

Podstawa programowa

chemia, etap II, rok szkolny, od którego obowiązuje: 2024 / 2025, oficjalna

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej ze zmianami z dnia 28 czerwca 2024 r.

Cele kształcenia - wymagania ogólne:

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł
- 2) korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych
- 3) ocenia wiarygodność uzyskanych danych
- 4) konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych
- 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne
- 3) respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną
- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych
- 6) stosuje poprawną terminologię
- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi
- 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zalecane warunki i sposób realizacji:

Istotną funkcję w nauczaniu chemii jako przedmiotu przyrodniczego pełni eksperyment chemiczny. Umożliwia on rozwijanie aktywności uczniów i kształtowanie samodzielności w działaniu. Dzięki samodzielnemu wykonywaniu doświadczeń lub ich aktywnej obserwacji, uczniowie poznają metody badawcze oraz sposoby opisu i prezentacji wyników. W nauczaniu chemii w szkole podstawowej istotne jest, aby wygospodarować czas na przeprowadzanie doświadczeń chemicznych.

Aby edukacja w zakresie chemii była możliwie najbardziej skuteczna, zajęcia powinny być prowadzone w niezbyt licznych grupach (podział na grupy) w salach wyposażonych w niezbędne

sprzęty i odczynniki chemiczne. Nauczyciele mogą w doświadczeniach wykorzystywać substancje znane uczniom z życia codziennego (np. naturalne wskaźniki kwasowo-zasadowe, ocet, mąkę, cukier), pokazując w ten sposób obecność chemii w ich otoczeniu.

Dobór wiadomości i umiejętności wskazuje na konieczność łączenia wiedzy teoretycznej z doświadczalną. Treści nauczania opracowano tak, aby uczniowie mogli sami obserwować i badać właściwości substancji i zjawiska oraz projektować i przeprowadzać doświadczenia chemiczne, interpretować ich wyniki i formułować uogólnienia. Istotne jest również samodzielne wykorzystywanie i przetwarzanie informacji oraz kształtowanie nawyków ich krytycznej oceny.

Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami pobudzającymi aktywność poznawczą uczniów, co pozwoli im na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Obserwowanie, wyciąganie wniosków, stawianie hipotez i ich weryfikacja mogą nauczyć uczniów twórczego i krytycznego myślenia. Może to pomóc w kształtowaniu postawy odkrywcy i badacza z umiejętnością weryfikacji poprawności nowych informacji.

W pozyskiwaniu niezbędnych informacji, wykonywaniu obliczeń, interpretowaniu wyników i wreszcie rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów metodą projektu edukacyjnego, bardzo pomocnym narzędziem może okazać się komputer z celowo dobranym oprogramowaniem oraz dostępnymi w Internecie zasobami cyfrowymi. Korzystanie z zasobów cyfrowych to umiejętność ważna z punktu widzenia funkcjonowania we współczesnym świecie. W związku z ciągłym, dynamicznym rozwojem nauki i technologii kształceniu chemicznemu powinno towarzyszyć rozwijanie kompetencji cyfrowych. W podstawie programowej w zakresie przedmiotu chemia wskazano wymagania związane z właściwościami i zastosowaniem substancji oraz procesów, a także ze zjawiskami chemicznymi zachodzącymi w środowisku, które mogą być realizowane z wykorzystaniem technologii informacyjnych. Treści nauczania opisane czasownikami operacyjnymi: wyszukuje, porządkuje, porównuje, prezentuje, charakteryzują umiejętności, które nie są związane z przyswajaniem wiadomości przez zapamiętywanie i nie powinny być egzekwowane jako wiedza faktograficzna.

W procesie kształcenia chemicznego istnieje konieczność skoncentrowania się na rozwijaniu umiejętności zorientowanych na przyszłość, które mogą stanowić jeden z fundamentów do osiągnięcia sukcesu w dynamicznym środowisku zawodowym. Jednym z kluczowych elementów osiągania sukcesu zawodowego jest zdolność do szybkiego przyswajania informacji dostępnych w wyniku nowych odkryć i postępów naukowych. Ponadto istotne jest nabywanie i rozwijanie umiejętności kompleksowego rozwiązywania problemów. Myślenie analityczne i krytyczne, w tym umiejętne wyciąganie wniosków poprzedzone analizą danych, stanowią kolejny kluczowy aspekt, za pomocą którego możliwe jest głębsze zrozumienie zjawisk chemicznych. Równocześnie, umiejętności oceny i podejmowania decyzji są niezbędne, aby skutecznie zarządzać i podejmować trafne decyzje w różnorodnych sytuacjach. Rejestrowanie i ocena uzyskanych wyników to istotny element, który wspiera rozwój umiejętności samooceny. Poprzez systematyczne analizowanie wyników eksperymentów czy projektów, uczniowie uzyskują możliwość oceny efektywności swojej pracy i mogą podejmować świadome decyzje dotyczące dalszego rozwoju. Wspólnie te umiejętności tworzą solidny fundament dla absolwentów kształcenia chemicznego, przygotowując ich do wyzwań i dynamicznych zmian w dziedzinie chemii.

Proponuje się następujący zestaw doświadczeń do wykonania samodzielnie przez uczniów lub w formie pokazu nauczycielskiego:

- 1) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie i benzynie, oddziaływania z magnesem, kruchości, plastyczności, gęstości) oraz chemicznych (odczynu wodnego

roztworu, pH, palności) wybranych produktów (soli kuchennej, cukru, mąki, octu, oleju jadalnego, wody, węgla, glinu, miedzi, żelaza)

2) sporządzanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych, rozdzielanie tych mieszanin: rozdzielanie dwóch cieczy mieszających i niemieszających się ze sobą rozdzielanie zawiesiny na składniki

3) ilustracja zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej

4) badanie efektu termicznego reakcji chemicznych (np. magnezu z kwasem solnym) i zjawisk fizycznych (tworzenie mieszaniny oziębiającej, rozpuszczanie wodorotlenku sodu)

5) badanie, czy powietrze jest mieszaniną

6) otrzymywanie tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV), badanie wybranych właściwości fizycznych i chemicznych tych gazów

7) badanie wpływu różnych czynników (obecności: tlenu, wody, chlorku sodu) na powstawanie rdzy. Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją

8) badanie zdolności rozpuszczania się w wodzie różnych produktów (cukru, soli kuchennej, oleju jadalnego, benzyny)

9) badanie wpływu różnych czynników (temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia) na szybkość rozpuszczania się ciał stałych w wodzie

10) otrzymywanie wodnego roztworu wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą oraz wodnego roztworu wodorotlenku wapnia w reakcji tlenku wapnia z wodą w obecności fenoloftaleiny lub uniwersalnego papierka wskaźnikowego. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) w reakcji strącaniowej zachodzącej po zmieszaniu np. wodnego roztworu siarczynu(VI) miedzi(II) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu

11) otrzymywanie kwasów tlenowych na przykładzie kwasu fosforowego(V) (ortofosforowego(V)) w obecności oranżu metylowego

12) badanie przewodnictwa elektrycznego wody destylowanej oraz wodnych roztworów wybranych substancji (sacharozy, wodorotlenku sodu, chlorku sodu, chlorowodoru, kwasu etanowego (octowego))

13) badanie odczynu oraz pH wody destylowanej, a także kwasu solnego i wodnego roztworu wodorotlenku sodu za pomocą wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego)

14) badanie odczynu oraz pH żywności (np. napoju typu cola, mleka, soku z cytryny, wodnego roztworu soli kuchennej) oraz środków czystości (np. płynu do prania, płynu do mycia naczyń)

15) badanie zmiany barwy wskaźników (np. oranżu metylowego) w trakcie mieszania kwasu solnego i wodnego roztworu wodorotlenku sodu

16) otrzymywanie trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków

17) obserwacja reakcji spalania alkanów (metanu lub propanu), identyfikacja produktów spalania

18) odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych (wodą bromową)

19) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) i chemicznych (odczynu, spalania) etanolu

20) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) propano-1,2,3-triolu (glicerolu)

21) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) oraz chemicznych (odczynu, działania na zasady, tlenki metali, metale, spalania) kwasu etanowego (octowego)

22) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) i chemicznych (odczynu, działania na zasady, tlenki metali, metale, spalania) długołańcuchowych kwasów karboksylowych

23) działanie kwasu karboksylowego (np. metanowego) na alkohol (np. etanol) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI)

24) odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego (wodą bromową)

25) badanie właściwości białek (podczas: ogrzewania, rozpuszczania w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych, w kontakcie z solami metali lekkich i ciężkich oraz

zasadami i kwasami)

26) wykrywanie za pomocą stężonego kwasu azotowego(V) obecności białka w produktach spożywczych

27) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie, przewodnictwa elektrycznego) i chemicznych (odczynu) węglowodanów prostych i złożonych

28) wykrywanie za pomocą roztworu jodu obecności skrobi w produktach spożywczych.

Wymagania szczegółowe:

I.

Substancje i ich właściwości. Uczeń:

I.1)

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,

I.2)

rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych, stosuje podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi,

I.3)

opisuje stany skupienia materii,

I.4)

tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia,

I.5)

opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych,

I.6)

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,

I.7)

opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem,

I.8)

klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale, odróżnia metale od niemetalu na podstawie ich właściwości,

I.9)

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,

I.10)

przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

II.

Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

II.1)

posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z,

II.2)

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),

II.3)

ustala liczbę protonów i neutronów w jądrze atomowym oraz liczbę elektronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej, stosuje zapis $AZ E$,

II.4)

opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru, wyszukuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów,

II.5)

odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka - metal lub niemetal),

II.6)

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,

II.7)

opisuje, czym różni się atom od cząsteczki, interpretuje zapisy, np. H_2 , $2H$, $2H_2$,

II.8)

opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów, stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach,

II.9)

na przykładzie cząsteczek o budowie kowalencyjnej: H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 , zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek,

II.10)

stosuje pojęcie jonu (kation i anion), określa ładunek trwałych, prostych jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetali (np. O, Cl, S), wskazuje jony w związkach o budowie jonowej (np. NaCl, MgO, NaOH),

II.11)

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),

II.12)

określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1, 2, 13, 14, 15, 16 i 17,

II.13)

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:

III.1)

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,

III.2)

zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej, dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku, wskazuje substraty i produkty,

III.3)

rozróżnia reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne, podaje przykłady takich reakcji,

III.4)

wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej.

IV.

Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Uczeń:

IV.1)

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,

IV.2)

wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o:

IV.2)a)

właściwościach fizycznych oraz zastosowaniach wybranych tlenków (tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki),

IV.2)b)

przyczynach i skutkach spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej, opisuje działania, które doprowadziły do rozwiązania problemu „dziury ozonowej”,

IV.2)c)

korozji i sposobach zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem,

IV.3)

opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie, opisuje skutki nadmiernej emisji CO₂ 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),

IV.4)

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),

IV.5)

projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną, opisuje skład i właściwości powietrza,

IV.6)

opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych, wyszukuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach gazów szlachetnych,

IV.7)

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:

V.1)

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,

V.2)

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),

V.3)

projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie,

V.4)

stosuje pojęcia: rozpuszczalność, roztwór nasycony, roztwór nienasycony,

V.5)

odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności, oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze,

V.6)

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:

VI.1)

rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów, zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃, Cu(OH)₂, i kwasów: HCl, H₂S, HNO₃, H₂SO₃, H₂SO₄, H₂CO₃, H₃PO₄, oraz podaje ich nazwy,

VI.2)

projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie), kwas beztlenowy i tlenowy (NaOH, Ca(OH)₂, Cu(OH)₂, HCl, H₃PO₄), zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej,

VI.3)

wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i wynikających z nich zastosowań niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)₂, HCl, H₂SO₄),

VI.4)

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 H₂S, H₂CO₃), definiuje kwasy i zasady w odniesieniu do zmiany odczynu roztworu, rozróżnia pojęcia zasady (jako substancji zwiększającej stężenie jonów OH⁻ i zmniejszającej stężenie jonów wodorowych) i wodorotlenku,

VI.5)

wskazuje na zastosowania wskaźników: fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego, rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników,

VI.6)

określa odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny),

VI.7)

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),

VI.8)

wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o powstawaniu i skutkach kwaśnych opadów oraz o sposobach ograniczających ich powstawanie.

VII.

Sole. Uczeń:

VII.1)

projektuje i przeprowadza doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania ($\text{HCl} + \text{NaOH}$), pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej,

VII.2)

tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczków, azotanów(V), siarczanów(IV), siarczanów(VI), węglanów, fosforanów(V) (ortofosforanów(V)), tworzy nazwy soli na podstawie wzorów, tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli na podstawie nazw,

VII.3)

pisze równania reakcji otrzymywania soli (kwas + wodorotlenek, kwas + tlenek metalu, kwas + metal (Na, K, Ca, Mg), wodorotlenek (NaOH , KOH , Ca(OH)_2) + tlenek niemetalu) w formie cząsteczkowej,

VII.4)

pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli rozpuszczalnych w wodzie,

VII.5)

projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymywać substancje trudno rozpuszczalne (sole i wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej, na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków przewiduje wynik reakcji strąceniowej,

VII.6)

wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V)).

VIII.

Związki węgla z wodorem - węglowodory. Uczeń:

VIII.1)

definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiny),

VIII.2)

tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla, rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkanów o łańcuchach prostych do czterech atomów węgla w cząsteczce, podaje ich nazwy systematyczne,

VIII.3)

obserwuje i opisuje właściwości fizyczne alkanów, wskazuje związek między długością łańcucha węglowego a właściwościami fizycznymi w szeregu alkanów (gęstość, temperatura topnienia i temperatura wrzenia),

VIII.4)

obserwuje i opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów, pisze równania reakcji spalania alkanów przy dużym i małym dostępie tlenu, wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów,

VIII.5)

tworzy wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów (na podstawie wzorów kolejnych alkenów i alkinów), zapisuje wzór sumaryczny alkenu i alkinu o podanej liczbie atomów węgla, tworzy nazwy alkenów i alkinów na podstawie nazw odpowiednich alkanów, rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkenów i alkinów o łańcuchach prostych do czterech atomów węgla w cząsteczce,

VIII.6)

na podstawie obserwacji opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączanie bromu) etenu i etynu, wyszukuje informacje na temat ich zastosowań,

VIII.7)

zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu, wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniu polietylenu,

VIII.8)

projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych,

VIII.9)

wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o naturalnych źródłach węglowodorów oraz o produktach destylacji ropy naftowej i ich zastosowaniach, opisuje konsekwencje spalania paliw kopalnych dla środowiska, w tym klimatu.

IX.

Pochodne węglowodorów. Uczeń:

IX.1)

pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do czterech atomów węgla w cząsteczce, tworzy ich nazwy systematyczne, dzieli alkohole na mono i polihydroksylowe,

IX.2)

bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne etanolu, opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu, zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu, opisuje negatywne skutki działania metanolu i etanolu na organizm ludzki,

IX.3)

zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (grupowy) propano-1,2,3-triolu (glicerolu), bada jego właściwości fizyczne, wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowań glicerolu,

IX.4)

podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (kwas mrówkowy, szczawiowy, cytrynowy) i wyszukuje informacje na temat ich zastosowań, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do czterech atomów węgla w cząsteczce oraz podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne,

IX.5)

bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne kwasu etanowego (octowego), pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji tego kwasu z wodorotlenkami, tlenkami metali, metalami, bada odczyn wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego), pisze równanie dysocjacji tego kwasu,

IX.6)

zapisuje równania reakcji między kwasami karboksylowymi (metanowym, etanowym) i alkoholami (metanolem, etanolem), tworzy nazwy systematyczne i zwyczajowe estrów na podstawie nazw odpowiednich kwasów karboksylowych (metanowego, etanowego) i alkoholi (metanolu, etanolu),

planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie, wyszukuje informacje o właściwościach estrów w aspekcie ich zastosowań.

X.

Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

X.1)

podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długotańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego),

X.2)

opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długotańcuchowych kwasów monokarboksylowych, projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego,

X.3)

wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie tłuszczów (jako estrów glicerolu i kwasów tłuszczowych), ich klasyfikacji pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego oraz o wybranych właściwościach fizycznych, znaczeniu i zastosowaniu tłuszczów, projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego,

X.4)

opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny), pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny,

X.5)

wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek, wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie i właściwościach fizycznych oraz znaczeniu i zastosowaniu białek,

X.6)

bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (CuSO_4) i chlorku sodu, opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek, wymienia czynniki, które wywołują te procesy, projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające potwierdzić obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych,

X.7)

wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów), wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie cukrów (glukozy, fruktozy, sacharozy, skrobi i celulozy), ich klasyfikacji oraz o wybranych właściwościach fizycznych, znaczeniu i zastosowaniu cukrów,

X.8)

projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu (w wodnym roztworze KI) w różnych produktach spożywczych.