynamicznej ● uzasadnia brak wpływu katalizatora na wydajność procesów chemicznych ● wykonuje obliczenia wydajności reakcji na podstawie równowagowego stopnia przemiany ● interpretuje jakościowo wpływ zmian temperatury, zmian stężenia reagentów, zmian ciśnienia na układ w stanie równowagi dynamicznej (stosowanie reguły przekory)

Plan wynikowy – Klasa 2 zakres rozszerzony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH, EFEKTY ENERGETYCZNE I STAN RÓWNOWAGI		
1. Szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● podaje definicję pojęć: szybkość średnia, szybkość chwilowa, szybkość początkowa reakcji ● interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie ● oblicza szybkość reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania reakcji ● przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od czasu ● przedstawia wykres zależności stężenia reagentów od czasu trwania przemiany ● wskazuje czynniki wpływające na szybkość reakcji ● omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje wykres zależności stężenia reagentów od czasu ● przewiduje wpływ czynników na szybkość analizowanego procesu chemicznego ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie szybkości reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie wpływu stężenia i temperatury na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji ● rozwiązuje zadania problemowe, oparte na analizie i interpretowaniu wykresów i danych empirycznych
2. Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, cząsteczkowość reakcji, okres półtrwania ● zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych ● wykonuje obliczenia zmian szybkości reakcji wynikające ze zmiany stężenia reagenta w czasie ● wykonuje obliczenia szybkości reakcji przebiegających w fazie gazowej wywołane zmianą ciśnienia ● oblicza okres półtrwania na podstawie stałej szybkości reakcji pierwszego rzędu ● rysuje wykres zależności szybkości reakcji od stężenia reagenta dla reakcji różnych rzędów ● interpretuje wykresy szybkości reakcji, odczytuje stężenia substratów i produktów, oblicza zmiany stężeń substratów i produktów w czasie ● wykonuje obliczenia wykazujące wpływ zmiany objętości układu oraz ciśnienia na szybkość reakcji przebiegającej w układzie 	<ul style="list-style-type: none"> ● przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej ● wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu ● wykorzystując równanie kinetyczne oblicza szybkość chwilową reakcji ● wyprowadza wyrażenie równania kinetycznego na podstawie danych o wpływie zmiany stężenia substratów na wartość szybkości reakcji ● oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniach o zwiększonym stopniu trudności ● rysuje wykresy zmian stężenia reagenta w czasie i odczytuje okres półtrwania ● na podstawie wykresu szybkości reakcji w funkcji czasu wnioskuje o rzędowości reakcji ● rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia substratów i produktów w czasie ● interpretuje wykresy zależności średnich szybkości reakcji od czasu ● interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia dla reakcji o różnej rzędowości
3. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: energia aktywacji, kompleks aktywny ● podaje treść reguły van't Hoffa ● oblicza zmianę szybkości reakcji wywołaną zmianą temperatury reakcji ● definiuje i stosuje równanie Arrheniusa ● rysuje wykresy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji ● na podstawie danych empirycznych rysuje wykresy zależności szybkości reakcji rozkładu od temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> ● przewiduje wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej ● interpretuje zależności między energią aktywacji, temperaturą reakcji i stałą szybkości reakcji ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku miedzi(II) z kwasem etanowym”, zapisuje równania reakcji ● wnioskuje o wartości energii aktywacji na podstawie zależności $\log k$ od $\frac{1}{T}$ ● analizuje wykresy zmian energii reagentów podczas przebiegu reakcji,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		wyciąga wnioski ● oblicza zmianę temperatury reakcji na podstawie zmian szybkości reakcji
4. Katalizatory	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: katalizator, inhibitor, kataliza homogeniczna, kataliza heterogeniczna, kataliza mikroheterogeniczna, kompleks aktywny, etap reakcji, produkt pośredni, akt elementarny ● wskazuje rodzaje katalizatorów, podaje przykłady ● podaje mechanizm działania katalizatora ● rysuje wykresy zależności zmian energii reakcji w czasie zachodzącej z udziałem i bez udziału katalizatora 	<ul style="list-style-type: none"> ● przewiduje wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej ● rozpoznaje i proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora ● zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu reakcji ● wyjaśnia różnice między katalizą heterogeniczną, katalizą homogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów ● projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące działanie katalizatora homogenicznego ● interpretuje schematy obrazujące mechanizm działania katalizatorów, enzymów ● analizuje pojęcie etap limitujący
5. Efekty energetyczne przemian chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: układ, otoczenie układu ● rozpoznaje układy ze względu na wymianę masy i energii z otoczeniem układu (otwarty, zamknięty i izolowany) ● opisuje różnice między układem otwartym, zamkniętym i izolowanym ● tłumaczy pojęcia: funkcje stanu i parametry stanu, energia wewnętrzna, energia wiązań, reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne, reakcje egzotermiczne i endotermiczne ● rysuje wykresy zmian energii dla reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych ● zaznacza na wykresach ilustrujących zmiany energii w procesach endoenergetycznych i egzoenergetycznych, energię substratów, energię produktów, energię aktywacji ● tłumaczy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji chemicznej ● analizuje wartości energii wiązań ujętych w tablicach chemicznych ● wskazuje jakie elementy wpływają na wartość energii wewnętrznej ● oblicza ciepło reakcji na podstawie danych termochemicznych ● szacuje na podstawie wartości energii wiązań czy reakcja jest endoenergetyczna czy egzoenergetyczna 	<ul style="list-style-type: none"> ● różnicuje znaczenie procesów: egzoenergetyczny i egzotermiczny oraz endoenergetyczny i endotermiczny ● interpretuje efekty cieplne zachodzące podczas zmian fazy układu ● analizuje efekty energetyczne procesów stosowanych w przemyśle
6. Entalpia	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje i stosuje pojęcia: entalpia reakcji, standardowa entalpia reakcji ● definiuje pojęcia warunków: izobarycznych, izochorycznych i izotermicznych ● definiuje cykl termochemiczny i równanie termochemiczne ● interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ ● określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii ● podaje treść prawa Hessa ● podaje treść prawa Lavoisiera-Laplacka ● stosuje prawo Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian na podstawie wartości standardowych entalpii tworzenia i standardowych entalpii spalania ● oblicza ciepło reakcji na podstawie wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia reagentów 	<ul style="list-style-type: none"> ● wykonuje obliczenia ΔH reakcji na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji ● wykonuje obliczenia ilości reagentów na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji ● buduje cykle termochemiczne dowolnej reakcji chemicznej uwzględniając wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia ● wyjaśnia pojęcie entropii, analizuje stan uporządkowania układów
7. Równowaga chemiczna	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: procesy odwracalne i nieodwracalne, stan równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> ● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> chemicznej ● opisuje prawo działania mas ● pisze wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym i heterofazowym ● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów 	<ul style="list-style-type: none"> wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi o zwiększonym stopniu trudności ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów o zwiększonym stopniu trudności ● wnioskuje na podstawie obliczeń o kierunku przebiegu reakcji odwracalnej ● analizuje dane ujęte w wykresach lub tabelach dotyczące procesów odwracalnych i porządkuje je według wskazanych kryteriów
8. Reguła przekory	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia treść reguły przekory ● wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji ● wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, ciśnienia i temperatury na układ będący w stanie równowagi dynamicznej ● wyjaśnia dlaczego katalizator nie wpływa na wydajność przemiany ● wykonuje obliczenia wydajności reakcji ● rysuje wykresy zależności stężenia reagentów w czasie dla procesów w stanie równowagi oraz procesów, dla których stan równowagi został zakłócony 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia rolę katalizatorów w zmianie szybkości osiągnięcia przez układ stanu równowagi dynamicznej ● uzasadnia brak wpływu katalizatora na wydajność procesów chemicznych ● wykonuje obliczenia wydajności reakcji na podstawie równowagowego stopnia przemiany ● interpretuje jakościowo wpływ zmian temperatury, zmian stężenia reagentów, zmian ciśnienia na układ w stanie równowagi dynamicznej (stosowanie reguły przekory)
TLEN, WODÓR I SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH		
9. Tlen	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia występowanie tlenu w przyrodzie ● opisuje sposoby laboratoryjnego otrzymywania tlenu w przyrodzie ● opisuje budowę atomu tlenu, ozonu, jonu tlenkowego (wzory Lewisa) ● zapisuje konfiguracje elektronową atomu tlenu i wskazuje na przynależność tlenu do bloku p ● opisuje właściwości fizyczne tlenu i ozonu ● opisuje zjawisko alotropii tlenu ● opisuje różnice we właściwościach chemicznych odmian alotropowych tlenu ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu ● przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać w laboratorium tlen (np. reakcja rozkładu H_2O_2, reakcja rozkładu $KMnO_4$) ● porównuje procesy: utleniania–redukcji i spalania ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę jonu nadtlenkowego i jonu ponadtlenkowego (wzory Lewisa) ● podaje przykłady minerałów zawierających tlen ● tłumaczy powstawanie ozonu w atmosferze ● tłumaczy budowę cząsteczki ozonu, istnienie struktur rezonansowych ● tłumaczy rolę ozonu w przyrodzie ● przewiduje skutki braku lub nadmiaru ozonu w środowisku, w którym żyje człowiek ● uzasadnia tezę, że tlen jest niezbędnym dla człowieka pierwiastkiem ● projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania tlenu w laboratorium wyniku rozkładu nadtlenku wodoru i termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu. ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące właściwości tlenu
10. Tlenki metali i tlenki niemetalii	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: tlenki, nadtlenki ● zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii o liczbie atomowej 1 do 30 ● wymienia metody otrzymywania tlenków ● opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 ● opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 ● wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków metali i niemetalii co najmniej jednym sposobem (np. synteza pierwiastków, rozkład soli np. $CaCO_3$, rozkład wodorotlenków np. $Cu(OH)_2$) 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcie: ponadtlenki ● ocenia różnice w budowie tlenków, nadtlenków i ponadtlenków ● wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji ● omawia związek między budową tlenku a jego właściwościami ● projektuje i analizuje doświadczenie spalania w tlenie metali i niemetalii (np. Na, Ca, Al, P, S), zapisuje równania reakcji ● projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami tlenki metali i niemetalii, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „działanie kwasu siarkowego(VI) (lub solnego) na węglan sodu oraz siarczan(IV) sodu, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● przeprowadza doświadczenie obrazujące otrzymywanie tlenków (np. SO₂, MgO,) ● omawia przemysłowe metody otrzymywania tlenków z występujących w przyrodzie minerałów ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym ● omawia zastosowanie tlenków w przemyśle i życiu codziennym ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<p>skróconej</p>
11. Charakter chemiczny tlenków	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: tlenki obojętne, tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki amfoteryczne, hydroksokompleksy ● klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne) ● opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego tlenków ● przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny tlenku ● zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych z wodą i roztworami zasad ● zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków zasadowych z wodą i roztworami kwasów, zapisuje równanie reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● podaje przykłady nadtlenków, rysuje wzory elektronowe Lewisa ● klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny i zapisuje odpowiednie równania reakcji ● przewiduje charakter chemiczny tlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny tlenku i zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie charakteru chemicznego (wybranych) tlenków metali 3 okresu”, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie charakteru chemicznego tlenków niemetali (wybranych)”, zapisuje równania reakcji ● wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku pierwiastka o liczbie atomowej od 1 do 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody ● omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków pierwiastków należących do grup głównych układu okresowego ● na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku ● wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć tlenki amfoteryczne ● projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku fosforu(V) i tlenku krzemu(IV) wobec roztworów zasady sodowej i kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku glinu wobec roztworów zasady sodowej i kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji
12. Wodorotlenki i zasady	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: wodorotlenki, zasady, hydroksokompleksy ● zapisuje wzory i podaje nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków ● opisuje budowę wodorotlenków ● wskazuje i wyjaśnia różnice między wodorotlenkami i zasadami ● wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad ● zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad co najmniej jednym sposobem ● przeprowadza doświadczenie „Reakcja sodu z wodą”, zapisuje 	<ul style="list-style-type: none"> ● przewiduje charakter chemiczny wodorotlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny wodorotlenku ● projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorotlenki, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania trudno

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> ● przeprowadza doświadczenie „Reakcja tlenku wapnia z wodą”, zapisuje równania reakcji ● definiuje pojęcia: charakter chemiczny wodorotlenków, wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne ● opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego wodorotlenków ● przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny wodorotlenku ● przeprowadza doświadczenie wskazujące zasadowy charakter wodorotlenku ● zapisuje równania reakcji wodorotlenku zasadowego z kwasem ● zapisuje równania reakcji wodorotlenku amfoterycznego z kwasem i zasadą ● określa właściwości chemiczne wodorotlenków ● omawia zastosowanie wodorotlenków w przemyśle i życiu codziennym ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<p>rozpuszczalnych wodorotlenków w wodzie, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej</p> <ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) w reakcji chlorku żelaza(III) z zasadą sodową”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania wodorotlenku niklu(II) wobec kwasu i zasady”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania wodorotlenku cynku wobec kwasu i zasady”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć wodorotlenki amfoteryczne ● na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku ● wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć wodorotlenki amfoteryczne ● przewiduje skutki działania wodnego roztworu amoniaku na wodorotlenki amfoteryczne, na tej podstawie dokonuje identyfikacji wodorotlenku ● - projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania i roztwarzania wodorotlenków amfoterycznych w wodnym roztworze amoniaku
13. Wodór	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia występowanie wodoru w przyrodzie ● opisuje budowę atomu wodoru ● omawia izotopy wodoru ● zapisuje konfigurację elektronową atomu wodoru i omawia jego przynależność do bloku s ● wymienia właściwości fizyczne wodoru ● omawia właściwości chemiczne wodoru ● wymienia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową i laboratoryjną ● przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium (reakcje aktywnych metali z wodą, reakcja Zn z $\text{HCl}_{(aq)}$) ● zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę przemysłową ● zapisuje równania utleniania-redukcji z udziałem wodoru 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie wykazujące redukujące właściwości wodoru, zapisuje równania reakcji ● opisuje proces wytwarzania gazu wodnego
14. Wodorki metali i niemetalu	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków ● klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) ● pisze równania otrzymywania wodorków w reakcji metalu aktywnego i niemetalu z wodorem ● przeprowadza doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorku ● pisze równania reakcji wskazujące na charakter chemiczny wodorku ● opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów wodorków niemetalu ● uzasadnia przyczyny zasadowego odczynu wodorków metali aktywnych i amoniaku ● na podstawie wyniku doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku ● projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorki ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja wodoru z chlorem”,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>grupy w tym ich zachowanie wobec wody i zasad</p> <ul style="list-style-type: none"> ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<p>zapisuje równanie reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chlorowodoru w reakcji chlorku sodu z kwasem siarkowym(VI) ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie charakteru chemicznego wodorków”, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie „Reakcja wodorku sodu z wodą”, zapisuje równanie reakcji
15. Kwasy nieorganiczne	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: kwas, moc kwasu ● opisuje sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na budowę, moc, właściwości utleniające) ● podaje reguły nazewnictwa kwasów ● tłumaczy podział kwasów na tlenowe i beztlenowe, wylicza co najmniej po dwa przykłady ● tłumaczy podział kwasów na mocne i słabe, wylicza co najmniej dwa przykłady ● pisze równania dysocjacji kwasów ● wyjaśnia pojęcie: moc kwasu ● tłumaczy podział kwasów na utleniające i nieutleniające, wylicza co najmniej dwa przykłady ● zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów nieorganicznych ● wymienia metody otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych ● zapisuje równania reakcji otrzymywania danego kwasu co najmniej jednym sposobem ● wymienia przykłady zastosowania kwasów w życiu codziennym i przemyśle ● omawia typowe właściwości chemiczne kwasów nieorganicznych (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków, soli kwasów o mniejszej mocy), pisze odpowiednie równania reakcji ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy nieorganiczne ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu krzemowego”, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą” ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) ● ocenia, które kwasy mają znaczenie w przemyśle ● projektuje doświadczenie różnicujące kwasy ze względu na ich moc
16. Sole	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę soli i podaje przykłady ● definiuje pojęcia: sole obojętne, wodorosole, hydroksosole, sole pojedyncze, sole podwójne, sole wielokrotne, hydraty, hydroliza soli, sole kompleksowe, kryształ jonowy, jednostka formalna ● wskazuje sole kwasów tlenowych i beztlenowych ● wskazuje sole rozpuszczalne i trudno rozpuszczalne ● zapisuje wzory i podaje nazwy pojedynczych soli obojętnych ● wymienia metody otrzymywania soli (metal + kwas, tlenek zasadowy + kwas, wodorotlenek + kwas, wodorotlenek + tlenek kwasowy, tlenek kwasowy + tlenek zasadowy, metal + niemetal) ● zapisuje równania reakcji otrzymywania soli co najmniej jednym sposobem 	<ul style="list-style-type: none"> ● wnioskuje o właściwościach fizycznych soli na podstawie ich budowy ● rozpoznaje zasady klasyfikacji soli ● rozpoznaje rodzaj soli, podaje nazwy soli różnych typów, mając ich wzór ● dobiera metody, którymi można otrzymać daną sól obojętną, wodorosól i hydroksosól, zapisuje równania reakcji ● udowadnia odczyn soli obojętnych, wodorosoli i hydroksosoli zapisując odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● klasyfikuje i porównuje sole ze względu na ich rozpuszczalność korzystając z danych zawartych w tablicach chemicznych ● przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych, zapisuje

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● przeprowadza doświadczenie obrazujące reakcję zobojętniania i pisze odpowiednie równanie w formie cząsteczkowej i jonowej ● wyjaśnia właściwości chemiczne soli ● omawia zastosowanie soli w przemyśle i życiu codziennym ● wyszukuje w informacji na temat występowania soli w przyrodzie, podaje ich wzory, nazwy systematyczne, sposób wykorzystania przez człowieka ● interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym 	<p>równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania soli trudno rozpuszczalnej, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● ocenia, które sole mają znaczenie dla człowieka, analizuje ich właściwości oraz pozytywny i negatywny wpływ ● projektuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnego roztworu soli, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Odwodnienie hydratu chlorku kobaltu(II), zapisuje równanie reakcji ● wyjaśnia i analizuje wykorzystanie papierków jodoskrobiowych i kobaltowych w laboratorium
PROCESY UTLENIANIA I REDUKCJI		
17. Stopień utlenienia pierwiastka	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcie: stopień utlenienia ● wymienia reguły określania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych (organicznych i nieorganicznych) ● wyjaśnia pojęcie: niecałkowity stopień utlenienia pierwiastka (azydki, nadtlenki, ponadtlenki) ● określa stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych, jonach prostych i złożonych ● na podstawie konfiguracji elektronowej atomów przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych (minimalny i maksymalny stopień utlenienia) ● definiuje pojęcia: reakcja utleniania, reakcja redukcji, utleniacz, reduktor 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia związek między stopniem utlenienia pierwiastka a konfiguracją elektronową jego atomu ● określa stopnie utlenienia pierwiastków w złożonych związkach (np. sole wielokrotne, sole, w których anion i kation są jonami kompleksowymi)
18. Reakcje utleniania-redukcji	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: spalanie, utlenianie, reakcja utleniania-redukcji, proces redukcji, proces utleniania, reduktor, utleniacz, reakcja dysproporcjonowania ● rozpoznaje w równaniu chemicznym utleniacz, reduktor, proces utleniania, proces redukcji ● opisuje, które substancje proste lub złożone mogą być reduktorami, a które utleniaczami ● rozpoznaje wpływ środowiska reakcji (kwasowe, zasadowe, obojętne) na produkty reakcji utleniania–redukcji ● zapisuje schematy procesów utleniania-redukcji ● określa zmiany stopni utlenienia pierwiastków w równaniach utleniania-redukcji ● wykonuje interpretację elektronową procesów redukcji i utleniania, bilansuje równanie reakcji utleniania-redukcji ● omawia zastosowanie procesów utleniania-redukcji w przemyśle ● wskazuje procesy utleniania–redukcji zachodzące w przyrodzie ● wskazuje główne najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle 	<ul style="list-style-type: none"> ● wykonuje jonowo-elektronową interpretację procesów redukcji i utleniania, bilansuje równanie reakcji utleniania-redukcji ● przewiduje kierunek reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów redoks ● rozróżnia procesy synproporcjonowania i dysproporcjonowania, uzasadnia sposób klasyfikacji ● analizuje procesy otrzymywania pierwiastków z rud w przemyśle w reakcjach utleniania-redukcji ● projektuje i analizuje doświadczenie obrazujące rolę nadtlenuku wodoru w procesach utleniania–redukcji
19. Szereg aktywności metali	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: szereg aktywności metali, elektroujemność, energia jonizacji ● rozpoznaje aktywność metali na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności ● wskazuje w układzie okresowym metale aktywne, określa ich przynależność do bloków <i>s</i>, <i>p</i> lub <i>d</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, roztworami kwasów i roztworami soli ● przewiduje kierunek reakcji na podstawie znajomości potencjałów redoks ● stosuje zapis jonowo–elektronowy w procesach utleniania–redukcji ● wyciąga wnioski o aktywności metali na podstawie wartości

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania utleniania-redukcji i metodą bilansu elektronowego ustala współczynniki stechiometryczne 	<p>pierwszych energii jonizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Porównanie aktywności miedzi i cynku”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Porównanie aktywności miedzi i srebra”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja miedzi z gorącym stężonym kwasem siarkowym(VI)”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja srebra ze stężonym kwasem azotowym(V), zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykazać różnice aktywności kilku metali względem siebie, zapisuje równania reakcji
METALE BLOKÓW s i p		
20. Litowce	<ul style="list-style-type: none"> ● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy litowców ● opisuje budowę atomów litowców, podaje kryterium przynależności litowców do bloku s, zapisuje konfigurację elektronową atomów i jonów litowców ● podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie ● opisuje właściwości fizyczne litowców (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy ● opisuje zmianę aktywności litowców w obrębie grupy ● omawia zachowanie litowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji ● definiuje pojęcia: tlenki, nadtelniki ● mawia przebieg reakcji litowców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji ● wymienia zastosowanie wolnych litowców 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia pojęcie: ponadtelniki litowców ● interpretuje sposób powstawania wodoroków i azotków litowców ● identyfikuje litowce na podstawie barwy płomienia wywołanej przez związki litowców ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości sodu”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja sodu z wodą”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie sodu w chlorze”, zapisuje równanie reakcji ● uzasadnia hipotezy dotyczące występowania litowców w przyrodzie, dobiera argumenty i wyciąga wnioski ● udowadnia, że właściwości (charakter chemiczny, aktywność, elektroujemność) litowców zmieniają się w obrębie grupy
21. Związki chemiczne litowców	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia występowanie i rozpowszechnienie litowców w przyrodzie ● opisuje właściwości fizyczne wodorotlenków litowców ● opisuje właściwości chemiczne wodorotlenków litowców, zapisuje równania reakcji ● omawia zastosowanie wodorotlenków litowców ● omawia zastosowanie soli litowców ● omawia zagadnienia dysocjacji i hydrolizy soli litowców, pisze równania reakcji ● ustala produkty reakcji litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji ● ustala produkty reakcji tlenków litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu ustalenie charakteru chemicznego tlenków litowców, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości wodorotlenku sodu”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie odczynu wodnych roztworów soli: NaHCO₃, Na₂CO₃, NaHSO₄, Na₂SO₄”, zapisuje równania reakcji ● analizuje budowę soli litowców na podstawie danych ujętych w tablicach chemicznych ● na podstawie danych empirycznych (np. barwa wskaźników kwasowo – zasadowych) identyfikuje wodne roztwory soli litowców ● projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości litowców i ich związków
22. Berylowce	<ul style="list-style-type: none"> ● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy litowców ● opisuje budowę atomów berylowców, podaje kryterium przynależności berylowców do bloku s, zapisuje konfigurację elektronową atomów i jonów ● opisuje właściwości fizyczne berylowców (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy ● opisuje zmianę aktywności berylowców w obrębie grupy ● omawia zachowanie berylowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji ● omawia przebieg reakcji berylowców z niemetalami (wodorem, 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie wapnia i magnezu w tlenie”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowania wapnia i magnezu wobec wody”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja magnezu z azotem”, zapisuje równanie reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcje magnezu z kwasem solnym i rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI)”, zapisuje równania reakcji ● dobiera argumenty i stawia hipotezy dotyczące podobieństw i różnic właściwości chemicznych berylowców

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji ● wymienia zastosowanie berylowców ● porównuje aktywność berylowców z aktywnością litowców 	
23. Związki chemiczne berylowców	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie: pierwiastki ziem alkalicznych ● opisuje występowanie i rozpowszechnienie berylowców w przyrodzie ● opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości ● wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego ● wyjaśnia pojęcia: mleko wapienne, wapno palone, wapno gaszone ● określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania ● opisuje zastosowanie związków wapnia w budownictwie ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia”, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych ● opisuje rolę berylowców w życiu ludzi i zwierząt ● wymienia zastosowanie wybranych soli berylowców ● wymienia tlenki i wodorotlenki berylowców ● opisuje charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków berylowców, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● wyjaśnia budowę hydroksokompleksów berylu ● opisuje procesy zachodzące w wapienniku ● omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji ● omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami utleniającymi ● zapisuje równanie reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie „Wykrywanie węglanu wapnia”, zapisuje odpowiednie równania ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania mydła w wodzie twardej i wodzie miękkiej, przewiduje obserwacje i uzasadnia swoje tezy, zapisując równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Zastosowanie wody wapiennej w identyfikowaniu tlenku węgla(IV), zapisuje równania reakcji ● udowadnia, jak w obrębie grupy zmieniają się właściwości chemiczne berylowców, doбира argumenty ● projektuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku berylu i badanie jego charakteru chemicznego”, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenia otrzymywania wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu, wskazuje różnice w sposobie otrzymywania tych związków ● projektuje doświadczenia obrazujące charakter chemiczny wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu ● wyjaśnia przebieg reakcji berylu z zasadą sodową, zapisuje równania reakcji ● wyjaśnia pojęcie związki koordynacyjne, interpretuje budowę tych związków, wskazuje atom centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną ● objaśnia zasadę działania wymiennicza jonowego ● wyjaśnia procesy zachodzące w instalacji do zmiękczenia wody ● interpretuje wpływ stężenia kwasu azotowego(V) na produkty reakcji tego kwasu z wapniem, zapisuje równania reakcji ● wykonuje obliczenia prowadzące do ilościowego określenia twardości wody ● wykonuje obliczenia pH wodnych roztworów wodorotlenku wapnia i wodorotlenku berylu ● projektuje doświadczenia prowadzące do usunięcia twardości przemijającej wody, zapisuje równania reakcji
24. Glin	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę i właściwości fizyczne glinu ● opisuje reakcje glinu z niemetalami (z tlenem, chlorem, bromem, jodem i siarką) ● wyjaśnia reakcję glinu z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji ● definiuje pojęcie: pasywacja glinu ● omawia zachowanie glinu wobec wody ● omawia zachowanie glinu wobec kwasów utleniających ● zapisuje odpowiednie równania reakcji glinu z kwasem chlorowodorowym, kwasem azotowym(V) i kwasem siarkowym(VI) ● omawia reakcje glinu z roztworami mocnych zasad, zapisuje odpowiednie równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowanie glinu wobec kwasów” (rozcieńczony HCl i stężony HNO₃), zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie zachowania glinu wobec zasady i kwasu”, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej i jonowej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Działanie roztworu mocnej zasady na glin”, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie glinu w chlorze i tlenie”, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● udowadnia, że glin reaguje z bromem, jodem i siarką, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● różnicuje właściwości glinu warunkujące przydatność tego pierwiastka w przemyśle
25. Związki chemiczne glinu	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia występowanie glinu w przyrodzie ● opisuje właściwości tlenku glinu, zapisuje równania reakcji ● wyjaśnia jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców ● opisuje właściwości wodorotlenku glinu, zapisuje równania reakcji ● omawia charakter chemiczny tlenku i wodorotlenku glinu 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów soli glinu ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie charakteru

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania reakcji wodorotlenku glinu z kwasem chlorowodorowym i wodorotlenkiem sodu ● omawia zagadnienie hydrolizy soli glinu, zapisuje równania reakcji ● wymienia zastosowanie wybranych soli glinu ● wyjaśnia zagadnienie aluminotermii ● - wyjaśnia w jaki sposób powstają halogenki i azotki borowców 	<p>chemicznego wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje procesy wykazujące redukujące właściwości pyłu glinowego ● projektuje doświadczenia badające obecność jonów glinu w roztworze, analizuje obserwacje i wyciąga wnioski ● projektuje i rozwiązuje chemograpy z udziałem glinu i jego związków
26. Cyna i ołów	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia budowę atomów cyny i ołowiu ● omawia właściwości fizyczne cyny i ołowiu ● omawia charakter chemiczny tlenków cyny i ołowiu ● wyjaśnia zjawisko hydrolizy soli ołowiu i soli cyny ● omawia procesy otrzymywania cyny i ołowiu z rud tlenkowych ● wymienia zastosowanie związków cyny i ołowiu ● wskazuje występowanie cyny i ołowiu w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów soli cyny i ołowiu ● projektuje i analizuje doświadczenia uzasadniające charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków cyny i ołowiu ● interpretuje zasadę działania akumulatora, w którym źródłem prądu jest reakcja redoks, gdzie utleniaczem jest PbO_2, a reduktorem – metaliczny ołów ● projektuje doświadczenia utleniania i redukcji z udziałem cyny, ołowiu i ich związków, zapisuje równania
METALE BLOKU d		
27. Pierwiastki bloku d	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok d ● wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg) ● określa budowę atomów wybranych pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au), określa wielkość promieni atomowych ● pisze konfiguracje elektronowe atomów i jonów wybranych pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Ag, Zn) i wskazuje elektrony walencyjne ● opisuje właściwości fizyczne pierwiastków bloku d należących do 4 okresu układu okresowego pierwiastków: (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) ● wskazuje zastosowanie wybranych pierwiastków bloku d ze względu na ich katalityczne właściwości ● wyjaśnia jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych pierwiastków bloku d wraz ze zwiększeniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych ● omawia charakter chemiczny tlenków pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn) ● omawia zastosowanie pierwiastków chemicznych bloku d i ich związków 	<ul style="list-style-type: none"> ● budowa atomów pierwiastków bloku d należących do 4 okresu układu okresowego pierwiastków: konfiguracje elektronowe, elektrony walencyjne, promienie atomowe, energie jonizacji, elektroujemność
28. Chrom	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie (rudy) i rozpowszechnienie chromu w przyrodzie ● wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania chromu ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do chromowców (Cr, Mo, W, Sg) ● zapisuje konfigurację elektronową atomu chromu i jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} ● porównuje trwałość jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów ● wymienia własności fizyczne chromu ● zapisuje wzory i podaje nazwy związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole) ● opisuje metodę otrzymywania chromu z tlenku chromu(III) ● porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach chromu na II, III i VI stopniu utlenienia 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy związków chromu w procesach utleniania i redukcji ● projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy chromianów(V) i dichromianów(VI) w zależności od środowiska ● rozwiązuje trudniejsze równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem różnych związków chromu ● projektuje doświadczenia mające na celu porównanie charakteru chemicznego tlenków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia ● umie zapisać i uzgodnić równania reakcji redoks z udziałem związków chromu na różnych stopniach utlenienia ● przewidzieć produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu ● przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje, które tlenki chromu na II, III czy VI stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji ● zapisuje reakcje chemiczne chromu z tlenem i kwasami nieutleniającymi ● wyjaśnia właściwości redukujące związków chromu na II i III stopniu utlenienia ● wyjaśnia właściwości utleniające związków chromu na VI stopniu utlenienia (CrO₃, K₂CrO₄, K₂Cr₂O₇) ● określa charakter chemiczny CrO, Cr₂O₃, CrO₃ ● zapisuje i wyjaśnia reakcje otrzymywania wodorotlenków chromu na II i III stopniu utlenienia ● określa charakter chemiczny Cr(OH)₂ i Cr(OH)₃ ● omawia trwałość związków chromu(VI) w zależności od środowiska ● uzgadnia proste równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia ● określa barwę związków chromu na II, III, VI stopniu utlenienia ● opisuje zastosowanie chromu w technice i wpływ związków chromu na III i VI stopniu utlenienia na organizmy żyjące 	<ul style="list-style-type: none"> związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków chromu ze związkami organicznymi ● wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji ● projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● udowadnia różnice w trwałości jonów Cr²⁺ oraz Cr³⁺ projektując odpowiednie doświadczenie chemiczne (np. reakcja z roztworem HCl z dostępem i bez dostępu tlenu)
29. Mangan	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie manganu na Ziemi ● wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania manganu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji ● opisuje własności fizyczne i zastosowanie manganu ● zapisuje konfigurację elektronową atomu manganu i jonu Mn²⁺ ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do manganowców (Mn, Tc, Re, Bh) ● zapisuje wzory i podaje nazwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia ● podaje barwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia ● zapisuje równania reakcji manganu z kwasami nieutleniającymi oraz kwasem utleniającym (stężony H₂SO₄) ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku i wodorotlenku manganu(II) ● porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach manganu na II, IV i VII stopniu utlenienia ● wskazuje, które tlenki manganu na II, IV czy VII stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji ● opisuje zmianę charakteru chemicznego tlenków wraz ze wzrostem stopnia utlenienia manganu ● pisze równania reakcji wykazujące utleniające i redukujące właściwości tlenku manganu(IV) ● rozróżnia produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska reakcji ● pisze równania reakcji wykazujące utleniające właściwości jonów manganianowych(VII) w środowisku kwasowym, obojętnym oraz zasadowym (np. utlenianie jonów SO₃²⁻, NO₂⁻, Fe²⁺) ● wymienia barwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu ze względu na energetykę procesu i szczególnie rodzaj procesu utleniania i redukcji ● przewiduje zmianę barwy związków manganu w reakcjach zachodzących z udziałem zmiany stopnia utlenienia manganu ● przewiduje produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) ● przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków manganu(VII) ze związkami organicznymi ● wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji ● projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● analizuje procesy dysmutacji zachodzące z udziałem związków manganu ● projektuje doświadczenia obrazujące utleniające właściwości jonów manganu(VII) ● uogólnia wnioski dotyczące zmiany właściwości utleniających manganu w związkach wraz z rosnącym stopniem jego utlenienia

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania reakcji manganianu(VII) potasu oraz tlenku manganu(IV) z roztworem HCl ● zapisuje równania reakcji otrzymywania $Mn(OH)_2$ i $Mn(OH)_4$ ● zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu $KMnO_4$ ● stosuje metodę bilansu elektronowego w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu ● stosuje zapis jonowo-elektronowy w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu 	
30. Żelazo	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie żelaza na Ziemi ● opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza ● wymienia właściwości fizyczne żelaza ● pisze konfigurację elektronową atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+} ● porównuje trwałość jonów Fe^{2+} oraz Fe^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów ● zapisuje wzory i podaje nazwy związków żelaza na II, III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole) ● zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką ● omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny ● omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny ● tłumaczy proces utleniania wodorotlenku żelaza(II) z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ● zapisuje równanie reakcji utleniania $Fe(OH)_2$ przy pomocy tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ● zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) ● zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) ● zna zastosowanie żelaza i stali ● wskazuje różnice w zachowaniu się żelaza wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) i nieutleniających ● pisze równania reakcji żelaza z kwasami utleniającymi i nieutleniającymi ● wyjaśnia zjawisko pasywacji 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego charakteru chemicznego ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(II) ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(III) ● produkuje doświadczenie wykazujące różnicę w trwałości żelaza(II) i żelaza(III) ● projektuje chemografy obrazujące właściwości żelaza i jego związków ● wyjaśnia zagadnienie soli podwójnych żelaza(II) i żelaza(III) - aluny żelaza ● wykazuje różnice między surówką i stalą ● projektuje doświadczenie prowadzące do zastosowania jonów żelaza(II) w wykrywaniu jonów NO_3^- w obecności stężonego kwasu H_2SO_4 (próba obrączkowa) ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do żelazowców (Fe, Co, Ni), platynowców lekkich (Ru, Rh, Pd) i platynowców ciężkich (Os, Ir, Pt)
31. Miedź	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie miedzi na Ziemi ● opisuje metody otrzymywania miedzi z tlenku miedzi(II) i rud siarczkowych ● opisuje własności fizyczne i zastosowanie miedzi i srebra ● zapisuje konfigurację elektronową atomu miedzi, atomu srebra oraz jonów Cu^+, Cu^{2+}, Ag^+ ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do miedziowców (Cu, Ag, Au, Rg) ● omawia metody otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia oraz tlenku srebra(I) ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia oraz tlenku srebra(I) ● omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i jego charakter chemiczny ● zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania miedzi z tlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania tlenku miedzi(II) w reakcji miedzi z tlenem ● projektuje doświadczenie otrzymywania tlenku srebra(I) ● projektuje doświadczenie otrzymywania tlenku miedzi(II) w procesie termicznego rozkładu wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie obrazujące reakcje miedzi z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3, stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) ● projektuje doświadczenie obrazujące reakcje srebra z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3, stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) ● projektuje chemografy obrazujące właściwości miedzi i jego związków

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) ● zna zastosowanie miedzi ● omawia zachowanie się miedzi i srebra wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO₃, stężony H₂SO₄) i zapisuje odpowiednie równania reakcji ● opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych miedzi i srebra 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać odczynnik Tollensa, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie strącania i roztwarzania osadu chlorku srebra ● projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność miedzi wobec wodoru, cynku, srebra, glinu, żelaza ● wyjaśnia jak powstaje patyna ● analizuje proces fotograficzny ● projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do usunięcia wody z hydratów
32. Cynk	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie cynku na Ziemi ● opisuje metody otrzymywania cynku rud ● opisuje własności fizyczne i zastosowanie cynku ● zapisuje konfigurację elektronową atomu cynku i jonu Zn²⁺ ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do cynkowców (Zn, Cd, Hg) ● omawia reakcję otrzymywania tlenku cynku i jego charakter chemiczny ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku cynku oraz równania reakcji wykazujące jego charakter chemiczny ● omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku i jego charakter chemiczny ● zapisuje równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku ● zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku ● opisuje przebieg reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi ● zapisuje równania reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi ● opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych cynku ● omawia zastosowanie cynku ● opisuje biologiczną rolę cynku 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania tlenku cynku ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku cynku ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku ● projektuje doświadczenie wykazujące większą aktywność cynku od wodoru ● projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność cynku wobec wodoru, miedzi, srebra, glinu, żelaza ● projektuje chemografy obrazujące właściwości cynku i jego związków ● omawia zachowanie się cynku wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO₃, stężony H₂SO₄) i zapisuje odpowiednie równania reakcji
PROCESY ELEKTROCHEMICZNE		
33. Ogniwo galwaniczne	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje i stosuje pojęcia: półogniwo, ogniwo galwaniczne, anoda, katoda, ogniwo stężeniowe, ogniwo redoksose, ogniwo odwracalne, i nieodwracalne, klucz elektrolityczny ● podaje przykłady ogniw i półogniw galwanicznych ● omawia zasadę działania ogniwa galwanicznego ● wyjaśnia procesy katodowe i anodowe ● pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego ● opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella ● wyjaśnia pojęcia: potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny metali, SEM ogniwa, wzór Nernsta ● oblicza SEM ogniwa Daniella ● wyjaśnia pojęcia: normalna elektroda wodorowa ● podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych ● zapisuje schematy ogniw w konwencji sztokholmskiej ● wskazuje katodę i anodę ogniwa zapisanego schematem, zapisuje równania zachodzące na elektrodach ● oblicza SEM ogniwa na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane 	<ul style="list-style-type: none"> ● konstruuje ogniwo i analizuje procesy elektrodowe, zapisuje równania reakcji elektrodowych ● projektuje ogniwo odwracalne i nieodwracalne, w którym zachodzi reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Badanie działania ogniwa Daniella”, zapisuje schemat ogniwa i procesy elektrodowe ● przewiduje kierunek reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości ● wykonuje obliczenia wartości potencjałów standardowych półogniw i SEM ogniw
34. Korozja elektrochemiczna	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje : zjawisko korozji 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie procesu korozji metali”,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia procesy korozji chemicznej i korozji elektrochemicznej metali ● wymienia czynniki wywołujące korozję ● wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją ● tłumaczy mechanizm korozji stali ● wskazuje i opisuje sposoby ochrony stali przed korozją 	<ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie środków zapobiegających korozji”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie wpływu różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej”, zapisuje równania reakcji ● interpretuje wpływ różnych czynników na korozję metali ● projektuje powłoki protektorowe dla stali i różnych materiałów metalicznych na podstawie szeregu aktywności metali
35. Elektroliza	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje i stosuje pojęcia: elektroliza, elektrody, potencjał rozkładowy ● omawia procesy elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli ● opisuje różnicę w procesach elektrodowych zachodzących w ogniwie i podczas elektrolizy ● wymienia reguły pozwalające określić kolejność wydzielania się produktów elektrolizy ● omawia dysocjacje termiczną, zapisuje równania reakcji ● zapisuje równania reakcji elektrodowych dla wodnych roztworów elektrolitów zachodzących w trakcie elektrolizy ● pisze równania dysocjacji termicznej ● wyjaśnia przebieg elektrolizy stopionych soli ● wyjaśnia przebieg elektrolizy wodnych roztworów soli, zapisuje równania procesów elektrodowych 	<ul style="list-style-type: none"> ● interpretuje równaniami reakcji procesy elektrodowe zachodzące podczas elektrolizy wodnych roztworów i stopionych soli ● wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i ogniwem nieodwracalnym ● przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, soli, wodorotlenków, wodnych roztworów kwasów i soli oraz zasad ● projektuje i analizuje doświadczenia, w których drogą elektrolizy otrzymano wodór, tlen, chlor, miedź, zapisuje odpowiednie równania reakcji ● przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, wodorotlenków i soli oraz wodnych roztworów kwasów, wodnych roztworów soli i zasad ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu kwasu chlorowodorowego”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)”, zapisuje równania reakcji
36. Współczesne źródła energii elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia: ogniwo galwaniczne, rodzaje ogniw galwanicznych, ogniwa odwracalne i nieodwracalne, fotoogniwo, ogniwo paliwowe ● wyjaśnia budowę i zasadę działania akumulatorów ● wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa Leclanche'go ● opisuje budowę i zasadę działania współczesnych źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) 	<ul style="list-style-type: none"> ● interpretuje zasadę działania akumulatorów (np. kwasowo – ołowiowego, niklowo – wodorowego, niklowo – kadmowego litowo – jonowego, tlenowo – wodorowego), zapisuje równania reakcji ● analizuje zasadę działania fotoogniw, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu ● analizuje zasadę działania ogniw paliwowych, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu ● oblicza SEM ogniwo
NIEMETALE		
37. Helowce	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie helowców w przyrodzie ● podaje kryterium przynależności pierwiastków do niemetałów ● wskazuje kryterium przynależności helowców do bloku energetycznego s lub p ● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do helowców ● pisze konfiguracje elektronowe atomów (He, Ne, Ar, Kr) ● omawia właściwości fizyczne helowców ● wskazuje jak zmieniają się właściwości fizyczne helowców wraz z rosnącą liczbą atomową pierwiastka ● omawia właściwości chemiczne helowców ● wyjaśnia wpływ promienia atomowego helowców na ich reaktywność ● omawia zastosowanie helowców 	<ul style="list-style-type: none"> ● uzasadnia związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym ● uzasadnia związek między budową atomu a właściwościami chemicznymi helowców ● dokonuje klasyfikacji nielicznych związków helowców na podstawie opisu ich budowy lub wzoru sumarycznego ● tłumaczy z czego wynika zdolność niektórych helowców do tworzenia wiązań kowalencyjnych ● wyjaśnia zagadnienie połączeń klatratowych helowców
38. Fluorowce	<ul style="list-style-type: none"> ● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do grupy 	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia właściwości wody bromowej i wody chlorowej zapisuje

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	fluorowców <ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych fluorowców ● zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców ● wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej możliwe stopnie utlenienia fluorowców w związkach ● wymienia właściwości fizyczne fluorowców (stan skupienia, barwa, gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) ● opisuje jak właściwości fluorowców zmieniają się w obrębie grupy ● wyjaśnia na podstawie typu wiązania występującego w cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych ● wyjaśnia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym, jak zmienia się aktywność i zdolności utleniające fluorowców ● pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloków s, p i d ● pisze równania reakcji uzasadniające aktywność fluorowców ● opisuje metody otrzymywania fluorowców ● wymienia sposoby otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji ● opisuje wpływ fluorowców na organizmy żyjące 	równania reakcji <ul style="list-style-type: none"> ● udowadnia, że właściwości fizyczne fluorowców zmieniają się w obrębie grupy, projektuje doświadczenie, wyciąga wnioski ● <u>omawia procesy zachodzące w wodnym roztworze jodu, wyjaśnia rolę jodku potasu w płynie Lugola i jodynie</u> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chloru”, uzasadnia wybór metody, zapisuje równanie reakcji ● <u>projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości wody chlorowej”, interpretuje wyniki empiryczne i uzasadnia je</u> ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w aktywności fluorowców, wybiera metodę, uzasadnia wyniki empiryczne, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w rozpuszczalności fluorowców w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych, wyjaśnia wyniki empiryczne ● <u>projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące właściwości utleniające fluorowców, wyjaśnia wyniki empiryczne, zapisuje równania w formie jonowo-elektronowej</u>
39. Związki fluorowców	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fluorowców w przyrodzie ● omawia metody otrzymywania fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji ● wymienia właściwości fizyczne fluorowcowodorów ● zapisuje wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców ● omawia otrzymywanie i właściwości fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji ● omawia właściwości chemiczne fluorowców, zapisuje równania reakcji ● przeprowadza doświadczenie „Badanie zachowania chlorowodoru wobec wody”, zapisuje równania reakcji ● opisuje budowę tlenków chloru ● opisuje rolę związków w procesach utleniania–redukcji, zapisuje równania i bilansuje je na podstawie zmiany stopnia utlenienia fluorowca ● omawia zastosowanie fluorowców i ich związków w przemyśle i życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz z rosnącą liczbą atomową fluorowca ● wyjaśnia jak zmienia się moc kwasów tlenowych chloru wraz ze wzrostem stopnia utlenienia chloru ● uzasadnia moc tlenowych kwasów różnych fluorowców o tym samym stopniu utlenienia ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chlorowodoru”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do identyfikacji obecności jonów Cl⁻, Br⁻, I⁻ w wodnych roztworach, zapisuje równania reakcji, uzasadnia dobór metody ● interpretuje w zapisie jonowo – elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem związków fluorowców
40. Siarka	<ul style="list-style-type: none"> ● wymienia nazwy i podaje symbole tlenowców ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie siarki w przyrodzie ● opisuje obieg siarki w przyrodzie ● określa budowę atomu siarki na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym, zapisuje konfigurację elektronową atomu i jonu S²⁻ ● wyjaśnia pojęcia: katenacja, alotropia siarki, siarka rombowa, siarka jednoskośna, siarka plastyczna, kwiat siarczany, oleum ● omawia właściwości fizyczne siarki ● omawia właściwości chemiczne siarki (reakcje z metalami, tlenem, wodorem), zapisuje równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● przeprowadza i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie siarki plastycznej”, interpretuje przemiany siarki podczas ogrzewania ● projektuje doświadczalny pomiar stężenia jodu w roztworze (jodometria), wyciąga wnioski, zapisuje równania reakcji ● wskazuje właściwość chemiczną tio(-II)siarczanu(VI) sodu dzięki, której znalazł on zastosowanie w procesie bielenia tkanin ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Otrzymywanie siarkowodoru w reakcji siarczku żelaza(II) z kwasem chlorowodorowym”, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie otrzymania siarki koloidalnej z roztworu tio(-II)siarczanu(VI) sodu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia właściwości fizyczne siarkowodoru i siarczków ● omawia reakcje otrzymywania siarkowodoru, zapisuje równania reakcji ● podaje wzory i nazwy tlenków siarki ● omawia właściwości fizyczne tlenków siarki ● omawia charakter chemiczny tlenków siarki ● przeprowadza doświadczenie „Otrzymywanie SO₂ i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji ● omawia właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI), wskazuje dlaczego jest żrący ● opisuje proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI), zapisuje równania reakcji ● omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających siarkę (np. siarczków, siarczanów(IV)), zapisuje odpowiednie równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu siarkowego(VI) z węglem i z siarką”, zapisuje równania reakcji ● przeprowadza doświadczenie „Badanie właściwości kwasu siarkowego(VI), formułuje wniosek ● przeprowadza doświadczenie „Badanie utleniających właściwości kwasu siarkowego(VI), formułuje wniosek, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie umożliwiające wykrycie jonów SO₄²⁻ w roztworze wodnym, zapisuje równania reakcji
41. Azot	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie azotu w przyrodzie ● opisuje budowę atomu azotu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, rysuje wzór Lewisa cząsteczki azotu ● wyjaśnia przynależność azotu do bloku p ● wymienia nazwy i podaje symbole azotowców ● opisuje właściwości fizyczne azotu ● wyjaśnia na czym polega proces skraplania gazów ● omawia właściwości chemiczne azotu ● omawia budowę tlenków azotu i zapisuje ich wzory elektronowe, podaje ich nazwy ● wyjaśnia jak powstają tlenki azotu, zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków azotu ● omawia charakter chemiczny tlenków azotu ● zapisuje równania reakcji, którym ulegają tlenki azotu ● opisuje budowę i właściwości amoniaku, zapisuje wzór Lewisa ● zapisuje równania reakcji otrzymywania amoniaku, dysocjacji amoniaku w wodzie ● omawia budowę kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego(V), zapisuje wzory elektronowe drobin, zapisuje wzory sumaryczne tych kwasów ● omawia właściwości fizyczne i chemiczne kwasu azotowego(V) ● zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas azotowy(V) ● omawia właściwości utleniające kwasu azotowego(V) w reakcjach z metalami ● uzgadnia współczynniki reakcji utleniania–redukcji, w których utleniaczem jest kwas azotowy(V) lub jego sól ● omawia występowanie i znaczenie azotu dla człowieka ● wymienia zastosowanie azotu i jego związków w przemyśle i życiu codziennym ● podaje przykłady zastosowania soli azotu w intensyfikacji produkcji rolnej ● omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających azot np. soli 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenia „Otrzymywanie azotu i badanie jego właściwości” ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie amoniaku i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości kwasu azotowego(V)”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu azotowego(V) z węglem”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu azotowego(V) z siarką”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Synteza salmiaku”, zapisuje równanie reakcji, wyciąga wnioski ● udowadnia wpływ temperatury na dimeryzację NO₂, uogólnia wnioski ● projektuje doświadczenie mające wykazać różnice właściwości utleniających właściwości stężonego i rozcieńczonego kwasu azotowego(V), zapisuje równania reakcji i wyciąga wnioski ● analizuje proces autodysocjacji amoniaku, zapisuje równanie reakcji, interpretuje sprzężone pary kwas – zasada ● definiuje pojęcie: azotki ● określa typ wiązania występującego w azotkach ● zapisuje równania reakcji, w których azotki są substratami

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	amonowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji <ul style="list-style-type: none"> ● zapisuje równanie reakcji rozkładu stężonego kwasu azotowego(V) ● zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych, azotanów(III) i azotanów(V) 	
42. Fosfor	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fosforu w przyrodzie ● omawia budowę atomu fosforu i cząsteczek fosforu ● wymienia odmiany alotropowe fosforu i omawia ich właściwości fizyczne ● omawia właściwości chemiczne fosforu ● wyjaśnia pojęcia: azotki, wodorki azotowców, fosforki ● omawia budowę tlenków fosforu (P_4O_{10}, P_4O_6), zapisuje wzory Lewisa ● omawia zagadnienie hydrolizy fosforanów, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● określa znaczenie i zastosowanie związków fosforu w przemyśle i życiu codziennym ● omawia budowę kwasu fosforowego(V), rysuje wzór Lewisa ● omawia sposoby otrzymywania kwasu ortofosforowego(V), zapisuje równania reakcji ● zapisuje stopniową dysocjację kwasu fosforowego(V) ● omawia sposób otrzymania kwasów pirofosforowego(V) i metafosforowego(V), zapisuje ich wzory sumaryczne i elektronowe ● zapisuje równania reakcji otrzymywania fosforanów, wodorofosforanów, diwodorofosforanów ● podaje przykłady związków fosforu stosowanych jako dodatki do żywności 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek azotu i fosforu, dobiera argumenty ● projektuje i analizuje doświadczenie chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V) ● wyjaśnia zasadę działania buforu fosforanowego, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odmienne właściwości fosforu białego i czerwonego, uzasadnia dobór metody ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja P_4O_{10} z wodą”, zapisuje równanie reakcji
43. Węgiel	<ul style="list-style-type: none"> ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie i pochodzenie, węgla w przyrodzie (minerały i węgle kopalne) ● wymienia nazwy i podaje symbole węglowców (krzem, german, cyna i ołów) ● omawia proces suchej destylacji węgla ● omawia budowę atomu węgla (izotopy), zapisuje konfigurację elektronową węgla ● definiuje węgle kopalne ● wymienia odmiany alotropowe węgla, wskazuje na różnice w budowie, właściwościach, określa hybrydyzację atomów węgla w tych odmianach i wskazuje zastosowanie tych odmian ● omawia budowę (wzory elektronowe), podaje nazwy tlenków węgla ● wyjaśnia charakter chemiczny tlenków węgla ● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków węgla ● pisze wzory i podaje nazwy nieorganicznych związków węgla ● zapisuje równania reakcji hydrolizy węglanów i wodorowęglanów sodu ● wyjaśnia wpływ tlenków węgla na organizmy żyjące i jakość środowiska (efekt cieplarniany) ● wymienia wykorzystanie izotopów węgla przez człowieka ● omawia zastosowanie węgla i jego związków w życiu codziennym i przemyśle 	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie: węgliki, cyjanki ● określa typ wiązania występującego w węglkach ● tłumaczy budowę sieci krystalicznych odmian alotropowych węgla ● omawia zastosowanie węglików w chemii organicznej, zapisuje równania reakcji, w których węgliki są substratami ● wyjaśnia zależność między budową tlenku węgla(IV) a jego rozpuszczalnością w wodzie ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na węglany, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie pozwalające na identyfikację gazu otrzymanego w wyniku reakcji mocnego kwasu z węglanami, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykryć obecność jonów CO_3^{2-} i HCO_3^- w roztworze, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów węglanu sodu i wodorowęglanu sodu, wyjaśnia i zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia zagadnienie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii 	
44. Krzem	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia budowę atomu krzemu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, wskazuje elektrony walencyjne ● omawia właściwości fizyczne krzemu ● omawia budowę i właściwości fizyczne krzemu ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie krzemu w przyrodzie ● omawia właściwości fizyczne i właściwości chemiczne tlenku krzemu ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu wobec wody, HF i NaOH, zapisuje równania reakcji ● podaje nazwy i wzory kwasów krzemowych i ich soli ● omawia właściwości fizyczne kwasów krzemowych ● omawia sposoby otrzymywania kwasów krzemowych i krzemianów, zapisuje równania reakcji ● omawia zastosowanie krzemu 	<ul style="list-style-type: none"> ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości krzemianów”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu krzemowego”, zapisuje równania reakcji ● analizuje nazwy kwas metakrzemowy i ortokrzemowy, dobiera argumenty na podstawie zdobytej wiedzy ● projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie pH i odczynu wodnych roztworów węglanów i krzemianów

Plan wynikowy – Klasa 3 zakres rozszerzony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
WĘGLOWODORY		
1. Skład związków organicznych	<ul style="list-style-type: none"> ● wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych ● określa właściwości pierwiastków tworzących związki organiczne na podstawie ich położenia w układzie okresowym ● określa budowę atomów pierwiastków tworzących związki organiczne na podstawie ich położenia w układzie okresowym ● zna pojęcia: wzór sumaryczny, wzór empiryczny, wzór strukturalny, wzór grupowy, wzór skrócony ● wykonuje obliczenia mas cząsteczkowych i molowych związków organicznych 	<ul style="list-style-type: none"> ● ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność ● przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć skład pierwiastkowy związku organicznego np.: wykrywanie węgla i wodoru w skrobi, wykrywanie siarki i azotu w białkach ● wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego ● projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające uzasadnić skład pierwiastkowy związków organicznych ● wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego i przewiduje jego wzór strukturalny ● interpretuje widma IR – określa skład pierwiastkowy próbki na podstawie obecności określonych linii lub pasm ● ustala skład ilościowy próbki na podstawie pomiaru natężenia promieniowania

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
2. Budowa związków organicznych. Izomeria	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: katenacja, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny (grupowy), wzór szkieletowy, wzór sumaryczny • rysuje wzory strukturalne i (półstrukturalne) grupowe izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym • wyjaśnia pojęcie izomerii • wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej wskazuje wzory izomerów konstytucyjnych wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych • wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje przykłady • na podstawie struktury szkieletu węglowego klasyfikuje związki organiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje izomerii konfiguracyjnej • podaje przykłady izomerów <i>cis-trans</i> i <i>Z-E</i> • na podstawie wzorów grupowych określa rodzaj izomerii dla dowolnych związków organicznych • wskazuje różnice między izomerią <i>cis-trans</i> a <i>Z-E</i> • wyjaśnia, na czym polega izomeria konfiguracyjna i podaje przykłady • podaje nazwy typów izomerów na podstawie budowy strukturalnej związków • stosuje wzory szkieletowe do opisu izomerii konstytucyjnej i konfiguracyjnej związków organicznych
3. Właściwości związków organicznych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy budowy związków organicznych; rodzaj wiązań, krotność wiązań, rzędowość atomów węgla, stopnie utlenienia atomów węgla • wyjaśnia, dlaczego atom węgla tworzy cztery wiązania kowalencyjne • określa rzędowość atomów węgla w węglowodorach • definiuje pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązanie σ i wiązanie π • definiuje pojęcie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla • ustala typ hybrydyzacji orbitali atomowych (sp, sp^2, sp^3) węgla w dowolnym związku organicznym 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie porównujące właściwości związków organicznych i nieorganicznych • wymienia przykłady organicznych związków węgla, podaje ich właściwości fizyczne • wyjaśnia przyczyny różnic we właściwościach związków nieorganicznych i organicznych • przeprowadza doświadczenie porównujące rozpuszczalność związków w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych (np.: woda i benzyna ekstrakcyjna) • samodzielnie projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące różnice we właściwościach związków organicznych i nieorganicznych • wskazuje elementy budowy związków, które zwiększają lub zmniejszają rozpuszczalność związków organicznych w określonym rodzaju (polarny, niepolarny) rozpuszczalnika • charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną • określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji • pisze wzory strukturalne węglowodorów o określonej liczbie atomów węgla o danej rzędowości • wskazuje rzędowość atomów węgla, typ hybrydyzacji na podstawie wzorów szkieletowych

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
4. Alkany	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: alkany, homologi, szereg homologiczny, wzór ogólny, oddziaływania van der Waalsa wymienia zasady nazewnictwa alkanów podaje nazwy systematyczne alkanów o prostych łańcuchach do 10 atomów węgla w cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych podaje nazwy systematyczne alkanów do 10 atomów węgla w cząsteczce o łańcuchach prostych i rozgałęzionych na podstawie wzorów uproszczonych, szkieletowych rysuje wzory alkanów na podstawie ich nazw 	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje, jak masa cząsteczki, jej wielkość, rodzaj wiązań i oddziaływania międzycząsteczkowe wpływają na lotność substancji intepretuje budowę przestrzenną cykloalkanów określa hybrydyzację atomów węgla w cykloalkanach
5. Właściwości alkanów	<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła występowania alkanów w przyrodzie wymienia reakcje, jakim ulegają alkany (spalanie, substytucja) wymienia przemysłowe procesy, w których można otrzymać alkany (piroliza, kraming) wyjaśnia pojęcia: reakcje następcze, reakcje łańcuchowe pisze równania reakcji spalania alkanów wyjaśnia pojęcie: reakcja substytucji rodnikowej opisuje procesy pirolizy i kramingu zapisuje równanie reakcji otrzymywania metanu w wyniku reakcji octanu sodu z wodorotlenkiem sodu zapisuje równanie reakcji otrzymywania metanu w wyniku działania kwasu solnego na węglík glinu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zagadnienie trwałości rodników na podstawie ich struktury elektronowej porównuje łatwość tworzenia się rodników i wyjaśnia zależność trwałości rodników z łatwością ich powstawania wykonuje obliczenia efektu cieplnego reakcji spalania alkanów projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać metan i zapisuje odpowiednie równania reakcji projektuje i przeprowadza doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów spalania metanu stosuje pojęcia: inicjacja, propagacja, terminacja w opisie reakcji substytucji pisze równania reakcji substytucji, uwzględnia warunki reakcji projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkanów wobec wody bromowej projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkanów wobec manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym wyjaśnia i uzasadnia przyczyny stosowania nafty do przechowywania aktywnych metali pisze równania reakcji obrazujące mechanizm reakcji substytucji, wnioskuje o szybkości każdego z etapów pisze równania reakcji substytucji w alkanach o dowolnej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		strukturze i ilości atomów węgla <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji prowadzące do otrzymania alkanów o długich łańcuchach z halogenopochodnych o krótkich łańcuchach
6. Alkeny. Diastereoizomeria	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: alkeny, szereg homologiczny, wzór ogólny • wymienia zasady nazewnictwa alkenów • podaje nazwy systematyczne i wzory (sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne) alkenów o prostych łańcuchach do 10 atomów węgla w cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkenów • definiuje pojęcia: izomeria konstytucyjna, izomeria położenia wiązania podwójnego • definiuje i wyjaśnia zagadnienia: izomeria geometryczna • wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> i <i>Z-E</i>, pisze ich wzory i podaje nazwy • rysuje wzory alkenów na podstawie ich nazw 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między rodzajem izomeru geometrycznego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi • wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się wiązania σ i π w etenie • podaje liczby wiązań σ i π w alkenie • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego alkenu • przewiduje kształt cząsteczki na podstawie znajomości typu hybrydyzacji • wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego, przewiduje jego wzór strukturalny • zapisuje wzory strukturalne, grupowe i szkieletowe dowolnych izomerów, określa typ izomerii i podaje nazwy związków • przewiduje rodzaje reakcji, jakim może ulegać dany związek chemiczny na podstawie wzoru grupowego
7. Otrzymywanie i właściwości alkenów	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: reakcja eliminacji, reakcja addycji, reakcja spalania alkenów • wymienia reakcje, jakim ulegają alkeny (spalanie, addycja) • wymienia przemysłowe procesy, w których można otrzymać alkeny • opisuje zastosowanie etenu w życiu człowieka, opisuje przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka • opisuje właściwości fizyczne etenu • pisze równania reakcji spalania alkenów • zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru, chlorowodoru, wody i wodoru do etenu 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje właściwości fizyczne alkenów na podstawie danych tabelarycznych oraz ujętych w wykresach • przeprowadza doświadczenie otrzymywania etenu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji • zapisuje równanie reakcji etenu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym • przeprowadza doświadczenie badające właściwości etenu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji alkenów z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym; wskazuje na związek położenia wiązania w cząsteczce a produktami reakcji redoks • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie otrzymywanie etenu i badanie jego właściwości, zapisuje odpowiednie równania reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> • projektuje, przeprowadza doświadczenia obrazujące właściwości chemiczne alkenów, zapisuje równania reakcji • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie alkenu od alkanu; zapisuje równania reakcji • pisze równanie reakcji addycji tlenu do etenu
8. Addycja elektrofilowa	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: homoliza i heteroliza wiązania; reguła Markownikowa • zna pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy, karbokation • wyjaśnia związek między trwałością karbokationów a ich rzędowością • podaje przykłady czynników nukleofilowych i elektrofilowych 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm addycji elektrofilowej • pisze równania reakcji zachodzące zgodnie z regułą Markownikowa • wyjaśnia mechanizm procesu odbarwiania wody bromowej • projektuje i analizuje doświadczenie dowodzące różnic we właściwościach alkenów i alkanów
9. Polimery	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia : polimeryzacja, polimer, mer, monomer • klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty, duroplasty) • wymienia najważniejsze tworzywa polimeryzacyjne, posługuje się skrótami (PE, PVC, PAN, PP, PS, PVA, PMMA, PTFE) • wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania polimerów, np. PVC • ustala wzór polimeru na podstawie jego nazwy i odwrotnie • opisuje zasady recyklingu polimerów • wyjaśnia pojęcia : recykling materiałowy, recykling surowcowy, recykling energetyczny • wyjaśnia zjawisko biodegradowalności polimerów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zagadnienie depolimeryzacji • ustala wzór meru i monomeru na podstawie wzoru polimeru o podanej strukturze lub nazwie • pisze równania polimeryzacji i depolimeryzacji • wykazuje zależność między właściwościami polimerów a ich zastosowaniem • planuje, wykonuje i analizuje doświadczenie obrazujące recykling surowcowy, np. polietylenu • planuje i analizuje doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów spalania, np. PVC • podaje przykłady (np. kauczuk) i opisuje właściwości oraz zastosowanie naturalnych polimerów
10. Alkiny	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: alkiny, szereg homologiczny, wzór ogólny • wymienia zasady nazewnictwa alkinów • podaje nazwy systematyczne alkinów o prostych i rozgałęzionych łańcuchach do 10 atomów węgla w 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie prowadzące do otrzymania etynu z węgliku wapnia; zapisuje równanie reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające palność etynu, zapisuje równania reakcji • zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i szkieletowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkinów • definiuje pojęcia: izomeria konstytucyjna, izomeria położenia wiązania wielokrotnego • opisuje zastosowanie etynu w życiu człowieka, opisuje przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka • opisuje właściwości fizyczne etynu • pisze równania reakcji spalania etynu i innych alkinów • stosuje zasady nazewnictwa alkinów • zapisuje równanie otrzymywania etynu w reakcji węgliku wapnia z wodą • zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru, chlorowodoru, wody i wodoru do etynu • zapisuje równanie dimeryzacji etynu • rysuje wzory strukturalne i grupowe alkinów i ich izomerów 	<p>chlorowodoru, wody i wodoru do alkinów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się wiązania σ i π w etynie • podaje liczby wiązań σ i π w alkinie • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego alkinu • rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne alkinów • projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkinów wobec wody bromowej • projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkinów wobec manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym • wyjaśnia mechanizmy addycji bromu, chlorowodoru i wody do alkinów • pisze równania reakcji obrazujące mechanizm reakcji addycji, wnioskuje o szybkości każdego z etapów • pisze równania reakcji addycji dla alkinów o dowolnej strukturze i ilości atomów węgla • projektuje doświadczenia wykazujące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych • projektuje chemografy obrazujące właściwości alkinów • projektuje i rozwiązuje chemografy z udziałem alkinów, alkenów i alkanów oraz ich pochodnych • projektuje chemografy i zapisuje równania reakcji prowadzące do otrzymania halogenowęglowodorów z węgliku wapnia i z dowolnych odczynników organicznych i nieorganicznych • przewiduje rodzaje reakcji, jakim może ulegać dany alkin na podstawie wzoru grupowego
11. Benzen	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: związek aromatyczny, liczba Hückla, elektrony zdelokalizowane, struktury rezonansowe • zna wzór empiryczny i rzeczywisty benzenu • wyjaśnia pojęcie: homologi benzenu • opisuje zastosowanie benzenu w życiu człowieka, opisuje 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zachowanie benzenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu; wyjaśnia przyczyny zachowania benzenu • analizuje proces suchej destylacji węgla; wnioskuje o zastosowaniu produktów tego procesu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje produkty suchej destylacji węgla, wskazuje na zastosowanie tych produktów wyjaśnia kryterium przynależności związku organicznego do związków aromatycznych opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych zapisuje równanie otrzymywania benzenu z etynu, określa warunki reakcji zapisuje równanie reakcji otrzymywania benzenu z cykloheksanu, określa warunki reakcji wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie, uwodornienie, nitrowanie, alkilowanie, reakcje z alkenami) 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji, którym ulega benzen, stosuje katalizatory i określa warunki reakcji wykonuje obliczenia termodynamiczne projektuje i analizuje doświadczenie bromowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji projektuje i analizuje doświadczenie alkilowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji projektuje i analizuje doświadczenie nitrowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji rozwiązuje chemograpy prowadzące do otrzymania benzenu, uwzględnia warunki reakcji charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i nazwy projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych projektuje i rozwiązuje ciąg przemian prowadzący do otrzymania polistyrenu z węgliku wapnia zapisuje równanie reakcji sulfonowania benzenu, określa warunki reakcji
12. Substytucja elektrofilowa	<ul style="list-style-type: none"> zna i stosuje pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy, karbokation opisuje reakcje, jakim ulega benzen wie, według jakiego mechanizmu zachodzi substytucja w pierścieniu aromatycznym 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia : kompleks π i kompleks σ wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji elektrofilowej w pierścieniu aromatycznym analizuje szybkość reakcji substytucji elektrofilowej w aspekcie energetyki tworzenia się kompleksu σ zapisuje równania obrazujące mechanizm nitrowania benzenu zapisuje równania obrazujące mechanizm halogenowania benzenu zapisuje równania obrazujące mechanizm reakcji alkilowania Friedla–Craftsa benzenu zapisuje równania obrazujące mechanizm reakcji sulfonowania benzenu
13. Homologi benzenu. Reguła podstawników	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór toluenu pisze wzory homologów benzenu oraz ich izomery 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równanie reakcji toluenu z manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym; współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje pozycje: <i>orto</i>, <i>meta</i> i <i>para</i> dzieli podstawniki na pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju ze względu na ich wpływ kierujący w odpowiednie pozycje zna zastosowanie homologów benzenu klasyfikuje podstawniki na pierwszego i drugiego rodzaju zapisuje równania reakcji spalania homologów benzenu 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji bromowania toluenu pod wpływem światła zapisuje równania reakcji bromowania (chlorowania) toluenu w obecności żelaza lub bromku żelaza(III) (chlorku żelaza(III)) pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej w pierścieniu aromatycznym dla benzenu, homologów benzenu, uwzględnia wpływ kierujący pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej nitrobenzenu, chlorobenzenu lub innych monopochoďnych z uwzględnieniem wpływu kierującego podstawników wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników omawia kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji projektuje doświadczenia bromowania toluenu w zależności od rodzaju katalizatora, zapisuje równania reakcji, opisuje obserwacje rozwiązuje chemografy obrazujące wpływ kierujący podstawników rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania pochodnych benzenu; uwzględnia warunki reakcji projektuje i rozwiązuje chemografy wyjaśniające wpływ kierujący podstawników
14. Węglowodory w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: ropa naftowa, destylacja frakcjonowana, kraking, reforming, liczba oktanowa wymienia produkty destylacji ropy naftowej (gazy rafineryjne, benzyna, nafta, olej napędowy, olej opałowy) charakteryzuje produkty destylacji ropy naftowej (gazy rafineryjne, benzyna, nafta, olej napędowy, olej opałowy) opisuje procesy krakingu i reformingu opisuje rolę antydetonatorów omawia problemy związane z eksploatacją paliw kopalnych wyjaśnia zjawisko smogu i podaje jego rodzaje wyjaśnia i opisuje zjawisko efektu cieplarnianego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proces destylacji ropy naftowej opisuje różnice w sposobie spalania się benzyny, nafty i oleju napędowego wykonuje obliczenia związane z LO projektuje i przeprowadza doświadczenie destylacji ropy naftowej w pracowni chemicznej projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w spalaniu benzyny, nafty i oleju napędowego opisuje metodę otrzymywania benzyny z gazu syntezowego

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
HALOGENOPOCHODNE WĘGLOWODORÓW		
15. Budowa i nazewnictwo halogenopochodnych	<ul style="list-style-type: none"> • zna zasady nazewnictwa halogenopochodnych • zna pojęcia: szereg homologiczny chloro-, bromo- i jodopochodne alkanów • stosuje zasady nazewnictwa halogenopochodnych, podaje nazwy związków zawierających do 10 atomów węgla 	<ul style="list-style-type: none"> • określa skład jakościowy i ilościowy halogenopochodnych • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru rzeczywistego halogenopochodnej • projektuje i przeprowadza doświadczenie prowadzące do wykrywania halogenów w lekach • projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do odróżnienia węglowodorów nasyconych od nienasyconych, zapisuje obserwacje i odpowiednie równania reakcji • opisuje zastosowanie tetrachloroetyleny w procesie suchego prania stosowanego w pralniach chemicznych
16. Właściwości fizyczne i otrzymywanie halogenopochodnych	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wartości temperatury wrzenia określa stan skupienia halogenopochodnej w danej temperaturze • wymienia metody otrzymywania halogenopochodnych węglowodorów alifatycznych • zapisuje równania reakcji alkanów z chlorem i bromem, uwzględnia warunki reakcji • zapisuje równania reakcji addycji halogenów do alkenów i alkinów • zapisuje równanie reakcji addycji halogenowodorów do alkenów i alkinów 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje elementy budowy halogenopochodnych, które zwiększają lub zmniejszają rozpuszczalność związków organicznych w określonym rodzaju rozpuszczalnika (polarny, niepolarny) • zapisuje równanie reakcji bromowania benzenu, stosuje odpowiedni katalizator • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii równań reakcji i wydajności procesów chemicznych • uzasadnia różnice w wartościach temperatury wrzenia węglowodorów i halogenopochodnych o takiej samej ilości atomów węgla w cząsteczce • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania bromopochodnych, np. heksanu • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania 1,2-dibromoetanu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania 1-bromonaftalenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • podaje przykłady halogenopochodnych wyodrębnionych ze źródeł naturalnych, które stanowią istotny element wykorzystywany w medycynie, np. halomon
17. Reakcje halogenopochodnych	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcia: reakcja substytucji, reakcja eliminacji, reakcja addycji do opisu typu reakcji, której ulegają halogenopochodne 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie badające palność tetrachlorometanu • zapisuje równanie reakcji halogenopochodnej z amoniakiem

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> zna i stosuje pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy, wymienia produkty, które można otrzymać z halogenopochodnych zapisuje równania reakcji halogenopochodnych z wodnym roztworem wodorotlenku sodu zna i wyjaśnia regułę Zajcewa 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje reakcje substytucji nukleofilowej w halogenkach alkilów projektuje i przeprowadza doświadczenie eliminacji bromowodoru z bromoetanu, zapisuje równanie reakcji projektuje i przeprowadza doświadczenie eliminacji bromu z 1,2-dibromoetanu wyjaśnia mechanizm reakcji eliminacji nukleofilowej zapisuje równania reakcji halogenopochodnych prowadzące do wydłużenia łańcucha węglowego w cząsteczce, np. reakcja halogenopochodnej z wodnym roztworem cyjanku potasu zapisuje równania reakcji obrazujące regułę Zajcewa, samodzielnie dobiera substraty stosuje reakcję Wurtza do otrzymywania węglowodorów o dłuższych, symetrycznych łańcuchach zna związki Grignarda, zapisuje równania reakcji ich otrzymywania zapisuje równania reakcji otrzymywania węglowodorów ze związków Grignarda
18. Zastosowania halogenopochodnych	<ul style="list-style-type: none"> zna zastosowanie halogenopochodnych w życiu codziennym i technice zna budowę freonów zna pojęcie pestycydy, zna ich rodzaje (insektycydy, herbicydy, fungicydy) opisuje wpływ freonów na zjawisko dziury ozonowej uzasadnia konieczność stosowania kosmetyków zawierających filtry UV opisuje rozpuszczalność tłuszczów i żywic w chloropochodnych węglowodorów zna tworzywa sztuczne, których monomerami są halogenopochodne (teflon, PVC, chloropren), pisze ich wzory i określa ich zastosowanie 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia związki, które zastąpiły freony w technice, podaje ich wzory i nazwy (np. HFC, FC) pisze wzory anestetyków (chloroform, chloroetan, desfluran, izofluran, sewofluran, halotan) podaje przykład leku będącego chloropochodną (np. chlorchinaldin) wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego ich użycia opisuje źródła emisji dioksyn do atmosfery opisuje strukturę dioksyn i ich wpływ na organizmy
HYDROKSYLOWE POCHODNE WĘGLOWODORÓW		
19. Budowa i nazewnictwo alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: alkohole, alkohole monohydroksylowe, alkohole polihydroksylowe, fenole wyjaśnia zagadnienie rzędowości alkoholi 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli zapisuje nazwę alkoholu na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego (od 4 do 10 atomów)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> zna zasady nomenklatury alkoholi zapisuje wzory ogólne alkoholi zapisuje wzory alkoholi na podstawie nazwy zapisuje nazwę alkoholu na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego (do 4 atomów węgla w cząsteczce) opisuje podział alkoholi ze względu na rodzaj części węglowodorowej, ilość grup hydroksylowych, rzędowość atomów węgla, do którego jest przyłączona grupa hydroksylowa 	<p>węgla)</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzory strukturalne i grupowe alkoholu na podstawie jego nazwy (od 4 do 10 atomów węgla) porównuje budowę alkoholi i analizuje jej wpływ na właściwości tej grupy związków na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych podaje przykłady cyklicznych alkoholi stosowanych przez ludzi w celu przyspieszenia przyrostu tkanki mięśniowej i określa ich wpływ na organizm ludzki (testosteron, sterydy anaboliczne)
20. Właściwości fizyczne alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę alkoholi, wskazuje rodzaj wiązań opisuje zagadnienie asocjacji opisuje sposób tworzenia się wiązania wodorowego omawia rodzaj wiązań w alkoholach porównuje właściwości fizyczne alkoholi mono- i polihydroksylowych (etanolu, etano-1,2-diolu, propano-1,2,3-triolu) na podstawie danych tabelarycznych wnioskuje o zmienności rozpuszczalności alkoholi wraz ze zmianą ilości atomów węgla w cząsteczce 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol monohydroksylowy od polihydroksylowego wyjaśnia przyczyny różnic temperatur wrzenia alkoholi i węglowodorów o takiej samej ilości atomów węgla w cząsteczce na podstawie wartości temperatur wrzenia i topnienia określa stan skupienia alkoholu w zadanej temperaturze projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w rozpuszczalności alkoholi, uzasadnia wyniki doświadczalne porównuje lotność alkoholi z innymi związkami o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce, uzasadnia swoje tezy projektuje i analizuje doświadczenie badające przewodnictwo roztworów wodnych niższych alkoholi wyjaśnia pojęcie alkoholi tłuszczowych uzasadnia zastosowanie heksandekan-1-olu w kosmetykach
21. Właściwości chemiczne alkoholi	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę alkoholi opisuje zastosowanie alkoholi w życiu człowieka omawia produkty utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II), zapisuje wzory tych produktów określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych omawia wpływ rzędowości alkoholi na ich reaktywność 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji alkoholi z halogenowęglowodorami zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasem azotowym(V), określa warunki reakcji przeprowadza doświadczenie badające przebieg reakcji sodu z etanolem, zapisuje obserwacje i równanie reakcji wyjaśnia mechanizm odwodnienia alkoholi

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • omawia najważniejsze reakcje prowadzące do otrzymania z nich związków wykorzystywanych przez człowieka • zapisuje równania reakcji odwodnienia alkoholi • zapisuje równania utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II) 	<ul style="list-style-type: none"> • ustala wzór sumaryczny alkoholu na podstawie ilościowej analizy produktów reakcji chemicznej • przeprowadza doświadczenie utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II), zapisuje równania reakcji, wyjaśnia obserwacje • zapisuje równanie reakcji utleniania etanolu dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • rozwiązuje ciągi przemian z udziałem alkoholi • rozwiązuje ciągi przemian prowadzące do otrzymania alkoholi • projektuje i analizuje doświadczenia obrazujące reaktywność alkoholi, zapisuje równania reakcji • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie umożliwiające odróżnienie alkoholi o różnej rzędowości • projektuje doświadczenie i przeprowadza reakcje etanolu z kwasem borowym, opisuje przebieg, wyjaśnia obserwacje, zapisuje równanie reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające zachowanie etanolu wobec bromowodoru, zapisuje równania reakcji • omawia mechanizm reakcji alkoholi z halogenowęglowodorami • projektuje i rozwiązuje chemografy wykazujące właściwości chemiczne alkoholi • zapisuje równanie reakcji utleniania alkoholi dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania alkoholi dichromianem(VI) potasu, wykazuje różnice w zachowaniu alkoholi o różnej rzędowości • projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne alkoholi • opisuje zastosowanie alkoholi w przemyśle farmaceutycznym w produkcji estrów kwasu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
22. Metanol	<ul style="list-style-type: none"> • omawia metodę otrzymywania metanolu • omawia zastosowanie metanolu • omawia metodę otrzymywania etanolu z gazu syntezowego • wyjaśnia wpływ metanolu na organizmy • omawia proces konwersji tlenku węgla(IV) jako alternatywnej metody otrzymywania metanolu • zapisuje równanie reakcji spalania metanolu 	<p>azotowego(V) (leki rozkurczowe, obniżające ciśnienie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie suchej destylacji węgla, wskazuje na zastosowanie produktów otrzymanych w doświadczeniu • opisuje metodę otrzymywania metanolu z gazu syntezowego, zapisuje równanie reakcji • wskazuje czynniki zwiększające wydajność procesu konwersji tlenku węgla(IV) • wyjaśnia wpływ ciśnienia i temperatury na wydajność procesu otrzymywania metanolu z gazu syntezowego • wykonuje obliczenia oparte na wydajności procesów technologicznych • opisuje wykorzystanie metanolu w produkcji antydetonatorów (MTBE)
23. Etanol	<ul style="list-style-type: none"> • omawia proces fermentacji alkoholowej, zapisuje równanie reakcji • wymienia zastosowanie etanolu w życiu codziennym • opisuje działanie etanolu na organizm człowieka • zapisuje równania otrzymywania etanolu • zapisuje równanie reakcji spalania etanolu • opisuje metody otrzymywania etanolu (np. addycja wody do alkenów, reakcja składników gazu syntezowego, reakcja halogenopochodnych z wodorotlenkiem potasu) 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie otrzymywania etanolu w laboratorium • pisze równania reakcji otrzymywania etanolu (np. addycja wody do alkenów, reakcja składników gazu syntezowego, reakcja halogenopochodnych z wodorotlenkiem potasu) • zapisuje równanie reakcji etanolu z tlenkiem miedzi(II) • bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, reakcja z chlorowodorem, działanie alkoholu na białko jaja kurzego) • zapisuje równania reakcji etanolu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równanie reakcji etanolu z dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równania reakcji zachodzące w organizmie człowieka po wypiciu alkoholu • wykonuje obliczenia oparte na wydajności procesów technologicznych • wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia działanie alkometru, zapisuje równania zachodzących reakcji
24. Alkohole polihydroksylowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje zasady nazewnictwa systematycznego alkoholi • zapisuje wzory strukturalne i grupowe etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu • wymienia zastosowanie alkoholi polihydroksylowych w życiu codziennym • zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem • opisuje właściwości fizyczne glicerolu i glikolu • omawia najważniejsze reakcje glicerolu prowadzące do otrzymania z nich związków wykorzystywanych przez człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje chemograpy prowadzące do otrzymania alkoholi polihydroksylowych • bada doświadczalnie właściwości glicerolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem), zapisuje równania reakcji • zapisuje równanie reakcji glicerolu z kwasem azotowym(V), określa warunki reakcji, podaje nazwy produktów • zapisuje równanie reakcji etano-1,2-diolu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym • projektuje i przeprowadza doświadczenie umożliwiające odróżnienie alkoholi mono- od polihydroksylowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie obrazujące reakcje glicerolu z bromowodorem, wskazuje na podobieństwo właściwości chemicznych glicerolu i alkoholi monohydroksylowych • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające obecność glicerolu w kosmetykach • wyjaśnia zagadnienie krioprotektantów
25. Fenole	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną • podaje źródła występowania fenoli • opisuje właściwości fizyczne fenolu • zapisuje wzór ogólny fenoli • zapisuje wzory i podaje nazwy pochodnych fenolu • zapisuje równania reakcji otrzymywania fenolu • opisuje właściwości fenolu ze względu na obecność grupy hydroksylowej 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne fenolu • zapisuje równania reakcji fenolu z sodem i wodorotlenkiem sodu • omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania fenolu; uwzględnia rodzaj rozpuszczalnika • omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji nitrowania fenolu; uwzględnia stężenie kwasu azotowego(V) • bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia rachunkowe oparte na

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		stechiometrii równań reakcji <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie doświadczenia formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu • projektuje doświadczenie porównujące rozpuszczalność fenolu i heksan-1-olu, uzasadnia wyniki empiryczne • proponuje różne metody otrzymywania fenoli (hydroliza zasadowa chlorobenzenu, z benzenosulfonianu sodu) • omawia metodę kumenową, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie benzenolu z sodem i z wodorotlenkiem sodu • projektuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu odróżnienie fenoli od alkoholi, uzasadnia przebieg doświadczenia • rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania fenolu i jego pochodnych, określa mechanizmy zachodzących reakcji • wyjaśnia funkcje fenoli w życiu zwierząt (np. chrząszcz bombardier)

ZWIĄZKI KARBONYLOWE

26. Budowa i właściwości aldehydów	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór strukturalny i grupowy aldehydów do dwóch atomów węgla w cząsteczce • omawia metody otrzymywania aldehydów • wyjaśnia zasady nomenklatury aldehydów • opisuje właściwości fizyczne alkanali • określa wzór ogólny aldehydów • opisuje budowę grupy aldehydowej • zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym, podaje ich nazwy • zapisuje równania reakcji otrzymywania formaldehydu i etanal • porównuje właściwości fizyczne aldehydów na podstawie danych tabelarycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ grupy funkcyjnej na właściwości aldehydów • zapisuje równania reakcji trimeryzacji formaldehydu • zapisuje równania reakcji polimeryzacji formaldehydu prowadzące do otrzymania poliformaldehydu • wyjaśnia różnice między polimeryzacją a polikondensacją z udziałem formaldehydu • wyjaśnia mechanizm reakcji addycji nukleofilowej w aldehydach • zapisuje równania tworzenia hemiacetali i acetali • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie depolimeryzacji trioksanu • projektuje i analizuje doświadczenie prowadzące do otrzymania żywicy fenolowo-formaldehydowej, zapisuje równanie reakcji • rozwiązuje i projektuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne aldehydów
---	--	---

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia proces depolimeryzacji polioksometylenu • wyjaśnia na podstawie charakterystyki tworzywa wykorzystanie poliformaldehydu w przemyśle • wyjaśnia zastosowanie cyklicznych trimerów i tetramerów etanalu jako środków ochrony roślin
27. Aldehydy w reakcjach utleniania–redukcji	<ul style="list-style-type: none"> • określa stopnie utlenienia atomów węgla w aldehydach • wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów • podaje nazwy produktów utleniania aldehydów • podaje nazwy produktów redukcji aldehydów • wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów, na przykładzie formaldehydu zapisuje równania reakcji zachodzące w próbie Tollensa i próbie Trommera • zapisuje przebieg reakcji redukcji aldehydów wodorem 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie utleniania aldehydów w próbie Tollensa i w próbie Trommera, zapisuje równania zachodzących reakcji; dobiera współczynniki z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równania prowadzące do otrzymania odczynnika Tollensa i odczynnika Trommera • zapisuje równania reakcji Cannizzaro dla aldehydów, które nie zawierają atomów wodoru przy atomie węgla α • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii równań reakcji, którym ulegają aldehydy • projektuje i rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania produktów utleniania aldehydów • projektuje i analizuje doświadczenie utleniania formaldehydu manganianem(VII) potasu, zapisuje równanie reakcji, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące reakcje dysproporcjonowania, której ulegają niektóre aldehydy • wyjaśnia i analizuje próby Benedicta i Fehlinga
28. Ketony	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady nomenklatury ketonów • określa wzory ogólne ketonów • omawia metody otrzymywania ketonów • omawia zasady nomenklatury ketonów, podaje nazwę najprostszego ketonu • opisuje właściwości fizyczne ketonów i ich zastosowanie • opisuje wpływ ketonów na organizmy • omawia zastosowanie ketonów w życiu codziennym • podaje nazwy produktów redukcji ketonów wodorem • opisuje budowę grupy ketonowej • analizuje i porównuje budowę cząsteczek aldehydów 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji otrzymywania ketonów (utlenianie alkoholi tlenkiem miedzi(II), addycja wody do alkinów, rozkład termiczny kwasów karboksylowych) • przeprowadza doświadczenie otrzymywania acetonu z octanu wapnia • wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa (haloformowa) i w jakich ketonach zachodzi • zapisuje różne równania reakcji redukcji ketonów • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania acetonu z octanu wapnia • projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie się acetonu wobec odczynników Trommera i

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>oraz ketonów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zagadnienie izomerii konstytucyjnej wśród ketonów, podaje przykłady związków, ich nazwy i wzory • porównuje właściwości fizyczne ketonów na podstawie danych tabelarycznych • wymienia metody otrzymywania ketonów • zapisuje równania reakcji redukcji ketonów wodorem • wymienia reakcje, którym ulegają ketony 	<p>Tollensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie utleniania acetonu manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, uzasadnia przebieg poprzez zapis odpowiednich równań reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie utleniania acetonu jodem w środowisku zasadowym • rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania ketonów oraz obrazujące ich właściwości • wyjaśnia proces tworzenia się acetonu w organizmie ludzkim, omawia skutki tego zjawiska dla zdrowia i życia człowieka • projektuje i analizuje doświadczenia utleniania ketonów manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, zapisuje równanie reakcji, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych

KWASY KARBOKSYLOWE. IZOMERIA OPTYCZNA

<p>29. Budowa i nazewnictwo kwasów karboksylowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę grupy karboksylowej • opisuje budowę kwasów karboksylowych, wskazuje grupę karboksylową i część węglowodorową • omawia podział kwasów karboksylowych ze względu na rodzaj części węglowodorowej • zna zasady nomenklatury kwasów karboksylowych • zna zastosowanie kwasów karboksylowych, podaje przykłady zastosowania co najmniej czterech kwasów karboksylowych w życiu człowieka • opisuje występowanie kwasów karboksylowych w przyrodzie i określa ich funkcje biologiczne • opisuje właściwości kwasów: mrówkowego, octowego, propanowego i butanowego • wyjaśnia pojęcie: wyższe kwasy tłuszczowe, zapisuje nazwy systematyczne i pisze wzory najważniejszych z nich • stosuje zasady nomenklatury kwasów, tworzy nazwy dowolnych kwasów karboksylowych 	<p>29. Budowa i nazewnictwo kwasów karboksylowych</p>
--	--	---

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • ustala wzór kwasu karboksylowego będącego pochodną odpowiedniego węglowodoru • na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzór strukturalny lub grupowy kwasu 	
30. Otrzymywanie kwasów karboksylowych	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie fermentacji • wymienia rodzaje fermentacji: octowa, propionowa, masłowa • wymienia nazwy alkoholi, których utlenianie manganianem(VII) potasu prowadzi do otrzymania kwasu karboksylowego • podaje nazwy kwasów, które można otrzymać z aldehydu w wyniku próby Tollensa lub próby Trommera • zapisuje równania reakcji fermentacji octowej, propionowej i masłowej • zapisuje równanie reakcji utleniania etanolu manganianem(VII) potasu 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje reakcje hydrolizy związków organicznych prowadzące do otrzymania kwasów karboksylowych • zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi, aldehydów, alkenów, alkinów i związków alkiloaromatycznych prowadzące do otrzymania odpowiednich kwasów karboksylowych, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych • projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania etylobenzenu manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym, zapisuje stosowne równania reakcji • projektuje i rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania różnych kwasów, np. kwasu 3-nitrobenzoesowego • projektuje i przeprowadza doświadczenie otrzymywania kwasu octowego z octanu sodu • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z trihalogenopochodnych • wyjaśnia proces otrzymywania kwasów karboksylowych w procesie hydrolizy nitryli <p>wyjaśnia przebieg procesu dekarboksylacji kwasów karboksylowych</p>
31. Właściwości kwasów karboksylowych	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje właściwości fizyczne kwasów karboksylowych • wyjaśnia pojęcie: dysocjacja kwasów karboksylowych • omawia budowę kwasów, wskazuje część polarną i niepolarną • wymienia zastosowanie stearyny w życiu codziennym i przemyśle • porównuje właściwości fizyczne kwasów karboksylowych na podstawie danych tabelarycznych oraz ujętych w wykresach • wyjaśnia pojęcie: lodowaty kwas octowy • podaje nazwy i wzory co najmniej trzech nasyconych i 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie porównujące właściwości fizyczne kwasów monokarboksylowych oraz ich zdolność do dysocjacji • wyjaśnia, jak zmieniają się wartości temperatur wrzenia węglowodorów, alkoholi, aldehydów i kwasów karboksylowych o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce • wykonuje obliczenia rachunkowe z zastosowaniem równania Clapeyrona • omawia wpływ tworzenia wiązań wodorowych przez grupę karboksylową na rozpuszczalność kwasów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>nienasyconych kwasów tłuszczowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równanie dysocjacji kwasów karboksylowych • porównuje moc kwasów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia oparte na wartości rozpuszczalności związków organicznych • projektuje i przeprowadza doświadczenie porównujące przewodnictwo elektryczne oraz odczyn wodnych roztworów kwasu octowego i kwasu solnego o takim samym stężeniu molowym • wykonuje obliczenia pH roztworów kwasów • wyjaśnia zmianę mocy kwasów wywołaną zastąpieniem atomu wodoru atomem pierwiastka o dużej wartości elektroujemności <p>wyjaśnia zdolność kwasów karboksylowych do oddawania protonu i analizuje budowę grupy karboksylowej</p>
<p>32. Właściwości chemiczne kwasów karboksylowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje reakcje chemiczne kwasów ze względu na rodzaj grupy węglowodorowej oraz obecność grupy karboksylowej • wymienia reakcje, którym ulegają kwasy ze względu na obecność grupy karboksylowej • tworzy nazwy soli kwasów karboksylowych • zapisuje równania reakcji nienasyconych kwasów z wodorem • zapisuje równania reakcji polegające na rozerwaniu wiązania O–H (dysocjacja, tworzenie soli) • wymienia ważniejsze reakcje z udziałem kwasów karboksylowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg doświadczenia badającego właściwości chemiczne kwasu oleinowego (reakcja z bromem, wodorem, manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym) zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji polegające na rozerwaniu wiązania pojedynczego C–O (otrzymywanie chlorków, bromków, bezwodników kwasowych, estrów i amidów) • przeprowadza reakcję magnezu z kwasem octowym, zapisuje obserwacje i równanie reakcji • przeprowadza doświadczenie kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II), zapisuje obserwacje i równanie reakcji • zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z wodorotlenkiem sodu • zapisuje równania reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów • zapisuje równania redukcji kwasów karboksylowych do alkoholi • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii reakcji, którym ulegają kwasy karboksylowe • projektuje doświadczenie wykazujące różnice w mocy kwasów organicznych i nieorganicznych • projektuje i analizuje doświadczenie, w którym kwas mrówkowy reaguje z tlenkiem sodu, tlenkiem niklu(II) i tlenkiem glinu, zapisuje odpowiednie równania reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące reakcje kwasów karboksylowych z wodorotlenkiem sodu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia pH wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych • projektuje doświadczenia miareczkowania alkacymetrycznego, sporządza wykresy • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać moc kwasu węglowego i kwasu organicznego • analizuje przebieg procesu dehydratacji kwasu mrówkowego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • zapisuje równania reakcji obrazujące właściwości aromatycznych kwasów karboksylowych ulegającym substytucji elektrofilowej • projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania kwasu mrówkowego manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym <p>wyjaśnia rolę kwasów nienasyconych w procesie schnięcia farb olejnych stosowanych w malarstwie</p>
33. Środki myjące i piorące	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: mydło, mydło toaletowe, detergenty • omawia budowę mydła, wskazuje część hydrofobową i hydrofilową • wyjaśnia pojęcie: środki powierzchniowo czynne • definiuje pojęcia: hydroliza, hydroliza zasadowa • omawia mechanizm procesu usuwania brudu • omawia budowę detergentu • opisuje działanie detergentu w procesie mycia i prania • omawia zagadnienie biodegradacji 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia doświadczenie otrzymywania mydła w wyniku reakcji zasady sodowej z kwasem stearynowym, zapisuje równanie reakcji • przeprowadza doświadczenie wykazujące właściwości mydła toaletowego • zapisuje równania reakcji hydrolizy mydeł, określa odczyn wodnych roztworów mydeł • porównuje budowę i właściwości mydeł i detergentów anionowych • przeprowadza doświadczenie obrazujące działanie detergentu • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące wpływ wody twardej na mydło, zapisuje równania reakcji <p>wyjaśnia zjawisko tworzenia emulsji oraz roli emulgatorów w tworzeniu układów W/O i O/W w produktach spożywczych</p>

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
34. Hydroksykwasy. Izomeria optyczna	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, enancjomery, diastereoizomery, hydroksykwasy, mieszanina racemiczna, racemat zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę wskazuje występowanie hydroksykwasów w przyrodzie wyjaśnia zagadnienie biodegradowalności rysuje wzory strukturalne i grupowe kwasu mlekowego i salicylowego konstruuje model cząsteczki chiralnej wyjaśnia pojęcie: dwufunkcyjna pochodna węglowodorów wymienia miejsca występowania oraz zastosowania kwasu mlekowego i salicylowego zapisuje równanie reakcji fermentacji mlekowej wskazuje w związkach asymetryczny atom węgla 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje wzory pod kątem czynności optycznej omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów, zapisuje równania reakcji zapisuje równania reakcji potwierdzające obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach porównuje wartości temperatur wrzenia i topnienia hydroksykwasów i kwasów karboksylowych o takiej samej ilości atomów węgla w cząsteczce zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas salicylowy ze względu na występowanie dwóch grup funkcyjnych zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania kwasu mlekowego manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym na podstawie budowy wnioskuje o czynności optycznej związku zapisuje wzory Fishera kwasu mlekowego, izomery D i L zapisuje równanie reakcji polikondensacji kwasu mlekowego <p>wyjaśnia zagadnienie biodegradowalności polilaktydów PLA</p>

ESTRY I TŁUSZCZE

35. Estry	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę grupy estrowej, wiązania estrowego rysuje wzory ogólne estrów omawia metodę otrzymywania estrów zna zasady nazewnictwa estrów pisze wzory izomerycznych estrów na podstawie wzoru sumarycznego określa rolę kwasu siarkowego(VI) w reakcjach estryfikacji i hydrolizy rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie nazwy podaje nazwę estru na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego związku 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji, pisze równania reakcji przeprowadza doświadczenie hydrolizy kwasowej i zasadowej octanu etylu, zapisuje równania reakcji wskazuje wpływ różnych czynników na położenie stanu równowagi reakcji estryfikacji lub hydrolizy estru przeprowadza doświadczenie prowadzące do otrzymania octanu etylu w reakcji estryfikacji opisuje mechanizm reakcji estryfikacji zapisuje równania reakcji otrzymywania estrów różnymi metodami (z chlorków kwasowych, z bezwodników kwasowych)
------------------	---	--

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> opisuje właściwości fizyczne estrów porównuje właściwości fizyczne estrów na podstawie danych tabelarycznych 	<ul style="list-style-type: none"> określa wpływ różnych czynników na wydajność procesu estryfikacji wykonuje obliczenia oparte na prawie działania mas pisze równania reakcji otrzymywania laktydów i laktonów wykonuje obliczenia na podstawie stechiometrii reakcji, którym ulegają estry na podstawie opisu właściwości chemicznych produktów hydrolizy estrów ustala wzór estru
36. Zastosowania estrów	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zastosowanie estrów w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym wyjaśnia pojęcia: polimer, polimeryzacja łańcuchowa, polikondensacja podaje co najmniej dwa wzory i nazwy estrów wykorzystywanych w przemyśle spożywczym podaje co najmniej dwa wzory i nazwy estrów wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym omawia zastosowanie poli(tereftalanu etylenu) 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie badające właściwości aspiryny pisze równania polimeryzacji prowadzące do otrzymania poli(metakrylanu metylu) i poli(octanu winylu); wskazuje mer, monomer projektuje doświadczenia wykazujące różnice w budowie estrów zapisuje równanie reakcji polikondensacji prowadzącej do otrzymania poliestru (poli(tereftalanu etylenu)) zapisuje równania reakcji otrzymywania poliestrów nienasyconych, np. w wyniku reakcji polikondensacji glikolu etylenowego i kwasu maleinowego wskazuje wady i zalety tworzyw syntetycznych określa zastosowanie parabenów w produkcji kosmetyków i ich wpływ na organizmy wskazuje na związek izomerii laktonów z zapachem estru – podaje przykłady
37. Tłuszcze	<ul style="list-style-type: none"> dzieli tłuszcze na proste i złożone, podaje przykłady takich tłuszczów omawia właściwości fizyczne tłuszczów wskazuje rolę tłuszczów w organizmach wyjaśnia pojęcia: liczba kwasowa tłuszczu, jełczenie tłuszczu, liczba jodowa, utwardzanie tłuszczu opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych oraz ich właściwości fizyczne wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza reakcje zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej zapisuje równanie hydrolizy tłuszczu przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne tłuszczów na podstawie produktów hydrolizy tłuszczów wnioskuje o budowie tłuszczu porównuje doświadczalnie właściwości tłuszczu stałego i ciekłego zapisuje równania reakcji transestryfikacji zapisuje równania reakcji powstawania lipidów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia związane z przydatnością tłuszczu do spożycia 	złożonych <ul style="list-style-type: none"> planuje ciągi przemian chemicznych wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych projektuje i przeprowadza doświadczenie zmydlania tłuszczów, zapisuje równanie reakcji projektuje doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów hydrolizy tłuszczów projektuje doświadczenie utwardzania tłuszczów wykonuje obliczenia liczby jodowej tłuszczu wyjaśnia rolę NNKT dla funkcjonowania organizmów wyjaśnia, jak ogrzewanie tłuszczów wpływa na izomery optyczne tego związku wyjaśnia znaczenie biologiczne cholesterolu

Plan wynikowy – Klasa 4 zakres rozszerzony

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
ZWIĄZKI ORGANICZNE ZAWIERAJĄCE AZOT. BIAŁKA		
1. Aminy	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje pojęć: grupa aminowa, amina, diamina, triamina, rzędowość amin opisuje budowę amoniaku i amin (pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych) porównuje budowę amoniaku i amin zna wzory ogólne amin (1°, 2°, 3°) i wykorzystuje je do ustalenia wzoru sumarycznego amin porównuje podobieństwa i różnice w budowie amin alifatycznych (np. etanoaminy i <i>N</i>-metyloetanoaminy) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) amin i ich izomerów na podstawie nazwy związku 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje temperatury wrzenia alkanów, amin i alkoholi o takiej samej długości części węglowodorowej wyjaśnia różnice w lotności alkanów, amin i alkoholi o takich samych długościach części węglowodorowej analizuje wpływ części węglowodorowej na zasadowość amin analizuje wpływ rzędowości amin na ich zasadowość, podaje przykłady projektuje cykle przemian prowadzące do otrzymania amin o różnej rzędowości, wychodząc od węglanu wapnia projektuje i rozwiązuje chemografy uwzględniające

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wzory elektronowe amoniaku i prostych amin (metanoamina, etanoamina) • wymienia zasady nazewnictwa amin, podaje przykłady • wymienia typowe właściwości fizyczne amin alifatycznych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie) • wyjaśnia, dlaczego temperatura wrzenia amin rośnie wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowodorowego • wyjaśnia, dlaczego wodne roztwory amin alifatycznych mają odczyn zasadowy • pisze równania dysocjacji elektrolitycznej amin (np. metanoaminy, etanoaminy, propanoaminy) • pisze równania reakcji (np. metanoaminy, etanoaminy) z kwasem solnym • wymienia metody otrzymywania amin (reakcja amin i amoniaku z halogenopochodnymi, redukcja nitryli, reakcja soli amin z mocnymi zasadami) • pisze równania reakcji otrzymywania amin 1°, 2° i 3° w wyniku reakcji halogenopochodnych z amoniakiem i odpowiednią aminą • porównuje moc amin na podstawie wartości ich stałych dysocjacji 	<p>właściwości amin alifatycznych o różnej rzędowości</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji amin z kwasami nieorganicznymi i kwasami karboksylowymi • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zasadowy odczyn amin alifatycznych; pisze odpowiednie równania reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że aminy reagują z kwasami nieorganicznymi i organicznymi, pisze odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia pH roztworów amin z zastosowaniem stopnia i stałej dysocjacji • wykonuje obliczenia stężenia jonów OH⁻ i stężenia niezdisocjowanej aminy w roztworach amin alifatycznych
2. Aminy aromatyczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: amina aromatyczna, grupa aminowa, rzędowość amin aromatycznych, polikondensacja, aminoplasty • opisuje budowę amoniaku i amin aromatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: sole diazoniowe, barwniki azowe, żywica anilinowo-formaldehydowa, chromofor • analizuje wpływ aromatycznej części węglowodorowej na zasadowość amin

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę amoniaku i aniliny • podaje przykłady amin aromatycznych, pisze ich wzory i podaje nazwy • porównuje podobieństwa i różnice w budowie amoniaku, amin alifatycznych (np. metyloaminy) i amin aromatycznych (np. aniliny) • wymienia typowe właściwości fizyczne aniliny (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie) • wyjaśnia, dlaczego wodny roztwór aniliny ma odczyn zasadowy • wymienia substancje, z którymi reaguje anilina • pisze równania dysocjacji elektrolitycznej aniliny • porównuje moc amin na podstawie wartości ich stałych dysocjacji • pisze równanie reakcji aniliny z kwasem solnym • wymienia metody otrzymywania amin aromatycznych (reakcja amin i amoniaku z halogenopochodnymi, redukcja związków nitrowych, redukcja nitryli, reakcja soli amin z mocnymi zasadami) • pisze równania reakcji otrzymywania aromatycznych amin 1°, 2° i 3° w wyniku reakcji halogenopochodnych z amoniakiem i odpowiednią aminą • pisze równanie reakcji otrzymywania aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu • omawia zastosowania aniliny w przemyśle i laboratorium 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i uzasadnia różnice w zasadowości amin alifatycznych, amoniaku i amin aromatycznych • projektuje cykle przemian prowadzące do otrzymania aniliny, wychodząc od węgliku wapnia • pisze równania reakcji otrzymywania amin aromatycznych w wyniku reakcji redukcji nitropochodnych węglowodorów aromatycznych, współczynniki dobiera, pisząc jonowo-elektronowe równania redukcji i utleniania • pisze równania reakcji amin aromatycznych z kwasami nieorganicznymi i kwasami karboksylowymi • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie, które wykazuje zasadowy odczyn aniliny; pisze odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące, że aminy aromatyczne reagują z kwasami nieorganicznymi i organicznymi, pisze odpowiednie równania reakcji • wyjaśnia wpływ grupy aminowej na substytucję elektrofilową w pierścieniu amin aromatycznych, pisze odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące substytucję elektrofilową w anilinie (np. bromowanie), pisze odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia pH roztworów amin z zastosowaniem stopnia i stałej dysocjacji • wyjaśnia sposób otrzymywania soli diazoniowych na podstawie reakcji otrzymywania chlorku benzenodiazonium,

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje na szkodliwe działanie aniliny na organizmy 	<p>pisze odpowiednie równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje na zastosowanie i wykorzystanie związków azowych w przemyśle włókienniczym, spożywczym, a także w analityce chemicznej wyjaśnia różnice w zachowaniu się duroplastów i termoplastów podczas ogrzewania; podaje przykłady tworzyw
3. Amidy	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje pojęć: amidy, grupa amidowa, rzędowość amidów, wiązanie amidowe (peptydowe), mocznik, biuret omawia i analizuje budowę mocznika i wynikające z niej właściwości podaje przykłady amidów 1°, 2° i 3°, pisze wzory strukturalne (grupowe) wymienia zasady nazewnictwa amidów, podaje przykłady wymienia metody otrzymywania amidów (działanie amoniakiem na chlorki, bezwodniki kwasowe i estry, odwodnienie soli amonowych, hydroliza nitryli) pisze równania reakcji otrzymywania mocznika: w wyniku ogrzewania cyjanianu amonu, syntezę amoniaku z tlenkiem węgla(IV) pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek mocznika pisze równania reakcji hydrolizy mocznika w środowisku kwasowym i zasadowym wskazuje odczyn wodnych roztworów amidów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jaki wpływ na temperatury wrzenia i topnienia (z wyjątkiem formamidu) amidów ma zastąpienie atomów wodoru w grupie amidowej grupami węglowodorowymi pisze równania reakcji otrzymywania amidów 1°, 2° i 3° (działanie amoniakiem lub aminą 1° i 2° na chlorki, bezwodniki kwasowe i estry, odwodnienie soli amonowych, hydroliza nitryli) pisze równania reakcji hydrolizy amidów (np. acetamidu) w środowisku kwasowym i zasadowym omawia mechanizm hydrolizy amidów projektuje i przeprowadza doświadczenie badające zachowanie się mocznika w wodzie, analizuje jego rozpuszczalność i towarzyszące rozpuszczaniu efekty energetyczne, zdolność do tworzenia wiązań wodorowych, odczyn wodnego roztworu projektuje i przeprowadza doświadczenie badające zachowanie się acetamidu w wodzie, analizuje jego rozpuszczalność i towarzyszące rozpuszczaniu efekty energetyczne, zdolność do tworzenia wiązań wodorowych, odczyn wodnego roztworu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji hydrolizy amidów (np. acetamidu) w środowisku kwasowym i zasadowym • wskazuje na zastosowania mocznika (nawóz sztuczny, produkcja leków, produkcja tworzyw sztucznych) 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie hydrolizy kwasowej i zasadowej mocznika, analizuje wyniki i zapisuje równania zachodzących reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie kondensacji mocznika, zapisuje równanie reakcji • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie identyfikujące w dimoczniku wiązanie peptydowe, pisze wzór kompleksu utworzonego z wodorotlenkiem miedzi(II) • projektuje i przeprowadza doświadczenie hydrolizy kwasowej i zasadowej acetamidu, analizuje wyniki i zapisuje równania zachodzących reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej • pisze równania reakcji odwodnienia amidów w wyniku ogrzewania z P_4O_{10} prowadzące do otrzymania nitryli (np. acetamidu do acetonitrylu) • pisze równania reakcji prowadzące do otrzymania amin w wyniku redukcji amidów wodorem lub tetrahydroglinianem litu (np. acetamid do etyloaminy) • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii równań reakcji • omawia zagadnienie leków amidowych (np. penicylina), ich aktywności i zasady działania na czynniki chorobotwórcze • omawia zagadnienie leków bakteriostatycznych na przykładzie amidów kwasów sulfonowych, podaje przykłady, wzory związków i ich zastosowanie (np. kwas 4-aminobenzenosulfonowy, sulfanilamid, sulfonamid)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<p>4. Aminokwasy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje lub wyjaśnia pojęcia: aminokwas, aminokwas egzogenny i aminokwas endogenny, centrum stereogeniczne (centrum chiralne), kondensacja, wielofunkcyjne pochodne węglowodorów • podaje wzór ogólny aminokwasów ($RCH(NH_2)COOH$) • wyjaśnia zagadnienia: aminokwasy białkowe, α-aminokwasy, szereg konfiguracyjny L • kwalifikuje związek do aminokwasów białkowych lub niebiałkowych na podstawie wzoru strukturalnego (lub grupowego) aminokwasu • omawia podział aminokwasów ze względu na liczbę grup karboksylowych i aminowych (obojętne, kwasowe, zasadowe) • omawia podział aminokwasów ze względu na rodzaj części węglowodorowej (alifatyczne, aromatyczne) • na podstawie wzoru strukturalnego (lub grupowego) aminokwasu określa rodzaj aminokwasu (hydroksyaminokwas, aminokwas kwasowy, aminokwas zasadowy, aminokwas siarkowy) • omawia właściwości fizyczne glicyny i alaniny • wymienia substancje, z którymi mogą reagować glicyna i alanina • opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów, pisząc odpowiednie równania reakcji, którym ulegają glicyna i alanina 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę przestrzenną aminokwasów białkowych (szereg konfiguracyjny L) • rysuje wzory perspektywiczne i rzutowe Fischera (L i D) aminokwasów z jednym centrem stereogenicznym (np. alaniny) • rysuje wzory perspektywiczne i rzutowe Fischera aminokwasów z dwoma centrami stereogenicznymi (np. treoniny) • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zachowanie glicyny podczas ogrzewania oraz rozpuszczania w wodzie zimnej i gorącej • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie wykazujące amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny) • wyjaśnia pojęcie punktu izoelektrycznego (pI), pisze wzory jonów aminokwasów w pI • planuje i analizuje doświadczenie wykazujące jonową strukturę aminokwasu (np. glicyny, alaniny, cysteiny) • pisze wzory jonów aminokwasów, które dominują w roztworach o zadanym pH • wyjaśnia zjawisko elektroforezy i opisuje kierunek ruchu jonów aminokwasu w polu elektrycznym w zależności od pH roztworu • pisze równania reakcji, którym ulegają aminokwasy: estryfikacja, dekarboksylacja, deaminacja, reakcje kompleksowania kationów metali, kondensacja

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • na przykładzie glicyny i alaniny wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych • wyjaśnia podział aminokwasów na endo- i egzogenne • omawia funkcje i znaczenie aminokwasów w organizmach 	<p>wewnątrzcząsteczkowa i międzycząsteczkowa (tworzenie di- i tripeptydów)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wiązania peptydowe we wzorze strukturalnym peptydu, pisze wzory aminokwasów, z których jest zbudowany • pisze schemat utleniania grupy tiolowej cysteiny, wskazuje wiązanie disulfidowe • wskazuje aminokwasy ulegające reakcji nitrowania (fenyloalanina, tyrozyna, tryptofan), pisze równania reakcji, podaje obserwacje • wyjaśnia rolę tauryny (kwas 2-aminoetanosulfonowy) w organizmie ludzkim
5. Peptydy, białka i poliamidy	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje lub wyjaśnia pojęcia: wiązanie amidowe, kondensacja, peptydy, oligopeptydy, białka, proteiny, proteidy, grupa prostetyczna, sekwencjonowanie aminokwasów • podaje skróty literowe i nazwy aminokwasów oraz wzory grupowe dipeptydów i tripeptydów otrzymanych w wyniku kondensacji np. glicyny i alaniny • pisze wzory dipeptydów i tripeptydów z podanych aminokwasów • pisze wzory grupowe aminokwasów otrzymanych w wyniku hydrolizy di- i tripeptydu o podanym wzorze grupowym • wskazuje w podanym wzorze dipeptydu lub tripeptydu wiązanie peptydowe i wzory aminokwasów 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające właściwości białka jaja kurzego, analizuje wyniki doświadczenia • projektuje i przeprowadza doświadczenie identyfikujące białko jaja kurzego (reakcja biuretowa), wyjaśnia wyniki doświadczenia • projektuje i przeprowadza reakcję ksantoproteinową, wyjaśnia wyniki doświadczenia • projektuje i przeprowadza doświadczenia koagulacji białek, wyjaśnia wyniki doświadczeń • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek • wskazuje sposoby ustalania budowy złożonych peptydów (np. metoda częściowej hydrolizy, hydroliza przy użyciu

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę białek w organizmach zwierzęcych i roślinnych • opisuje podział białek (fibrylarne, globularne) • wymienia produkty przemiany materii białek (np. CO₂, H₂O, mocznik, siarkowodór) • wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wymienia czynniki wpływające na denaturację i wyjaśnia ten proces • wymienia czynniki wpływające na denaturację i wysalanie białek i wyjaśnia ten proces • wyjaśnia różnicę między denaturacją a wysalaniem białek • wymienia struktury białek • opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów) • opisuje strukturę drugorzędową białek (α i β) oraz wyjaśnia znaczenie wiązań wodorowych w stabilizacji struktury drugorzędowej białek • tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek, wyjaśnia rolę bocznych łańcuchów aminokwasów w stabilizacji struktury trzeciorzędowej białek (wiązania jonowe, wiązania wodorowe, oddziaływania van der Waalsa) • omawia przebieg reakcji biuretowej • omawia przebieg reakcji ksantoproteinowej 	<p>karboksypeptydazy „odcinającej” wyłącznie aminokwas C-terminalny)</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa produkty hydrolizy całkowitej aspartamu z uwzględnieniem hydrolizy wiązania estrowego i amidowego • ustala budowę peptydu na podstawie składu produktów hydrolizy peptydu • opisuje rolę hormonów w organizmie człowieka (np. insuliny) • wyjaśnia rolę niektórych tripeptydów (tyreoliberyna, glutation) w organizmie człowieka, pisze ich wzory grupowe oraz z zastosowaniem trzyliterowych symboli aminokwasów • wyjaśnia rolę niektórych pentapeptydów (np. enkafeliny) lub dekapentydów w organizmie człowieka, pisze ich wzory grupowe oraz z zastosowaniem trzyliterowych symboli aminokwasów • pisze równania kondensacji aminokwasów prowadzące do otrzymania tri-, tetra- i pentapeptydów • projektuje cykle przemian prowadzące do otrzymania aminokwasów i peptydów (wychodząc np. od węgla, węgliku wapnia lub alkanu)
SACHARYDY		
6. Monosacharydy	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: monosacharydy, trioza, tetroza, 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zagadnienie mutarotacji (np. glukoza, fruktoza)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>pentozą, heksozą, piranozą, furanozą, oligosacharydy, polisacharydy, cukry, aldozy, ketozy, furan, piran, cukry proste i złożone</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze wzór ogólny węglowodanów • podaje podział monosacharydów ze względu na rodzaj grupy karbonylowej • podaje podział monosacharydów ze względu na ilość atomów węgla w cząsteczce • dokonuje podziału cukrów na proste i złożone (podaje przykłady) • zapisuje wzory sumaryczne glukozy i fruktozy • opisuje budowę fruktozy i glukozy, wskazuje na ich podobieństwa i różnice • opisuje właściwości fruktozy i glukozy, wskazuje na ich podobieństwa i różnice • wskazuje na pochodzenie cukrów prostych zawartych np. w owocach (fotosynteza) • na podstawie wzoru grupowego lub strukturalnego klasyfikuje monosacharydy do aldoz lub ketoz oraz trioz, tetroz, pentoz czy heksoz • na podstawie wzoru taflowego cukru rozpoznaje furanozę i piranozę • zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy • wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wzory taflowe (Hawortha) anomerów (α, β) glukozy i fruktozy • wyjaśnia zachowanie glukozy i fruktozy w próbie Tollensa i próbie Trommera, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje, wykonuje i analizuje doświadczenie badające właściwości glukozy • projektuje, wykonuje i analizuje doświadczenie badające właściwości fruktozy • na podstawie wzoru łańcuchowego monosacharydu rysuje jego wzór taflowy • na podstawie wzoru taflowego monosacharydu rysuje jego wzór w projekcji Fischera • projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące cukru prostego, np. glukozy • projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grup hydroksylowych w cząsteczce monosacharydu, np. glukozy • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na odróżnienie glukozy od fruktozy, wyjaśnia przebieg doświadczenia, pisze odpowiednie równania reakcji • planuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry w inne związki organiczne (np. glukozę w alkohol etylowy, a następnie w octan etylu), pisze odpowiednie równania reakcji • pisze wzory rzutowe Fischera D-aldoz zawierających do 6

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co oznacza, że naturalne monosacharydy należą do szeregu konfiguracyjnego D • zapisuje wzory rybozy i deoksyrybozy w projekcji Fischera na podstawie wzorów grupowych • wskazuje podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach glukozy i fruktozy • opisuje doświadczenie badające właściwości fizyczne glukozy i fruktozy 	<p>atomów węgla</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze wzór taflowy Hawortha dowolnego cukru prostego na podstawie wzoru rzutowego • podaje przykłady izomerów D i L monosacharydów • uwzględnia w nazwie glukozy skręcalność, konfigurację i położenie grupy hydroksylowej przy anomerycznym atomie węgla
<p>7. Glikozydy i oligosacharydy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: wiązanie <i>O</i>-glikozydowe, glikozyd, disacharyd, acetal, ketal • podaje przykłady disacharydów (np. sacharoza, maltoza, celobioza, laktoza) • podaje wzór sumaryczny disacharydów • zapisuje wzór sumaryczny sacharozy i wzory sumaryczne cukrów prostych wchodzących w skład sacharozy • wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe w podanym wzorze sacharozy • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w sacharozie • wymienia właściwości fizyczne dwucukrów i ich zastosowanie (np. sacharozy) • wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe w podanych wzorach cukrów (maltozy, celobiozy, laktozy) • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w disacharydach 	<ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji hydrolizy disacharydów, stosując wzory taflowe disacharydów • pisze równania reakcji tworzenia glikozydów, stosując wzory taflowe • wyjaśnia, dlaczego maltoza ma właściwości redukujące • wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących • przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy) • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w oligosacharydach o podanych wzorach taflowych • analizuje wyniki prób Tollensa i Trommera <i>O</i>-glikozydów w aspekcie braku właściwości redukujących tych związków • wyjaśnia, jakie elementy budowy <i>O</i>-glikozydów wpływają na brak właściwości redukujących tych związków • uzasadnia właściwości redukujące disacharydów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory sumaryczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy) • zapisuje równania reakcji otrzymywania disacharydów (np. maltozy, laktozy, celobiozy), posługując się wzorami sumarycznymi • zapisuje równania reakcji hydrolizy disacharydów (np. maltozy, laktozy, celobiozy, sacharozy), posługując się wzorami sumarycznymi • opisuje doświadczenie badające właściwości fizyczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy) 	<p>(maltozy, laktozy, celobiozy)</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić cukry złożone (np. sacharozę) w cukry proste • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające i porównujące właściwości redukujące disacharydów • pisze wzór taflowy Hawortha dowolnego dwucukru, znając rodzaj wiązania i cukry proste
8. Polisacharydy	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: polisacharydy, celuloza, glikogen, chityna, skrobia, amyloza, amylopektyna • podaje przykłady co najmniej trzech najważniejszych polisacharydów (np. amyloza, amylopektyna, skrobia, celuloza, chityna, glikogen) • zapisuje wzór sumaryczny skrobi i celulozy • porównuje budowę skrobi i celulozy • wymienia właściwości fizyczne skrobi • wymienia właściwości fizyczne celulozy • wymienia zastosowanie skrobi i jej rolę w organizmach • wymienia zastosowanie celulozy • wskazuje funkcje biologiczne, jakie pełni amylopektyna w organizmie roślinnym • wskazuje funkcje biologiczne, jakie pełni glikogen w 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek amylozy i amylopektyny • wyjaśnia budowę skrobi jako biopolimeru zbudowanego z odpowiedniego cukru prostego połączonych wiązaniami glikozydowymi • wyjaśnia budowę celulozy jako biopolimeru, w którym występuje określone wiązanie glikozydowe i cukier prosty • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w polisacharydach o podanych wzorach taflowych • pisze uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy) • projektuje i przeprowadza doświadczenie hydrolizy kwasowej skrobi, wyjaśnia przebieg doświadczenia • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające właściwości skrobi, wyjaśnia wyniki doświadczenia • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>organizmie zwierzęcym</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wiązanie O-glikozydowe w podanych wzorach cukrów (celulozy, amylozy, amylopektyny) rozpoznaje reszty cukrów prostych (np. glukozy) w polisacharydach o podanych wzorach porównuje właściwości fizyczne skrobi i celulozy (np. stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie) pisze uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy) wymienia czynniki wpływające na hydrolizę skrobi (kwasy, enzymy) 	<p>właściwości celulozy, wyjaśnia wyniki doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić cukry złożone (np. skrobię) w cukry proste projektuje, przeprowadza doświadczenie i analizuje wyniki doświadczenia identyfikującego produkty hydrolizy polisacharydów projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie badające właściwości redukujące skrobi i celulozy; wyjaśnia, dlaczego skrobia nie wykazuje właściwości redukujących projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie badające właściwości redukujące produktów hydrolizy skrobi i celulozy uzasadnia właściwości skrobi i celulozy na podstawie różnic w budowie cząsteczek

CHEMIA WOKÓŁ NAS

<p>9. Woda pitna i inne napoje</p>	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę wody, wskazuje rodzaj wiązań, kształt cząsteczki, hybrydyzację orbitali walencyjnych atomu tlenu opisuje rolę wody w organizmach na podstawie budowy cząsteczki wody wyjaśnia jej zdolność do rozpuszczania różnych substancji wymienia rodzaje wód naturalnych ze względu na ich pochodzenie opisuje skład soków owocowych, podaje co najmniej trzy składniki (np. cukry, kwasy, polifenole, barwniki, 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie badające kwasowość soku owocowego uzasadnia różnice w pH soków owocowych wyszukuje informacje na temat składników zawartych w kawie, herbacie, mleku, wodzie mineralnej, napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki wykonuje obliczenia stopnia mineralizacji wód wskazuje we wzorach grupowych składników napojów
---	--	---

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>substancje zapachowe, witamina C, błonnik)</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje skład naparu herbaty, wymienia co najmniej trzy składniki (np. polifenole, aminokwasy, węglowodany, pigmenty, enzymy, sole mineralne) • opisuje skład napojów gazowanych, wymienia co najmniej trzy składniki (kwasy, naturalne lub sztuczne aromaty, barwniki, witamina C, substancje konserwujące, sacharoza, słodziki) • na podstawie danych tabelarycznych dokonuje klasyfikacji wód naturalnych ze względu na stopień ich mineralizacji • opisuje rolę wody w procesie ekstrakcji pożądaných składników z suszonych ziół, herbaty i kawy • uzasadnia zmiany zawartości składników mineralnych wód naturalnych różnego pochodzenia na podstawie danych tabelarycznych • wskazuje w podanych wzorach grupowych składników napojów (np. aspartam) występujące w nich wiązania (np. estrowe, peptydowe) • nazywa w podanych wzorach grupowych składników napojów (np. w polifenolach, kwasie cytrynowym, aspartamie, mentolu) rodzaje występujących w nich grup funkcyjnych • opisuje skład mleka krowiego i porównuje zawartość wybranych składników odżywczych w mleku krowim i roślinnym 	<p>(np. mentol, teanina) chiralne atomy węgla</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenia prowadzące do wykrycia kofeiny w napojach • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające skład i właściwości napoju typu cola • rysuje i analizuje wykres miareczkowania kwasu cytrynowego mianowanym roztworem NaOH, uzasadnia kształt wykresu • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru rzeczywistego określonego składnika napoju • wyjaśnia rolę polifenoli w procesie neutralizacji wolnych rodników, zapisuje odpowiednie równanie reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
10. Kosmetyki i leki	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje lub wyjaśnia pojęcia: lek, substancja czynna, substancja pomocnicza, dawka lecznicza, dawka toksyczna, dawka śmiertelna, dawka dobowa, dawka maksymalna, dawka minimalna, emulsja, typy emulsji, emulgator, farmakokinetyka, farmakodynamika • podaje rodzaj kosmetyków ze względu na ich dwie podstawowe funkcje: higieniczną i pielęgnacyjną; podaje co najmniej po dwa przykłady kosmetyków • wymienia skład kosmetyków (woda, faza tłuszczowa, emulgatory, konserwanty, substancje zapachowe, barwniki) • opisuje rolę substancji zapachowych w kosmetykach • wymienia sposoby przyjmowania leków w zależności od ich postaci (doustne, dożylnie, domięśniowe, wziewne) • wymienia postacie leków (płynna, półpłynna, stała), podaje po jednym przykładzie leku o zadanej postaci • opisuje skład fazy tłuszczowej kosmetyków (naturalne triglicerydy, woski, kwasy tłuszczowe, węglowodory, syntetyczne estry, silikon), wskazuje na ich działanie • na podstawie właściwości kosmetyków kwalifikuje je do emulsji typu w/o lub o/w • wyjaśnia rolę gliceryny w kosmetykach pielęgnacyjnych • uzasadnia stosowanie konserwantów w kosmetykach • opisuje skład pigmentów nieorganicznych, wymienia co najmniej dwa tlenki metali, podaje ich barwy, określa ich trwałość 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność gliceryny w kremie do rąk • wyjaśnia rolę emulgatorów w kosmetykach • wyjaśnia budowę emulgatorów, wskazuje w podanych cząsteczkach emulgatorów fragment hydrofobowy i fragment hydrofilowy • porównuje wpływ naturalnych i sztucznych pigmentów na trwałość kosmetyków • wyjaśnia, na czym polegają lecznicze i toksyczne właściwości leków (np. aspiryny) • wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości witaminy C w produkcie leczniczym na podstawie wyników empirycznych • wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości kwasu acetylosalicylowego w badanym leku • wykonuje obliczenia masy substancji czynnej w dawce leku • analizuje skutki stosowania niektórych leków • analizuje proces tworzenia się emulsji • uzasadnia stosowanie kwasu salicylowego, alkoholu benzylowego, kwasu benzoowego i jego soli w kosmetykach • wyjaśnia rolę parabenów w kosmetykach oraz uzasadnia ich szkodliwy wpływ na organizmy

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę substancji pomocniczej w lekach podaje przykłady (np. rozpuszczalniki, zagęstniki, lepiszcza, wypełniacze) • opisuje działanie substancji czynnej na podstawie działania węgla aktywowanego • na podstawie treści ulotki leku określa maksymalną dobową dawkę i dawkę toksyczną • wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku) 	
11. Niebezpieczne używki i ważne biopolimery	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: związki heterocykliczne, alkaloidy, narkotyki, nukleozydy, zasady azotowe, biopolimery • podaje co najmniej trzy przykłady związków heterocyklicznych (np. puryna, pirolidyna, pirolina, pirol, pirymidyna) • podaje co najmniej dwa przykłady alkaloidów (np. morfina, kofeina, kokaina) • opisuje funkcje biologiczne zasad pirymidynowych i purynowych (składniki kwasów nukleinowych, ATP), DNA, RNA • opisuje, czym są narkotyki • opisuje, od czego mogą zależeć toksyczne i lecznicze właściwości niektórych związków chemicznych • wyszukuje informacje na temat działania alkaloidów (np. morfiny, kofeiny, kokainy) 	<ul style="list-style-type: none"> • dokonuje klasyfikacji związków zawierających azot na szkodliwe i pozytywnie wpływające (niezbędne) na organizmy, dobiera argumenty i podaje przykłady • wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości nikotyny • porównuje budowę wybranych alkaloidów (np. morfiny, kofeiny, kokainy), wskazuje różnice w rodzaju wiązań i grup funkcyjnych • wyjaśnia sposób tworzenia się wiązań estrowych w nukleotydach • wskazuje różnice między nukleotydem a nukleozydem • analizuje wzory zasad azotowych wchodzących w skład kwasów nukleinowych, wskazuje podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach chemicznych tych związków • wyjaśnia strukturę łańcuchów DNA i RNA, wskazuje na

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wpływ heterocyklicznych związków zawierających azot na organizm człowieka • opisuje działanie substancji uzależniających (np. nikotyny, narkotyków) • wymienia właściwości nikotyny • opisuje właściwości kofeiny i jej wpływ na organizm człowieka • wyjaśnia, od czego mogą zależeć toksyczne i lecznicze właściwości niektórych związków chemicznych (np. nikotyny) • wymienia organiczne produkty hydrolizy kwasów nukleinowych DNA i RNA (monosacharyd, zasady purynowe, zasady pirymidynowe) • opisuje zasady nazewnictwa nukleozydów 	<p>różnice</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza suchą destylację tytoniu i analizuje skład produktów suchej destylacji tytoniu • omawia proces spalania tytoniu i analizuje sposób identyfikacji tych produktów, zapisuje odpowiednie równania reakcji • pisze wzory taflowe nukleozydu, wskazuje rodzaj wiązań, resztę cukrową, zasadę • porównuje strukturę nukleozydu ze strukturą dowolnego cukru; wskazuje podobieństwa • wyjaśnia rolę par komplementarnych zasad: adenina-tymina i guanina-cytozyna w strukturze i funkcji DNA • stosuje własną argumentację w ocenie działania substancji uzależniających • pisze wzory narkotyków i opisuje ich działanie • uzasadnia szkodliwość palenia tytoniu, wskazuje sposoby walki z uzależnieniem • analizuje rolę ATP w procesach podziału komórek i syntezy wielkocząsteczkowych związków w organizmach, zapisuje odpowiednie równania reakcji
12. Odzież i opakowania	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: włókno, włókno naturalne, włókno syntetyczne, opakowanie • wyjaśnia skróty literowe tworzyw: PE, PVC, PET, PVA • dokonuje podziału włókien naturalnych ze względu na 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę i właściwości polietylenu na podstawie symboli literowych, wyjaśnia znaczenie kodu użytego materiału, skrótów literowych • wyjaśnia sposób, w jaki można otrzymać polietylen o

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>pochodzenie (zwierzęce, roślinne)</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje włókna ze względu na sposób otrzymywania (naturalne, sztuczne, syntetyczne) • podaje po jednym przykładzie włókien naturalnych, sztucznych, syntetycznych • opisuje zastosowania włókien • wymienia rodzaje opakowań • podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, z tworzyw sztucznych) • wymienia co najmniej trzy polimery i podaje ich skrót literowy • wymienia dodatki stosowane w produkcji opakowań polimerowych • uzasadnia potrzebę stosowania włókien • klasyfikuje włókna na podstawie ich wzoru grupowego do poliestrów lub poliamidów • opisuje wady i zalety włókien celulozowych, białkowych, sztucznych i syntetycznych wykorzystywanych przez człowieka • opisuje budowę opakowań metalowych, wskazuje na wady i zalety tych opakowań • opisuje wpływ dodatków do produkcji tworzyw sztucznych (np. wypełniacze, stabilizatory, plastyfikatory, antypireny, barwniki) na właściwości tych tworzyw 	<p>dużej gęstości lub małej gęstości</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie identyfikujące rodzaj polimeru na podstawie różnicy gęstości • wyjaśnia zagadnienie recyklingu materiałowego szkła opakowaniowego • opisuje powszechnie stosowane metody utylizacji • dokonuje oceny opakowań polimerowych, dobiera argumenty, wskazuje na wady i zalety opakowań • uzasadnia właściwości opakowań z polilaktydu • wyjaśnia przebieg korozji opakowań z blachy stalowej oraz wyjaśnia procesy zachodzące w ich warstwie ochronnej • wykonuje obliczenia gramatury powłok ochronnych stosowanych w opakowaniach z blachy stalowej • proponuje sposoby zagospodarowania odpadów • analizuje przebieg rozkładu opakowań biodegradowalnych np. polilaktydowych • proponuje sposoby ograniczające zużycie opakowań, dobiera argumenty • decyduje o doborze rodzaju zastosowanego opakowania, podaje argumenty • uzasadnia dodawanie lycry do nowoczesnych tkanin i włókien

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<p>13. Pożyteczne i szkodliwe przemiany chemiczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: fermentacja, dodatki do żywności, konserwanty, przeciwutleniacze • wyjaśnia przyczyny psucia się żywności • wymienia sposoby ochrony żywności przed psuciem się (obróbka termiczna, mrożenie, liofilizacja, konserwanty, pasteryzacja) • wymienia rodzaje procesów termicznej obróbki żywności (gotowanie, smażenie, pieczenie) • opisuje procesy fermentacyjne podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba • opisuje procesy fermentacyjne podczas produkcji wina i otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów • wymienia co najmniej dwa związki, które są powszechnie stosowanymi konserwantami (np. kwas benzoesowy, kwas sorbowy, pochodne fenolu) • wymienia dwa środki do udrażniania rur i mycia szkła i opisuje zasady ich bezpiecznego stosowania • wymienia dwa środki do czyszczenia metali i biżuterii, opisuje zasady ich bezpiecznego stosowania • opisuje znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności w tym konserwantów • proponuje sposoby zapobiegania procesowi psucia się żywności stosownie do produktu spożywczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia konieczność stosowania dodatków do żywności (przeciwutleniaczy) w celu usuwania wolnych rodników i zapobiegania procesom takim, jak np. jętczenie tłuszczów • analizuje i wyjaśnia proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków czystości • wskazuje i analizuje charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur w aspekcie zastosowań tych produktów • wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków do mycia szkła i udrażniania rur • wskazuje i analizuje charakter chemiczny składników środków do czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów • wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków do czyszczenia metali i biżuterii • projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenie, w którym usunie kamień kotłowy, zapisuje odpowiednie równania zachodzących reakcji • projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenie, w którym usunie czarny osad ze srebrnej biżuterii, zapisuje odpowiednie równania zachodzących reakcji • wskazuje najbardziej żrące preparaty spośród powszechnie dostępnych i stosowanych w gospodarstwach

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przemiany, jakim ulegają składniki żywności podczas termicznej obróbki (denaturacja białka, częściowe odwodnienie cukrów, hydroliza wielocukrów, rozkład nietrwałych substancji z wydzieleniem produktów gazowych) wymienia procesy fermentacyjne, które mogą być przejawem psucia się żywności (fermentacja octowa, fermentacja masłowa) zapisuje równania reakcji, posługując się wzorami sumarycznymi i grupowymi pisze równania reakcji fermentacji (alkoholowej glukozy, mlekowej glukozy, mlekowej laktozy, propionowej), posługując się wzorami sumarycznymi i grupowymi wymienia wady i zalety mrożenia żywności wymienia wady i zalety liofilizacji produktów spożywczych 	<p>domowych i analizuje sposoby bezpiecznego postępowania się tymi środkami</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia zawartości szkodliwych substancji chemicznych w produktach spożywczych, korzysta z norm określających maksymalną zawartość danej substancji w żywności, analizuje wyniki analizuje proces otrzymywania octu balsamicznego w aspekcie zachodzących przemian podczas dojrzewania produktu spożywczego i jego składu analizuje budowę kwasu sorbowego, podaje jego nazwę uwzględniającą diastereoizomerię stawia tezy i dobiera argumenty w ocenie skutków stosowania dodatków do żywności (konserwantów i przeciwutleniaczy)

ELEMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA

14. Gleba	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: degradacja gleby, sorpcyjne właściwości gleby, pH gleby, zanieczyszczenia gleby, wietrzenie gleby, próchnica wymienia podstawowe zanieczyszczenia gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, azotany(V), ortofosforany(V), pyły, nawozy, środki ochrony roślin) wymienia procesy wietrzenia gleby (wietrzenie fizyczne, wietrzenie chemiczne) wskazuje powszechność stosowania środków ochrony 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność między pH gleby a przydatnością jej do upraw konkretnych grup roślin opisuje procesy wietrzenia chemicznego gleby, pisze równania reakcji hydrolizy glinokrzemianu potasowego i procesu wietrzenia skał wapiennych planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby planuje i przeprowadza badanie sorpcyjnych właściwości gleby wyjaśnia wpływ na zanieczyszczenie gleby nadmiernego
------------------	---	---

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>roślin, podaje co najmniej dwa przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zagrożenia dla ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego stosowania środków ochrony roślin • opisuje procesy wietrzenia fizycznego gleby • opisuje rodzaje gleby ze względu na zawartość próchnicy (piaszczyste, bielcowe i płowe, brunatne, czarnoziemy, mady) • opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin • opisuje działanie kwasomierza Helliga • wymienia sposoby podnoszenia lub obniżania pH gleby, wskazuje związki chemiczne, którymi można regulować pH gleby • opisuje źródła zanieczyszczeń gleby (przemysł, transport, gospodarstwa domowe, rolnictwo) • wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie powinny być wprowadzane w celu ograniczenia zanieczyszczenia gleby • opisuje zalety i wady stosowania środków ochrony roślin 	<p>stosowania nawozów i środków ochrony roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia procesy zachodzące w nadmiernie zakwaszonej glebie • wyjaśnia, na czym polega negatywny wpływ soli służącej do zimowego utrzymania dróg na glebę • wyjaśnia wpływ sorpcyjnych właściwości gleby w uprawie roślin • wyjaśnia rolę sorpcyjnych właściwości gleby w aspekcie ochrony środowiska • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • wykonuje obliczenia zawartości próchnicy w glebie i na podstawie obliczeń dokonuje kwalifikacji gleby do określonych upraw • projektuje sposoby oznaczania zawartości jonów Al^{3+} w glebie, wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości tych jonów • projektuje i analizuje wykrywanie obecności metali ciężkich w glebie, pisze odpowiednie równania reakcji • uzasadnia konieczność fitoremediacji jako metody biologicznej usuwania zanieczyszczeń gleby oraz zasadność stosowania biodegradowalnych środków ochrony roślin (np. spinosadu) • proponuje sposoby ochrony gleby przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
		<p>zrównoważonego rozwoju</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia działanie nawozów mineralnych o spowolnionym działaniu, argumentuje zalety tych nawozów
<p>15. Powietrze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: zanieczyszczenia pierwotne, zanieczyszczenia wtórne • opisuje strukturę i skład atmosfery, wymienia warstwy atmosfery • podaje przybliżoną zawartość procentową (procent objętościowy) azotu, tlenu, argonu i tlenku węgla(IV) w powietrzu • wymienia naturalne składniki powietrza (gazy, para wodna, pyły) • wymienia podstawowe zanieczyszczenia powietrza (np. tlenki azotu, tlenki siarki, produkty spalania paliw, sadza, radionuklidy, amoniak, metan, pyły) • wymienia metody stosowane w elektrociepłowniach i zakładach przemysłowych korzystających z paliw kopalnych w celu ograniczenia emisji tlenków azotu i siarki do atmosfery • wymienia substancje, które są przyczyną kwaśnych opadów (zanieczyszczenia wtórne) • wymienia substancje, które są przyczyną efektu cieplarnianego • wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia negatywny wpływ kwaśnych opadów na rośliny, procesy uwalniania metali ciężkich w glebie, zanieczyszczenie wód i wywoływanie chorób układu oddechowego u ludzi • wyjaśnia rolę amoniaku w tworzeniu wtórnych zanieczyszczeń powietrza pyłem zawieszonym, pisze odpowiednie równania reakcji • uzasadnia konieczność stosowania kotłów fluidalnych • opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania • porównuje zjawiska smogu typu londyńskiego (redukujący) i typu Los Angeles (utleniający) • wyjaśnia rolę mocznika w silnikach diesla w usuwaniu tlenków azotu ze spalin, pisze odpowiednie równania reakcji • wyjaśnia zasadę działania katalizatorów silnikowych • uzasadnia konieczność ochrony warstwy ozonowej, wskazuje działania, które należy podjąć w celu jej ochrony • uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>powinny być wprowadzane w celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii • opisuje źródła zanieczyszczeń gleby (przemysł chemiczny, hutnictwo, rafinerie ropy naftowej, transport, energetyka tradycyjna, produkcja rolna) 	<p>niebezpiecznych substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje i uzasadnia konieczność korzystania z odnawialnych źródeł energii • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • wyjaśnia zadania instytucji zajmujących się monitorowaniem stanu zanieczyszczeń powietrza • proponuje kierunki zastosowania współczesnych osiągnięć nauki w ochronie środowiska
16. Woda	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje skład hydrosfery • wymienia czynniki wpływające na proces parowania i kondensacji pary wodnej • opisuje rolę wód słodkich (wody rzek, jezior) w uwarunkowaniu życia na lądach • opisuje zagadnienie zasolenia wód morskich i oceanicznych • wymienia podstawowe zanieczyszczenia wody (np. chlorki, siarczany(VI), sole amonowe, azotany(V), ortofosforany(V), żelazo całkowite, mangan, fenole) • wymienia najczęstsze organiczne zanieczyszczenia wód (np. węglowodory alifatyczne, fenole, WWA) • wymienia sposoby ochrony i uzdatniania wody • opisuje zawartość wody w atmosferze, wskazuje mierniki 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia określające zawartość jonów chlorkowych i siarczanowych(VI) w wodzie • na podstawie danych wskazuje najważniejsze różnice w składzie soli mineralnych obecnych w wodach morskich i lądowych • wyjaśnia, dlaczego łatwiejsze jest obniżenie stopnia mineralizacji wody rzecznej niż odsolenie wody morskiej • wyjaśnia zasadę metody oznaczania organicznych zanieczyszczeń wody (ChZT), wykonuje odpowiednie obliczenia, wskazuje czynniki uniemożliwiające zastosowanie tej metody • wyjaśnia, jak ścieki przemysłowe wpływają na zawartość tlenu w wodzie, określa negatywne skutki • interpretuje uproszczony schemat instalacji służącej do uzdatniania wody, analizuje rodzaj zanieczyszczeń

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	<p>wilgotności</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje cykl hydrologiczny (obieg wody w przyrodzie) • wymienia działania (indywidualne/kompleksowe), jakie powinny być wprowadzane w celu ograniczenia zanieczyszczenia wód • opisuje największe naturalne źródła zanieczyszczeń wody (trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów) • opisuje źródła zanieczyszczeń wód będące skutkiem działalności człowieka (przemysł, rolnictwo, gospodarka komunalna) • opisuje toksyczne zanieczyszczenia ścieków przemysłowych (elektrolity, zanieczyszczenia kwasowe) i wskazuje na sposoby ich usuwania 	<p>usuwanych na każdym etapie uzdatniania</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje sposoby oznaczania zawartości jonów PO_4^{3-} w wodzie, wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości tych jonów • projektuje i analizuje doświadczenie badające zawartość jonów chlorkowych i siarczanowych(VI) w wodzie, pisze odpowiednie równania reakcji • proponuje sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • projektuje i analizuje doświadczenie badające obecność fenoli w wodzie, uzasadnia wyniki empiryczne • wyjaśnia metodę Winklera stosowaną do oznaczania zawartości tlenu w wodzie, pisze odpowiednie równania reakcji, wyjaśnia zachodzące procesy chemiczne • wyjaśnia zasadę oznaczania żelaza całkowitego w wodach

Przyjmuje się następującą skalę punktową podczas oceniania prac pisemnych:

0-39% - niedostateczny

40-49% - dopuszczający

50- 69% - dostateczny

70- 84% - dobry

85- 94 %- bardzo dobry

95- 100% - celujący