

Propozycja planu wynikowego, opracowanego na podstawie programu nauczania autorstwa Marii Litwin i Szaroty Styka-Wlazło, do treści zawartych w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna, zakres rozszerzony*

Wyróżnione wymagania edukacyjne wykraczają poza wymagania zawarte w treściach nauczania podstawy programowej.

Tytuł i numer rozdziału w podręczniku	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Wymagania szczegółowe podstawy programowej
			podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
Szkló i sprzęt laboratoryjny BHP	1.	Pracownia chemiczna. Przepisy BHP i regulamin	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •podaje nazwy wybranego szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz określa jego przeznaczenie (C) •stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej (C) •zna wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela (A) 		III. Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne
1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych					
1.1. Budowa atomu	2.	Ewolucja poglądów na temat budowy materii oraz współczesny model budowy atomu	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •omawia budowę atomu (B) •wymienia i charakteryzuje cząstki elementarne wchodzące w skład atomu (A) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •przedstawia ewolucję poglądów na budowę materii (B) •podaje przykłady innych cząstek elementarnych (A) 	Uczeń: 2.1. określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego na podstawie zapisu A_ZE
1.2. Elementy mechaniki kwantowej w ujęciu jakościowym	3.	Podstawy teorii kwantowej – dualizm korpuskularno-falowy	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •podaje treść <i>zasady nieoznaczoności Heisenberga</i> (A) 	•wyjaśnia pojęcie <i>dualizm korpuskularno-falowy</i> (B)	Uczeń: 2.2. stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach atomowych pierwiastków wieloelektronowych
	4.	Orbitale atomowe i stany kwantowe elektronów	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia pojęcie <i>orbital atomowy</i> (B) •wymienia typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty (A) •wyjaśnia <i>pojęcie stan kwantowy elektronu</i> w atomie pierwiastka chemicznego lub jonie i opisuje go za pomocą czterech liczb kwantowych (B) •podaje treść <i>zakazu Pauliego</i> (A) 		
1.3. Konfiguracja elektronowa atomów	5.	Reguła Hunda i jej zastosowanie do zapisywania	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> •podaje treść <i>reguły Hunda</i> (A) •stosuje <i>regułę Hunda</i> do zapisywania 		

		konfiguracji elektronowej atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10	konfiguracji elektronowej atomów pierwiastków chemicznych (C)		
	6.	Ustalanie konfiguracji elektronowej atomów pierwiastków chemicznych i jonów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów wybranych pierwiastków chemicznych za pomocą liczb kwantowych (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku w postaci zapisu pełnego (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.3. zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p>
	7.	Ćwiczenia w zapisywaniu konfiguracji elektronowej atomów w postaci zapisu pełnego, skróconego oraz schematów klatkowych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych w postaci schematów klatkowych (C) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych i jonów w sposób skrócony (C) definiuje pojęcia <i>elektrony walencyjne</i> i <i>rdzeń atomowy</i> (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o dowolnej liczbie atomowej Z i jonów w postaci zapisu pełnego, skróconego oraz schematów klatkowych (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.3. zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)</p>
1.4. Liczba atomowa i liczba masowa	8.	Rozmiary i masy atomów – pojęcia dotyczące masy atomów oraz cząsteczek	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia jednostki (rzęd wielkości), w jakich podaje się rozmiar i masę atomów pierwiastków chemicznych (A) wyjaśnia pojęcia: <i>jednostka masy atomowej</i>, <i>masa atomowa</i>, <i>masa cząsteczkowa</i>, <i>liczba atomowa</i>, <i>liczba masowa</i> (B) podaje masy atomowe i liczby atomowe wybranych pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego (B) 		<p>Uczeń:</p> <p>2.1. określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego na podstawie zapisu A_ZE</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu A_ZE (C) 		
	9.	Obliczenia związane z pojęciami masa atomowa i masa cząsteczkowa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę atomu i masę atomową (C) • oblicza masę cząsteczkową i masę cząsteczki (C) 		<p>Uczeń:</p> <p>1.2. odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach)</p> <p>1.3. oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego; ustala skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy atomowej</p>
1.5. Izotopy i ich zastosowania	10.	Co to są izotopy?	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>izotopy</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego z reguły masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą (D) • analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu (D) • wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>1.3. oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego; ustala skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy atomowej</p>
	11.	Masa atomowa a skład izotopowy pierwiastka chemicznego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym (C) 	
	12.	Zastosowania izotopów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zastosowania izotopów (B) 		
1.6. Promieniotwórczość naturalna	13.	Promieniotwórczość naturalna		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zjawisko 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy

i promieniotwórczość sztuczna				<p>promieniotwórczości naturalnej (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> określa rodzaje i właściwości promieniowania α, β, γ (C) podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych (A) wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i> (B) 	programowej
	14.	Promieniotwórczość sztuczna		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości sztucznej (B) wyjaśnia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej (B) podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości (A) 	
1.7. Budowa układu okresowego pierwiastków chemicznych	15.	Próby uporządkowania pierwiastków chemicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i> (A) omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija I. Mendelejewa (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia próby uporządkowania pierwiastków chemicznych (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.5. wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym</p>
	16.	Budowa współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (C) wyjaśnia prawo okresowości (B) podaje kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych we współczesnym układzie okresowym (A) wskazuje położenie bloków <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i> oraz <i>f</i> w układzie okresowym pierwiastków chemicznych (A) wymienia nazwy grup w układzie okresowym pierwiastków chemicznych (A) definiuje pojęcia <i>grupa</i> i <i>okres</i> (A) wskazuje grupy główne i przejściowe (poboczne) w układzie okresowym pierwiastków chemicznych (A) 		<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p>

1.8. Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	17.	Jakie informacje na temat pierwiastka chemicznego można odczytać z układu okresowego?	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wymienia informacje na temat pierwiastka chemicznego, które można odczytać z układu okresowego znając położenie tego pierwiastka (nr grupy, nr okresu, liczbę atomową Z) (A) 		Uczeń: 2.5. wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym
	18.	Jakie informacje na temat pierwiastka chemicznego można uzyskać analizując jego położenie w układzie okresowym pierwiastków chemicznych?	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wymienia informacje na temat pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym (A) określa liczbę protonów, elektronów, powłok elektronowych oraz elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych grup głównych w zależności od położenia w układzie okresowym (D) 	Uczeń: 2.5. wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym 8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu
	19.	Podsumowanie wiadomości z działu			
	20.	„Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych”			
	21.	„Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych”			
	22.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	23.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
2. Wiązania chemiczne					
2.1. Elektroujemność pierwiastków chemicznych	24.	Elektroujemność pierwiastków chemicznych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> (A) określa zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym (C) wskazuje pierwiastki elektrododatnie i elektroujemne w układzie okresowym pierwiastków chemicznych (C) wyjaśnia regułę dubletu i oktetu elektronowego (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów (B) 	Uczeń: 3.1. przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) 3.2. stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów)

					łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne
2.2. Rodzaje wiązań chemicznych	25.	Warunki powstawania wiązania jonowego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>wartościowość</i> (B) • określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach (C) • wyjaśnia sposób powstawania wiązania jonowego (B) • wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i> (B) • określa warunki powstawania wiązania jonowego (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między długością a energią wiązania (B) • wyjaśnia sposób powstawania orbitali molekularnych (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>3.2. stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne</p> <p>3.3. opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali)</p> <p>3.6. określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach</p>
	26.	Równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje, na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych, w których związkach chemicznych będzie występowało wiązanie jonowe (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>3.3. opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali)</p>
	27.	Wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa typ wiązania chemicznego występującego w cząsteczkach pierwiastków chemicznych (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób powstawania cząsteczek pierwiastków chemicznych (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>3.2. stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory elektronowe i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne niespolaryzowane, np. H_2, Cl_2 i N_2 (C) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego (B) 	<p>różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne</p> <p>3.4. zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etanu i etynu, NH_4^+, H_3O^+, SO_2 i SO_3)</p>
28.	Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>dipol</i> (A) • zapisuje wzory elektronowe i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne spolaryzowane, np. HCl, HBr, H_2O (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób tworzenia się cząsteczek związków chemicznych, w których występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane (B) 	
29.	Inne rodzaje wiązań chemicznych – wiązanie koordynacyjne i wiązanie metaliczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje podstawowe właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę wiązania koordynacyjnego (B) • wskazuje donora i akceptora pary elektronowej w wiązaniu koordynacyjnym (C) • wyjaśnia istotę wiązania metalicznego (B) • zapisuje wzory elektronowe i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania koordynacyjne, np. SO_2, SO_3, HNO_3 (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>3.2. stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne</p> <p>3.4. zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań</p>

					<p>koordynacyjnych (np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etanu i etynu, NH_4^+, H_3O^+, SO_2 i SO_3)</p> <p>3.7. opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p>
2.3. Oddziaływania międzycząsteczkowe	30.	Wiązania wodorowe i siły van der Waalsa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia sposób powstawania wiązania wodorowego (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody (C) • wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>3.7. opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych</p>
2.4. Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	31.	Rodzaj wiązania chemicznego a właściwości substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady i określa właściwości substancji o wiązaniach jonowych (C) • podaje przykłady i określa właściwości substancji o wiązaniach kowalencyjnych (C) • określa właściwości substancji o wiązaniach metalicznych (metale i stopy metali) (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych i o wiązaniach wodorowych (C) • wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości substancji (B) 	
2.5. Hybrydyzacja orbitali atomowych	32.	Stan podstawowy i stan wzbudzony atomu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>stan podstawowy</i> i <i>stan wzbudzony atomu</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia za pomocą schematu klatkowego konfiguracje elektronowe atomów w stanie podstawowym i wzbudzonym, na przykładzie atomów węgla 	<p>Uczeń:</p> <p>3.5. rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach nieorganicznych</p>

				i boru (C)	i organicznych
	33.	Typy hybrydyzacji a kształt orbitali zhybrydyzowanych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i> (B) • wyjaśnia budowę cząsteczki metanu na podstawie hybrydyzacji sp^3 (B) • wyjaśnia budowę cząsteczki fluorku boru na podstawie hybrydyzacji sp^2 (B) • wyjaśnia budowę cząsteczki wodoru berylu na podstawie hybrydyzacji sp (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem orbitali zhybrydyzowanych (C) 	
	34.	Hybrydyzacja sp^3 , sp^2 , sp oraz inne typy hybrydyzacji	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja sp^3, sp^2 i sp (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • określa inne typy hybrydyzacji (C) • wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja w cząsteczkach węglowodorów nienasyconych (C) 	
2.6. Geometria cząsteczek związków chemicznych	35.	Zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>atom centralny</i>, <i>ligand</i>, <i>liczba koordynacyjna</i> (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki (C) 	
	36.	Wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki		Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki (C) • wyjaśnia wpływ wolnych par elektronowych na kształt cząsteczki wody i amoniaku (B) 	
	37. 38.	Podsumowanie wiadomości z działu „Wiązania chemiczne”			
	39.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	40.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
3. Systematyka związków nieorganicznych					
III.1. Równania reakcji chemicznych	41.	Równanie reakcji chemicznej i jego interpretacja	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną (B) • definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej</i>, <i>substraty</i>, <i>produkty</i>, <i>reakcja</i> 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje równanie reakcji chemicznej w aspekcie jakościowym i ilościowym (C) 	

			<p><i>syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i> (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje treść <i>prawa zachowania masy</i> i <i>prawa stałości składu</i> związku chemicznego (A) 		
III.2. Tlenki	42.	Budowa, nazewnictwo i sposoby otrzymywania tlenków	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę tlenków (C) • wymienia sposoby otrzymywania tlenków (A) • podaje zasady nazewnictwa tlenków (A) • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków różnymi sposobami (C) 		<p>Uczeń:</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p>
	43.	Klasyfikacja tlenków ze względu na charakter chemiczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (C) • wyjaśnia zjawisko amfoteryczności tlenków (B) • zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków z wodą, kwasami i zasadami (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej i jonowej (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p>
	44.	Położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym a charakter chemiczny jego tlenków	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zastosowania tlenków w przemyśle i życiu codziennym (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków pierwiastków chemicznych grup głównych układu okresowego (C) • wyjaśnia pojęcie <i>nadtlenki</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli</p>

					wykazać charakter chemiczny tlenku
III.3. Kwasy	45.	Budowa, nazewnictwo i sposoby otrzymywania kwasów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę kwasów (C) wymienia sposoby otrzymywania kwasów (A) dokonuje podziału kwasów ze względu na budowę na beztlenowe i tlenowe (C) podaje reguły nazewnictwa kwasów (A) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwas tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>5.11. projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole</p>
	46.	Właściwości chemiczne kwasów i ich zastosowania	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>moc kwasu</i> (B) omawia zastosowania kwasów w przemyśle i życiu codziennym (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa czynniki wpływające na moc kwasów (C) określa właściwości chemiczne kwasów (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwas tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>

III.4. Wodorotlenki	47.	Budowa, nazewnictwo i sposoby otrzymywania wodorotlenków	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę wodorotlenków (C) wymienia sposoby otrzymywania wodorotlenków (A) podaje zasady nazewnictwa wodorotlenków (A) zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.11. projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole</p>
	48.	Wodorotlenek a zasada	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między wodorotlenkiem a zasadą (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie oraz wymienia przykłady zasad i wodorotlenków (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>7.3. analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.</p>
	49.	Właściwości chemiczne wodorotlenków amfoterycznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa właściwości chemiczne wodorotlenków (C) wyjaśnia pojęcie <i>wodorotlenki amfoteryczne</i> (B) zapisuje równania reakcji wodorotlenków amfoterycznych z kwasem i zasadą (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> proponuje doświadczenie chemiczne umożliwiające sprawdzenie charakteru chemicznego wodorotlenków (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.8. uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasowych, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza)</p> <p>7.4. opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny</p>
	50.	Zastosowania wodorotlenków	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia zastosowania wodorotlenków w przemyśle i życiu codziennym (B) 		
III.5. Sole	51.	Budowa i rodzaje soli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę soli (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje: sole obojętne, 	<p>Uczeń:</p> <p>5.11. projektuje i przeprowadza</p>

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje soli (A) 	wodorosole, hydroksosole, sole proste, sole podwójne i hydraty wśród podanych wzorów lub nazw soli (C)	doświadczenie pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole
	52.	Nazewnictwo soli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje zasady nazewnictwa soli (A) zapisuje wzory soli na podstawie ich nazw (B) zapisuje nazwy soli na podstawie ich wzorów (B) 		7.5. przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali
	53.	Sposoby otrzymywania soli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby otrzymywania soli (A) zapisuje równania reakcji otrzymywania soli różnymi metodami w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające otrzymanie wybranych soli (D) wyjaśnia warunek przebiegu reakcji metalu z solą innego metalu (B) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej metali</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) 	7.6. projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku
	54.	Właściwości chemiczne soli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa właściwości chemiczne soli (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) 	
	55.	Zastosowanie soli w przemyśle i życiu codziennym	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym (B) 		
III.6. Inne związki nieorganiczne	56.	Wodorki, węgliki i azotki	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę wodorków, węglików i azotków (C) określa właściwości wodorków, węglików i azotków (C) omawia zastosowania wodorków, węglików i azotków (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.5. opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad</p>
	57. 58.	Podsumowanie wiadomości z działu „Systematyka			

		związków nieorganicznych”			
	59.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	60.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
4. Stechiometria					
4.1. Mol i masa molowa	61.	Mol i masa molowa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>mol</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>masa molowa</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>liczba Avogadra</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>stała Avogadra</i> (B) • oblicza masy cząsteczkowe i masy molowe związków chemicznych (C) • ustala liczbę atomów w próbce pierwiastka chemicznego (C) • ustala liczbę cząsteczek w próbce związku chemicznego (C) • oblicza liczbę moli związku chemicznego o wskazanej masie (C) • oblicza skład procentowy związku chemicznego (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę próbki o wskazanej liczbie moli lub liczbie atomów (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>1.1. stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra)</p> <p>1.2. odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach)</p>
4.2. Objętość molowa gazów – prawo Avogadra	62.	Prawo Avogadra – objętość molowa gazów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i> (B) • podaje treść <i>prawa Avogadra</i> (A) • oblicza objętości molowe różnych gazów w warunkach normalnych (C) • oblicza objętości gazów o danej masie w warunkach normalnych (C) • oblicza gęstości i liczby cząsteczek gazów w warunkach normalnych (C) 		<p>Uczeń:</p> <p>1.6. wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych</p>
	63.	Gazy doskonałe i rzeczywiste		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>gaz doskonały</i> (B) • podaje <i>równanie Clapeyrona</i> (A) • wyjaśnia pojęcie <i>gaz rzeczywisty</i> (B) • oblicza objętości gazów w dowolnych warunkach ciśnienia 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy programowej

		i temperatury (C)			
4.3. Obliczenia stechiometryczne	64.	Ilościowa interpretacja równań reakcji chemicznych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje równania reakcji chemicznych (B): <ul style="list-style-type: none"> • na sposób cząsteczkowy • na sposób molowy • ilościowo w masach molowych • ilościowo w objętościach molowych (gazy) • ilościowo w liczbach cząsteczek 		Uczeń: <p>1.5. dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów)</p>
	65.	Obliczenia stechiometryczne	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>obliczenia stechiometryczne</i> (B) • wykonuje obliczenia w oparciu o równania reakcji chemicznych (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i> (B) • wykonuje obliczenia związane z pojęciem wydajności reakcji chemicznej (C) 	Uczeń: <p>1.6. wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych</p>
	66.	Wzór elementarny (empiryczny) a wzór rzeczywisty związku chemicznego	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • ustala wzór rzeczywisty związku chemicznego (C) • ustala wzór elementarny (empiryczny) związku chemicznego (C) 	Uczeń: <p>1.4. ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej</p>
	67.	Podsumowanie			
	68.	wiadomości z działu „Stechiometria”			
	69.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	70.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
5. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia					
5.1. Stopnie utlenienia	71.	Stopnie utlenienia	Uczeń:		Uczeń:

pierwiastków chemicznych		pierwiastków chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>stopień utlenienia</i> (B) • podaje reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych (A) • oblicza stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach (C) 		6.1. wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja 6.2. oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego
5.2. Zmiana stopni utlenienia pierwiastków w reakcjach chemicznych	72.	Reakcja utleniania-redukcji	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i> (B) • definiuje pojęcia: utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor (A) • ustala utleniacz i reduktor oraz proces utleniania i redukcji w reakcji redoks (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • określa, które pierwiastki w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> 6.3. wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks 6.4. przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów
	73.	Interpretacja elektronowa reakcji redoks	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje interpretacji elektronowej reakcji redoks (C) • zapisuje schematy procesu utleniania i redukcji (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • analizuje różne równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks (D) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> 6.5. stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej)
5.3. Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji	74.	Ustalanie współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks metodą bilansu elektronowego	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks metodą bilansu elektronowego (C) • ustala współczynniki stechiometryczne w różnych równaniach reakcji utleniania-redukcji (C) • ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji dysproporcjonowania (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • wyjaśnia pojęcie <i>reakcja dysproporcjonowania</i> (B) 	
	75.	Szereg aktywności	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

		metali	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>szereg aktywności metali</i> (B) 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, kwasami i solami (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego (C) 	<p>7.5. przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>
	76.	Rola i zastosowania reakcji redoks	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud metodą utleniania-redukcji (B) • wymienia ważniejsze reduktory stosowane w przemyśle (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia rolę produktów procesów metalurgicznych w życiu codziennym (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>6.3. wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks</p>
5.4. Ogniwa galwaniczne. Siła elektromotoryczna ogniwa	77.	Ogniwo galwaniczne i zasada jego działania		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> i podaje zasadę jego działania (B) • wyjaśnia pojęcie <i>półogniwa</i> (katoda i anoda) (B) • opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniela (A) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania ogniwa Daniela</i> (D) • zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniela (C) 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy programowej
	78.	Siła elektromotoryczna ogniwa		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>siła elektromotoryczna ogniwa</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>potencjał standardowy półogniwa</i> (B) 	

				<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i> (szereg napięciowy) (B) • oblicza siłę elektromotoryczną ogniwa Daniella (C) • oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa w oparciu o szereg napięciowy metali (C) • omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej (B) • wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją (A) 	
5.5. Elektroliza	79.	Na czym polega proces elektrolizy?		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>elektroliza</i> (B) • omawia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy (C) • opisuje budowę elektrolizera, wskazuje anodę i katodę (B) 	
	80.	Elektroliza wodnych roztworów elektrolitów i elektrolitów stopionych		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia reguły pozwalające przewidzieć kolejność wydzielania się produktów elektrolizy na katodzie i anodzie (A) • wyjaśnia różnicę między elektrolizą roztworów wodnych elektrolitów i stopionych soli (B) • zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli (C) 	
	81. 82.	Podsumowanie wiadomości z działu „Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia”			
	83.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	84.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			

6. Roztwory					
6.1. Roztwory – mieszaniny substancji	85.	Roztwory, jako mieszaniny jednorodnej substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>mieszanina jednorodna</i> i <i>mieszanina niejednorodna</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>roztwór</i> (B) • definiuje pojęcia: <i>roztwór właściwy</i>, <i>koloid</i>, <i>zawiesina</i> (A) • wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór ciekły</i>, <i>roztwór gazowy</i>, <i>roztwór stały</i> (B) • określa metody rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych (C) • podaje przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej (A) • podaje przykłady roztworów właściwych, koloidów i zawiesin (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie</i> i formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej na składniki (D) • wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem (B) • dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, w zależności od różnic we właściwościach składników mieszanin (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.1. wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</p> <p>5.4. opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</p> <p>5.5. planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki</p>
6.2. Zol jako przykład koloidu	86.	Co to są zole?	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>zol</i> (B) • wyjaśnia pojęcia <i>faza rozproszona</i> i <i>ośrodek dyspersyjny</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje metody otrzymywania koloidu (kondensacja, dyspersja) (C) • klasyfikuje koloidy ze względu na fazę rozproszoną i ośrodek dyspersyjny (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.1. wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</p>
	87.	Właściwości zoli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje właściwości zoli (C) • wyjaśnia, na czym polega efekt Tyndalla (B) • wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>denaturacja</i> (B) • wymienia zastosowania koloidów (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>koloidy liofilowe</i> i <i>liofobowe</i> (B) • wyjaśnia pojęcia <i>koloidy hydrofilowe</i> i <i>koloidy hydrofobowe</i> (B) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> i formułuje wniosek (D) • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol</i> oraz formułuje wniosek (D) 	
6.3. Rozpuszczalność substancji. Roztwory nasycone	88.	Rozpuszczalność substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i> (B) • omawia czynniki wpływające na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie rozpuszczalności chlorku sodu</i> 	<p>Uczeń:</p> <p>5.2. wykonuje obliczenia związane</p>

i nienasycone			rozpuszczalność substancji (C) • omawia czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji (C)	w wodzie i benzynie oraz formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i> oraz formułuje wniosek (D)	z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe
	89.	Roztwory nasycone i nienasycone	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony</i> (B)	Uczeń: • analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji w wodzie (D)	
6.4. Stężenie procentowe roztworu	90.	Stężenie procentowe roztworu	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie procentowe roztworu</i> i zapisuje odpowiedni wzór (B) • oblicza stężenie procentowe roztworu, znając masę roztworu i masę substancji rozpuszczonej (C) • oblicza masę substancji rozpuszczonej, znając stężenie procentowe i masę roztworu (C)		
	91.	Rozwiązywanie zadań dotyczących stężenia procentowego roztworów		Uczeń: • oblicza stężenie procentowe roztworu, znając objętość i gęstość roztworu oraz masę substancji rozpuszczonej (C) • oblicza stężenia procentowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach (C)	
6.5. Stężenie molowe roztworu	92.	Stężenie molowe roztworu – przeliczanie stężeń	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie <i>stężenie molowe roztworu</i> i zapisuje odpowiedni wzór (B) • oblicza stężenia molowe roztworów (C)	Uczeń: • przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe (C) • przelicza stężenie molowe roztworu na stężenie procentowe (C)	
	93.	Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym	Uczeń: • podaje zasady postępowania w trakcie sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym (A)	Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu sporządzenie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym (D)	Uczeń: 5.3. planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym

	94.	Podsumowanie wiadomości z działu „Roztwory”			
	95.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	96.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
7. Kinetyka chemiczna					
7.1. Procesy endoenergetyczne i egzoenergetyczne	97.	Energia wewnętrzna układu. Entalpia	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>układ zamknięty, układ izolowany, układ otwarty, otoczenie układu</i> (B) • definiuje pojęcie <i>energia wewnętrzna układu</i> (A) • wyjaśnia pojęcia <i>proces endoenergetyczny i proces egzoenergetyczny</i> (B) • wymienia przykłady procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych (A) • definiuje pojęcie <i>entalpia</i> (A) 		<p>Uczeń:</p> <p>4.3. stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian</p> <p>4.4. interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określania efektu energetycznego reakcji</p>
	98.	Reakcje endotermiczne i egzotermiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>efekt cieplny reakcji</i> (B) • wyjaśnia pojęcia <i>reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne</i> (B) • wymienia przykłady reakcji egzotermicznych i endotermicznych (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> i formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> i formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz zapisuje 	

				odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D)	
	99.	Równania termochemiczne		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>równanie termochemiczne</i> (B) • podaje warunki standardowe (C) • definiuje pojęcia <i>standardowa entalpia tworzenia</i> i <i>standardowa entalpia spalania</i> (A) • podaje treść <i>reguły Lavoisiera - Laplace'a</i> (A) • podaje treść <i>prawa Hessa</i> (A) • interpretuje równanie termochemiczne podanej reakcji chemicznej (D) • oblicza standardową entalpię podanej reakcji chemicznej (C) 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy programowej
7.2. Szybkość reakcji chemicznej	100.	Szybkość reakcji chemicznej. Czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>szybkość reakcji chemicznej</i> i zapisuje wzór na obliczenie szybkości reakcji (A) • podaje założenia teorii zderzeń aktywnych (A) • zapisuje równanie kinetyczne reakcji chemicznej z jednym substratem (A) • zapisuje równanie kinetyczne reakcji z dwoma substratami (A) • wyjaśnia pojęcie <i>energia aktywacji</i> (B) • podaje treść <i>reguły van't Hoffa</i> (A) • określa czynniki wpływające na szybkość reakcji (C) • oblicza średnią szybkość reakcji chemicznej (C) • oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowaną podwyższeniem temperatury (C) • oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowaną zwiększeniem stężenia substratów (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek (D) • analizuje wykresy zmian szybkości reakcji chemicznej odwracalnej i nieodwracalnej (D) • analizuje wykres zmian stężenia substratu w funkcji czasu (D) • analizuje wykres zmian stężenia produktu w funkcji czasu (D) 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. definiuje termin: <i>szybkość reakcji</i> (jako zmiana stężenia reagenta w czasie) 4.2. szkicuje wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu 4.3. stosuje pojęcia: <i>egzoenergetyczny</i>, <i>endoenergetyczny</i>, <i>energia aktywacji</i> do opisu efektów energetycznych przemian 4.5. przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkości reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia

	101.	Ogólne równanie kinetyczne reakcji chemicznej		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje ogólne równanie kinetyczne (A) • wyjaśnia pojęcie <i>rząd reakcji chemicznej</i> (B) • oblicza rząd reakcji chemicznej (C) • wyjaśnia pojęcie <i>okres półtrwania reakcji chemicznej</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej</i> (B) 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy programowej
7.3. Katalizatory i reakcje katalityczne	102.	Katalizatory i ich wpływ na szybkość reakcji chemicznej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>katalizatory</i> (B) • wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem (B) • omawia zastosowania różnych rodzajów katalizy (B) • wymienia przykłady substancji stosowanych jako katalizatory (A) • wymienia przykłady inhibitorów oraz reakcji inhibicji (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną a autokatalizą (B) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i> i formułuje wniosek • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i>, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek • analizuje wykres zmian energii w reakcji egzotermicznej bez katalizatora i z jego udziałem (D) • wymienia przykłady reakcji katalizy homogenicznej, heterogenicznej i autokatalizy (B) • wyjaśnia pojęcie <i>biokataliza</i> (B) • wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i> (B) • wymienia przykłady reakcji biokatalizy (B) 	4.5. przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkości reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia
	103.	Podsumowanie			
	104.	wiadomości z działu „Kinetyka chemiczna”			
	105.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	106.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			

8. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów					
8.1. Równowaga chemiczna, stała równowagi	107.	Reakcje odwracalne i nieodwracalne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między reakcją odwracalną a nieodwracalną (B) • wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych (A) • wyjaśnia pojęcie <i>stan równowagi chemicznej</i> (B) • wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej (A) 		<p>Uczeń:</p> <p>4.6. wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji</p>
	108.	Prawo działania mas	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>stała równowagi chemicznej</i> (A) • zapisuje wzór na stałą równowagi chemicznej (A) • wyjaśnia treść prawa działania mas (B) • zapisuje wyrażenia na stałe równowagi chemicznej dla konkretnych reakcji chemicznych (C) • wykonuje obliczenia chemiczne związane ze stanem równowagi chemicznej (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>równowaga homogeniczna</i> i <i>równowaga heterogeniczna</i> (B) 	
8.2. Reguła przekory	109.	Reguła przekory Le Chateliera-Brauna	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje treść <i>reguły przekory Le Chateliera-Brauna</i> (A) • omawia wpływ stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej (C) • omawia wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej (C) • omawia wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej (C) 		<p>Uczeń:</p> <p>4.7. stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej</p>
	110.	Obliczenia dotyczące stanu równowagi chemicznej z zastosowaniem reguły przekory	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia wpływ czynników zewnętrznych na stan równowagi chemicznej (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza stałą równowagi chemicznej oraz wartości stężeń molowych substratów i produktów reakcji chemicznej (C) 	
8.3. Dysocjacja	111.	Dysocjacja	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

elektrolityczna		elektrolityczna – elektrolity i nieelektrolity	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity</i> (B) • wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów (A) • wyjaśnia pojęcie <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH)</i> (B) • wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej (B) • wyjaśnia pojęcie <i>mocne elektrolity</i> (B) • zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów (A) • wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych (B) • wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych (B) • zapisuje ogólne równanie dysocjacji zasad (A) • wyjaśnia sposób dysocjacji soli (B) • zapisuje ogólne równanie dysocjacji soli (A) 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> i formułuje wniosek (D) • omawia sposób powstawania jonów oksoniowych (C) 	5.6. stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej
	112.	Równania reakcji dysocjacji kwasów, zasad i soli	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje proces dysocjacji elektrolitycznej na przykładach (B) • zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów, zasad i soli według teorii Arrheniusa (C) 		
	113.	Kwasy i zasady według Arrheniusa, Brønsteda–Lowry'ego i Lewisa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje założenia teorii dysocjacji Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli (A) • podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad (A) • podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad (A) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i zasad według teorii Brønsteda–Lowry'ego (C) • zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i zasad wg teorii Lewisa (C) 	Uczeń: 4.7. klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego
8.4. Stała dysocjacji elektrolitycznej, stopień dysocjacji	114.	Stała dysocjacji elektrolitycznej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i> (A) 		Uczeń: 4.8. klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad

elektrolitycznej			<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór na stałą dysocjacji elektrolitycznej (A) • omawia czynniki wpływające na stałą dysocjacji elektrolitycznej (C) • wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity</i> i <i>słabe elektrolity</i> (B) • porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji (C) • oblicza stałą dysocjacji elektrolitycznej (C) • wymienia przykłady mocnych i słabych elektrolitów (A) 		<p>zgodnie z teorią Brönsteda-Lowry'ego</p> <p>4.9. interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w</p> <p>4.10. porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</p>
	115.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> (B) • zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej (A) • oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza liczbę moli w roztworze na podstawie znajomości stopnia dysocjacji elektrolitycznej (C) • podaje treść <i>prawa rozcieńczeń Ostwalda</i> (A) • zapisuje wzór przedstawiający prawo rozcieńczeń Ostwalda (A) • oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu (C) • wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.6. stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej</p>
8.5. Odczyn wodnych roztworów substancji – pH	116.	Odczyn roztworów, pojęcie pH	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> (B) • wyjaśnia pojęcie wykładnika stężenia jonów wodoru (pH) (B) 		4.9. interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w
	117.	Analiza skali pH	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje skalę pH (B) • określa charakter chemiczny roztworów o różnym odczynie (C) • wyznacza pH substancji z użyciem uniwersalnych papierków wskaźnikowych (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość pH roztworu (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.9. podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu</p>
8.6. Reakcje zobojętniania	118.	Na czym polega reakcja zobojętniania?	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne 	<p>Uczeń:</p>

			zobojętniania (B) <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy reakcji zobojętniania (B) • bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych (pH) (D) 	<i>Reakcja zobojętniania zasad kwasami</i> (D)	5.10. pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej)
	119.	Zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy reakcji zobojętniania	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C) 		
8.7. Reakcje strącania osadów	120.	Na czym polega reakcja strącania osadu?	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja strącania osadu (B) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i> (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i> (D) • definiuje <i>pojęcie iloczyn jonowy</i> i zapisuje wzór na obliczenie jego wartości (A) • wyjaśnia <i>pojęcie iloczyn rozpuszczalności substancji</i> (B) • podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze (D) • wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu (B) • analizuje wartości iloczynów rozpuszczalności wybranych soli (D) 	
		121.	Zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy reakcji strącania osadów	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C) 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów (D)
8.8. Hydroliza soli	122.	Na czym polega reakcja hydrolizy soli?	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli (B) • określa, jakiego typu sole ulegają 		

			reakcji hydrolizy (C)		
	123.	Odczyn wodnych roztworów soli a rodzaje reakcji hydrolizy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia <i>hydroliza kationowa</i> i <i>hydroliza anionowa</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje odczyn wodnego roztworu soli i rodzaj reakcji hydrolizy w zależności od typu soli (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (D) • zapisuje równania reakcji hydrolizy różnych soli (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>5.8. uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasowych, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza)</p> <p>5.10. pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej)</p>
	124. 125. 126.	Podsumowanie wiadomości z działu „Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów”			
	127.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	128.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
9. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych					
9.	129.	Wodór i hel jako pierwiastki chemiczne bloku s	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku s (A) • zapisuje konfigurację elektronową atomu wodoru (C) • omawia właściwości fizyczne, chemiczne i występowanie wodoru (C) • zapisuje konfigurację elektronową atomu helu (C) • omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i sposoby otrzymywania helu (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i opisuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać wodór (D) • opisuje sposób otrzymywania gazu wodnego (B) • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę przemysłową (C) • zapisuje równania reakcji utleniania-redukcji z udziałem wodoru (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>8.3. planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub</p>

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia zastosowania wodoru i helu (A) 		niektórych metali z niektórymi kwasami)
9.	130. 131.	Pierwiastki chemiczne należące do litowców oraz ich związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do litowców (A) podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej litowców (C) omawia właściwości fizyczne, chemiczne, sposoby otrzymywania i występowanie litowców (C) wymienia zastosowania litowców (A) ustala produkty reakcji litowców z siarką (C) omawia przebieg i ustala produkty reakcji litowców z wodą (C) ustala produkty reakcji litowców z kwasami (C) zapisuje równania reakcji litowców z tlenem, wodorem, siarką, azotem, wodą i kwasami (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>tlenki, nadtlenki i ponadtlenki</i> litowców (B) wyjaśnia sposób powstawania wodorków litowców (B) wyjaśnia sposób powstawania azotków litowców (B) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wniosek (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z wodą</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego tlenków litowców (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.3. planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku</p>
9.	132. 133.	Pierwiastki chemiczne należące do berylowców oraz ich związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do berylowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej berylowców (C) omawia właściwości fizyczne, chemiczne, sposoby otrzymywania i występowanie berylowców (C) wymienia zastosowania berylowców (A) wyjaśnia, w jaki sposób berylowce reagują z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami (B) zapisuje równania reakcji berylowców z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami (C) zapisuje równanie reakcji berylu ze 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego beryl reaguje ze stężonymi roztworami zasad (B) wyjaśnia nazwę związku chemicznego <i>tetrahydroksoberylan sodu</i> (B) wyjaśnia pojęcie <i>związki koordynacyjne</i> (B) wskazuje jon centralny i ligandy w cząsteczce tetrahydroksoberylanu sodu (C) 	

			stężonym roztworem wodorotlenku sodu (C)		<p>których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórych metali z niektórymi kwasami)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p>
9.	134.	Blok s – podsumowanie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych grupy tworzące blok s (A) wymienia nazwy pierwiastków chemicznych należących do bloku s (A) omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku s (B) wyjaśnia, jak zmieniają się elektroujemność, aktywność chemiczna, zdolność oddawania elektronów i charakter metaliczny pierwiastków chemicznych bloku s wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej (B) opisuje zastosowania pierwiastków chemicznych bloku s i ich związków chemicznych (B) zapisuje równania reakcji chemicznych, jakim ulegają pierwiastki 		<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p>

			<p>chemiczne bloku s (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji powstawania jonów z atomów pierwiastków chemicznych bloku s (C) 		<p>7.3. analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.3. planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórymi metalami z niektórymi kwasami)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO₃, i wodorotlenków, np. Cu(OH)₂)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p>
9.	135. 136.	Pierwiastki chemiczne należące do borowców	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryterium przynależności 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność</p>

		<p>oraz ich związki chemiczne</p>	<p>pierwiastków chemicznych do bloku <i>p</i> (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej borowców (C) • wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do borowców (A) • omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania borowców (C) • wyjaśnia, w jaki sposób powstają tlenki, halogenki, azotki i wodorki borowców (B) • wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej borowca (B) • zapisuje równania reakcji glinu z kwasami: chlorowodorowym, siarkowym(VI) i azotowym(V) (C) • zapisuje równania reakcji wodorotlenku glinu z kwasem chlorowodorowym i wodorotlenkiem sodu (C) • wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma glin (B) • wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu w kwasie azotowym(V) (B) • wyjaśnia charakter chemiczny wodorotlenku glinu (B) • wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma tlenek glinu (B) • zapisuje równanie reakcji glinu z roztworem mocnej zasady (C) 	<p>chemiczne <i>Działanie roztworów mocnych kwasów na glin</i> (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i> (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu</i> (D) • wyjaśnia nazwę związku chemicznego <i>tetrahydroksoglinian sodu</i> oraz sposób, w jaki on powstaje (B) • zapisuje równania reakcji redukcji tlenków metali z zastosowaniem pyłu glinowego (aluminotermia) (C) 	<p>pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>7.4. opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg,</p>
--	--	-----------------------------------	--	--	---

					<p>Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p>
9.	137. 138.	Pierwiastki chemiczne należące do węglowców oraz ich związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do węglowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej węglowców (C) omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania węglowców (C) podaje nazwy odmian alotropowych węgla (A) wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia węglowca (B) wyjaśnia pojęcie <i>krzemionka</i> (B) wyjaśnia, jakie związki chemiczne tworzą węglowce z: fluorowcami, siarką, azotem i wodorem (B) wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory</i>, <i>krzemowodory</i> (silany), <i>germanowodory</i> (B) zapisuje różnorodne równania reakcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykazanie zmienności charakteru chemicznego węglowców (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki</p>

			chemicznych węglowców i ich związków chemicznych (C)		<p>z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p>
9.	139. 140.	Pierwiastki chemiczne należące do azotowców oraz ich związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do azotowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej azotowców (C) omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania azotowców (C) podaje nazwy odmian alotropowych azotowców (A) wyjaśnia, jak powstają tlenki azotowców (B) wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia azotowca (B) omawia właściwości amoniaku (C) podaje nazwy związków chemicznych, jakie z tlenem tworzy azot (A) podaje wzory sumaryczne i nazwy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>chemiluminescencja</i> (B) wyjaśnia pojęcia: <i>azotki, fosforki i wodorki azotowców</i> (B) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu azotowego(V)</i> (D) zapisuje równania reakcji stężonego kwasu azotowego(V) z węglem siarką (C) zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych (C) zapisuje równania reakcji tlenków azotu z wodą (C) zapisuje równanie reakcji rozkładu stężonego roztworu kwasu azotowego(V) (C) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S),</p>

		<p>kwasów tlenowych azotu (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia właściwości kwasu azotowego(V) (C) 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego wybranych tlenków azotowców, np. tlenku fosforu(V) (D) 	<p>chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające</p>
--	--	---	--	--

					właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V)
9.	141.	Tlen jako przedstawiciel tlenowców	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do tlenowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej tlenowców (C) opisuje budowę cząsteczki tlenu i wynikającą z niej aktywność chemiczną tego pierwiastka (C) zapisuje równania reakcji spalania pierwiastków chemicznych w tlenie (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej(D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s, p i d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalii</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalii, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.7. projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H₂O₂ lub KMnO₄); zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30</p>

					<p>(synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p>
142. 143.	Siarka i jej związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa właściwości fizyczne siarki (C) omawia właściwości tlenku siarki(IV) (C) wyjaśnia, co to jest kwas siarkowodorowy (B) podaje wzory i nazwy tlenowych kwasów siarki (A) omawia właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) (C) wyjaśnia, dlaczego stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) jest żrący (B) wyjaśnia, w jaki sposób należy postępować rozcieńczając stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarki plastycznej</i> (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</i> (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H_2, P), wodoru z niemetalami (Cl_2, Br_2, O_2, N_2, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p>	
144.	Tlenowce jako pierwiastki chemiczne bloku p	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania 			

			<p>tlenowców (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy odmian alotropowych tlenu i siarki (A) wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków tlenowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia tlenowca (B) wyjaśnia, co to są siarczki, selenki, tellurki i wodorki tlenowców (B) 		<p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p>
9.	145. 146.	Pierwiastki chemiczne należące do grupy fluorowców i ich związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do fluorowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie aktywności chemicznej fluorowców</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania fluorowców (C) • wyjaśnia, jak zmienia się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej (B) • podaje wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców (A) • podaje wzory i nazwy tlenowych kwasów fluorowców (A) • wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca (C) • wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych chloru wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chloru (B) • wymienia przykłady związków chemicznych metali i niemetali z fluorowcami ze szczególnym uwzględnieniem związków chloru (A) 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na substancje barwne</i> i formułuje wnioski (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chloru z sodem</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • omawia i uzasadnia zmianę mocy kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca (C) 	<p>walencyjnych)</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetali</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.4. planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor</p> <p>8.5. opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad</p> <p>8.6. przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np.</p>
--	--	--	---	---

					<p>CaCO₃, i wodorotlenków, np. Cu(OH)₂)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p>
9.10. Helowce	147.	Helowce jako pierwiastki chemiczne bloku <i>p</i>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do helowców (A) zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej helowców (C) wyjaśnia, dlaczego helowce są bierne chemicznie (B) omawia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania helowców (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady połączeń chemicznych kryptonu i ksenonu (B) wyjaśnia, co to są połączenia klatratowe helowców (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.5. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p>

9.11. Blok <i>p</i> – podsumowanie	148. 149.	Blok <i>p</i> –podsumowanie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych grupy tworzące blok <i>p</i> (C) wymienia nazwy pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> (A) wyjaśnia, w jaki sposób rozbudowuje się podpowłoka <i>p</i> przy zapełnionej podpowłoce <i>s</i> powłoki walencyjnej pierwiastków bloku <i>p</i> (B) omawia zmienność właściwości pierwiastków chemicznych poszczególnych grup bloku <i>p</i> na podstawie konfiguracji elektronowej powłok walencyjnych (C) omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> i ich związków (C) zapisuje równania reakcji powstawania jonów z atomów wybranych pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> (C) zapisuje równania reakcji chemicznych, jakim ulegają pierwiastki chemiczne bloku <i>p</i>(C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej, które z pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> tworzą kationy, a które aniony (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>8.1. opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetalu</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.3. planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórych metali z niektórymi kwasami)</p> <p>8.4. planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor</p> <p>8.5. opisuje typowe właściwości chemiczne</p>
------------------------------------	--------------	-----------------------------	--	---	---

					<p>wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad</p> <p>8.6. przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych</p> <p>8.7. projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$); zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. $CaCO_3$, i wodorotlenków, np. $Cu(OH)_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>
9.12. Chrom ${}_{24}\text{Cr}$	150.	Budowa atomu, konfiguracja elektronowa i stopnie utlenienia chromu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>d</i> (A) • omawia właściwości fizyczne chromu (C) • zapisuje konfigurację elektronową chromu (C) • wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki 4<i>s</i> na podpowłokę 3<i>d</i> (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do chromowców (chrom, molibden, wolfram, seaborg) (A) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p>
	151. 152.	Związki chromu i ich właściwości	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa charakter chemiczny związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chromu (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie 	<p>Uczeń:</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne</p>

				<p>równanie reakcji chemicznej (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) • wyjaśnia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających chromu w jego związkach chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia (B) 	<p>metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>7.7. przewiduje produkty reakcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3, i wodorotlenków, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie,</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>
9.13. Mangan $_{25}\text{Mn}$	153.	Budowa atomu, konfiguracja elektronowa i stopnie utlenienia manganu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia właściwości fizyczne manganu (C) • zapisuje konfigurację elektronową manganu (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do manganowców (mangan, technet, ren, bohr) (A) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p>
	154.	Związki manganu i ich właściwości	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje wzory i nazwy oraz określa sposoby otrzymywania ważniejszych związków manganu (C) • określa charakter chemiczny związków manganu w zależności od stopnia utlenienia manganu (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) • wyjaśnia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających manganu w jego związkach chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia 	<p>Uczeń:</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p>

				(B)	<p>7.7. przewiduje produkty reakcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.7. projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$); zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. $CaCO_3$, i wodorotlenków, np. $Cu(OH)_2$)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli</p>
--	--	--	--	-----	---

					<p>wykazać charakter chemiczny tlenku</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>
9.14. Żelazo ${}_{26}\text{Fe}$	155.	Budowa atomu, konfiguracja elektronowa i stopnie utlenienia żelaza	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do żelazowców (żelazo, kobalt, nikiel) (A) omawia właściwości fizyczne żelaza (C) zapisuje konfigurację elektronową żelaza (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega pasywacja żelaza (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p>
	156.	Związki żelaza i ich właściwości	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku żelaza(II) i wodorotlenku żelaza(III) (B) podaje wzory i nazwy oraz określa sposoby otrzymywania ważniejszych związków żelaza (C) określa charakter chemiczny związków żelaza w zależności od stopnia utlenienia żelaza (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>8.2. pisze równania reakcji</p>

					<p>ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO₃, i wodorotlenków, np. Cu(OH)₂)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p>
9.15. Miedź ²⁹ Cu	157.	Miedź i jej związki chemiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do miedziowców (miedź, srebro, złoto, roentgen) (A) omawia właściwości fizyczne miedzi (C) zapisuje konfigurację elektronową miedzi (C) wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki 4s na podpowłokę 3d (B) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jak powstaje patyna (B) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej (D) projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (D) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p> <p>7.2. pisze równania reakcji</p>

					<p>ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO₃, i wodorotlenków, np. Cu(OH)₂)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>względem na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego kwasu azotowego(V)</p>
9.16. Blok <i>d</i> – podsumowanie	158.	Blok <i>d</i> – podsumowanie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych grupy tworzące blok <i>d</i> (A) wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> (A) określa, na jakich podpowłokach są rozmieszczone elektrony walencyjne w atomach pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> (C) określa, do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> (C) omawia, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych wraz ze wzrostem stopnia utlenienia pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> (C) wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> i ich związków chemicznych (A) zapisuje równania reakcji chemicznych, jakim ulegają pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> ze szczególnym uwzględnieniem reakcji utleniania-redukcji (C) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych (B) 	<p>Uczeń:</p> <p>2.4. określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych)</p> <p>7.1. opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego</p> <p>7.2. pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al., Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe)</p> <p>7.5. przewiduje kierunek</p>

					<p>przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali</p> <p>7.7. przewiduje produkty reakcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji</p> <p>8.2. pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al., Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>8.8. zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO₃, i wodorotlenków, np. Cu(OH)₂)</p> <p>8.9. opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>reakcji</p> <p>8.10. klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku</p> <p>8.11. klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające</p> <p>8.12. opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji</p> <p>8.13. ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V)</p>
9.17. Pierwiastki chemiczne bloku <i>f</i>	159.	Pierwiastki chemiczne bloku <i>f</i>		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>f</i>(A) • wyjaśnia pojęcia <i>aktynowce</i> i <i>lantanowce</i> (C) • wymienia najważniejsze 	Zagadnienia wykraczające poza wymagania podstawy programowej

				właściwości lantanowców (A) <ul style="list-style-type: none"> wymienia najważniejsze właściwości aktynowców (A) <ul style="list-style-type: none"> wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>f</i> (A)	
	160.	Podsumowanie			
	161.	wiadomości z działu			
	162.	„Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych”			
	163.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
	164.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			