

# Plan wynikowy do treści zawartych w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum

## To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna, zakres podstawowy

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
1.	Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii	1	1.	Pracownia chemiczna. Przepisy BHP i regulamin	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy wybranego szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz określa jego przeznaczenie (C)</li> <li>• stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej (C)</li> <li>• zna wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela (A)</li> </ul>		III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi</li> <li>2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia</li> <li>4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ol>
<b>Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych (13 godzin lekcyjnych)</b>							
2.	Budowa atomu	1	2.	Budowa atomu	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę atomu (B)</li> <li>• wymienia i charakteryzuje cząstki elementarne wchodzące w skład atomu (A)</li> <li>• określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego (C)</li> <li>• zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 20, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (C)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia ewolucję poglądów na budowę materii (B)</li> <li>• omawia podstawy teorii kwantowej – dualizm korpuskularno-falowy (B)</li> </ul>	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem podstaw metody naukowej</li> <li>6) stosuje poprawną terminologię</li> <li>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych</li> </ol>
3.	Konfiguracja elektronowa atomów	2	3. 4.	Konfiguracja elektronowa atomów	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>powłoka</i>, <i>podpowłoka</i> (B)</li> <li>• zapisuje konfiguracje elektronowe atomów oraz jonów wybranych pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 20, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (C)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>orbitale s, p, d, f</i> (B)</li> </ul>	Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>II. 1) [...] pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z = 20 i jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok. Podaje zapisy konfiguracji pełne i skrócone</li> </ol>
4.	Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	2	5. 6.	Bloki układu okresowego. Położenie pierwiastka w układzie okresowym a budowa jego atomu	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (C)</li> <li>• odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o budowie atomów pierwiastków (A)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje cztery bloki konfiguracyjne pierwiastków (C)</li> </ul>	Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>II. 2) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej</li> <li>II. 3) wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem</li> </ol>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka a jego położeniem w grupie oraz okresie układu okresowego i jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi (A)</li> </ul>		<p>pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi</p> <p>X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach</p>
5.	Wiązania kowalencyjne	2	7. 8.	Wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane i spolaryzowane	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>elektroujemność</i> (B)</li> <li>wyjaśnia regułę dubletu i regułę oktetu elektronowego (B)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wiązanie <math>\sigma</math></i>, <i>wiązanie <math>\pi</math></i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i> (A)</li> <li>wyjaśnia, jak powstają wiązania kowalencyjne niespolaryzowane, np. H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, i spolaryzowane, np. HCl, HBr, H<sub>2</sub>O, oraz koordynacyjne na podstawie wartości elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych (B)</li> <li>zapisuje wzory elektronowe cząsteczek związków kowalencyjnych (C)</li> <li>zapisuje wzory elektronowe jonów złożonych z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych, np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etanu, etinu, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> (C)</li> <li>na podstawie właściwości cząsteczki przewiduje, jaki rodzaj wiązania w niej występuje</li> <li>wyjaśnia zjawisko polarności cząsteczki i podaje przykłady cząsteczek polarnych i niepolarnych (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje pierwiastki elektrododatnie i elektroujemne w układzie okresowym pierwiastków chemicznych (C)</li> <li>wskazuje donor i akceptor pary elektronowej w wiązaniu koordynacyjnym (C)</li> <li>wyjaśnia wpływ wiązania wodorowego na właściwości wody, białek i kwasów nukleinowych (C)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>moment dipolowy <math>\mu</math></i> (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 1) określa rodzaj wiązania ([...] kowalencyjne (atomowe) niespolaryzowane, kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane, donorowo-akceptorowe (koordynacyjne)) na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków</p> <p>III. 2) ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązań kowalencyjnych [...]; pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów złożonych, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych</p> <p>III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] kowalencyjne [...]) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]</p> <p>III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
6.	Wiązanie jonowe	1	9.	Wiązanie jonowe i właściwości substancji z wiązaniem jonowym	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>wartościowość</i> (B)</li> <li>• wyjaśnia sposób powstawania wiązania jonowego i warunki jego utworzenia (B)</li> <li>• zapisuje konfiguracje elektronowe jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne i skrócone) (C)</li> <li>• zapisuje wzory elektronowe typowych jonów złożonych (C)</li> <li>• określa rodzaj wiązania na podstawie obserwacji właściwości substancji (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów (B)</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym zbada przewodnictwo elektryczne soli w stanie stałym i ciekłym (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 1) określa rodzaj wiązania (jonowe [...]) na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków</p> <p>III. 2) ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązań [...] jonowych [...]</p> <p>III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe [...]) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]</p> <p>III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji</p>
7.	Wiązanie metaliczne i oddziaływania międzycząsteczkowe	1	10.	Wiązanie metaliczne i oddziaływania międzycząsteczkowe	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia istotę wiązania metalicznego (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>elektrony zdekalizowane</i> (B)</li> <li>• opisuje właściwości metali i ich stopów wynikające z występowania wiązań metalicznych (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> (B)</li> <li>• wyjaśnia istotę wiązania wodorowego (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ( [...] metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]</p> <p>III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji</p> <p>X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</p>
8.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	1	11.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zależność między różnicą elektroujemności pierwiastków tworzących substancję a typem wiązania chemicznego (C)</li> <li>• podaje różne przykłady klasyfikacji wiązań chemicznych (A)</li> <li>• stosuje pojęcia <i>wiązanie <math>\sigma</math></i> i <i>wiązanie <math>\pi</math></i> (C)</li> <li>• wymienia i omawia czynniki decydujące o sile wiązania chemicznego (B)</li> <li>• podaje przykłady substancji o wiązaniach jonowych i określa ich właściwości (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wiązania <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w cząsteczkach związków nieorganicznych (B)</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 3) określa typ wiązania (<math>\sigma</math> i <math>\pi</math>) w cząsteczkach związków nieorganicznych [...]</p> <p>III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]; wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne</p> <p>III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady substancji o wiązaniach kowalencyjnych i określa ich właściwości (A)</li> <li>• podaje przykłady substancji o wiązaniach metalicznych i określa ich właściwości (A)</li> <li>• porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych i o wiązaniach wodorowych (C)</li> <li>• wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji (B)</li> </ul>		III. 6) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego
9.		1	12.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych</i>			
10.		1	13.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
11.		1	14.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Systematyka związków nieorganicznych (13 godzin lekcyjnych)</b>							
12.	Tlenki	2	15. 16.	Tlenki	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę tlenków (C)</li> <li>• podaje reguły nazewnictwa tlenków (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków różnymi metodami (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji metali z tlenem (C)</li> <li>• klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (C)</li> <li>• wyjaśnia zjawisko amfoteryczności (B)</li> <li>• wymienia tlenki amfoteryczne (A)</li> <li>• zapisuje równania reakcji tlenków z wodą, kwasami, zasadami w formie cząsteczkowej i jonowej (C)</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i> (D)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu</i> (D)</li> <li>• opisuje właściwości i zastosowania nadtlenków</li> <li>• omawia zastosowania tlenków</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków [...]</li> <li>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</li> <li>VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem [...])</li> <li>VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, w tym zachowanie wobec wody [...]; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej</li> <li>VII. 5) klasyfikuje tlenki pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 ze względu na ich charakter chemiczny</li> </ul>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali</i> (D)</li> <li>opisuje odmiany, właściwości i zastosowania SiO<sub>2</sub> (C)</li> <li>opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania (B)</li> </ul>		<p>(kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) [...]</p> <p>XI. 1) bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV); wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania</p> <p>XI. 2) opisuje proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania</p>
13.	Związki pierwiastków chemicznych z wodorem	1	17.	Związki pierwiastków chemicznych z wodorem	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje reguły nazewnictwa wodoroków (C)</li> <li>zapisuje równania reakcji wodoroków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą (C)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i> (D)</li> </ul>		<p>Uczeń:</p> <p>VI. 4) uzasadnia przyczynę [...] zasadowego odczynu [...] amoniaku [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodoroków [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 6) klasyfikuje wodoroki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodoroku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodoroków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody [...]</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetalami (Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S) [...]</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
14.	Wodorotlenki	2	18. 19.	Wodorotlenki	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę wodorotlenków (C)</li> <li>podaje reguły nazewnictwa wodorotlenków (A)</li> <li>wyjaśnia różnice między wodorotlenkiem i zasadą (B)</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków (B)</li> <li>zapisuje reakcje otrzymywania wodorotlenków (C)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i> (D)</li> <li>klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny) (C)</li> <li>zapisuje odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zastosowania wodorotlenków (C)</li> <li>opisuje charakter chemiczny środków do przetykania rur (B)</li> <li>analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie (D)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] wodorotlenków [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 ([...] rozkład [...] wodorotlenków, np. <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math>)</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki [...] i sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 8) klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków</p> <p>X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] wody (dla Na, K, Mg, Ca) [...]</p> <p>XXI. 9) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do [...] przetykania rur [...] w aspekcie zastosowań tych produktów; wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania</p>
15.	Kwasy	2	20. 21.	Kwasy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę kwasów beztlenowych i tlenowych (C)</li> <li>wymienia metody otrzymywania kwasów (A)</li> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów beztlenowych i tlenowych (C)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zastosowania kwasów w przemyśle i życiu codziennym (B)</li> <li>opisuje zjawisko kwaśnych deszczy (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] kwasów [...]</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 6) [...] opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> (D)</li> <li>zapisuje wzory i nazwy kwasów (B)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy i zapisuje odpowiednie równania reakcji (D)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>moc kwasów</i> (B)</li> <li>opisuje reakcje kwasów z metalami, tlenkami metali, zasadami, solami i zapisuje odpowiednie równania reakcji (C)</li> </ul>		<p>17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody [...]</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: [...] kwasy [...]; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc [...]</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetalami (Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S) [...]</p> <p>XXI. 6) wyszukuje informacje na temat składników zawartych w [...] napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki</p>
16.	Sole	2	22. 23.	Sole	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę soli (C)</li> <li>wskazuje sole obojętne, wodorosole, hydroksosole, sole proste, sole podwójne, hydraty (C)</li> <li>zapisuje nazwy soli na podstawie ich wzorów i odwrotnie (B)</li> <li>wymienia sposoby otrzymywania soli kwasów tlenowych i beztlenowych różnymi metodami (A)</li> <li>określa właściwości chemiczne soli (C)</li> <li>wyjaśnia przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz zasad z solami i zapisuje odpowiednie równania (C)</li> <li>wyjaśnia przebieg reakcji metali z solami innego metalu (C)</li> <li>omawia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym (B)</li> <li>opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania (B)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> (D)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> (D)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] soli (w tym wodorow- i hydroksosoli [...])</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 ([...] rozkład soli, np. CaCO<sub>3</sub> [...])</p> <p>VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, w tym zachowanie wobec [...] kwasów i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej</p> <p>VII. 6) [...] opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków</p> <p>17. grupy, w tym ich zachowanie wobec [...] zasad</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali,</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka (B)</li> <li>podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki (B)</li> <li>opisuje mechanizm zjawiska krasowego i usuwania twardości przemijającej wody oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji (B)</li> <li>podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania (B)</li> </ul>		<p>wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr) [...]</p> <p>X. 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym między innymi równania reakcji: [...] chloru, siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu)</p> <p>XI. 3) opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania; projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem będzie odróżnienie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XI. 4) opisuje mechanizm zjawiska krasowego i usuwania twardości przemijającej wody; pisze odpowiednie równania reakcji</p>
17.	Hydraty	1	24.	Hydraty	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i> (B)</li> <li>zapisuje wzory i nazwy hydratów (B)</li> <li>wymienia właściwości hydratów (A)</li> <li>porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych (C)</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i> (D)</li> <li>wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> (D)</li> <li>wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] soli ([...] hydratów)</p> <p>VII. 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: [...] sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XI. 5) pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (<math>\text{CaSO}_4</math>, <math>(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math> i <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}</math>); podaje ich nazwy mineralogiczne; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji</p>



Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
							bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie reakcji XI. 6) podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania XXI. 6) wyszukuje informacje na temat składników zawartych w [...] wodzie mineralnej [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki
18.		1	25.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Systematyka związków nieorganicznych</i>			
19.		1	26.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
20.		1	27.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Stechiometria (9 godzin lekcyjnych)</b>							
21.	Mol i liczba Avogadra	1	28.	Mol i liczba Avogadra	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>mol, masa molowa, liczba Avogadra, stała Avogadra</i> (B)	Uczeń: • oblicza masę próbki o wskazanej liczbie moli lub liczbie atomów	Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i liczby Avogadra
22.	Masa cząsteczkowa i masa molowa związków chemicznych. Objętość molowa gazów	2	29. 30.	Masa cząsteczkowa i masa molowa związków chemicznych. Objętość molowa gazów	Uczeń: • stosuje pojęcia: <i>masa cząsteczkowa, masa molowa, objętość molowa gazu, warunki normalne i warunki standardowe</i> (B) • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> (C) • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa molowa</i> (C) • wymienia czynniki wpływające na objętość gazu (A) • wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>objętość molowa gazów</i> w różnych warunkach (C)		Uczeń: I. 1) stosuje pojęcie mola i liczby Avogadra I. 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach lub nazwach

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
23.	Prawo stałości składu. Wzory empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego	1	31.	Prawo stałości składu. Wzory empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcia: <i>skład jakościowy</i>, <i>skład ilościowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i> (C)</li> <li>• wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego (B)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>skład jakościowy</i> i <i>skład ilościowy związku chemicznego</i> (C)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>stosunek atomowy</i>, <i>stosunek masowy</i> i <i>stosunek procentowy pierwiastków w związku chemicznym</i> (C)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu (C)</li> <li>• ustala wzór rzeczywisty związku chemicznego (C)</li> <li>• ustala wzór elementarny (empiryczny) związku chemicznego (C)</li> </ul>	Uczeń: <p>I. 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego [...]) na podstawie jego składu (wyrażonego np. w procentach masowych) i masy molowej</p>
24.	Obliczenia stechiometryczne	2	32. 33.	Obliczenia stechiometryczne	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>obliczenia stechiometryczne</i> (B)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z prawem zachowania masy (C)</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i> (D)</li> <li>• dokonuje interpretacji (molowej, cząsteczkowej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych (B)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią równań reakcji chemicznych (C)</li> </ul>	Uczeń: <p>I. 3) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów)</p> <p>I. 5) wykonuje obliczenia dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym</p>
25.		1	34.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Stechiometria</i>			
26.		1	35.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
27.		1	36.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia (10 godzin lekcyjnych)</b>							
28.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	1	37.	Stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcie <i>stopień utlenienia</i> (C)</li> <li>• wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych (A)</li> </ul>		Uczeń: <p>VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego [...]</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>ustala stopnie utlenienia pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym oraz jego konfiguracji elektronowej i elektroujemności (C)</li> </ul>		
29.	Utleniacz, reduktor, reakcje utleniania i redukcji	1	38.	Utleniacz, reduktor, procesy utleniania i redukcji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i> (B)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor</i> (A)</li> <li>ustala stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach (C)</li> <li>ustala utleniacz i reduktor oraz proces utleniania i redukcji w reakcji redoks (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, które pierwiastki w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 1) stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</p> <p>VIII. 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji</p>
30.	Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji związków nieorganicznych	2	39. 40.	Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji z udziałem związków nieorganicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokonuje interpretacji elektronowej reakcji redoks (C)</li> <li>zapisuje równania reakcji utleniania i redukcji (C)</li> <li>określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks (C)</li> <li>ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje różne równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks (D)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>reakcja dysproporcjonowania</i> (B)</li> <li>ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji dysproporcjonowania (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 4) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej)</p>
31.	Szereg aktywności chemicznej metali	1	41.	Szereg aktywności chemicznej metali	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i> (B)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> (D)</li> <li>zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje szereg aktywności metali (porównuje aktywność chemiczną metali) (D)</li> <li>przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, kwasami i solami (D)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich [...] właściwości utleniające</p> <p>X. 4) [...] przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i> (D)</li> <li>zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego (C)</li> </ul>	
32.	Ogniwo galwaniczne	1	42.	Ogniwo galwaniczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, SEM</i> (B)</li> <li>analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym (D)</li> <li>ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym (C)</li> <li>oblicza SEM ogniwa galwanicznego (C)</li> <li>zapisuje schemat ogniwa galwanicznego (C)</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i> (D)</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>IX. 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM IX. 2) pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego IX. 3) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie IX. 4) oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</p>
33.	Reakcje zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego	1	43.	Reakcje zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i> (B)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i> (B)</li> <li>opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego (B)</li> <li>omawia proces korozji chemicznej i elektrochemicznej (B)</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> (D)</li> <li>wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych (C)</li> <li>omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>IX. 3) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie IX. 5) opisuje budowę, działanie i zastosowanie współczesnych źródeł prądu stałego (np.: akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) IX. 6) wyjaśnia przebieg korozji elektrochemicznej stali i żelaza, pisze odpowiednie równania reakcji; opisuje sposoby ochrony metali przed korozją elektrochemiczną X. 3) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zjawisko pasywacji glinu i związane z tym zjawiskiem zastosowania glinu (B)</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w półogniwach i ogniwie galwanicznym (C)</li> <li>dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne i podaje ich przykłady (B)</li> <li>przedstawia sposoby ekologicznego utylizowania elektrośmieci (B)</li> </ul>		glinu w technice
34.		1	44.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia</i>			
35.		1	45.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
36.		1	46.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Roztwory (9 godzin lekcyjnych)</b>							
37.	Rodzaje roztworów	1	47.	Rodzaje roztworów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna</i> (B)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>roztwór właściwy, koloid, zawiesina</i> (A)</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>roztwór ciekły, roztwór gazowy, roztwór stały</i> (B)</li> <li>omawia metody rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych (C)</li> <li>podaje przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej (A)</li> <li>podaje przykłady roztworów właściwych, koloidów i zawiesin (A)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i> (D)</li> <li>wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem (B)</li> <li>dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, w zależności od różnic we właściwościach składników mieszanin (D)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz-ciecz</i> (D)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega efekt Tyndalla (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>V. 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</p> <p>V. 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (m.in. ekstrakcja, chromatografia)</p> <p>V. 5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> (D)</li> </ul>		
38.	Rozpuszczalność substancji	1	48.	Rozpuszczalność substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji</i> (B)</li> <li>odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresów rozpuszczalności (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia z wykorzystaniem wykresów rozpuszczalności oraz pojęcia <i>rozpuszczalność</i> (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>III. 4) [...] wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne</p> <p>V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: [...] rozpuszczalność</p>
39.	Stężenie procentowe roztworu	1	49.	Stężenie procentowe roztworu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>stężenie procentowe roztworu</i> (B)</li> <li>wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stężenie procentowe</i> (C)</li> <li>podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym (A)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność substancji i odwrotnie (C)</li> <li>wykonuje obliczenia z wykorzystaniem gęstości substancji (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...] oraz rozpuszczalność</p> <p>V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym [...]</p>
40.	Stężenie molowe roztworu	2	50. 51.	Stężenie molowe roztworu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>stężenie molowe roztworu</i> i zapisuje odpowiedni wzór (B)</li> <li>oblicza stężenia molowe roztworów (C)</li> <li>podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu molowym (A)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność</p> <p>V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu [...] molowym</p>
41.	Zmiana stężenia roztworów	1	52.	Zmiana stężenia roztworów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów (C)</li> <li>wykonuje obliczenia związane z mieszaniem roztworów o różnych stężeniach (C)</li> </ul>		<p>Uczeń:</p> <p>V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność</p> <p>V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym lub molowym</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
42.		1	53.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Roztwory</i>			
43.		1	54.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
44.		1	55.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów (9 godziny lekcyjne)</b>							
45.	Dysocjacja elektrolityczna	1	56.	Dysocjacja elektrolityczna	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity</i> (B)</li> <li>• wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów (A)</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>wskaźniki kwasowo-zasadowe</i> (pH) (A)</li> <li>• wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej (B)</li> <li>• zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów (A)</li> <li>• wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych (B)</li> <li>• zapisuje ogólne równanie dysocjacji zasad (A)</li> <li>• wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych (B)</li> <li>• wyjaśnia sposób dysocjacji soli (B)</li> <li>• zapisuje ogólne równanie dysocjacji soli (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych [...] z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej</p>
46.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	1	57.	Stopień dysocjacji elektrolitycznej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>stopień dysocjacji</i> (B)</li> <li>• zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej (A)</li> <li>• oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej (C)</li> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity</i> i <i>słabe elektrolity</i> (B)</li> <li>• wymienia przykłady mocnych i słabych elektrolitów (A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> (C)</li> <li>• wymienia i omawia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji (A)</li> <li>• wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo (B)</li> <li>• ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
47.	Odczyn i pH roztworu	2	58. 59.	Odczyn i pH roztworu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, pH, pOH</i> (B)</li> <li>• wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu (C)</li> <li>• dokonuje obliczeń wartości pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H<sup>+</sup> i OH<sup>-</sup> i odwrotnie (C)</li> <li>• opisuje zachowanie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach o różnym pH i pOH (C)</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i> (D)</li> <li>• wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby (B)</li> <li>• analizuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt (D)</li> <li>• omawia wpływ używania środków ochrony roślin na stan środowiska naturalnego (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia wartości pH substancji używanych w życiu codziennym i żywności (A)</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu gleby</i> (D)</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> (D)</li> <li>• opisuje zjawisko kwaśnych deszczy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 3) interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym i ilościowym (np.: związek między wartością pH a stężeniem jonów wodorowych)</p> <p>VI. 4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XXII. 1) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska; opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby;</p> <p>XXII. 2) wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń [...] wody i gleby (np.: metale ciężkie, [...] pestycydy, azotany (V), fosforany (V) (ortofosforany (V)) oraz ich źródła; [...])</p> <p>XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju</p> <p>XXII. 5) wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego ich użycia</p>
48.	Reakcje zobojętniania i reakcje strącania osadów	2	60. 61.	Reakcje zobojętniania i reakcje strącania osadów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania (B)</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy reakcji zobojętniania (B)</li> <li>• zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C)</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega reakcja strącania osadów (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i> (D)</li> <li>• bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych (pH) (D)</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) [...] oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VI. 5) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki [...] i sole; pisze odpowiednie równania reakcji</p>



Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C)</li> <li>podaje sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i> (D)</li> <li>analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów (D)</li> <li>opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku (C)</li> </ul>	<p>VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji</p> <p>XXI. 5) wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. [...] środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku)</p>
49.		1	62.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Reakcje chemiczne w roztworach wodnych</i>			
50.		1	63.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
51.		1	64.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			
<b>Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych (5 godzin lekcyjnych)</b>							
52.	Efekty energetyczne reakcji chemicznych	1	65.	Efekty energetyczne reakcji chemicznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, układ, otoczenie</i> (B)</li> <li>wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych (A)</li> <li>opisuje i podaje przykłady układów otwartych, zamkniętych i izolowanych (C)</li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>zmiana entalpii, energia aktywacji</i> (B)</li> <li>określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii (C)</li> <li>konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> (D)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>IV. 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzo- i endoenergetycznej</p> <p>IV. 5) opisuje różnice między układem otwartym, zamkniętym i izolowanym</p> <p>IV. 6) stosuje pojęcie entalpii; interpretuje zapis <math>\Delta H &lt; 0</math> i <math>\Delta H &gt; 0</math>; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii</p>

Lp.	Temat w podręczniku	Liczba godzin na realizację	Nr lekcji	Temat lekcji	Wymagania edukacyjne		Ogólne i szczegółowe wymagania podstawy programowej
					podstawowe	ponadpodstawowe	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> (D)</li> </ul>		
53.	Szybkość reakcji chemicznych	1	66.	Szybkość reakcji chemicznych i czynniki wpływające na nią	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>szybkość reakcji chemicznej</i> (A)</li> <li>wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych (A)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość reakcji chemicznej</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> (D)</li> <li>projektuje doświadczenie <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> (D)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>katalizator</i> (B)</li> <li>porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem katalizatora i bez jego udziału (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i> (D)</li> <li>opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin (C)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor</i> (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>IV. 1) definiuje szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie)</p> <p>IV. 2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia</p> <p>IV. 4) porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem i bez udziału katalizatora</p>
54.		1	67.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych</i>			
55.		1	68.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
56.		1	69.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			