

PORÓWNANIE PODSTAW PROGRAMOWYCH

CHEMIA
SZKOŁA PODSTAWOWA

LIPIEC 2024



Twoje mocne strony

Spis treści

Cele kształcenia – wymagania ogólne	4
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji	4
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	5
III. Opanowanie czynności praktycznych	5
Treści nauczania – wymagania szczegółowe	7
I. Substancje i ich właściwości	7
II. Wewnętrzna budowa materii.....	9
III. Reakcje chemiczne	12
IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne.....	13
V. Woda i roztwory wodne	15
VI. Wodorotlenki i kwasy	17
VII. Sole	19
VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory	21
IX. Pochodne węglowodorów	23
X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.....	25
Minimalny zestaw doświadczeń do wykonania samodzielnie przez uczniów lub w formie pokazu nauczycielskiego	27

Wyjaśnienie użytych kolorów:

- Kolorem **cz czerwonym** w podstawie programowej z 14 lutego 2017 r. oznaczono punkty lub fragmenty punktów, których nie ma w podstawie programowej z 28 czerwca 2024 r.
- Kolorem **zielonym** oznaczono treści, które mają inne/zbliżone brzmienie w podstawach programowych z 14 lutego 2017 r. i 28 czerwca 2024 r., np. zmieniony został czasownik operacyjny.
- Kolorem **pomarańczowym** w podstawie programowej z 28 czerwca 2024 r. oznaczono wymagania, których nie było w podstawie programowej z 14 lutego 2017 r.

Porównane dokumenty:

- załącznik nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. z 2017 r., poz. 356)*.
- załącznik nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. 2024 r., poz. 996)*.

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji

Podstawa programowa 2017 ¹	Podstawa programowa 2024 ²
Uczeń: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych 2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych 3) konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych 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

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. z 2017 r., poz. 356).

² Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. 2024 r., poz. 996).

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg 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 i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych 6) stosuje poprawną terminologię 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych	Uczeń: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg 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 i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych 6) stosuje poprawną terminologię 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych

III. Opanowanie czynności praktycznych

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne	Uczeń: 1) bezpiecznie posługuje się 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	3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia
4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Substancje i ich właściwości

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których bada wybrane właściwości substancji 2) rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi 3) opisuje stany skupienia materii 4) tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia 5) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych 6) sporządza mieszaniny i dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu); wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie 7) opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem	Uczeń: 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 2) rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi 3) opisuje stany skupienia materii 4) tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia 5) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych 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

8) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetałów na podstawie ich właściwości 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, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb 10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość	7) opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem 8) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetałów na podstawie ich właściwości 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 10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość
---	--

II. Wewnętrzna budowa materii

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); 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) 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis ${}^A_Z\text{E}$ 4) definiuje pojęcie izotopu; opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; wyszukiuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów 5) stosuje pojęcie masy atomowej (średnia masa atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego) 6) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal) 7) wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową	Uczeń: 1) posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z 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) 3) ustala liczbę protonów i neutronów w jądrze atomowym oraz liczbę elektronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis ${}^A_Z\text{E}$ 4) opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; wyszukiuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów 5) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal) 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 8) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H_2, $2H$, $2H_2$ 9) opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kwalencyjne, jonowe) w podanych substancjach 10) na przykładzie cząsteczek H_2, Cl_2, N_2, CO_2, H_2O, HCl, NH_3, CH_4 opisuje powstawanie wiązań chemicznych; zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek 11) stosuje pojęcie jonu (kation i anion) i opisuje, jak powstają jony; określa ładunek jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetalu (np. O, Cl, S); opisuje powstawanie wiązań jonowych (np. NaCl, MgO) 12) porównuje właściwości związków kwalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności) 13) określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. 14) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego	zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów 7) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H_2, $2H$, $2H_2$ 8) opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kwalencyjne, jonowe) w podanych substancjach 9) na przykładzie cząsteczek o budowie kwalencyjnej: H_2, Cl_2, N_2, CO_2, H_2O, HCl, NH_3, CH_4, zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek 10) 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. NaCl, MgO, NaOH) 11) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach związków kwalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodzenie ciepła i elektryczności) 12) określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1, 2, 13, 14, 15, 16 i 17
---	---

(o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków 15) ustala dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków): nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości, wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego	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

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 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 2) podaje przykłady różnych typów reakcji (reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany); wskazuje substraty i produkty 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku 4) definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji 5) wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej; na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżnia reagenty (substraty i produkty) od katalizatora 6) oblicza masy cząsteczkowe pierwiastków występujących w formie cząsteczek i związków chemicznych 7) stosuje do obliczeń prawo stałości składu i prawo zachowania masy (wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią wzoru chemicznego i równania reakcji chemicznej)	Uczeń: 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 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 3) rozróżnia reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji 4) wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej

IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu oraz bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne tlenu; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania tlenu oraz równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami 2) opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków (np. tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki) 3) wskazuje przyczyny i skutki spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej; proponuje sposoby zapobiegania powiększaniu się „dziury ozonowej” 4) wymienia czynniki środowiska, które powodują korozję; proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem 5) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc); pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) (np. reakcja spalania węgla w tlenie, rozkład	Uczeń: 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 2) wyszukiuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o: a) właściwościach fizycznych oraz zastosowaniach wybranych tlenków (tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki) b) przyczynach i skutkach spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej oraz sposobach zapobiegania powiększaniu się „dziury ozonowej” c) korozji i sposobach zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem 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

węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym) 6) opisuje obieg tlenu i węgla w przyrodzie 7) projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu wodoru oraz bada wybrane jego właściwości fizyczne i chemiczne; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania wodoru oraz równania reakcji wodoru z niemetalami; opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych wodorków niemetalu (amoniaku, chlorowodoru, siarkowodoru) 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza 9) opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyjaśnia, dlaczego są one bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; wymienia sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami	węglowodorów, rozkład węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym) 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) 5) projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza 6) opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyszukuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach gazów szlachetnych 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

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) opisuje budowę cząsteczki wody oraz przewiduje zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie 2) 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 3) projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie 4) projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie 5) definiuje pojęcie rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym 6) odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa	Uczeń: 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 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) 3) projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie 4) stosuje pojęcia: rozpuszczalność, roztwór nasycony, roztwór nienasycony 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze 6) wykonuje proste obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu,

roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności)	gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności)
--	--

VI. Wodorotlenki i kwasy

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)_2, Al(OH)_3, Cu(OH)_2 i kwasów: HCl, H_2S, HNO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, H_2CO_3, H_3PO_4 oraz podaje ich nazwy 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie), kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH)_2, Cu(OH)_2, HCl, H_3PO_4); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej 3) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)_2, HCl, H_2SO_4) 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 H_2S, H_2CO_3); definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa); rozróżnia pojęcia: wodorotlenek i zasada 5) wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; rozróżnia doświadczalnie roztwory	Uczeń: 1) rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)_2, Al(OH)_3, Cu(OH)_2, i kwasów: HCl, H_2S, HNO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, H_2CO_3, H_3PO_4, oraz podaje ich nazwy 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, H_3PO_4); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej 3) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i wynikających z nich zastosowań niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)_2, HCl, H_2SO_4) 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 H_2S, H_2CO_3); 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 5) wskazuje na zastosowania wskaźników: fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; rozróżnia doświadczalnie roztwory

kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników 6) wymienia rodzaje odczynu roztworu; określa i uzasadnia odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny) 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) 8) analizuje proces powstawania i skutki kwaśnych opadów; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie	kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników 6) określa odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny) 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) 8) wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o powstawaniu i skutkach kwaśnych opadów oraz o sposobach ograniczających ich powstawanie
--	---

VII. Sole

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) projektuje i przeprowadza doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania ($\text{HCl} + \text{NaOH}$); pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej 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 3) pisze równania reakcji otrzymywania soli (kwas + wodorotlenek (np. Ca(OH)_2), kwas + tlenek metalu, kwas + metal (1. i 2. grupy układu okresowego), wodorotlenek (NaOH, KOH, Ca(OH)_2) + tlenek niemetalu, tlenek metalu + tlenek niemetalu, metal + niemetal) w formie cząsteczkowej 4) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli rozpuszczalnych w wodzie 5) wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; 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	Uczeń: 1) projektuje i przeprowadza doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania ($\text{HCl} + \text{NaOH}$); pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej 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 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 4) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli rozpuszczalnych w wodzie 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

6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V))	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

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiny) 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 pięciu atomów węgla w cząsteczce; podaje ich nazwy systematyczne 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) 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 i je wymienia 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	Uczeń: 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiny) 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 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) 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 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 pięciu atomów węgla w cząsteczce 6) na podstawie obserwacji opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączanie bromu) etenu i etynu; wyszukuje informacje na temat ich zastosowań i je wymienia 7) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych 9) wymienia naturalne źródła węglowodorów 10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania	i alkinów o łańcuchach prostych do czterech atomów węgla w cząsteczce 6) na podstawie obserwacji opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączanie bromu) etenu i etynu; wyszukuje informacje na temat ich zastosowań 7) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniu polietylenu 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych 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

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce; tworzy ich nazwy systematyczne; dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe 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 3) zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (grupowy) propano- -1,2,3-triolu (glicerolu); bada jego właściwości fizyczne; wymienia jego zastosowania 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (np. kwas mrówkowy, szczawiowy, cytrynowy) i wymienia ich zastosowania; rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce oraz podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne 5) bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne kwasu etanowego (octowego); pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji tego kwasu	Uczeń: 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 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 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 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 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 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; 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; opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań	z wodorotlenkami, tlenkami metali, metalami; bada odczyn wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego); pisze równanie dysocjacji tego kwasu 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

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
Uczeń: 1) podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego) 2) opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego 3) opisuje budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych; klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje wybrane właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego 4) opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny); pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny 5) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające w wyniku kondensacji aminokwasów	Uczeń: 1) podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego) 2) opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego 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 4) opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny); pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny 5) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie

6) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i chlorku sodu; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wymienia czynniki, które wywołują te procesy; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych 7) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów); klasyfikuje cukry na proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, skrobia, celuloza) 8) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne glukozy i fruktozy; wymienia i opisuje ich zastosowania 9) podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania 10) podaje przykłady występowania skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach fizycznych; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu w różnych produktach spożywczych	i właściwościach fizycznych oraz znaczeniu i zastosowaniu białek 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 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 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu (w wodnym roztworze KI) w różnych produktach spożywczych
--	--

Minimalny zestaw doświadczeń do wykonania samodzielnie przez uczniów lub w formie pokazu nauczycielskiego

Podstawa programowa 2017	Podstawa programowa 2024
1) badanie właściwości fizycznych (np. stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie i benzynie, oddziaływania z magnesem, kruchości, plastyczności, gęstości) oraz chemicznych (np. odczynu wodnego roztworu, pH, palności) wybranych produktów (np. 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) reakcja otrzymywania, np. siarczku żelaza(II) jako ilustracja reakcji syntezy, termicznego rozkładu węglanu wapnia jako ilustracja reakcji analizy i reakcja np. magnezu z kwasem solnym jako ilustracja reakcji wymiany 5) badanie efektu termicznego reakcji chemicznych (np. magnezu z kwasem solnym) i zjawisk fizycznych (np. tworzenie mieszaniny oziębiającej, rozpuszczanie wodorotlenku sodu) 6) badanie, czy powietrze jest mieszaniną 7) otrzymywanie tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV), badanie wybranych	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 8) badanie wpływu różnych czynników (np. obecności: tlenu, wody, chlorku sodu) na powstawanie rdzy. Badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją 9) badanie zdolności rozpuszczania się w wodzie różnych produktów (np. cukru, soli kuchennej, oleju jadalnego, benzyny) 10) badanie wpływu różnych czynników (temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia) na szybkość rozpuszczania się ciał stałych w wodzie 11) 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 strąceniowej zachodzącej po zmieszaniu np. wodnego roztworu siarczynu(VI) miedzi(II) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu 12) otrzymywanie kwasów tlenowych na przykładzie kwasu fosforowego(V) (ortofosforowego(V)) w obecności oranżu metylowego 13) badanie przewodnictwa elektrycznego wody destylowanej oraz wodnych roztworów wybranych substancji (np. sacharozy, wodorotlenku sodu, chlorku sodu, chlorowodoru, kwasu etanowego (octowego)) 14) badanie odczynu oraz pH wody destylowanej, a także kwasu solnego i wodnego roztworu wodorotlenku sodu	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 strąceniowej 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 (np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego) 15) 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) 16) badanie zmiany barwy wskaźników (np. oranżu metylowego) w trakcie mieszania kwasu solnego i wodnego roztworu wodorotlenku sodu 17) otrzymywanie trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków 18) obserwacja reakcji spalania alkanów (metanu lub propanu), identyfikacja produktów spalania 19) odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych (np. wodą bromową) 20) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) i chemicznych (odczynu, spalania) etanolu 21) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) propano-1,2,3-triolu (glicerolu) 22) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) oraz chemicznych (odczynu, działania na zasady, tlenki metali, metale, spalania) kwasu etanowego (octowego) 23) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) i chemicznych (odczynu, działania na zasady, tlenki metali, metale,	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 24) działanie kwasu karboksylowego (np. metanowego) na alkohol (np. etanol) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI) 25) odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego (np. wodą bromową) 26) badanie właściwości białek (podczas: ogrzewania, rozpuszczania w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych, w kontakcie z solami metali lekkich i ciężkich oraz zasadami i kwasami) 27) wykrywanie za pomocą stężonego kwasu azotowego(V) obecności białka w produktach spożywczych 28) badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie, przewodnictwa elektrycznego) i chemicznych (odczynu) węglowodanów prostych i złożonych 29) wykrywanie za pomocą roztworu jodu obecności skrobi w produktach spożywczych	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
--	--