PRZEDMIOTOWE ZASADY OCENIANIA Z CHEMII

I Liceum Ogólnokształcące

rok szkolny 2020/2021

Podstawa prawna do opracowania Przedmiotowych Zasad Oceniania:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych.
2. Wewnątrzszkolne Ocenianie zawarte w Statucie Szkoły.
3. Podstawa programowa.

Nauczanie chemii odbywa się według programu:

- ✓ zakres podstawowy:
  „To jest chemia. Program nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum ogólnokształcącego i technikum.", autorzy: Romuald Hassa, Aleksandra Mrzigod, Janusz Mrzigod, Wydawnictwo: Nowa Era,
- ✓ zakres rozszerzony:
  „To jest chemia. Program nauczania chemii w zakresie rozszerzonym dla liceum ogólnokształcącego i technikum.", autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Wydawnictwo: Nowa Era.

I. Cele edukacyjne z chemii:

1. ***Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji*** – uczeń pozyskuje i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno– komunikacyjnych; ocenia wiarygodność uzyskanych danych; konstruuje wykresy, tabele, schematy na podstawie dostępnych informacji.
2. ***Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów*** – uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; wykazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne; reaguje w przypadku wystąpienia zagrożenia dla środowiska; wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej; stosuje poprawną terminologię; wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.
3. ***Opanowanie czynności praktycznych*** – uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne; rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia; stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji); przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

II. Kontrakt z uczniami:

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z WZO.
2. Przedmiotowe zasady oceniania podawane są na początku każdego roku szkolnego.
3. Przedmiotem oceniania mogą być różne formy pracy uczniów: odpowiedzi ustne, kartkówki, sprawdziany, testy, prace domowe, aktywność na lekcji, udział w konkursach przedmiotowych, prace dodatkowe.
4. Obowiązkiem ucznia jest przystąpienie do zapowiedzianych pisemnych form sprawdzania

wiadomości i umiejętności. Jeżeli uczeń opuścił zapowiedzianą pracę z przyczyn losowych, to powinien napisać ją w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później niż dwa tygodnie od daty pisemnej formy. Po upływie tego terminu, w przypadku nieusprawiedliwionego niezgłoszenia się, uczeń powinien napisać zaległą formę sprawdzania wiadomości i umiejętności na pierwszych zajęciach na których jest obecny.

5. Uczeń może poprawić każdą ocenę niedostateczną z pisemnej pracy klasowej lub kartkówki i może jej dokonać tylko jeden raz w terminie 2 tygodni od daty oddania pracy.
6. Uczeń może poprawić w semestrze jedną niesatysfakcjonującą go ocenę pozytywną z pisemnej formy sprawdzania wiadomości i umiejętności i odbywa się to na zasadach ustalonych z nauczycielem.
7. Przy poprawianiu form pisemnych obowiązują te same kryteria, co w pierwszym terminie.
8. Uczeń otrzymuje poprawioną pracę klasową i kartkówkę do wglądu na lekcji, termin oddania prac nie może być dłuższy niż dwa tygodnie.
9. Prace pisemne są przechowywane u nauczyciela do końca roku szkolnego i są do wglądu dla rodziców i uczniów.
10. Uczeń ma prawo jeden raz w ciągu roku zgłosić brak przygotowania do lekcji – dotyczy klas mających 1godzinę tygodniowo chemii, dwa razy w ciągu roku – dotyczy klas mających dwie i więcej godzin chemii tygodniowo (nie dotyczy ustalonych wcześniej sprawdzianów lub zapowiedzianych kartkówek).
11. Ocenie nie podlega uczeń znajdujący się właśnie w trudnej sytuacji życiowej lub uczeń po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności w szkole, uczeń ma obowiązek taki fakt zgłosić nauczycielowi przed rozpoczęciem zajęć.
12. Uczniowie na zajęciach oraz podczas prac pisemnych mogą korzystać z tablic chemicznych i kalkulatorów, niedozwolone jest stosowanie kalkulatorów wbudowanych w telefony komórkowe.
13. Na lekcjach nie wolno używać telefonów komórkowych. Telefon powinien być schowany i wyłączony (ewentualnie wyciszony).
14. W przypadku gdy uczeń podczas wykonywania pracy pisemnej (sprawdzianu, testu, kartkówki) ma wyciągnięty telefon komórkowy lub korzysta z innej niedozwolonej pomocy, skutkuje to unieważnieniem pracy pisemnej, wpisaniem oceny niedostatecznej oraz uwagi do dziennika. Uczeń traci również prawo do poprawy tej oceny.
15. Uczniowie z opinią Poradni Psychologiczno- Pedagogicznej mają odpowiednio dostosowany poziom wymagań edukacyjnych.
16. W okresie trwania nauczania zdalnego uczniowie będą oceniani na podstawie prac przesyłanych drogą elektroniczną. Formę, zakres i ilość prac oraz sposób przesyłania ustala nauczyciel, uwzględniając sugestie uczniów co do najskuteczniejszej formy komunikacji.

III. Obszary podlegające ocenianiu:

Na lekcjach chemii ocenianiu podlegają:
1. wiadomości – uczeń wie i rozumie,
2. umiejętności – uczeń potrafi (sprawności i kompetencje),
3. postawy - zaangażowanie w procesie nauczania- uczenia się, aktywność, systematyczność.

IV. Formy sprawdzania wiedzy i umiejętności ucznia:

- ***Odpowiedzi ustne*** - przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość materiału z trzech do pięciu ostatnich lekcji, w przypadku lekcji powtórzeniowych - z całego działu;
- ***Sprawdziany pisemne*** - przeprowadzane po zakończeniu każdego działu, zapowiadane tydzień wcześniej. Sprawdziany mogą zawierać dodatkowe pytania (zadania) na ocenę celującą;
- ***Kartkówki*** obejmujące materiał z trzech do pięciu ostatnich lekcji, nie muszą być zapowiadane;
- ***Prace domowe***;

- ***Aktywność na lekcji*** zapisywana jest przy pomocy znaków „+” i „- ” Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobry, gdy zgromadzi pięć plusów, gdy uzyska ich mniej, w końcu semestru zostają one zamienione odpowiednio przy „ ++++ -” ocena dobry, przy „ +++ - -”ocena dostateczny, przy „ ++ - - - ” ocena dopuszczający. „ + - - - - ” lub „ - - - - - ” dają ocenę niedostateczną. **Na jednej lekcji uczeń może otrzymać tylko jeden plus.** W przypadku dużej aktywności na lekcjach uczeń może otrzymać kilka ocen za aktywność.
- ***Praca w grupach:*** Uczniowie nawzajem oceniają wykonaną przez siebie pracę w grupach, uwzględniając: wkład pracy w planowaniu działań, poprawne wykonanie doświadczenia i umiejętność posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, przestrzeganie przepisów bhp, sposób uzasadniania swojego stanowiska, współudział w podejmowaniu decyzji, przyjmowanie na siebie odpowiedzialnych ról (lider, sekretarz), sposób zaprezentowania rezultatów pracy grupy;
- ***Prace dodatkowe***, schematy, plansze, wykresy, rysunki, okazy wzbogacające zbiory i inne w skali dobry-bardzo dobry oraz w postaci plusów, które przeliczane są na oceny analogicznie jak za aktywność na lekcji;
- ***Udział i osiągnięcia w konkursach***.

Wagi dla poszczególnych form oceny:

Forma	**Waga (I termin)**	**Waga (poprawa)**	**Kolor w dzienniku**
Sprawdzian	10	15*	*czerwony*
Kartkówka	7- 8	9*- 10*	*zielony*
Odpowiedź ustna	8	-	*niebieski*
Aktywność	5	-	*czarny*
Zadanie domowe	2 – 3	-	*czarny*
Referat/Prezentacja	2 – 3	-	*czarny*
Praca w grupach	3 – 5	-	*czarny*
Zadania maturalne	8	-	*fioletowy*
Konkursy	10 – 20	-	*czerwony*
Arkusze maturalne	0/wynik procentowy	-	*fioletowy*
Próbny egzamin maturalny	0/wynik procentowy	-	*fioletowy*

* **<u>dotyczy oceny niedostatecznej; ocena pozytywna poprawiana jest z ta samą wagą</u>**

V. Kryteria oceniania z poszczególnych obszarów

1. W przypadku ***sprawdzianów pisemnych lub kartkówek*** przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na oceny cyfrowe wg kryteriów:

- ***dla sprawdzianów***

100% lub
100% - 95% + zadanie dodatkowe o podwyższonym stopniu trudności - ocena celująca

100% - 90% - ocena bardzo dobra

89% - 75% - ocena dobra

74% - 51% - ocena dostateczna

50% - 35% - ocena dopuszczająca

34% - 0% - ocena niedostateczna

- ***dla kartkówek***

100% - 90% - ocena bardzo dobra

89% - 75% - ocena dobra

74% - 51% - ocena dostateczna

50% - 35% - ocena dopuszczająca

34% - 0% - ocena niedostateczna

2. ***Odpowiedzi ustne*** -przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość bieżącego materiału, w przypadku lekcji powtórzeniowej całego działu. Odpowiedź ustna oceniana jest pod względem rzeczowości, stosowania terminologii chemicznej, umiejętności formułowania dłuższych wypowiedzi, prowadzenia logicznego rozumowania. Ocenę celująca może uzyskać uczeń wówczas, gdy wykazał się wiadomościami i umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania, wskazującymi na szczególne zainteresowanie przedmiotem.

3. ***Zadania domowe i inne prace*** - obowiązkiem ucznia jest systematyczne odrabianie prac domowych. Termin wykonania pracy domowej ustala nauczyciel /krótkie zadania, ćwiczenia, notatki na następną lekcję/. Brak pracy domowej w odpowiednim terminie zostaje odnotowany przez nauczyciela w postaci oceny niedostatecznej.

4. ***Aktywność i przygotowanie do lekcji*** - uczestnictwo, pracę na lekcji i przygotowanie do niej nauczyciel ocenia na bieżąco wpisując ocenę lub odnotowując plusy i minusy w swoim zeszycie. Plus można uzyskać za krótką wypowiedź, zapis na tablicy, rozwiązanie ćwiczenia, wykonanie doświadczenia, przyniesienie materiałów i inne przejawy aktywności. Minus można otrzymać za brak zaangażowania, brak potrzebnych materiałów (np. podręcznika).

5. ***Udział w konkursach i olimpiadach*** **–** traktowany jest jako przejaw szczególnego zainteresowania przedmiotem. Uczeń otrzymuje uwagę pozytywną i ocenę cząstkową. Przy spełnieniu warunków na ocenę bardzo dobry uczeń może uzyskać celującą ocenę śródroczną lub roczną.

VI. Kryteria śródrocznego i rocznego oceniania.

1. Ocena śródroczna i roczna ustalona jest zgodnie z kryteriami zawartymi w Statucie Szkoły.
2. W przypadku nieobecności ponad 50% na zajęciach uczeń może mieć wyznaczony egzamin klasyfikacyjny.

VII. Ocena osiągnięć ucznia.

Ocenę ***celującą*** otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania,
- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności wykraczające poza zakres wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia,
- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności z zakresu wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia i stosuje je do rozwiązywania zadań problemowych o wysokim stopniu złożoności,
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk,
- samodzielnie formułuje nowe problemy i z dobrym skutkiem je rozwiązuje,
- biegle rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne,
- przedstawia pomysłowe i oryginalne sposoby rozwiązania zadań i samodzielnie rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania danej klasy,
- samodzielnie planuje eksperymenty, przeprowadza je i analizuje wyniki,
- formułuje hipotezy i weryfikuje je jakościowo i ilościowo,
- popularyzuje chemię, przygotowując odczyty, doświadczenia,
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych szczebla wyższego niż szkolny lub na szczeblu szkolnym powyżej 95% przewidywanej punktacji.

Ocenę ***bardzo dobrą*** otrzymuje uczeń, który:

- opanował pełny zakres wiadomości i umiejętności określony programem nauczania realizowanym w danej klasie,
- opanował umiejętności określone na ocenę dobrą oraz sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami z różnych działów chemii, logicznie je łączy, rozwiązuje samodzielnie problemy teoretyczne i praktyczne zawarte w programie nauczania,
- stosuje posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań i problemów łączących różne działy chemii,
- swobodnie posługuje się terminologią chemiczną,
- potrafi zaprojektować doświadczenie i przeprowadzić analizę wyników, uwzględniając rachunek błędów, a także podaje poprawne obserwacje sekwencji doświadczeń chemicznych i formułuje właściwy wniosek wynikający z przeprowadzonych reakcji następczych,
- wykazuje dużą samodzielność i potrafi bez pomocy nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np. układu okresowego pierwiastków, wykresów, tablic chemicznych, encyklopedii i Internetu,
- biegle zapisuje i bilansuje równania reakcji chemicznych oraz samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe o dużym stopniu trudności.

Ocenę ***dobrą*** uzyskuje uczeń, który:

- posługuje się wiadomościami, które są rozszerzone w stosunku do wymagań podstawowych,
- potrafi samodzielnie rozwiązywać typowe zadania teoretyczne i praktyczne, korzysta przy tym ze słowników, tablic i innych pomocy naukowych, w tym w wersji elektronicznej,
- nie przyswoił w pełni wiadomości określonych programem nauczania w danej klasie, ale opanował je na poziomie przekraczającym wymagania zawarte w minimum programowym,
- opanował umiejętności określone na ocenę dostateczną oraz poprawnie rozwiązuje i wykonuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne lub praktyczne, a także korzystając z wykresu, potrafi przedstawić występujące zależności w funkcji innych zmiennych, np. w postaci logarytmicznej,
- w obrębie danego działu umie powiązać różne prawa, zjawiska i zasady oraz zastosować je do rozwiązania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych, przeprowadza samodzielnie doświadczenie, stosując właściwe przyrządy i metody pomiarowe, a także poprawnie formułuje wniosek wynikający z doświadczenia,
- bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne.

Ocenę ***dostateczną*** uzyskuje uczeń, który:

- umie wyjaśnić, od czego zależą podstawowe właściwości chemiczne i struktura związków chemicznych,
- zna jednostki i relacje matematyczne wiążące zmienne występujące w prawach chemicznych,
- zna i potrafi wyjaśnić poznane prawa chemii oraz umie je potwierdzić odpowiednimi, prostymi eksperymentami.
- opanował wiadomości i umiejętności określone podstawą programową na podstawie wymagań minimum programowego,
- ma umiejętności określone na ocenę dopuszczającą oraz rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności,

- interpretuje wzory i prawa chemiczne w sposób odtwórczy, przekształca wzory, opisuje zjawiska, posługując się odpowiednią terminologią, z wykresu oblicza wartości wielkości chemicznych oraz wyznacza ich zmiany, interpretując wykresy.

Ocenę ***dopuszczającą*** uzyskuje uczeń, który:

- jest w stanie zapamiętać i przypomnieć sobie treści podstawowych praw chemii, podstawowych właściwości chemicznych, najważniejszych zjawisk chemicznych,
- rozwiązuje przy pomocy nauczyciela proste zadania teoretyczne i praktyczne,
- poprawnie formułuje obserwacje dotyczące doświadczenia chemicznego,
- ma braki w opanowaniu wiadomości i umiejętności określonych podstawą programową, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez niego podstawowej wiedzy z danego przedmiotu w ciągu dalszej nauki,
- zna treść podstawowych praw chemii, definicje najważniejszych wielkości, zapisuje właściwe prawa i wzory z przedstawionego zestawu, potrafi przygotować tablice wzorów z zakresu zrealizowanego materiału,
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności, odczytuje wartości z wykresów, umie sporządzić wykres na podstawie tabeli, potrafi zapisać wzorem prawa lub definicje, obliczyć wartość definiowanych wielkości, wyprowadza jednostki,
- zna przykłady stosowania praw chemii w życiu codziennym.

Ocenę ***niedostateczną*** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w wymaganiach podstawy programowej, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- nie potrafi rozwiązywać zadań teoretycznych lub praktycznych o niewielkim stopniu trudności nawet przy pomocy nauczyciela,
- nie zna treści i zastosowań podstawowych praw, pojęć i systematyki chemicznej,
- nie potrafi sformułować obserwacji doświadczenia chemicznego.

VIII. Ewaluacja PZO.

Jest procesem ciągłej, nieformalnej oceny efektów PZO. Na bieżąco nauczyciel przyjmuje uwagi uczniów, rodziców w celu uzyskania informacji zwrotnej o zaletach i wadach PZO dając możliwość jego ulepszania. Po upływie każdego roku szkolnego PZO podlega ewaluacji.

Opracowała: Małgorzata Zając

IX. Wymagania programowe na poszczególne oceny – poziom podstawowy i rozszerzony wydawnictwa Nowa Era.

Propozycje wymagań programowych 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 – dotyczy uczniów klasy pierwszej i drugiej

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]
Uczeń: – wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego – zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej – rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie – omawia budowę atomu – definiuje pojęcia: *atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne* – oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ – definiuje pojęcia: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa* – podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego – oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych – omawia budowę współczesnego modelu atomu – definiuje pojęcia *pierwiastek chemiczny, izotop* – podaje treść prawa okresowości – omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s* oraz *p*	Uczeń: – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego – bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi – wyjaśnia pojęcia *powłoka, podpowłoka* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej* – zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 – wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki *s, p, d* oraz *f* – wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych – wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym – wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi	Uczeń: – wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne – przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej* (o większym stopniu trudności) – zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony) – wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych – wyjaśnia pojęcia *orbitale s, p, d, f* – analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym – wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej – analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno- -falowy – wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą – definiuje pojęcia *promieniotwórczość, okres półtrwania* – wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru – uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych – porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne – określa rodzaj i liczbę wiązań σ i π w prostych cząsteczkach (np. CO_2, N_2) – określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu – analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole – wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji

– określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali – definiuje pojęcie *elektroujemność* – wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności – wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O_2, H_2) i związków chemicznych (np. H_2O, HCl) – definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol* – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie koordynacyjne, (metaliczne) – definiuje pojęcia *wiązanie σ*, *wiązanie π* – podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania – wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane – opisuje budowę wewnętrzną metali	– omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego – przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych – wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych – wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe – wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego	występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne – wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo--akceptorowym – omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) – charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania – wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów – zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego – przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu *σ* i *π* – określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody – wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa* – porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych	– projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy*

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]
Uczeń: – definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty*, *reakcja syntezy*, *reakcja analizy*, *reakcja wymiany* – definiuje pojęcie *tlenki* – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali – zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem – definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne*, *tlenki amfoteryczne* – definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* – opisuje budowę wodorotlenków – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady – definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *wodorotlenki amfoteryczne* – zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcie *wodorki* – podaje zasady nazewnictwa wodorków – definiuje pojęcia *kwasy*, *moc kwasu* – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – wymienia metody otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie *sole* – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne	Uczeń: – zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków – zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne – wyjaśnia zjawisko amfoteryczności – wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych – zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie tlenku miedzi* – projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali* – wymienia przykłady zastosowania tlenków – opisuje odmiany, właściwości i zastosowania SiO_2 – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad – klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą* – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami	Uczeń: – wymienia różne kryteria podziału tlenków – zapisuje reakcje tlenu z metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami – opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne – podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości wodorotlenku sodu* – zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej – zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie kwasu*	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – 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 – przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków – analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków – opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji – określa różnice w budowie cząsteczek soli

prostych soli – wymienia metody otrzymywania soli – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania – omawia zastosowanie soli – opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka – wyjaśnia pojęcie *hydraty* – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej	– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – opisuje charakter chemiczny wodorków – projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem* – opisuje budowę kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – szereguje kwasy pod względem mocy – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – określa właściwości chemiczne soli – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chem. – wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole* – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej – opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania – projektuje doświadczenie *Wykrywanie skał wapiennych*	*chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów – wymienia przykłady zastosowania kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Gaszenie wapna palonego* – opisuje mechanizm zjawiska krasowego – porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych – wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia	obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych – ustala wzory soli na podstawie ich nazw – podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* – opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji

	– projektuje doświadczenie *Termiczny rozkład wapieni* – podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki – podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania – zapisuje wzory i nazwy hydratów – podaje właściwości hydratów – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Usuwanie wody z hydratów* – 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: – definiuje pojęcia *mol* i *masa molowa* – wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa* – wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa* – podaje treść *prawa Avogadra* – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych* – wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty* – wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym – wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra* – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów*, *liczba Avogadra* (o większym stopniu trudności) – wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym – wykonuje obliczenia związane z prawem	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych – wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)

	– interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek – projektuje doświadczenie *Potwierdzenie prawa zachowania masy* – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chem.	stałości składu – oblicza skład procentowy związków chemicznych – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych	

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]
Uczeń: – definiuje pojęcie *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych – definiuje pojęcia: *reakcja utleniania-redukcji* (*redoks*), *utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja*	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach – wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym*	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego – analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami

– zapisuje proste schematy bilansu elektronowego – wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – wyjaśnia pojęcia: *ogniwo galwaniczne*, *półogniwo*, *elektroda*, *katoda*, *anoda*, *klucz elektrolityczny*, *SEM* – opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella – zapisuje schemat ogniwa galwanicznego – ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym – wyjaśnia pojęcie *potencjał elektrody* (*potencjał półogniwa*) – wyjaśnia pojęcie *standardowa* (*normalna*) *elektroda wodorowa* – wyjaśnia pojęcie *szereg elektrochemiczny metali* – wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją	metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks – wyjaśnia pojęcia *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania* – projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chem. – zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag – analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym – podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego – dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne – definiuje pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* – omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – opisuje sposoby zapobiegania korozji. – opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego – projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*	– projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym* – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania – określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami – wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle – zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania ogniwa galwanicznego* – omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu	– zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie – zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej – omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej

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: – definiuje pojęcia: *roztwór*, *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *roztwór ciekły*, *roztwór stały*, *roztwór gazowy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony*, *nienasycony*, *przesycony*; *rozpuszczanie, rozpuszczalność*, *krystalizacja* – wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych – sporządza wodne roztwory substancji – wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie – wymienia przykłady r- rów znanych z życia codziennego – definiuje pojęcia: *koloid*, *zol*, *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja* – wymienia różnice we właściwościach r- rów właściwych, koloidów i zawiesin – odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji – definiuje *stężenie procentowe* i *molowe* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *koloid*, *zol*, *żel*, *efekt Tyndalla* – wymienia przykłady r-rów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej – omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (subst. stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki – wymienia zastosowania koloidów – wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – sprawdza dośw. wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszcz. subst. – wyjaśnia proces krystalizacji – projektuje i wykonuje dośw. chemiczne *Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu* oraz *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)* – podaje zasady postępowania podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym – rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem r- rów	Uczeń: – wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin – sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu – projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* – projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* – oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach	Uczeń: – projektuje i wykonuje doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji – wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności – przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie – przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie

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, zatężania 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: *dysocjacja elektrolityczna*, *elektrolity* i *nieelektrolity* – definiuje pojęcia *reakcja odwracalna*, *reakcja nieodwracalna* – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów – definiuje pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej* – zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej – wyjaśnia pojęcia *mocne elektrolity*, *słabe elektrolity* – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: *odczyn roztworu*, *wskaźniki kwasowo--zasadowe*, *pH*, *pOH* – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby	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 jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli* – opisuje znaczenie właściwości	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo--zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych* oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* – wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* oraz *Badanie odczynu gleby*	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 kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji – ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych

– dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe) – wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne	sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin – wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby – wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego	– opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin – uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i pestycydów i podaje ich przykłady – wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek* – bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych – wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chem.	– projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę* – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków* – opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku

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]
Uczeń: – definiuje pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu,*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu,*	Uczeń: – przeprowadza reakcje będące przykł. procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia	Uczeń: – udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów

efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny – definiuje pojęcia: *energia aktywacji, entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator* – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – definiuje pojęcie *katalizator* – wymienia rodzaje katalizy	*efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu* – wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych – określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii – konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej – omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej – projektuje doświadczenia chemiczne *Wpływ rozdrobnienia, stężenia substratu, temperatury na szybkość reakcji chemicznej* – definiuje pojęcie *inhibitor*	istotę zachodzących procesów – projektuje doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym* – projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem HCl* – wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji* – projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* – wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu	wymuszonych – wyjaśnia pojęcie *entalpia układu* – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów – udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – opisuje rolę katalizatorów 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*

Propozycje wymagań programowych 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 rozszerzony - dotyczy uczniów klasy pierwszej i drugiej

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]**
Uczeń: wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi definiuje pojęcia: *atom*, *elektron*, *proton*, *neutron*, *nukleony*, *elektrony walencyjne* oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ definiuje pojęcia: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej*, *masa cząsteczkowa* podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO_2 definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: *orbital atomowy*, *liczby kwantowe* (n, l, m, m_s), *stan energetyczny*, *stan kwantowy*, *elektrony sparowane* wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu definiuje pojęcie *pierwiastek chemiczny* podaje treść prawa okresowości omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) wskazuje w układzie okresowym pierwiastki	Uczeń: wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *masa cząsteczkowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu Pauliego opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10 definiuje pojęcia: *promieniotwórczość naturalna* i *promieniotwórczość sztuczna*, *okres półtrwania* wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki s, p, d oraz f wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki s, p, d oraz f) wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym	Uczeń: wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *masa cząsteczkowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* (o większym stopniu trudności) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych s, p, d, f (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym określa rodzaje i właściwości promieniowania (α, β, γ) wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy* podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w. omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa analizuje, jak – zależnie od położenia w układzie okresowym – zmienia się charakter chemiczny	Uczeń: wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu rysuje wykres zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu zapisuje przebieg reakcji jądrowych wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7. wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych większych od 100

chemiczne należące do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f* określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali		pierwiastków grup głównych wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej	

2. Wiązania chemiczne

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcie *elektroujemność* wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O_2, H_2) i związków chemicznych (np. H_2O, HCl) definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol*, *moment dipolowy* wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) wskazuje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane definiuje pojęcia: *orbital molekularny* (*cząsteczkowy*), *wiązanie σ*, *wiązanie π*, *wiązanie metaliczne*, *wiązanie wodorowe*, *wiązanie koordynacyjne*, *donor pary elektronowej*, *akceptor pary elektronowej* opisuje budowę wewnętrzną metali definiuje pojęcie *hybrydyzacja orbitali atomowych* wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)	Uczeń: omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w ukł. okresowym wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym) wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy atomu*, *stan wzbudzony atomu* wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH_4, BF_3) wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP definiuje pojęcia: *atom centralny*, *ligand*, *liczba koordynacyjna*	Uczeń: analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chem. pierwiastków w ukł. zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo--akceptorowym wyjaśnia pojęcie *energia jonizacji* omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typów *σ* i *π* określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa* porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (sp, sp^2, sp^3)	Uczeń: wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne określa typy wiązań (*σ* i *π*) w prostych cząsteczkach (np. CO_2, N_2) określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH_4, BF_3) udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR

3. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcia *zjawisko fizyczne* i *reakcja chemiczna* wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty*, *reakcja syntezy*, *reakcja analizy*, *reakcja wymiany* zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany) podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym definiuje pojęcie *tlenki* zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne* zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne* zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych definiuje pojęcia: *kwasy*, *moc kwasu* wymienia sposoby klasyfikacji kwasów	Uczeń: wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną 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 zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 30 opisuje budowę tlenków dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą wymienia przykłady zastosowania tlenków wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w środowisku przyrodniczym opisuje proces produkcji szkła zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków opisuje budowę wodorotlenków zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad wyjaśnia pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne* zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami wymienia przykłady zastosowania wodorków wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych opisuje budowę kwasów dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe wymienia metody otrzymywania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji	Uczeń: wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian określa typ reakcji chem. na podstawie jej przebiegu stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chem. w postaciach cząsteczkowej i jonowej wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chem. projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie *Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie *Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków* i zapisuje odpowiednie równania reakcji omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali,	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji

(ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające) zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów definiuje pojęcie *sole* wymienia rodzaje soli zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych definiuje pojęcia: *wodorki, azotki, węgliki*	chemicznych wymienia przykłady zastosowania kwasów opisuje budowę soli zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole* zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami znajduje informacje na temat występowania soli w przyrodzie wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania wyjaśnia wpływ składników wód mineralnych na organizm ludzki projektuje doświadczenie chemiczne *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego; Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego; Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chem. wymienia metody otrzymywania soli zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli odszukuje inform. na temat wyst. w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zast. opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych np. skał gipsowych projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie węglanu wapnia; Termiczny rozkład wapieni; Gaszenie wapna palonego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	chemicznych określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych projektuje doświadczenie chemiczne *Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych ustala wzory soli na podstawie ich nazw proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty

4. Stechiometria

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcia *mol* i *masa molowa* wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa podaje treść prawa Avogadra wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)	Uczeń: wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów* wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych* interpretuje równania reakcji chem. na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne	Uczeń: wyjaśnia pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra* wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra* (o większym stopniu trudności) wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej* oblicza skład procentowy związków chemicznych wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym	Uczeń: porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe wykonuje obl. stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych wykonuje obliczenia umożliwiające określenie

	wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	podaje równanie Clapeyrona wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych	wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności) stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona

5. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcie *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych definiuje pojęcia: *reakcja utleniania-redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja* zapisuje proste schematy bilansu elektronowego wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle definiuje pojęcie *ogniwo galwaniczne* i podaje zasadę jego działania opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella definiuje pojęcie *półogniwo* omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją	Uczeń: oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks wyjaśnia pojęcia *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania* zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella wyjaśnia pojęcie *siła elektromotoryczna ogniwa* (*SEM*) wyjaśnia pojęcie *normalna elektroda wodorowa* podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych wyjaśnia pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*	Uczeń: przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chem. na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, analizuje równania r. chem. i określa, które z nich są reakcjami redoks, projektuje dośw. chemiczne *Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w reakcjach dysproporcjonowania określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami wymienia zast. reakcji redoks w przemyśle oblicza SEM dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali zapisuje równania reakcji elektrodowych dla r-rów wodnych i stopionych soli wyjaśnia różnice między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw, opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza kwasu chlorowodorowego; Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu; Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych	Uczeń: określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)* zapisuje równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami zapisuje równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw zapisuje i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego przewiduje produkty elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad i soli

6. Roztwory

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcia: *roztwór*, *mieszanina jednorodna* (*homogeniczna*), *mieszanina niejednorodna* (*heterogeniczna*), *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *rozpuszczanie*, *rozpuszczalność*, *krystalizacja* wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych sporządza wodne roztwory substancji wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego definiuje pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja* wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*, *koloid liofobowy*, *koloid liofilowy*, *efekt Tyndalla* wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki wymienia zastosowania koloidów wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji wyjaśnia proces krystalizacji projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	Uczeń: dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie* oraz formułuje wniosek analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol* oraz formułuje wniosek wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów przelicza stężenia procentowe i molowe r-rów przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii; Ekstrakcja jodu z jodku potasu*

7. Kinetyka chemiczna i termochemia

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcia: *układ*, *otoczenie*, *układ otwarty*, *układ zamknięty*, *układ izolowany*, *energia wewnętrzna układu*, *efekt cieplny reakcji*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna*, *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny* definiuje pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej*, *energia aktywacji*, *kataliza*, *katalizator*, *równanie termochemiczne* wymienia rodzaje katalizy wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej określa warunki standardowe podaje treść reguły Lavoisiera–Laplace'a i prawa Hessa definiuje pojęcie *okres półtrwania reakcji chemicznej*	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: *układ*, *otoczenie*, *układ otwarty*, *układ zamknięty*, *układ izolowany*, *energia wewnętrzna układu*, *efekt cieplny reakcji*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna*, *proces egzoenergetyczny*, *proces endoenergetyczny*, *praca*, *ciepło*, *energia całkowita układu* wyjaśnia pojęcia: *teoria zderzeń aktywnych*, *kompleks aktywny*, *równanie kinetyczne reakcji chemicznej* omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej podaje treść reguły van't Hoffa wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne* wyjaśnia pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania* wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej* omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory* wyjaśnia pojęcie *aktywatory*	Uczeń: przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów projektuje dośw. chem. *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie; Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym; Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie; Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym; Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)* wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji* zapisuje równania kinetyczne reakcji chem. udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie dośw. chem. projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek projektuje dośw. chem. *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek projektuje dośw. chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu; Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek, określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zast. wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje ich przykłady, wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem; rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chem. w funkcji czasu zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji i na ich podstawie określa rząd tych reakcji	Uczeń: udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych wyjaśnia pojęcie *entalpia* kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van't Hoffa* udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego

8. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: definiuje pojęcia *elektrolity* i *nieelektrolity* podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli definiuje pojęcia*: reakcja odwracalna*, *reakcja nieodwracalna*, *stan równowagi chemicznej*, *stała dysocjacji elektrolitycznej*, *hydroliza soli* podaje treść prawa działania mas podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów definiuje pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej* wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej definiuje pojęcie *odczyn roztworu* wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać	Uczeń: wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej	Uczeń: projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych* oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje zobojętniania zasad kwasami* zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków* projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli* bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych	Uczeń: omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry'ego i Lewisa stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy przewiduje odczyn roztworu po reakcji

	wyjaśnia pojęcie *iloczyn jonowy wody* wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowość gleby wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*	przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy zapisuje równania reakcji hydrolizy soli w postaci cząsteczkowej i jonowej wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotępodaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu	chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej projektuje doświadczenie chemiczne *Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego*

9. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl) określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu definiuje pojęcie *amfoteryczność* na przykładzie wodorotlenku glinu	Uczeń: przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sodu* oraz formułuje wniosek przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z wodą* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. $NaNO_3$) oraz omawia ich właściwości wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia ($CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$, CaO, $Ca(OH)_2$) oraz omawia ich właściwości	Uczeń: omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie roztworów mocnych kwasów na glin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu omawia właściwości krzemionki omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amoniaku* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu azotowego(V)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych przewiduje podobieństwa i różnice właściwości sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chloru z sodem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej rozróżnia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych zapisuje równania reakcji chemicznych

określa budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki określa budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie określa budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania określa budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI)) określa budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków) określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f* wymienia nazwy i symbole chemiczne	omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka w układzie okresowym wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej przeprowadza doświadczenie chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N_2O_5, HNO_3, azotany(V)) wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych wymienia odmiany alotropowe siarki charakteryzuje wybrane związki siarki (SO_2, SO_3, H_2SO_4, siarczany(VI), H_2S, siarczki) wyjaśnia pojęcie *higroskopijność* wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia jej właściwości	zapisuje wzory ogólne tlenków, wodorków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s* wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku *s* zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku *p* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) omawia sposób otrzymywania siarkowodoru projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie aktywności chemicznej fluorowców* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej wyjaśnia bierność chemiczną helowców charakteryzuje pierwiastki bloku *p* pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s* porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się aktywność litowców i berylowców zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku *d* z uwzględnieniem promocji elektronu	potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku *s* i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku *s* zmieniają się w ramach bloku omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku *p* i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku *p* zmieniają się w ramach bloku projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d* omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f* wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce* charakteryzuje lantanowce i aktynowce wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f*

pierwiastków bloku *s* wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku *s* wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *p* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje ich charakter chemiczny wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków) wymienia właściwości fiz, i chem. fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku *p* wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku *d* zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom określa, od czego zależy char. chem. zw. chromu zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan	przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne* i formułuje wniosek zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków bloku *s* wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku *s* przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór omawia sposoby otrzymywania wodoru oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych zapisuje wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku *s* zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku *p* omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru	projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym*, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *d* rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*	

określa, od czego zależy char. chem. związków manganu omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie jego położenia w szeregu napięciowym metali zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d* omawia podobieństwa właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach	zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p* zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku *d*	projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II*) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
ma wiadomości i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania,
stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
proponuje rozwiązania nietypowe,
osiąga sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny lub na szczeblu szkolnym powyżej 95% przewidywanej punktacji.