

## ZASADY OCENIANIA Z CHEMII w roku szkolnym 2024/2025

IV Liceum Ogólnokształcące w Rzeszowie

mgr Ewelina Herma

Poziom rozszerzony – klasy 1c, 2c, 3c, 3h i 4c

Poziom podstawowy- klasy 1d, 3f

Nauczanie chemii w IV LO w Rzeszowie w roku szkolnym 2024/2025 odbywa się według programu:

### Klasa 1d- poziom podstawowy

To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – **zakres podstawowy**. Edycja 2024, Nowa Era.

Romuald Hassa, Aleksandra Mrzigod, Janusz Mrzigod

**Nr dopuszczenia: MEN 1223/1/2024**

### Klasa 1c- poziom rozszerzony

To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – **zakres rozszerzony**. Edycja 2024, Nowa Era.

Autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka -Wlazło, Joanna Szymońska

**Nr dopuszczenia: MEN 1223/1/2024**

### Klasa 2c – poziom rozszerzony

To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – **zakres rozszerzony**. Kontynuacja z klasy pierwszej, Nowa Era.

Autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska

**Nr dopuszczenia: MEN 991/1/2019**

### Klasa 3f – poziom podstawowy

To jest chemia 2. Chemia ogólna i nieorganiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – **zakres podstawowy**, Nowa Era.

Autorzy: Romuald Hassa, Aleksandra Mrzigod, Janusz Mrzigod

**Nr dopuszczenia: MEN 994/2/2019**

### Klasy 3c i 3h – poziom rozszerzony

To jest chemia 2. Chemia organiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – **zakres rozszerzony**, Nowa Era.

Autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska

**Nr dopuszczenia: MEN 991/2/2020**

**Klasa 4c – poziom rozszerzony**

To jest chemia 2. Chemia organiczna – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum – zakres rozszerzony. Kontynuacja z klasy trzeciej, Nowa Era.

Autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska

**Nr dopuszczenia: MEN 991/2/2020**

**1. ZASADY I SPOSOBY BIEŻĄCEGO SPRAWDZANIA I OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW**

**Zasady uzyskania ocen bieżących regulują zapisy zawarte w Rozdziale 7: Szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego Statutu Szkoły z dnia 4 września 2023 r.** Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do: wymagań określonych w postawie programowej kształcenia ogólnego lub wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania.

**A) Ocenianiu podlegać będą:**

- **Sprawdziany pisemne** - całogodzinne przeprowadzane po zakończeniu każdego działu; **zapowiadane są tydzień wcześniej.**
- **Kartkówki 10 – 15 minutowe (obejmujące materiał z trzech ostatnich lekcji)** nie muszą być zapowiadane.
- **Odpowiedzi ustne**, które oceniane są pod względem rzeczowości, stosowania języka chemicznego, umiejętności formułowania dłuższej wypowiedzi. Przy odpowiedzi ustnej **obowiązuje znajomość materiału z trzech ostatnich lekcji**, w przypadku lekcji powtórzeniowych z całego działu.
- **Praca na lekcjach (Odpowiedzi ustne**, które oceniane są pod względem rzeczowości, stosowania języka chemicznego, umiejętności formułowania dłuższej wypowiedzi. Polega na systematycznej obserwacji uczniów tzn. umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów, współpracy w zespole, udziału w dyskusjach prowadzących do końcowych wniosków.
- **Zadania domowe** są nieobowiązkowe. Brak zadania nie skutkuje oceną niedostateczną. Fakt ten nauczyciel odnotowuje w dzienniku zapisem „ np ”. Zapis powyższy pojawi się również w przypadku braku przygotowania do lekcji, braku zeszytu, zbioru lub podręcznika.

- **Referaty, prezentacje**

Referat, prezentacja może być przygotowany przez jednego ucznia lub grupę. W przypadku grupy wszyscy otrzymują taką samą ocenę. Referaty, prezentacje przygotowywane są z wykorzystaniem technik multimedialnych i oceniane na podstawie osobno przedstawionych kryteriów uwzględniających zasady pracy z tekstem (w tym formatowanie).

- **Udział w konkursach, olimpiadach**

Za udział w konkursie uczeń otrzymuje ocenę częściową celującą. Za uzyskanie tytułu laureata uczeń otrzymuje celującą ocenę roczną.

- **Uczeń może uzyskać ocenę za inne formy aktywności**, np. opracowanie ciekawych materiałów, plakatów, oraz aktywność na kółku chemicznym lub w laboratorium poza terenem szkoły.

## **B) Zasady oceniania.**

Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia, informowanie ucznia o jego poziomie przyswojenia wiedzy, postępach w opanowaniu wiadomości i umiejętności, poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć.

### **Zasady oceniania obowiązujące podczas nauczania stacjonarnego**

Zadania ze sprawdzianów i kartkówek oceniane są punktowo, a o ogólnej ocenie decyduje suma zdobytych punktów. Punkty przeliczane są na procenty, a te na oceny według skali :

#### **Klasy 1d i 3f – poziom podstawowy**

- **0 - 29%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena niedostateczna**
- **30– 49%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dopuszczająca**
- **50 – 74%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dostateczna**
- **75 – 89 %** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dobra**
- **90 – 99%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena bardzo dobra**
- **100%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena celująca**

- **Klasy 1c, 2c, 3c, 3h i 4c – poziom rozszerzony**

- **0 - 32%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena niedostateczna**
- **33– 50%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dopuszczająca**
- **51 – 74%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dostateczna**
- **75 – 89 %** możliwych do zdobycia punktów = **ocena dobra**
- **90 – 99%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena bardzo dobra**
- **100%** możliwych do zdobycia punktów = **ocena celująca**

**Wpisując wyniki testów diagnostycznych lub próbnych egzaminów maturalnych stosuje się skalę procentową. Wyniki te nie mają wpływu na ocenę śródroczną, roczną ani końcową.**

### **Zasady oceniania obowiązujące podczas nauczania zdalnego.**

Przy ocenianiu uczniów w czasie nauczania zdalnego obowiązuje skala ocen stosowana dotychczas. **Ocenianiu podlegają następujące aktywności uczniów:**

- odpowiedzi ustne,
- prace pisemne,
- praca na zajęciach,
- terminowość odsyłania prac,
- postawa ucznia wobec przedmiotu.

Przesyłanie prac pisemnych odbywa się w sposób zaproponowany przez nauczyciela (e-dziennik, Office 365 aplikacja Teams). Zasady oceniania w nauczaniu zdalnym na odległość mają charakter przejściowy i wprowadza się go w celu umożliwienia realizacji podstawy programowej oraz monitorowania postępów edukacyjnych uczniów w okresie, w którym tradycyjna forma realizacji zajęć jest niemożliwa do kontynuowania na terenie szkoły.

Brak reakcji na wysłane zadanie skutkuje zapisem „np”. Uczeń ma możliwość poprawienia ocen otrzymanych za zadanie otrzymane w czasie e- nauczania w sposób i w terminie wskazanym przez nauczyciela.

### **C) Wystawienie oceny śródrocznej i rocznej.**

Nauczyciel wystawiając ocenę uwzględnia poziom i postępy w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności odpowiednio do wymagań kształcenia ogólnego lub efektów kształcenia dla danego etapu edukacyjnego, wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych programów nauczania dla zajęć dodatkowych, zgodnie z zasadami oceniania. Ocena śródroczna i roczna **nie jest średnią arytmetyczną** lub **średnią ważoną** ocen bieżących.

**Ocena śródroczna** wystawiana na podstawie ocen bieżących uzyskanych w pierwszym półroczu z uwzględnieniem postępów w nauce czynionych przez ucznia zgodnie ze statutem.

**Ocena roczna** jest wystawiana na podstawie ocen bieżących uzyskanych w drugim półroczu, uzyskanej oceny śródrocznej z uwzględnieniem postępów w nauce czynionych przez ucznia zgodnie ze statutem.

Warunki i tryb uzyskiwania wyższej niż ustalona przez nauczyciela rocznej oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych określone są w Rozdziale 7 Statutu Szkoły.

#### **D) Zasady dotyczące pisania sprawdzianów i ich poprawiania**

- **Uczeń ma obowiązek napisania każdego zapowiedzianego sprawdzianu i kartkówki.**
- Jeśli w pierwszym terminie nie napisze tego sprawdzianu/kartkówki, to w dzienniku pojawia się zapis nb (nieobecny) i uczeń ma obowiązek do dwóch tygodni napisania zaległego sprawdzianu/kartkówki.
- Uczeń może **poprawiać ocenę** w terminie dwóch tygodni od momentu poinformowania go o uzyskanej ocenie.
- Nieobecność ucznia na zapowiedzianej pracy pisemnej powoduje, że ma on tylko jeden termin, aby napisać zaległą pracę – w terminie poprawkowym.
- Jeśli do dwóch tygodni od pierwszego terminu uczeń nie napisze sprawdzianu, nauczyciel może w dowolnym czasie poprosić ucznia o jego napisanie.
- W przypadku uzyskania wyższej oceny z poprawy, pierwsza ocena jest zastępowana przez tą ocenę.

#### **2. WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIÓW POSZCZEGÓLNYCH OCEN**

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

##### **Opanował wszystkie treści podstawy programowej w danej klasie oraz**

- potrafi korzystać z różnych źródeł informacji nie tylko tych wskazanych przez nauczyciela,
- potrafi stosować wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),

proponuje rozwiązania nietypowe,

- umie formułować problemy i dokonywać analizy syntezy nowych zjawisk,
- potrafi precyzyjnie rozumować posługując się wieloma elementami wiedzy, nie tylko z zakresu chemii,
- potrafi udowodnić swoje zdanie, używając odpowiedniej argumentacji, będącej skutkiem zdobytej samodzielnie wiedzy.

- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych lub wymagających wiedzy chemicznej, szczebla wyższego niż szkolny,
- jest autorem pracy związanej z chemią o dużych wartościach poznawczych i dydaktycznych .

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

**Opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności przewidziane programem oraz**

- potrafi stosować zdobytą wiedzę do rozwiązania problemów i zadań w nowych sytuacjach,
  - wskazuje dużą samodzielność i potrafi bez nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np. układu okresowego pierwiastków, wykresów, tablic, zestawień,
  - sprawnie korzysta ze wszystkich dostępnych i wskazanych przez nauczyciela informacji oraz dotrzeć do innych źródeł wiadomości,
  - potrafi planować i bezpiecznie przeprowadzać eksperymenty chemiczne,
- potrafi pisać i samodzielnie uzgadniać równania reakcji chemicznych,
- wykazuje się aktywną postawą w czasie lekcji,
  - bierze udział w konkursie chemicznym lub wymagającym wiedzy i umiejętności związanych z chemią,
  - potrafi poprawnie rozumować o kategoriach przyczynowo - skutkowych, wykorzystując wiedzę przewidzianą programem również pokrewnych przedmiotów.

**Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:**

**Opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem oraz**

- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów, natomiast zadania o stopniu trudniejszym wykonuje przy pomocy nauczyciela,
- potrafi korzystać ze wszystkich poznanych na lekcji źródeł informacji (układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice i inne),
- potrafi bezpiecznie wykonywać doświadczenia chemiczne,
- rozwiązuje niektóre zadania dodatkowe o niewielkiej skali trudności,
- poprawnie rozumuje w kategoriach przyczynowo – skutkowych,
- jest aktywny w czasie lekcji.

**Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:**

**Opanował w podstawowym zakresie te wiadomości i umiejętności i umiejętności określone programem, które są konieczne do dalszego kształcenia oraz**

- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania, z pomocą nauczyciela, typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
- potrafi korzystać, przy pomocy nauczyciela, z takich źródeł wiedzy, jak układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice,
- z pomocą nauczyciela potrafi bezpiecznie wykonać doświadczenie chemiczne,
- potrafi przy pomocy nauczyciela pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych,
- w czasie lekcji wykazuje się aktywnością w stopniu zadawalającym.

**Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:**

- ma braki w opanowaniu wiadomości określonych programem nauczania,
- rozwiązuje z pomocą nauczyciela typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
- z pomocą nauczyciela potrafi bezpiecznie wykonywać bardzo proste eksperymenty chemiczne, pisać proste wzory chemiczne i równania chemiczne,
- przejawia pewne zaangażowanie w proces uczenia się.

**Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:**

**Nie opanował tych wiadomości i umiejętności określonych programem, które są konieczne dla dalszego kształcenia się oraz**

- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet przy pomocy nauczyciela,
- nie zna symboliki chemicznej,
- nie potrafi napisać prostych wzorów chemicznych i najprostszych równań chemicznych nawet z pomocą nauczyciela,
- nie wykazuje zadawalającej aktywności poznawczej i chęci do pracy.

### 3. SZCZEGÓŁOWE KRYTERIA OCENIANIA WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI UCZNIÓW NA ZAJĘCIACH EDUKACYJNYCH.

#### Chemia Ogólna i Nieorganiczna: klasa 1c - poziom rozszerzony

#### I. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

##### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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  $\frac{A}{Z}E$
- 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<sub>2</sub>
- definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: *orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m<sub>s</sub>, 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 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

##### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

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



### 3) Wymagania na ocenę dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

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, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego
- określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych ( $n, l, m, m_s$ ), 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 ( $\alpha, \beta$ )
- 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
- wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej

### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

Uczeń:

- zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków
- 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

### 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

Uczeń:

- wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych  $Z$  od 1 do 38 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych  $s, p, d, f$  (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego
- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup 1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym
- uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.

## II. Wiązania chemiczne

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcie *elektroujemność*
- wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności
- wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, 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: *wiązanie typu  $\sigma$ , wiązanie typu  $\pi$ , 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)

### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

Uczeń:

- omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie 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 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<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)
- wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSEPR  
definiuje pojęcia: *atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna*

### 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz

Uczeń:

- analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie okresowym
- 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
- określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody
- wyjaśnia pojęcie *sily 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 ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ )

#### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

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 ( $\sigma$  i  $\pi$ ) w prostych cząsteczkach (np.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ )
- 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.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{BF}_3$ )

#### **6) Wymagania na ocenę celującą**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

Uczeń:

- udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki
- określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki
- określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR

### **III. Systematyka związków nieorganicznych**

#### **1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:**

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*
- 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 niemetalu
- 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 wodoroków
- 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 (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 środowisku przyrodniczym, określa ich właściwości i zastosowania
- definiuje pojęcia: wodoroki, azotki, węgliki

## 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

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
- 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 wodoroków
- 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 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 środowisku przyrodniczym
- wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym

- określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania
- projektuje doświadczenie chemiczne *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

### **3) Wymagania na ocenę dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

Uczeń:

- wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian
- określa typ reakcji chemicznej 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
- wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie *Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorotlenków* i zapisuje odpowiednie równania reakcji
- projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie *Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych
- 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 informacje na temat występowania w środowisku przyrodniczym tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania
- opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków
- opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie węglanu wapnia* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Termiczny rozkład wapieni* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Gaszenie wapna palonego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania wodorotlenku 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
  - 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 siarczan(IV) sodu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji 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

## 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec wodorotlenku i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania kwasu i zasady na wodorotlenek glinu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej
- projektuje doświadczenie, w którym produktem będzie odpowiedni tlenek, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego tlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie wodorotlenek rozpuszczalny w wodzie; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie osad trudno rozpuszczalnego w wodzie wodorotlenku; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego wodorotlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie kwas; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda)
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki

## Chemia Ogólna i Nieorganiczna: klasa 1d - poziom podstawowy

### I. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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  ${}^A_ZE$
- definiuje pojęcia: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej*
- podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego
- omawia budowę współczesnego modelu atomu
- definiuje pojęcia *pierwiastek chemiczny*
- podaje treść prawa okresowości
- omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s* oraz *p*
- określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali
- definiuje pojęcie *elektroujemność*
- wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności
- wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, HCl)
- definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol*
- wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie metaliczne)
- 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

#### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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 i podpowłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20
- wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych
- 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
- 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
- wymienia przykłady i opisuje właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe

### **3) Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne
- 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)
- 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 występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane i jonowe
- omawia sposoby, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku  $s$  i  $p$  osiągają trwałe konfiguracje elektronowe
- 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
- określa wpływ wiązania wodorowego na właściwości wody
- wyjaśnia pojęcie *sily van der Waalsa*
- porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych

### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych
- określa rodzaj i liczbę wiązań typu  $\sigma$  i typu  $\pi$  w prostych cząsteczkach (np.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ )
- określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu
- przewiduje wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji

### **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą
- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup 1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym
- wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych  $Z$  od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych  $s$ ,  $p$ ,  $d$ ,  $f$  (zapis konfiguracji pełny, skrócony),



## II. Systematyka związków nieorganicznych

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcie *tlenki*
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii
- 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*, *reszta kwasowa*, *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 prostych soli
- wymienia metody otrzymywania soli
- wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości
- wyjaśnia pojęcie *hydraty*
- 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

### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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 i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie tlenku miedzi(II)*
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalii*
- wymienia przykłady zastosowania tlenków
- klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny)
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków
- wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad
- klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny)
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą*
- zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami
- wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków
- *podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych*
- zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów
- dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe

- klasyfikuje kwasy ze względu na moc i właściwości utleniające
- 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*
- wyjaśnia pojęcie: *wodorosole*
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Wykrywanie węglanu wapnia*
- zapisuje wzory i nazwy hydratów
- podaje właściwości hydratów
- 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*

### **3) Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- wymienia różne kryteria podziału tlenków
- 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 tych tlenków z kwasami i zasadami
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne
- dokonuje podziału wodoroków na kwasowe, zasadowe i obojętne oraz
- zapisuje równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości wodorotlenku sodu*
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie kwasu 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
- 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 wodorosoli
- ustala wzory soli na podstawie ich nazw
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Gaszenie wapna palonego*
- projektuje doświadczenie *Usuwanie wody z hydratów*
- porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych
- wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na zasadę*
- przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych

- wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

#### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- projektuje i przeprowadza 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
- 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 wodoroków
- zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów
- przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami, pisze odpowiednie równania reakcji
- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych
- ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych
- proponuje 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*
- opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji
- omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów
- projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę*
- projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków*

#### **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach
- projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na wodorki*
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do przetykania rur
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania kwasów jako składników zawartych w napojach typu cola
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda)
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki

- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków, np. środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku
- wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach wybranych wodorotlenków, kwasów i soli
- projektuje doświadczenie *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia*
- projektuje doświadczenie *Termiczny rozkład wapieni*
- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji;

## **Chemia Ogólna i Nieorganiczna: klasa 2c - poziom rozszerzony**

### **I. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia**

#### **1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:**

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

#### **2) Wymagania na ocenę dostateczną:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*

### 3) Wymagania na ocenę dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- 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 doświadczenie 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 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
- oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali
- zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli
- wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw
- porównuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego

### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych
- zapisuje równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne
- zapisuje równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową
- zapisuje i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego

### 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)*
- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami
- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
- przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw

## II. Stechiometria

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *mol* i *masa molowa*
- wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mola i masy molowej
- podaje treść prawa Avogadra
- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)

## 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów*
- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych*
- interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek
- wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne
- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej

## 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie *stała Avogadra*
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów, stała Avogadra* (o większym stopniu trudności)
- wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej*
- oblicza skład procentowy związków chemicznych
- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym
- 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

## 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

Uczeń:

- porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe
- wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych
- wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych
- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów
- stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury
- wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona

## 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

Uczeń:

- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)
- wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona (o znacznym stopniu trudności)
- wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)

### III. Roztwory

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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 (zól), 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*

#### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: *koloid (zól), 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*

#### 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

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
- analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji
- wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)
- 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

#### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

Uczeń:

- wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję
- wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji
- oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach
- oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów
- przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu rozpuszczalnika na rozpuszczanie się chlorku sodu* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych

#### 5) Wymagania na ocenę celująca

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodku potasu*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych
- przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
- wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności
- wykonuje obliczenia dotyczące stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania wzorów i przeliczania jednostek

### IV. Kinetyka chemiczna i termochemia

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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



## 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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*

## 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów
- projektuje doświadczenie chemiczne *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 chlorowodorowym*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)*
- wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji*
- zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych
- udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne
- porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania
- 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
- zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych

## 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- 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

## 6) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *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 doświadczenie chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
- określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny
- dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego

## V. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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

### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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
- 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 pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*

### 3) **Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- 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
- 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 nadkwasotę podaje 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

#### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- 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 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
- 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
- przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych
- oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda
- 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*

#### 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie
- omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych
- wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
- stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności

### Chemia Organiczna: klasa 3c i 3h - poziom rozszerzony

#### I. Chemia organiczna jako chemia związków węgla

##### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcie *chemii organicznej*
- wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych
- określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków
- wymienia odmiany alotropowe węgla
- definiuje pojęcie *hybrydyzacji orbitali atomowych*

## 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia pojęcie *chemii organicznej*
- określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków
- omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym
- wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości
- wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne
- wyjaśnia zastosowanie węgla aktywnego w medycynie
- 

## 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- porównuje historyczną definicję *chemii organicznej* z definicją współczesną
- wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla
- wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości
- charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny
- stosuje i wyjaśnia pojęcia: *wzór strukturalny*, *wzór półstrukturalny*, *wzór grupowy*, *wzór szkieletowy*
- rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe

## 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- przedstawia historię rozwoju chemii organicznej
- ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność
- analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje
- ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego
- wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych
- podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych

## 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia pojęcia: *sublimacja*, *resublimacja*, *ekstrakcja*, *krystalizacja*, *chromatografia*, *destylacja*
- projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej*

## II. Węglowodory

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *węglowodory*; *alkany*; *alkeny*; *alkiny*; *szereg homologiczny węglowodorów*; *grupa alkilowa*; *reakcje: podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania; rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa*
- definiuje pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu  $\sigma$  i  $\pi$* , *rodnik*, *izomeria*
- podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce

- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów
- zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4
- zapisuje wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania
- zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu
- zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu
- wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)
- wymienia rodzaje izomerii
- wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku przyrodniczym
- wymienia produkty destylacji ropy naftowej
- podaje źródła zanieczyszczeń powietrza

## **2) Wymagania na ocenę dostateczną:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia pojęcia: *węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny*
- wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu  $\sigma$  i  $\pi$ , reakcja substytucji, rodnik, izomeria*
- zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym
- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych
- przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają
- projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie gazu ziemnego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych
- stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)
- opisuje przebieg destylacji ropy naftowej
- opisuje proces pirolizy węgla kamiennego
- projektuje doświadczenie chemiczne *Sucha destylacja węgla*
- zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów
- zapisuje równania reakcji bromowania etenu i etynu
- określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru
- wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* na przykładzie benzenu
- wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)
- wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu
- wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych
- wyjaśnia pojęcia: *izomeria łańcuchowa, izomeria położeniowa, izomeria funkcyjna, izomeria cis-trans*
- wymienia przykłady izomerów *cis-trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi
- proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego

## **3) Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego
- charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego
- określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji
- otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu  $\sigma$  i  $\pi$
- wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady
- podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności)

- określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór, i zapisuje ich równania
- opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów
- zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności
- wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników
- opisuje kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych
- charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy
- opisuje właściwości naftalenu
- podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla
- wyjaśnia znaczenie pojęcia *liczby oktanowej (LO)*

#### 4) **Wymagania na ocenę bardzo dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji
- proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu
- zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem
- zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii
- projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów
- zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów
- udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych
- projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych
- projektuje doświadczenie chemiczne Destylacja frakcjonowana ropy naftowej

#### 6) **Wymagania na ocenę celującą**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)
- zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego

### III. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów.

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna, fluorowcopolchodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy*
- zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych
- zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopolchodnych
- zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka
- podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopolchodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów
- zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów
- zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi
- określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej
- zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
- zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
- zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe
- omawia metodę otrzymywania metanolu i etanolu
- wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów
- zapisuje wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu
- zapisuje wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania
- omawia, na czym polega proces fermentacji octowej
- podaje przykład kwasu tłuszczowego
- określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania
- zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlenia
- omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania
- definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów
- wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka
- dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów
- zapisuje wzór metanoaminy i określa jej właściwości
- wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka

#### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna, fluorowcopolchodne, alkohole mono-i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy*
- omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopolchodnych węglowodorów
- wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin
- zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
- wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych
- podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu
- zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)
- zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu
- zapisuje wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
- zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem
- zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu
- zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanolu z etanolu
- wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanolu – próba Tollensa i próba Trommera



- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów
- omawia metody otrzymywania ketonów
- zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe
- zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego
- omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- omawia zastosowania kwasu etanowego
- zapisuje wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych
- otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej
- wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania
- określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia
- omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia
- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji
- zapisuje wzór ogólny estru
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna
- przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości
- omawia miejsca występowania i zastosowania estrów
- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia
- wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów
- wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów
- podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone
- omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział
- opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania
- analizuje skład kosmetyków
- wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne

### 3) **Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów
- wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony)
- porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości
- bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce
- bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)
- bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)*
- omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanolu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanolu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanolu
- zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanolu
- wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi
- bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego
- wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji chemicznej
- proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- zapisuje równanie utwardzania tłuszczów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu
- bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

#### 4) **Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu
- wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu
- ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu
- wykrywa obecność fenolu
- porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli
- proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i zapisuje równania reakcji chemicznych
- proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony

- analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów
- udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami
- dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych
- porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach
- ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych
- proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne
- udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy
- projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego
- udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin
- wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin

## 5) Wymagania na ocenę celującą

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia budowę cząsteczek amidów
- omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów
- wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony)
- wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty, duroplasty*
- podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji
- proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

## IV. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *hydroksykwasy, aminokwas, białko, sacharydy, reakcje charakterystyczne*
- zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę
- zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę
- omawia rolę białka w organizmie człowieka
- podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce
- dokonuje podziału sacharydów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)
- omawia rolę sacharydów w organizmie człowieka
- określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym
- zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi
- wyjaśnia znaczenie białek
- omawia zastosowanie i występowanie białek
- wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom

## 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- definiuje pojęcia: *światło spolaryzowane, czynność optyczna, centrum chiralności, chiralność, enancjomer*
- wyjaśnia pojęcia: *koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza*
- wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek
- wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów*
- wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicyłowego
- zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe
- zapisuje wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy
- klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy
- omawia reakcje charakterystyczne glukozy
- wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej
- zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów
- wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy
- wykrywa obecność skrobi w badanej substancji
- omawia występowanie i zastosowania sacharydów

## 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów
- wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydroksykwasy
- wyjaśnia, co to jest aspiryna
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- bada doświadczalnie właściwości glicyny i wykazuje jej właściwości amfoteryczne
- zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe
- wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne, oraz podaje odpowiednie przykłady
- wskazuje chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych
- bada skład pierwiastkowy białek
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie procesu wysalania białka*
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą*
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja biuretowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja ksantoproteinowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przeprowadza doświadczenia chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek
- bada skład pierwiastkowy sacharydów
- omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego
- bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sacharozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości skrobi* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości celulozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów

- wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych
- dzieli włókna na celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne
- identyfikuje różne rodzaje włókien
- projektuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego*
- podaje przykłady rodzajów opakowań, wymienia ich zalety i wady

#### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych
  - wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów*
  - omawia reguły pierwszeństwa podstawników i stosuje je do wyznaczania konfiguracji absolutnej
  - porównuje właściwości stereoisomerów
  - zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach
  - wyjaśnia pojęcia *diastereoizomery*, *mieszanina racemiczna*
  - udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
  - analizuje na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych
  - podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe
  - zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego
  - analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek
  - analizuje etapy syntezy białka
  - projektuje doświadczenie chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy
  - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
  - zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy
  - zapisuje wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe
  - wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów
  - zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe
  - przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej
  - projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
  - analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek
  - analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu
- proponuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych

#### **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- Rozwiązuje zadania maturalne typu problemowego,
- Wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej,
- Samodzielnie zdobywa wiedzę z różnych źródeł,
- Rozwija swoje zainteresowanie chemią,
- Biegłe rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne,
- Przedstawia oryginalne sposoby rozwiązania zadań i samodzielnie rozwiązuje zadania problemowe
- Popularyzuje chemię, przygotowując odczyty, doświadczenia.

## Chemia Organiczna: klasa 3f - poziom podstawowy

### I. Wprowadzenie do chemii organicznej

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną
- definiuje pojęcie *chemia organiczna*
- wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych
- określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków
- wyjaśnia pojęcie *alotropia*

#### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia pojęcie *chemia organiczna*
- określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
- omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym
- 

#### 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wzór szkieletowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty*
- przeprowadza doświadczenie chemiczne związane z wykrywaniem węgla w cukrze

#### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- proponuje wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej

#### 5) Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia pozwalającego wykryć obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian alotropowych węgla i ich właściwości,
- wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla na podstawie wyszukanych informacji
- wymienia zastosowania odmian alotropowych węgla wynikające z ich właściwości

## II. Węglowodory

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, izomeria, rodnik*
- wymienia rodzaje izomerii
- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów
- zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne i podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 10
- zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy
- zapisuje równania reakcji spalania metanu, etenu, etynu
- zapisuje wzory benzenu

### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia pojęcia: *wiązanie zdelokalizowane, stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu  $\sigma$  i  $\pi$ , reakcje: substytucji, addycji, polimeryzacji*
- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów, a na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów
- przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają
- podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych
- stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)
- zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów, alkinów
- zapisuje równania reakcji: bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu
- wyjaśnia pojęcie *aromatyczność* na przykładzie benzenu
- zapisuje wzór ogólny szeregu homologicznego benzenu
- wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie)

### 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego
- charakteryzuje zmianę właściwości fizycznych i chemicznych węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego
- określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów
- wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady
- podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie
- określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor; zapisuje ich równania
- odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od węglowodorów nienasyconych
- omawia budowę pierścienia benzenowego i wyjaśnia pojęcie *delokalizacja elektronów*
- zapisuje równania reakcji spalania benzenu
- wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu
- wyjaśnia przyczyny stosowania przedrostków: *meta-, orto-, para-* w nazwach izomerów
- podaje nazwy i zapisuje wzory toluenu, ksylenów
- wyjaśnia, na czym polegają procesy krakingu i reformingu

#### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów); określa typ izomerii
- projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów
- udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych
- zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem i bez użycia katalizatora, uwodornienie, nitrowanie i sulfonowanie)
- projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych

#### 5) Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizm reakcji: substytucji, addycji, eliminacji, polimeryzacji i kondensacji
- proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu
- zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z bromem lub chlorem
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania metanu, etenu i etynu, na podstawie wyszukanych informacji zapisuje równania reakcji otrzymywania metanu, etenu i etynu
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań węglowodorów aromatycznych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat źródeł węglowodorów w środowisku przyrodniczym
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów i zastosowań produktów przeróbki ropy naftowej
- wyszukuje i prezentuje przykłady węgla kopalnych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowania produktów pirolizy węgla
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu wydobywania i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat przebiegu destylacji ropy naftowej
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat sposobów ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją

### III. Fluorowc pochodne węglowodorów, alkohole, fenole, aldehydy i ketony

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna, fluorowc pochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony*
- zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych
- zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowc pochodnych
- zapisuje wzory metanolu i etanolu, wymienia ich właściwości, omawia ich wpływ na organizm człowieka
- podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowc pochodnych, alkoholi mono- i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów
- zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów i ketonów
- zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi
- zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną,



- zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną,
- zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne
- wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów
- wskazuje różnice w budowie aldehydów i ketonów

## **2) Wymagania na ocenę dostateczną:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładzie PVC
- wyjaśnia pojęcie *rzędowość alkoholi*
- zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne
- wyprowadza wzór ogólny alkoholi
- zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną,
- zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem
- zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu
- wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próby Tollensa i Trommera)
- wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów

## **3) Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)
- wyjaśnia pojęcie *reakcja eliminacji*:
- bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)
- zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem
- przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego
- bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących

## **4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości
- wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych
- porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładach etanolu i glicerolu
- wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu
- ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu
- przedstawia sposób, w jaki można wykryć obecność fenolu
- porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli
- zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego
- analizuje i porównuje budowę cząsteczek aldehydów i ketonów
- wykazuje, że aldehydy i ketony o takiej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami
- zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych

## **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- definiuje pojęcia: *dawka, uzależnienie*
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu różnych alkoholi na organizm
- wyjaśnia, na czym polega proces fermentacji alkoholowej, wyszukuje, porządkuje i porównuje informacje na ten temat
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat rodzajów tworzyw sztucznych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat źródeł, otrzymywania i właściwości fenoli i alkoholi
- omawia mechanizm reakcji eliminacji na przykładzie butan-2-olu
- projektuje i wykonuje doświadczenie, w którym wykryje obecność fenolu, analizuje jego wyniki
- bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V) i kwasem chlorowodorowym; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat metody otrzymywania, właściwości oraz zastosowań fluorowcopochodnych węglowodorów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania, właściwościach i zastosowaniach aldehydów i ketonów

#### **IV. Kwasy karboksylowe, estry, aminy i amidy**

##### **1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:**

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: *kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, niższe i wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, mydła, estry, reakcja kondensacji, reakcja estryfikacji, reakcja hydrolizy estrów, napięcie powierzchniowe cieczy, twardość wody, aminy, nikotynizm*
- zapisuje wzory kwasów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, omawia właściwości i zastosowania karboksylowych
- omawia właściwości kwasów karboksylowych
- podaje przykład kwasu tłuszczowego
- omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną
- opisuje właściwości estrów
- omawia budowę tłuszczów jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych
- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia
- opisuje powstawanie emulsji

##### **2) Wymagania na ocenę dostateczną:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- podaje wzór ogólny kwasów karboksylowych
- zapisuje wzory i podaje nazwy kwasów szeregu homologicznego kwasów karboksylowych
- podaje właściwości kwasów karboksylowych
- opisuje reakcje kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o małej mocy
- podaje nazwy soli kwasów karboksylowych
- zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne
- opisuje izomery kwasów karboksylowych
- bada właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami)
- zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do wyższych kwasów karboksylowych
- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji
- zapisuje wzór ogólny estrów
- zapisuje wzory i nazwy estrów
- wyjaśnia przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym
- zapisuje wzór ogólny tłuszczów

- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tłuszczów
- wyjaśnia mechanizm utwardzania tłuszczów ciekłych
- wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych
- zapisuje wzór ogólny amin
- zapisuje wzory amin
- wymienia właściwości amin

### **3) Wymagania na ocenę dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- opisuje izomery kwasów karboksylowych
- zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych
- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych
- zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o mniejszej mocy
- zapisuje równania reakcji spalania kwasów karboksylowych
- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych
- projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające rozróżnienie wyższych kwasów karboksylowych nasyconych i nienasyconych
- bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych
- zapisuje równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych □ reakcje spalania i reakcję z zasadami
- przeprowadza reakcję otrzymywania octanu etylu; bada jego właściwości
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna
- zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym
- wyjaśnia, dlaczego estryfikację można zaliczyć do reakcji kondensacji
- wyjaśnia rolę katalizatora w przebiegu reakcji estryfikacji
- zapisuje reakcje utwardzania tłuszczów ciekłych
- bada wpływ różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody
- przedstawia zjawisko izomerii amin
- zapisuje równania reakcji amin z wodą, kwasem chlorowodorowym

### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobra:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- wyjaśnia podobieństwa we właściwościach kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych
- przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z magnezem i tlenkiem miedzi(II); zapisuje odpowiednie równania reakcji
- przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu; zapisuje równanie tej reakcji
- przeprowadza doświadczalnie proces otrzymywania estru w reakcji alkoholu z kwasem
- odróżnia doświadczalnie tłuszcze nasycone od tłuszczów nienasyconych
- określa moc kwasów karboksylowych

### **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów
- zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów
- otrzymuje doświadczalnie mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- opisuje zachowanie mydła w twardej wodzie

- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje wpływ niektórych środków czystości na stan środowiska przyrodniczego
- przeprowadza doświadczenie, w którym porównuje moc kwasów organicznych i nieorganicznych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje metody otrzymywania właściwości i zastosowań kwasów karboksylowych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań wyższych kwasów karboksylowych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat tego, czym są mydła i sposobu ich otrzymywania
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań estrów i tłuszczów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat substancji powierzchniowo czynnych, podaje ich przykłady
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań amin
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu nikotyny i kofeiny na organizm człowieka

## V. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *wielofunkcyjne pochodne węglowodorów, hydroksykwasy, aminokwasy, punkt izoelektryczny, jon obojnaczy, peptydy, wiązanie peptydowe, białka, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, wysalanie białek, sacharydy, monosacharydy, aldozy, ketozy, disacharydy, polisacharydy, próba jodaskrobiowa, recykling*
- zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu
- zapisuje wzór najprostszego aminokwasu podaje wzór ogólny aminokwasów
- określa skład pierwiastkowy białek
- omawia sposób wykrywania obecności białka
- określa skład pierwiastkowy sacharydów
- dzieli sacharydy na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)

### 2) Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- opisuje budowę hydroksykwasów
- podaje nazwy grup funkcyjnych w aminokwasach
- zapisuje wzory i omawia właściwości glicyny i alaniny
- zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy;
- wyszukuje informacje na temat właściwości skrobi i celulozy

### 3) Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych
  - wyjaśnia proces hydrolizy peptydów
  - bada doświadczalnie właściwości glukozy i fruktozy
  - wykrywa doświadczalnie obecność grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy
- wyszukuje odpowiednie informacje i na ich podstawie wyjaśnia, jakie tworzywa nazywane są biodegradowalnymi

### 4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- wykonuje doświadczenie, które potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów
- zapisuje równanie reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów
- przeprowadza doświadczenia umożliwiające identyfikację wiązania peptydowego (reakcje biuretowa i ksantoproteinowa)
- porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek

## 5) Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- analizuje wpływ używania tworzyw na środowisko przyrodnicze; omawia potrzebę poszukiwania odpowiednich procesów i materiałów przyjaznych środowisku przyrodniczemu
- omawia potrzebę segregacji odpadów i jej sposoby
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i sposobów otrzymywania hydroksykwasów
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli fotosyntezy w powstawaniu monosacharydów
- analizuje wyniki doświadczeń chemicznych □ próby Trommera i Tollensa z wykorzystaniem cukrów,
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań wybranych aminokwasów i roli białka w organizmie
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy; na podstawie wyszukanych informacji wymienia źródła tych substancji w środowisku przyrodniczym oraz ich zastosowania

## Chemia organiczna i nieorganiczna – klasa 4c – poziom rozszerzony

### I. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych

#### 1) Wymagania na ocenę dopuszczającą:

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
- 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 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 fizyczne i chemiczne 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 charakter chemiczny związków chromu
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
- określa, od czego zależy charakter chemiczny 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

## **2) Wymagania na ocenę dostateczną:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej oraz:

- 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.  $\text{NaNO}_3$ ) 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 ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) oraz omawia ich właściwości
- 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 ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HNO}_3$ , 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 ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , siarczany(VI),  $\text{H}_2\text{S}$ , siarczki)
- wyjaśnia pojęcie *higroskopijność*
- wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia jej właściwości
- 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 chlorowódz w reakcji syntezy, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowódz 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
- 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*

### **3) Wymagania na ocenę dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej i dostatecznej oraz:

- omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetałów 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
- zapisuje wzory ogólne tlenków, wodoroków, 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
- 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*
- 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

#### **4) Wymagania na ocenę bardzo dobrą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej i dobrej oraz:

- 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 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 wodoroków 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*

### **5) Wymagania na ocenę celującą:**

Uczeń opanował zakres niezbędny do otrzymania oceny dopuszczającej, dostatecznej, dobrej i bardzo dobrej oraz:

- Nie popełnia żadnych błędów,
- Rozwiązuje zadania maturalne typu problemowego,
- Wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej,
- Samodzielnie zdobywa wiedzę z różnych źródeł,
- Rozwija swoje zainteresowanie chemią,
- Biegłe rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne,
- Przedstawia 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,
- Osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach z dziedziny chemii,
- Popularyzuje chemię, przygotowując odczyty, doświadczenia,