

## I. Substancje i ich właściwości:

Uczeń:

- opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów: soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; projektuje i przeprowadza doświadczenia w, których bada wybrane właściwości substancji
- rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; stosuje podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi
- opisuje stany skupienia materii
- tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia
- opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych
- sporządza mieszaniny i dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin: sączenie, krystalizacja, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu; wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie
- opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem
- klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetalu na podstawie ich właściwości
- posługuje się symbolami pierwiastków i stosuje je do zapisywania wzorów chemicznych: H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, I, Ba, Pb
- przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

## II. Wewnętrzna budowa materii

Uczeń:

- posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej  $Z$
- na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1–2 i 13–18; określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu)
- ustala liczbę protonów i neutronów w jądrze atomowym oraz liczbę elektronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis  ${}^A_Z\text{E}$
- opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; wyszukuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów, odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal)
- wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów
- opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np.  $\text{H}_2$ ,  $2\text{H}$ ,  $2\text{H}_2$
- opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach
- na przykładzie cząsteczek o budowie kowalencyjnej:  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ , zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek
- stosuje pojęcie jonu (kation i anion); określa ładunek trwałych, prostych jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetalu (np. O, Cl, S); wskazuje jony w związkach o budowie jonowej (np.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{NaOH}$ ); wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach związków

kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodzenie ciepła i elektryczności)

- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodzenie ciepła i elektryczności)
- określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1, 2, 13, 14, 15, 16 i 17
- ustala dla tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości, wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego

### III. Reakcje chemiczne

Uczeń:

- opisuje i porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; projektuje i przeprowadza doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną
- na podstawie obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych
- zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku; wskazuje substraty i produkty
- rozróżnia reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji
- wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej

### IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze.

Uczeń:

- projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu oraz bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne tlenu; odczytuje z różnych źródeł (układu okresowego pierwiastków, zasobów cyfrowych) informacje dotyczące właściwości tego pierwiastka i jego zastosowań; pisze równania reakcji otrzymywania tlenu oraz równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o:
  - właściwościach fizycznych oraz zastosowaniach wybranych tlenków (tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki),
  - przyczynach i skutkach spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej; opisuje działania, które doprowadziły do rozwiązania problemu „dziury ozonowej”,
  - korozji i sposobach zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem;
- opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie; opisuje skutki nadmiernej emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc); pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) (reakcja spalania węgla w tlenie, spalanie węglowodorów, rozkład węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym)
- projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu wodoru oraz bada wybrane jego właściwości fizyczne i chemiczne; odczytuje z różnych źródeł (układu okresowego

pierwiastków, zasobów cyfrowych) informacje dotyczące właściwości tego pierwiastka i jego zastosowań; pisze równania reakcji otrzymywania wodoru oraz równania reakcji wodoru z niemetalami; opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych wodorków niemetalu (amoniaku, chlorowodoru, siarkowodoru)

- projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza
- opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyszukuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach gazów szlachetnych
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o źródłach, rodzajach i skutkach zanieczyszczeń powietrza, oraz o sposobach postępowania pozwalających chronić powietrze przed zanieczyszczeniami

## V. Woda i roztwory wodne.

Uczeń:

- opisuje budowę cząsteczki wody; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, oraz przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które z wodą tworzą koloidy i zawiesiny
- projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składu mineralnego wody z różnych ujęć (woda wodociągowa, wody mineralne, woda morska, wody powierzchniowe)
- projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie
- stosuje pojęcia: rozpuszczalność, roztwór nasycony, roztwór nienasycony;
- odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze
- wykonuje proste obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności)

## VI. Wodorotlenki i kwasy

Uczeń:

- rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, i kwasów: HCl, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, oraz podaje ich nazwy
- projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie), kwas beztlenowy i tlenowy (NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i wynikających z nich zastosowań niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów (w formie stopniowej)

dla  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ); definiuje kwasy i zasady w odniesieniu do zmiany odczynu roztworu; rozróżnia pojęcia zasady (jako substancji zwiększającej stężenie jonów  $\text{OH}^-$  i zmniejszającej stężenie jonów wodorowych)

i wodorotlenku;

- wskazuje na zastosowania wskaźników: fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników;
- określa odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny)
- posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości)
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o powstawaniu i skutkach kwaśnych opadów oraz o sposobach ograniczających ich powstawanie