

**Wymagania edukacyjne z przedmiotu**  
**chemia- zakres podstawowy do technikum**  
**5-letniego po szkole podstawowej**  
**klasa 1 i 2**

## **Spis treści:**

<b>1. Podział wiadomości i umiejętności na poziom podstawowy i ponadpodstawowy.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....</b>	<b>53</b>
<b>3. Warunki i tryb uzyskania oceny wyższej niż przewidywana ocena roczna.....</b>	<b>55</b>
<b>4. Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych.....</b>	<b>56</b>

# 1. Podział wiadomości i umiejętności na poziom podstawowy i ponadpodstawowy.

Wymagania edukacyjne opracowane na podstawie programu nauczania autorstwa Romualda Hassy, Aleksandry Mrzigod i Janusza Mrzigoda 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: 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
<b>Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych (13 godzin lekcyjnych)</b>							

2.	Budowa atomu	1	2.	Budowa atomu	<p>Uczeń:</p> <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>– wyjaśnia pojęcia <i>powłoka</i>, <i>podpowłoka</i> (B)</li> <li>– zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 20, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p> <p>Uczeń:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem podstaw metody naukowej</p> <p>6) stosuje poprawną terminologię</p> <p>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych</p>
3.	Konfiguracja elektronowa atomów	2	3. 4.	Konfiguracja elektronowa atomów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcia <i>orbitale s</i>, <i>p</i>, <i>d</i>, <i>f</i> (B)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>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</p>
4.	Budowa atomu a położenie pierwiastka chemicznego	2	5. 6.	Bloki układu okresowego. Położenie pierwiastka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje cztery bloki konfiguracyjne pierwiastków (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>II. 2) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> układu</p>

	w układzie okresowym			w układzie okresowym a budowa jego atomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o budowie atomów pierwiastków (A)</li> <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>		okresowego na podstawie konfiguracji i elektronowej II. 3) wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi X. 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach
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</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 pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> (B)</li> <li>• wyjaśnia istotę wiązania wodorowego (B)</li> <li>• wyjaśnia wpływ wiązania wodorowego na właściwości wody, białek i kwasów nukleinowych (C)</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 III. 2) ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązań kowalencyjnych [...]; pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów złożonych, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...])</p>

					<p>walencyjnych (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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, etynu, <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math> (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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wiązania <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w cząsteczkach związków nieorganicznych (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>moment dipolowy</i> <math>\mu</math> (B)</li> </ul>	<p>kowalencyjne [...]), [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]</p> <p>III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji</p>
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</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 [...]),</p>

					(zapisy konfiguracji: pełne i skrócone) (C) <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzory elektronowe typowych jonów złożonych (C)</li> <li>• określa rodzaj wiązania na podstawie obserwacji właściwości substancji (C)</li> </ul>		[...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...] III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji
7.	Wiązanie metaliczne i oddziaływania międzycząsteczkowe	1	10.	Wiązanie metaliczne i oddziaływania międzycząsteczkowe	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia istotę wiązania metalicznego (B)</li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>elektrony zdelokalizowane</i> (B)</li> <li>• opisuje właściwości metali i ich stopów wynikające z występowania wiązań metalicznych (C)</li> </ul>		Uczeń: III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...] III. 5) wnioskuje o rodzaju wiązania na podstawie obserwowanych właściwości substancji X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego
8.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	1	11.	Wpływ rodzaju wiązania chemicznego na właściwości substancji	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa zależność między różnicą elektrojemności pierwiastków tworzących substancję a typem wiązania chemicznego (C)</li> <li>– podaje różne przykłady klasyfikacji wiązań chemicznych (A)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</i> (D)</li> </ul>	Uczeń: III. 3) określa typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w cząsteczkach związków nieorganicznych [...] III. 4) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły

				<ul style="list-style-type: none"> <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> <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>		<p>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> <p>III. 6) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne</p> <p>X. 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</p>
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



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	<p>Uczeń:</p> <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> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia tlenki amfoteryczne (A)</li> <li>• zapisuje równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>Uczeń:</p> <p>VII. 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: tlenków [...]</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 (synteza pierwiastków z tlenem [...])</p> <p>VII. 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków</p>

					<p>tlenków z wodą, kwasami, zasadami w formie cząsteczkowej i jonowej (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i> (D)</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu</i> (D)</li> <li>• opisuje odmiany, właściwości i zastosowania <math>\text{SiO}_2</math> (C)</li> <li>• opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania (B)</li> </ul>		<p>pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, w tym zachowanie wobec wody [...]; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej</p> <p>VII. 5) klasyfikuje tlenki pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 ze względu na ich charakter chemiczny (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	1	17.	Związki	Uczeń:		Uczeń:

	<p>pierwiastków chemicznych z wodorem</p>			<p>pierwiastków chemicznych z wodorem</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje reguły nazewnictwa wodorków (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji wodorków 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>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: [...] wodorków [...]</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 wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków 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</p>
--	-------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym między innymi równania reakcji: wodoru z niemetalami ( $\text{Cl}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{N}_2$ , $\text{S}$ ) [...]
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>• klasyfikuje wodorotlenki (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</p>

							<p>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> <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>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 wodoroków pierwiastków 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</p>
-----	-------	---	------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							w [...] napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki
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</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 wodoro- 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. <math>\text{CaCO}_3</math> [...])</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 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec [...] zasad</p> <p>VII. 7) projektuje i przeprowadza</p>

				<p>i zastosowania (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i> (D)</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i> (D)</li> <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>doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji X. 4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: [...] kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr) [...] 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) XI. 3) opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości</p>
--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



							i zastosowania; projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem będzie odróżnienie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów; pisze odpowiednie równania reakcji XI. 4) opisuje mechanizm zjawiska krasowego i usuwania twardości przemijającej wody; pisze odpowiednie równania reakcji
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</p>

							<p>hydratów i substancji 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</p> <p>XI. 6) podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania</p> <p>XXI. 6) wyszukuje informacje na temat składników zawartych w [...] wodzie mineralnej [...] w aspekcie ich działania na organizm ludzki</p>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: <i>mol, masa molowa, liczba Avogadra, stała Avogadra</i> (B)</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masę próbki o wskazanej liczbie moli lub liczbie atomów</li> </ul>	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna, rozumie i stosuje pojęcia: <i>masa cząsteczkowa, masa molowa, objętość molowa gazu, warunki normalne i warunki standardowe</i> (B)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> (C)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa molowa</i> (C)</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na objętość gazu (A)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>objętość molowa gazów w różnych warunkach</i> (C)</li> </ul>		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
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, skład ilościowy, wzór empiryczny, 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 skład ilościowy związku chemicznego</i> (C)</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>stosunek atomowy, stosunek masowy</i></li> </ul>	Uczeń: I. 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego [...]) na podstawie jego składu (wyrażonego np. w procentach masowych) i masy molowej

						<p><i>i stosunek procentowy pierwiastków w związku chemicznym (C)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><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>	
--	--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

24.	Obliczenia stechiometryczne	2	32. 33.	Obliczenia stechiometryczne	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia związane za stechiometrią równań reakcji chemicznych (C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcie <i>stopień utlenienia</i> (C)</li> <li>• wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków</li> </ul>		<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 3) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego [...]</p>

					<p>chemicznych w związkach chemicznych (A)</p> <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, procesy 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 z udziałem 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</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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VIII. 4) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej)</p>

					<p>redoks (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego (C)</li> <li>• zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag (C)</li> </ul>	dysproporcjonowania (C)	
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> </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> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – 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>

						<ul style="list-style-type: none"> <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 w konwencji sztokholmskiej (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</p> <p>IX. 2) pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego</p> <p>IX. 3) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</p> <p>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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>– zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych (C)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>IX. 3) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</p> <p>IX. 5) opisuje budowę, działanie</p>



				<ul style="list-style-type: none"> <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> <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>	<p>– omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej (B)</p>	<p>i zastosowanie współczesnych źródeł prądu stałego (np.: akumulator, bateria, ogniwo paliwowe)</p> <p>IX. 6) wyjaśnia przebieg korozji elektrochemicznej stali i żeliwa, pisze odpowiednie równania reakcji; opisuje sposoby ochrony metali przed korozją elektrochemiczną</p> <p>X. 3) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice</p>
34.		1	44.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości z działu <i>Reakcje utleniania-</i>		

				-redukcji. <i>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></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</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></li> <li>• wyjaśnia, na czym polega</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>

					<p><i>Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu (D)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie</li> </ul> <p><i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji) (D)</i></p>	efekt Tyndalla (B)	
38.	Rozpuszczalność substancji	1	48.	Rozpuszczalność substancji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>rozpuszczalność substancji (B)</i></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 (C)</i></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></li> <li>• wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia <i>stężenie procentowe</i></li> <li>• podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym</li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym (D)</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność substancji i odwrotnie</li> <li>• wykonuje obliczenia z wykorzystaniem gęstości substancji</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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza stężenie procentowe roztworu na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>V. 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...]</p>

					<p>odpowiedni wzór (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza stężenia molowe roztworów (C)</li> <li>- podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu molowym (A)</li> <li>- projektuje doświadczenie</li> </ul> <p><i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym (D)</i></p>	stężenie molowe i odwrotnie (C)	roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu [...] molowym
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 V. 3) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym lub molowym</p>
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 chemiczne w roztworach wodnych (9 godzin lekcyjnych)</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 (pH)</i> (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> <p>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> (D)</p>	<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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęcia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>VI. 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu</p>

					<ul style="list-style-type: none"> <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><i>stopień dysocjacji</i> (C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	zjawiska dysocjacji elektrolitycznej
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</i>, <i>pH</i>, <i>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 <math>H^+</math> i <math>OH^-</math> 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</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> </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</p>

					<p>zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wpływ używania środków ochrony roślin na stan środowiska naturalnego (B)</li> </ul>		<p>badanie właściwości sorpcyjnych gleby;  XXII. 2) wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń [...] wody i gleby (np.: metale ciężkie, [...] pestycydy, azotany (V), fosforany (V) (ortofosforany (V)) oraz ich źródła; [...]  XXII. 3) proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju  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:  wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania (B)  wyjaśnia, na czym polega zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy reakcji zobojętniania (B)  zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C)  wyjaśnia, na czym polega reakcja strącania osadów (B)  zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci</p>	<p>Uczeń:  – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i> (D)  – bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych (pH) (D)  – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i> (D)  – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie osadów</i></p>	<p>Uczeń:  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  VI. 5) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej  VII. 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające</p>

					<p>cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (C)</p> <p>podaje sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (C)</p>	<p><i>praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków (D)</i></p> <p>– analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów (D)</p> <p>– opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku (C)</p>	<p>otrzywać różnymi metodami: wodorotlenki [...] i sole; pisze odpowiednie równania reakcji 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 VII. 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych, lotnych) oraz soli z zasadami; pisze odpowiednie równania reakcji 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				
--	--	--	-------------------------------------	--	--	--	--

Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych (5 godzin lekcyjnych)							
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> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotan(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>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym (D)</i></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 (A)</i></li> <li>• wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych (A)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie <i>Wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość reakcji chemicznej (D)</i></li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej (D)</i></li> <li>• projektuje doświadczenie <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej (D)</i></li> <li>• wyjaśnia pojęcie <i>katalizator (B)</i></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 nadtlenu wodoru (D)</i></li> <li>– opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin (C)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor (B)</i></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</i>			

				<i>energetyczne i szybkość reakcji chemicznych</i>			
55.		1	68.	Sprawdzian wiadomości i umiejętności			
56.		1	69.	Omówienie wyników i analiza sprawdzianu			

Wymagania programowe na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna, zakres podstawowy*

## 1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej</li> <li>rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie</li> <li>omawia budowę atomu</li> <li>definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i></li> <li>oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu <math>{}^A_ZE</math></li> <li>definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i></li> <li>podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi</li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>powłoka, podpowłoka</i></li> <li>wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej <math>Z</math> od 1 do 20</li> <li>wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne</li> <li>przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych <math>Z</math> od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą</li> <li>definiuje pojęcia <i>promieniotwórczość, okres półtrwania</i></li> <li>wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru</li> <li>uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</li> <li>zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe</li> </ul>

<p>chemicznych, korzystając z układu okresowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych</li> <li>- omawia budowę współczesnego modelu atomu</li> <li>- definiuje pojęcia <i>pierwiastek chemiczny, izotop</i></li> <li>- podaje treść prawa okresowości</li> <li>- omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s</i> oraz <i>p</i></li> <li>- określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali</li> <li>- definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>- wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając</li> </ul>	<p>chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych</li> <li>- wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> <li>- wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi</li> <li>- omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>- wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego</li> <li>- przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> <li>- wyjaśnia sposób powstawania</li> </ul>	<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> <li>- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym</li> <li>- wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</li> <li>- analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>- zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym</li> </ul>	<p>cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa rodzaj i liczbę wiązań <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w prostych cząsteczkach (np. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)</li> <li>- określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu</li> <li>- analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole</li> <li>- wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</i></li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>z tabeli elektroujemności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, HCl)</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i></li> <li>- wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie koordynacyjne, (metaliczne))</li> <li>- definiuje pojęcia <i>wiązanie σ</i>, <i>wiązanie π</i></li> <li>- podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania</li> <li>- wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>- opisuje budowę wewnętrzną metali</li> </ul>	<p>wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe</li> <li>- wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</li> <li>- charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li>- wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów</li> <li>- zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>- przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu <i>σ</i> i <i>π</i></li> <li>- określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i></li> <li>- porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> </ul>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym

- oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej
- podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia

## 2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i></li> <li>- definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i></li> <li>- definiuje pojęcia <i>wodorotlenki</i> i <i>zasady</i></li> <li>- opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20</li> <li>- dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne</li> <li>- wyjaśnia zjawisko amfoteryczności</li> <li>- wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia różne kryteria podziału tlenków</li> <li>- zapisuje reakcje tlenu z metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>- dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami</li> <li>- opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalii</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej</li> </ul>



<p>wodorotlenków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>- zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>- zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>- definiuje pojęcie <i>wodorki</i></li> <li>- podaje zasady nazewnictwa wodorków</li> <li>- definiuje pojęcia <i>kwasy, moc kwasu</i></li> <li>- wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe)</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>- wymienia metody otrzymywania kwasów</li> <li>- definiuje pojęcie <i>sole</i></li> <li>- wymienia rodzaje soli</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> <li>- wymienia metody otrzymywania soli</li> </ul>	<p><i>tlenki metali i niemetalii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>- opisuje odmiany, właściwości i zastosowania <math>\text{SiO}_2</math></li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>- wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>- klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i></li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami</li> <li>- wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>- opisuje charakter chemiczny wodorków</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i></li> <li>- opisuje budowę kwasów</li> <li>- zapisuje równania reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i></li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej</li> <li>- zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>- określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków</li> <li>- analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków</li> <li>- opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>- określa różnice w budowie</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>- omawia zastosowanie soli</li> <li>- opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i></li> <li>- wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- otrzymywania kwasów</li> <li>- dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</li> <li>- szereguje kwasy pod względem mocy</li> <li>- podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami</li> <li>- omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)</li> <li>- opisuje budowę soli</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>- określa właściwości chemiczne soli</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami</li> <li>- przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów</li> <li>- wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym</li> <li>- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>- podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>- ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>- ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> <li>- podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i></li> <li>- opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i></li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej</li> <li>- opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i></li> <li>- podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki</li> <li>- podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy hydratów</li> <li>- podaje właściwości hydratów</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie</i></li> </ul>	<p><i>wapna palonego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje mechanizm zjawiska krasowego</li> <li>- porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych</li> <li>- wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia</li> </ul>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<i>wody z hydratów</i> – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej		
--	---------------------------------------------------------------------------	--	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii

### 3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i></li> <li>– wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– podaje treść <i>prawa Avogadra</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy</i>, <i>skład ilościowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i></li> <li>– wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym</li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy,</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>liczba Avogadra</i> i <i>stała Avogadra</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu</li> <li>– oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>– rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>

	<p>ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie</li> </ul> <p><i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym
- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)

#### 4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i></li> <li>– wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach</li> <li>– wymienia przykłady reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</li> <li>– zapisuje równania reakcji</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- w związkach chemicznych</li> <li>- określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i></li> <li>- zapisuje proste schematy bilansu elektronowego</li> <li>- wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>- określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks</li> <li>- wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i></li> <li>- opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella</li> <li>- zapisuje schemat ogniwa galwanicznego</li> <li>- ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności metali</i> i <i>reakcja dysproporcjonowania</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag</li> <li>- analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym</li> <li>- podaje zasadę działania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i></li> <li>- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania</li> <li>- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami</li> <li>- wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</li> <li>- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami</li> <li>- zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</li> <li>- zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej</li> <li>- omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>- wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ogniwa galwanicznego</li> <li>- dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne</li> <li>- definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i> i <i>szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>- omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> <li>- opisuje sposoby zapobiegania korozji.</li> <li>- opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i></li> <li>- omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu</li> </ul>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
- omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli

## 5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna,</i></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>koloid, zol, żel, efekt Tyndalla</i></li> <li>- wymienia przykłady</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny</i></li> </ul>

<p><i>rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych</li> <li>- sporządza wodne roztwory substancji</li> <li>- wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie</li> <li>- wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>koloid, zol, żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i></li> <li>- wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</li> <li>- odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji</li> <li>- definiuje pojęcia <i>stężenie</i></li> </ul>	<p>roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</li> <li>- wymienia zastosowania koloidów</li> <li>- wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>- wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>- sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>- wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i></li> <li>- podaje zasady postępowania podczas sporządzanie</li> </ul>	<p>substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>- dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin</li> <li>- sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>- oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie</li> </ul>	<p><i>jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz-ciecz</i></li> <li>- wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</li> <li>- wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności</li> <li>- przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie</li> <li>- przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<i>procentowe i stężenie molowe</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>	roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym – rozwiązuje zadanie związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów	dwóch roztworów o różnych stężeniach	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
- wyjaśnia pojęcie *stężenie masowe roztworu*
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe, stężenie masowe z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zateżania i rozcieńczania

## 6. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity i nieelektrolity</i> – definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i> – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – wyjaśnia rolę cząsteczek wody	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków</i>	Uczeń: – wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia przyczynę

<p>i podaje nazwy powstających jonów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i></li> <li>- zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i></li> <li>- wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>- zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>- wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i></li> <li>- wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania</li> <li>- wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</li> <li>- opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby</li> <li>- dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe</li> </ul>	<p>jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej</li> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych</li> <li>- porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</li> <li>- wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych</li> <li>- wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn</li> <li>- oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math> i odwrotnie</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i></li> <li>- opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby</li> </ul>	<p><i>chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad</li> <li>- wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i></li> <li>- wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>- wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo</li> <li>- porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i></li> </ul>	<p>kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków;</p> <p>zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu</li> <li>- wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji</li> <li>- ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów</li> <li>- wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody</li> <li>- posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math></li> <li>- wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją</li> <li>- omawia istotę reakcji zubożniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>i potasowe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</li> <li>- wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej</li> <li>- wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby</li> <li>- zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> <li>- analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</li> <li>- zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin</li> <li>- uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i pestycydów i podaje ich przykłady</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i></li> <li>- bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych</li> <li>- wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p><i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i></li> <li>- opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*
- podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze
- przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej
- omawia zjawiska krasowe i zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące te zjawiska
- omawia naturalne wskaźniki odczynu gleby
- wyjaśnia znaczenie symboli umieszczonych na etykietach nawozów

## 7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>- definiuje pojęcia: <i>energia aktywacji, entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator</i></li> <li>- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- definiuje pojęcie <i>katalizator</i></li> <li>- wymienia rodzaje katalizy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu</i></li> <li>- wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych</li> <li>- określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii</li> <li>- konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej</li> <li>- omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej</i> i <i>energia aktywacji</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i></li> <li>- wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz podaje ich przykłady</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i></li> <li>- kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (<math>\Delta H &lt; 0</math>) lub endoenergetycznych (<math>\Delta H &gt; 0</math>) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</li> <li>- udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów</li> <li>- udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> <li>- opisuje rolę katalizatorów</li> </ul>

	<i>substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> – definiuje pojęcie <i>inhibitor</i>	– wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu	w procesie oczyszczania spalin
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- określa warunki standardowe
- definiuje pojęcie *okres półtrwania*
- omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory*
- wyjaśnia pojęcie *aktywatory*

## **2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.**

### **Formy i sposoby oceny postępów ucznia:**

#### **Formy pracy podlegające ocenie:**

1. Praca pisemna.
2. Odpowiedź ustna.
3. Prezentacja samodzielnie zdobytej wiedzy w formie referatu lub poprzez udział w dyskusji na lekcji.
4. Wykonywanie zadanych doświadczeń i pisemne opracowanie wyników.
5. Zadania domowe.
6. Aktywność podczas lekcji.

#### **Sposoby kontroli wiadomości:**

1. Sprawdzian pisemny i kartkówka.
2. Ocena odpowiedzi ustnej.
3. Prezentacja samodzielnie zdobytej wiedzy w formie referatu lub poprzez udział w dyskusji na lekcji.
4. Ocena wykonywanych zadanych doświadczeń i pisemnego opracowania wyników.
5. Ocena zadania domowego.
6. Ocena aktywności podczas lekcji.

### Kryteria oceniania prac pisemnych:

#### **Kryteria oceny sprawdzianów:**

Ocena	Poziom wymagań	Opis wymagań	Normy ocen*/**
niedostateczny	<b>podstawowe (P)</b>	uczeń nie opanował nawet połowy wymagań podstawowych (najbardziej elementarnych)	0%–30% P**
dopuszczający		uczeń opanował większą część wymagań podstawowych	31%–49% P**
dostateczny		uczeń opanował wymagania podstawowe	50%–70% P*
dobry	<b>ponadpodstawowe (PP)</b>	uczeń opanował wymagania podstawowe i większą część wymagań ponadpodstawowych	70% P + (30%–70%) PP**
bardzo dobry		uczeń opanował pełne wymagania □ podstawowe i ponadpodstawowe	70% P + (60%–100%) PP*

#### **Kryteria oceny kartkówek:**

Ocena	Poziom wymagań	Opis wymagań	Normy ocen*/**
niedostateczny	<b>podstawowe (P)</b>	uczeń nie opanował nawet połowy wymagań podstawowych (najbardziej elementarnych)	0%–50% P**
dopuszczający		uczeń opanował większą część wymagań podstawowych	51%–60% P**
dostateczny		uczeń opanował wymagania podstawowe	60%–80% P*
dobry	<b>ponadpodstawowe (PP)</b>	uczeń opanował wymagania podstawowe i większą część wymagań ponadpodstawowych	81% P + (50%–70%) PP**
bardzo dobry		uczeń opanował pełne wymagania □ podstawowe i ponadpodstawowe	90% P + (70%–100%) PP*

### Wagi ocen:

Ocena z chemii jest wystawiona na podstawie średniej ważonej. Oceny ze sprawdzianów mają wagę 3, oceny z odpowiedzi, zadań i kartkówek wagę 2, natomiast wszystkie pozostałe wagę 1.

### **3. Warunki i tryb uzyskania oceny wyższej niż przewidywana ocena roczna**

1. Uczeń lub jego rodzice/prawni opiekunowie mają prawo ubiegać się u nauczyciela o podwyższenie o jeden stopień proponowanej oceny z chemii w terminie nie dłuższym niż 2 dni robocze od otrzymania informacji o przewidywanej dla niego rocznej ocenie.
2. Uczeń lub jego rodzice/opiekunowie prawni zwracają się na piśmie skierowanym do nauczyciela chemii, chęć poprawy oceny.
3. Nauczyciel uzgadnia z uczniem terminy, formy i zakres sprawdzania wiedzy i umiejętności.
4. W przypadku nieprzystąpienia ucznia do zaplanowanych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w wyznaczonym terminie z przyczyn nieusprawiedliwionych, traci on prawo do ubiegania się o podwyższenie oceny.
5. Sposoby i terminy sprawdzania wiedzy i umiejętności określa nauczyciel przedmiotu.
6. Stopień trudności zadań musi odpowiadać wymaganiom edukacyjnym na ocenę, o którą ubiega się uczeń.
7. Sprawdzanie pracy pisemnej przeprowadza nauczyciel przedmiotu.
8. Na podstawie ocenionych prac nauczyciel podwyższa ocenę, jeśli uczeń spełnił wymagania niezbędne do uzyskania wyższej niż przewidywana ocena lub pozostawia wcześniej ustaloną ocenę, jeśli warunki jej podwyższenia nie zostały spełnione.



## **4. Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych.**

1. Nauczyciel zobowiązany jest miesiąc przed klasyfikacyjnym posiedzeniem Rady Pedagogicznej do:

- a) pisemnego poinformowania wychowawców klas o przewidywanych rocznych ocenach klasyfikacyjnych (wpisanie propozycji ocen do e-dziennika),
- b) ustnego poinformowania uczniów o przewidywanych dla nich rocznych ocenach klasyfikacyjnych oraz o warunkach i trybie uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej;

2. Przy wystawianiu oceny rocznej nauczyciel sugeruje się średnią ważoną, nie jest to ocena ostateczna:

1,70-2,71 dla oceny dopuszczającej

2,70-3,71 dla oceny dostatecznej

3,70-4,71 dla oceny dobrej

4,70-5,51 dla oceny bardzo dobrej

5,52-6.00 dla oceny celującej

Nauczyciel może w uzasadnionych przypadkach podwyższyć (jeśli sprawdziany pisemne zostały poprawione na ocenę wyższą) lub obniżyć ocenę (jeśli uczeń nie pisał sprawdzianów lub nie podejmuje próby poprawy ocen niedostatecznych) sugerowaną przez średnią ważoną. Ostateczna decyzja należy do nauczyciela.

3. Przy wystawianiu oceny rocznej nauczyciel bierze pod uwagę oceny z I i II okresu.

4. Przy ustalaniu oceny śródrocznej i rocznej nauczyciel bierze także pod uwagę stopnie ucznia z poszczególnych obszarów działalności, rozwój ucznia, wkład pracy w stosunku do zdolności.
5. Uczeń, który w wyniku klasyfikacji śródrocznej otrzymał ocenę niedostateczną zobowiązany jest do zaliczenia materiału programowego w terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Zaliczenie materiału odbywa się w formie ustnej lub pisemnej.
6. Niezaliczenie I okresu może być podstawą do otrzymania niedostatecznej oceny rocznej.
7. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną na koniec roku szkolnego jest zobowiązany do odebrania od nauczyciela zagadnień do egzaminu poprawkowego w ciągu 7 dni od daty konferencji klasyfikacyjnej.
8. Uczeń jest zobowiązany do noszenia i prowadzenia zeszytu przedmiotowego i podręcznika na każdą lekcję.
9. Na lekcjach nie wolno używać telefonów komórkowych (również kalkulatora w telefonie) –telefon powinien być schowany i wyłączony/wyciszony.