

# PRZEDMIOTOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII

Opracowała Karolina Rotuska

## I. CELE EDUKACYJNE

1. Ustalenie zasad, które będą obowiązywały przy wystawianiu ocen cząstkowych, śródrocznych i końcoworocznych z chemii.
2. Zapewnienie uczniom, rodzicom i nauczycielom jasnej informacji o postępach w nauce lub trudnościach napotykanym przez ucznia.
3. Wykorzystanie wyników osiągniętych przez uczniów jako podstawy do planowania dalszej pracy dydaktycznej i wychowawczej.

## II. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1. Każdy uczeń oceniany jest zgodnie z wymaganiami edukacyjnymi, które zostały określone i przekazane na początku roku szkolnego.
2. Przedmiotem oceny są zarówno wiadomości i umiejętności zdobywane w trakcie nauki chemii, jak i postawa ucznia: aktywność na lekcjach, systematyczność w nauce, przygotowanie do zajęć, pilność oraz sposób prowadzenia zeszytu przedmiotowego.

## III. OGÓLNE KRYTERIA OCENIANIA

1. Cele oceniania wewnątrzszkolnego oraz podstawowe zasady oceniania zostały określone w Statucie Szkoły (§35 i §36).
2. W ocenianiu bieżącym możliwe jest stosowanie znaków dodatkowych:
  - o „-” – brak przygotowania do lekcji, brak pracy domowej lub bierna postawa,
  - o „+” – aktywność, prawidłowo wykonana praca domowa,
  - o „np” – zgłoszone przez ucznia nieprzygotowanie,
  - o „nb” – nieobecność na kartkówce lub sprawdzianie.

3. Oceny bieżące, śródroczne i roczne ustalane są w skali stopni:

- 6 – celujący
- 5 – bardzo dobry
- 4 – dobry
- 3 – dostateczny
- 2 – dopuszczający
- 1 – niedostateczny

4. Przy ocenianiu prac pisemnych obok oceny wpisuje się wynik procentowy.

5. Skala przeliczania procentów na stopnie:

- 0–35% – niedostateczny
- 36–44% – niedostateczny plus
- 45–49% – dopuszczający
- 50–54% – dopuszczający plus
- 55–68% – dostateczny
- 69–74% – dostateczny plus
- 75–83% – dobry
- 84–88% – dobry plus
- 89–93% – bardzo dobry
- 94–97% – bardzo dobry plus
- 98–100% – celujący

6. Kryteria ocen śródrocznych i rocznych:

7. **Celujący** – uczeń w pełni przyswoił wiedzę i umiejętności przewidziane w programie nauczania. Samodzielnie oraz twórczo rozwija swoje zainteresowania, potrafi sprawnie wykorzystywać wiedzę w rozwiązywaniu zarówno problemów teoretycznych, jak i praktycznych. Osiąga wyróżniające wyniki w konkursach, olimpiadach, zawodach przedmiotowych czy sportowych.
8. **Bardzo dobry** – uczeń opanował cały materiał programowy. Samodzielnie formułuje wnioski, potrafi analizować i rozwiązywać zadania problemowe, a także łączyć i syntetyzować nowe dla siebie treści. Pracuje systematycznie i aktywnie uczestniczy w lekcjach.
9. **Dobry** – uczeń wykazuje systematyczność i aktywność na zajęciach. Jego wiedza i umiejętności, mimo drobnych braków, są wystarczające do dalszego efektywnego uczenia się. Potrafi zastosować zdobyte wiadomości w praktyce.
10. **Dostateczny** – uczeń pracuje w miarę regularnie i przyswoił jedynie podstawowy zakres materiału. Jego wiedza pozwala na dalsze kształcenie oraz daje szansę nadrobienia zaległości. Rozwiązuje typowe zadania o umiarkowanym stopniu trudności.
11. **Dopuszczający** – uczeń wykazuje się minimalnym zakresem wiedzy i umiejętności wymaganych programem. Mimo ograniczeń jego przygotowanie umożliwi dalszą naukę, a także stwarza możliwość uzupełnienia braków. Rozwiązuje najprostsze zadania o średnim poziomie trudności.
12. **Niedostateczny** – uczeń nie opanował podstawowych treści programowych. Luki w wiedzy i umiejętnościach uniemożliwiają mu dalsze zdobywanie wiedzy. Nie potrafi poradzić sobie nawet z zadaniami elementarnymi.

- Dodatkowo: Uczniowie klas maturalnych, którzy planują zdawać chemię na poziomie rozszerzonym, a uczą się w zakresie podstawowym, mają obowiązek wykonywania prac pisemnych i odpowiedzi ustnych w odniesieniu do materiału rozszerzonego.

#### **IV. SZCZEGÓŁOWE KRYTERIA OCENIANIA**

Ocena bieżąca wiedzy i umiejętności ucznia jest prowadzona regularnie i odnosi się do określonych wymagań edukacyjnych. Wyniki oceniania dostarczają informacji uczniowi, jego rodzicom, wychowawcy klasy, dyrekcji szkoły oraz nadzorowi pedagogicznemu o:

1. skuteczności procesu uczenia się i nauczania,
2. zaangażowaniu ucznia w rozwój własnych kompetencji,
3. osiągniętych przez niego postępach.

#### **Formy weryfikacji wiadomości i umiejętności ucznia:**

1. **Odpowiedzi ustne** – obejmują materiał z trzech ostatnich lekcji, a w przypadku lekcji powtórzeniowych – z całego działu.

2. **Aktywność na zajęciach** – uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą po zgromadzeniu trzech plusów. Jeśli zebrał ich mniej, na koniec semestru obowiązuje przelicznik:
  - o 1 plus = dostateczny,
  - o 2 plusy = dobry,
  - o 5 plusów = celujący.
3. **Prace domowe** – oceniane jest prowadzenie zeszytu i wykonywanie ćwiczeń utrwalających. Brak pracy domowej oznaczany jest minusem. Trzy minusy skutkują oceną niedostateczną, a trzy plusy – oceną cząstkową bardzo dobrą.
4. **Kartkówki** – odbywają się co najmniej dwa razy w semestrze. Obejmują materiał z maksymalnie trzech ostatnich lekcji. Mogą być niezapowiedziane i trwają 15–20 minut.
5. **Sprawdziany pisemne** – są obowiązkowe i przeprowadzane po zakończeniu działu lub uzgodnionej z nauczycielem partii materiału.
6. **Prace dodatkowe** – np. referaty, plansze, schematy, dostarczanie okazów do szkolnych zbiorów. Oceniane w skali: (+), dobry, bardzo dobry.
7. **Konkursy i olimpiady** – udział w eliminacjach nagradzany jest oceną cząstkową celującą (6), a udział w finale daje ocenę celującą na koniec roku.
8. **Prezentacje** – przygotowane indywidualnie lub w grupie, oceniane w skali: (+), dobry, bardzo dobry.
9. **Diagnozy i próbne egzaminy maturalne** – oceniane w skali procentowej. Wyniki wpisywane są do dziennika i traktowane jako informacja o poziomie wiedzy ucznia.

#### **Dodatkowe zasady:**

- Uczeń ma prawo poprawy ocen bieżących oraz klasyfikacyjnych zgodnie ze Statutem szkoły (§38–40).
- Przy ocenianiu prac pisemnych obok stopnia wpisuje się wynik procentowy, zgodny ze skalą określoną w Statucie.
- Każdy uczeń może w ciągu półroczu dwukrotnie zgłosić nieprzygotowanie do lekcji bez konsekwencji (nie dotyczy to zapowiedzianych powtórzeń i sprawdzianów). W takim przypadku nauczyciel wpisuje w dzienniku oznaczenie „np”.

#### **V. DOSTOSOWANIE OCENIANIA Z CHEMII DO MOŻLIWOŚCI UCZNIÓW ZE SPECJALNYMI POTRZEBAMI EDUKACYJNYMI**

1. Uczniowie posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się lub orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego czy nauczania indywidualnego oceniani są z uwzględnieniem zaleceń zawartych w tych dokumentach.
2. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych możliwości ucznia, kierując się jego potrzebami psychofizycznymi i edukacyjnymi, przy zachowaniu obowiązujących treści programowych.

3. W stosunku do wszystkich uczniów z różnego rodzaju dysfunkcjami stosuje się zasady wspierania – wzmacniania poczucia własnej wartości, budowania poczucia bezpieczeństwa, motywowania do pracy i doceniania nawet drobnych sukcesów.

### **Dostosowania szczegółowe**

#### **a) Uczniowie ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się (dysleksja, dysgrafia, dysortografia):**

- dostosowanie dotyczy formy sprawdzania wiedzy, a nie jej zakresu – obowiązują ich te same wymagania podstawy programowej,
- zaleca się, aby uczeń siedział blisko nauczyciela (lepsza koncentracja, mniejsza liczba błędów przy przepisywaniu z tablicy),
- polecenia formułowane w prostszy, bardziej zrozumiały sposób,
- pomoc w rozwiązywaniu zadań tekstowych poprzez pytania naprowadzające,
- unikanie zbyt trudnych i bardzo abstrakcyjnych pojęć – częste odwoływanie się do przykładów z życia codziennego,
- rezygnacja z pytań przekrojowych i problemowych,
- odrębne, indywidualne instruowanie ucznia,
- ocena pracy oparta na poprawności rozumowania, nie wyłącznie na wyniku końcowym,
- możliwość poprawy ocen z prac pisemnych także w formie ustnej,
- dzielenie materiału na mniejsze partie i ustalanie czasu na ich opanowanie,
- wsparcie podczas odpowiedzi ustnych w formie pytań pomocniczych,
- korzystanie z pomocy dydaktycznych (modele cząsteczek, tablica układu okresowego),
- wydłużanie czasu na wykonanie zadań lub ograniczanie ich liczby.

#### **b) Uczniowie z trudnościami wychowawczymi i zagrożeni niedostosowaniem społecznym:**

- obowiązują ich te same wymagania co pozostałych uczniów,
- powinni zajmować miejsca blisko nauczyciela, aby ograniczyć bodźce rozpraszające i ułatwić koncentrację.

#### **c) Uczniowie z ADHD:**

- wymagania takie same jak dla pozostałych uczniów,
- konieczne wspieranie ucznia w skupieniu się na jednej czynności,
- wydawanie krótkich, jasnych i jednoznacznych poleceń,
- klarowne formułowanie informacji o pracy domowej,

- częste przypominanie o obowiązujących zasadach,
- wskazywanie najważniejszych treści (kolor, podkreślenie, właściwy zapis),
- chwalenie za każde pozytywne zachowanie,
- angażowanie w konkretne działania praktyczne,
- akceptacja ucznia mimo niepożądanych zachowań,
- w razie potrzeby opracowanie kontraktu zrozumiałego dla ucznia,
- wskazane miejsce w pierwszej ławce.

## **V. WYMAGANIA EDUKACYJNE**

Wymagania edukacyjne to oczekiwane osiągnięcia ucznia, niezbędne do uzyskania poszczególnych ocen śródrocznych i rocznych klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych odnoszących się do realizowanego programu nauczania. Poziom koniecznych wiadomości i umiejętności na poszczególne oceny jest zgodny z programem nauczania chemii w zakresie podstawowym i w zakresie rozszerzonym.

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<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</i>, <i>elektron</i>, <i>proton</i>, <i>neutron</i>, <i>nukleony</i>, <i>elektrony walencyjne</i></li> <li>oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu <math>\frac{A}{Z}E</math></li> <li>definiuje pojęcia: <i>masa atomowa</i>, <i>liczba atomowa</i>, <i>liczba masowa</i>, <i>jednostka masy atomowej</i>, <i>masa cząsteczkowa</i></li> <li>podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając</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</i>, <i>podpowłoka</i></li> <li>wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa</i>, <i>liczba atomowa</i>, <i>liczba masowa</i>, <i>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 chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i> oraz <i>f</i></li> <li>wyjaśnia, co stanowi</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</i>, <i>liczba atomowa</i>, <i>liczba masowa</i>, <i>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> <li>wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych</li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>orbitale</i></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 pojęcie <i>promieniotwórczość</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>określa rodzaj i liczbę wiązań typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w prostych cząsteczkach (np. <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{N}_2</math>)</li> <li>określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje podobieństwa i różnice między różnymi teoriami budowy atomu</li> <li>wyjaśnia pojęcia: energia jonizacji, powinowactwo elektronowe</li> <li>analizuje i porównuje różne sposoby obliczania elektrojemności</li> <li>projektuje doświadczenie, na podstawie którego można porównać właściwości substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne</li> </ul>

<p>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 niemetalu i metali</li> <li>- definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <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, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol</i></li> </ul>	<p>podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</li> <li>- wymienia przykłady i</li> </ul>	<p><i>s, p, d, f</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 i jonowe</li> <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</li> </ul>	<p>podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> </ul>	
---	--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, (metaliczne)</li> <li>definiuje pojęcia <i>wiązanie typu <math>\sigma</math>, <math>\pi</math></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>określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> </ul>	<p>kationów i anionów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i></li> </ul>		
--	---	--	--	--

## 2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<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</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 <math>Z</math> od 1 do 20</li> <li>dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne</li> <li>wyjaśnia zjawisko</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różne kryteria podziału tlenków</li> <li>zapisuje reakcje tlenu z pierwiastkami o liczbach atomowych od 1 do 30</li> <li>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej <math>Z</math> od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przewiduje charakter chemiczny tlenków</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>projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i</i></li> </ul>

<p>najmniej jednym sposobem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i></li> <li>definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i></li> <li>opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <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>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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 tlenki metali i niemetały</i></li> <li>zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>na podstawie wyników doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku</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>opisuje charakter chemiczny wodorków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami</li> <li>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>podaje przykłady nadtlenuków 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>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> <li>zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</li> <li>analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</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>opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>określa różnice w budowie</li> </ul>	<p><i>badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje równania reakcji tlenków i wodorotlenków amfoterycznych z zasadami, w których powstają związki kompleksowe</li> <li>określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków, nadtlenuków i ponadtlenków</li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje przykłady zastosowania tlenków</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian, właściwości i zastosowań <math>\text{SiO}_2</math></li> <li>wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów soli występujących w przyrodzie, ich właściwości i zastosowań</li> </ul>
--	---	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> <li>- wymienia metody otrzymywania 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>- projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i></li> <li>- opisuje budowę kwasów</li> <li>- zapisuje równania reakcji 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>- 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</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cząsteczek soli obojętnych 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>Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i></li> <li>- opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań kwasów</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań wodorotlenków</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu produkcji szkła, jego rodzajach i zastosowaniach</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat rodzajów skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowań</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu otrzymywania zaprawy wapiennej i procesu jej twardnienia</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki</li> </ul>
---	--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z kwasami</li> <li>- przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i></li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy hydratów</li> <li>- podaje właściwości hydratów</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania</li> </ul>
--	--	--	--	---

### 3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
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</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, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach</i></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, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra</i></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</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych</li> </ul>

<p>obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje treść <i>prawa Avogadra</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy</li> </ul>	<p><i>normalnych</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, 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, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>(o większym stopniu trudności)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<p>mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek w reakcji po zmieszaniu reagentów w stosunku</p> <p>stosunku stechiometrycznym (o znacznym stopniu trudności)</p>	<p>ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu</li> </ul>
--	--	---	--	---

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

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji kwasów utleniających</li> </ul>

<p><i>chemicznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków 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> </ul>	<p>w związkach chemicznych i jonach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady reakcji 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 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 ogniwa galwanicznego</li> <li>- dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne</li> </ul>	<p>chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</p> <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>- oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> <li>- omawia zjawisko pasywacji</li> </ul>	<p>chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z kwasami</li> <li>- zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</li> <li>- na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej</li> </ul>	<p>z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą i solami</li> <li>- projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i></li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat budowy i zasady działania ogniwa Daniella</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania reakcji redoks w przemyśle</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat równań reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat korozji i na ich podstawie zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji</li> </ul>
--	---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje schemat ogniwa galwanicznego</li> <li>- ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym</li> <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>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i></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>	<p>glinu i wynikające z niego zastosowania glinu</p>	<p>elektrochemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat metod zabezpieczenia metali przed korozją</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> </ul>
---	---	--	--

### 5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</li> <li>- omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</li> <li>- wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>- wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>- sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</li> <li>- analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>- doбира metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin</li> <li>- sporządza roztwór</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje tworzenie się emulsji</li> <li>- projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i></li> <li>- projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz-ciecz</i></li> <li>- wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i</li> </ul>

<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>- odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji</li> <li>- definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>- wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i></li> <li>- podaje zasady postępowania podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym</li> <li>- rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procentowych na molowe i odwrotnie</li> <li>- przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mieszaniami roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania wiedzy dotyczącej stechiometrii reakcji</li> </ul>
--	--	--	--	---

#### 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna</i>,</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia kryterium podziału substancji na</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie</i></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych</li> </ul>

<p><i>elektrolity i nieelektrolity</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i></li> <li>- zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów</li> <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-</i></li> <li>- <i>-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</li> </ul>	<p>elektrolity i nieelektrolity</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe</li> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>- wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej</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</li> </ul>	<p><i>zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz</i></p> <p>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</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> <li>- opisuje wpływ pH gleby na rozwój</li> </ul>	<p>roli wody w tym procesie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej</li> <li>- wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <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>- omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz</li> <li>- projektuje doświadczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł zanieczyszczeń gleby, ich skutków oraz sposobów ochrony gleby przed degradacją</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku</li> <li>- wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków.</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań reakcji zobojętniania</li> <li>- wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stopień dysocjacji, pH i pOH o wyższym stopniu trudności</li> </ul>
---	---	---	---	--

<p>z niej korzystać</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn 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>	<p>jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math> i odwrotnie</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>	<p>roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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> </ul>	
--	---	--	--	--

### 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, 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, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, 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 substratu na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</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>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 energia aktywacji</i></li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i></li> <li>wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz wyszukuje ich przykłady</li> <li>wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem</li> <li>rysuje wykres zmian</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje, przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia chemicznego <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i></li> <li>wyjaśnia różnicę między procesem endotermicznym a endoenergetycznym (<i>analogicznie między egzotermicznym a egzoenergetycznym</i>)</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin</li> <li>krytycznie analizuje wyniki doświadczeń</li> </ul>

	- definiuje pojęcie <i>inhibitor</i>	stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu		
--	--------------------------------------	---	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

Propozycja wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowana na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania zakres rozszerzony.

### 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<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>- bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi</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>\frac{A}{Z}E</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>- podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu Pauliego</li> <li>- opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty</li> <li>- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, 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 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych <math>s, p,</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków</li> <li>- zapisuje przebieg reakcji jądrowych</li> <li>- wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej</li> <li>- porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją</li> <li>- uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą</li> <li>- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych <math>Z</math> od 1 do 38 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych <math>s, p, d, f</math> (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego</li> <li>- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <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 chemicznych, korzystając z układu okresowego</li> <li>- oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO<sub>2</sub></li> <li>- definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m<sub>s</sub>, s), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i></li> <li>- wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych</li> <li>- omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu</li> <li>- definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i></li> <li>- podaje treść prawa okresowości</li> <li>- omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne)</li> <li>- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s, p, d oraz f</i></li> <li>- określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego</li> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość naturalna i promieniotwórczość sztuczna, okres półtrwania</i></li> <li>- wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych</li> <li>- przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych</li> <li>- wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d oraz f</i></li> <li>- wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki <i>s, p, d oraz f</i>)</li> <li>- wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> </ul>	<p><i>d, f</i> (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych (<i>n, l, m, m<sub>s</sub></i>), korzystając z praw mechaniki kwantowej</li> <li>- oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym</li> <li>- oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym</li> <li>- określa rodzaje i właściwości promieniowania (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>)</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i></li> <li>- podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości</li> <li>- wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w.</li> <li>- omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa</li> <li>- wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</li> </ul>	<p>poszczególnych bloków energetycznych</p>	<p>1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.</li> </ul>
--	---	---	---	--

położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali				
---	--	--	--	--

## 2. Wiązania chemiczne

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>– wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (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, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol, moment dipolowy</i></li> <li>– wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane)</li> <li>– wskazuje 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>– definiuje pojęcia: <i>wiązanie typu <math>\sigma</math>, wiązanie typu <math>\pi</math>, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe, wiązanie koordynacyjne, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego</li> <li>– przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</li> <li>– wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe</li> <li>– wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atomu</i></li> <li>– wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych</li> <li>– podaje warunek wystąpienia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie okresowym</li> <li>– zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo--akceptorowym</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>energla jonizacji</i></li> <li>– omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</li> <li>– charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li>– zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>– określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>siły van der</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią</li> <li>– porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</li> <li>– proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</li> <li>– określa typy 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>– przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki</li> <li>– określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki</li> <li>– określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę wewnętrzną metali</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i></li> <li>– wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hybrydyzacji orbitali atomowych</li> <li>– przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna</i></li> </ul>	<p><i>Waals</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> <li>– oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek</li> <li>– opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (<i>sp</i>, <i>sp</i><sup>2</sup>, <i>sp</i><sup>3</sup>)</li> </ul>		
--	--	---	--	--

### 3. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i></li> <li>– wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty</i></li> <li>– zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)</li> <li>– podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych <i>Z</i> od 1 do 30</li> <li>– opisuje budowę tlenków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian</li> <li>– określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu</li> <li>– stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego</li> <li>– podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne</li> <li>– wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania wodorotlenku i kwasu na tlenki</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa charakter chemiczny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec wodorotlenku i kwasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania kwasu i zasady na wodorotlenek glinu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– projektuje doświadczenie, w którym produktem będzie odpowiedni tlenek, podaje obserwacje, formułuje wniosek,</li> </ul>

<p>jakościowym i ilościowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>– ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodoroków</li> <li>– definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>kwasy, moc kwasu</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodoroków</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>– wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <li>– opisuje budowę kwasów</li> <li>– dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– wymienia metody otrzymywania kwasów</li> </ul>	<p>chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne</li> <li>– wymienia metody otrzymywania tlenków, wodoroków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Badanie charakteru chemicznego wybranych wodoroków</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>	<p>tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych <i>Z</i> od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem solnym</li> <li>– analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu chlorowodorowego na siarczan(IV) sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie</li> </ul>	<p>zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego tlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie wodorotlenek rozpuszczalny w wodzie; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie osad trudno rozpuszczalny w wodzie wodorotlenku; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego wodorotlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie kwas; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> </ul>
--	--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>– zapisuje równania reakcji 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>– przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wymienia przykłady soli występujących w środowisku przyrodniczym, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>– definiuje pojęcia: wodoroki, azotki, węgliki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>– opisuje budowę soli</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami</li> <li>– znajduje informacje na temat występowania soli w środowisku przyrodniczym</li> <li>– wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym</li> <li>– określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– podaje nazwy kwasów na podstawie ich wzorów</li> <li>– wymienia metody otrzymywania soli</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania soli co najmniej pięcioma sposobami</li> <li>– podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>– odszukuje informacje na temat występowania w środowisku przyrodniczym tlenków, wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania</li> <li>– opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> <li>– proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce</li> <li>– określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodoroki, węgliki i azotki występują jako substraty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda)</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki</li> </ul>
---	---	---	---	---

		<p>azotków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie węgla wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Termiczny rozkład wapieni</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Gaszenie wapna palonego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>		
--	--	--	--	--

#### 4. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mola i masy molowej</li> <li>– podaje treść prawa Avogadra</li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>– interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>stała Avogadra</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>stała Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i></li> <li>– oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym</li> <li>– podaje równanie Clapeyrona</li> <li>– wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego</li> <li>– rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych</li> <li>– wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów</li> <li>– stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>– wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>

#### 5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>roztwór</i>,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zoł)</i>,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje podziału roztworów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady substancji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie</li> </ul>

<p><i>mieszanina jednorodna (homogeniczna), mieszanina niejednorodna (heterogeniczna), rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, 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 (zoł), 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 procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> </ul>	<p><i>żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</li> <li>– omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</li> <li>– wymienia zastosowania koloidów</li> <li>– wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</li> <li>– sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>– odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji</li> <li>– wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>stężenie procentowe</i> i</li> </ul>	<p>(ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki</li> <li>– analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>– wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)</li> <li>– sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>– wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> </ul>	<p>tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</li> <li>– oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> <li>– oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów</li> <li>– przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka jaja</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu rozpuszczalnika na rozpuszczanie się chlorku sodu</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodku potasu</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zoł</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych</li> <li>– przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek</li> <li>– wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, i sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności</li> <li>– wykonuje obliczenia stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania</li> </ul>
--	--	--	---	---

	<i>stężenie molowe</i>			wzorów i przeliczania jednostek
--	------------------------	--	--	---------------------------------