**Plan wynikowy**

| Temat lekcji | Zagadnienia programowe | Wymagania | Przykłady metod i form pracy |
| --- | --- | --- | --- |
| podstawowe (P) | ponadpodstawowe (PP) |
| Uczeń: | Uczeń: |
| Dział 6. Wodorotlenki a zasady |
| Reakcje tlenków metali z wodą | * Działanie wody na tlenki wybranych metali
* Wskaźniki i ich rodzaje
* Budowa i ogólny wzór wodorotlenków
 | * definiuje wskaźnik;
* wyjaśnia pojęcie: wodorotlenek i zasada;
* wymienia rodzaje wskaźników;
* podaje przykłady tlenków metali reagujących z wodą;
* pisze ogólny wzór wodorotlenku oraz wzory wodorotlenków metali;
* nazywa wodorotlenki na podstawie wzoru.
 | * sprawdza doświadczalnie działanie wody na tlenki metali;
* zna zabarwienie wskaźników w wodzie i zasadach;
* pisze równania reakcji tlenków metali z wodą;
* przedstawia za pomocą modeli reakcję tlenków metali z wodą.
 | * Doświadczalne sprawdzenie działania wody na tlenki metali
* Zapoznanie się z rodzajami wskaźników kwasowo-zasadowych
* Modelowanie reakcji tlenków metali z wodą
* Pisanie równań reakcji tlenków metali z wodą
* Pisanie wzoru ogólnego wodorotlenków
* Nazywanie wodorotlenków na podstawie wzoru chemicznego
 |
| Działanie wody na metale | * Działanie wody na wybrane metale
* Podział metali na aktywne i mniej aktywne
 | * wskazuje metale aktywne i mniej aktywne;
* wymienia dwie metody otrzymywania wodorotlenków;
* podaje zasady bezpiecznego obchodzenia się z aktywnymi metalami i zachowuje ostrożność w pracy z nimi;
* pisze schematy słowne równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.
 | * sprawdza doświadczalnie działanie wody na metale;
* pisze równania reakcji metali z wodą;
* potrafi zidentyfikować produkty reakcji aktywnych metali z wodą.
 | * Sprawdzenie działania wody na metale
* Zapoznanie się z zasadami bezpiecznego obchodzenia się z aktywnymi metalami i zachowania ostrożności w pracy z nimi
* Identyfikacja produktów reakcji aktywnych metali z wodą
* Wskazywanie metali aktywnych i mniej aktywnych
* Pisanie równań reakcji metali z wodą
 |
| Właściwości i zastosowanie wodorotlenków | * Właściwości wodorotlenków: sodu, potasu i wapnia
* Rozpuszczalność wodorotlenków w wodzie
* Najważniejsze zastosowania wodorotlenków
 | * stosuje zasady bezpiecznego obchodzenia się ze stężonymi zasadami (ługami);
* opisuje właściwości wodorotlenków sodu, potasu i wapnia;
* wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków sodu, potasu, magnezu i wapnia;
* tłumaczy, czym różni się wodorotlenek od zasady.
 | * bada właściwości wybranych wodorotlenków;
* wyjaśnia, na czym polega higroskopijność substancji;
* posługuje się tabelą rozpuszczalności wodorotlenków w wodzie;
* tłumaczy, w jakich postaciach można spotkać wodorotlenek wapnia i jakie ma on zastosowanie.
 | * Opisywanie właściwości wodorotlenków sodu, potasu, wapnia i magnezu
* Stosowanie zasad bezpiecznego obchodzenia się ze stężonymi zasadami (ługami)
* Wskazywanie wodorotlenków dobrze rozpuszczalnych, słabo rozpuszczalnych i trudno rozpuszczalnych w wodzie
* Szukanie przykładów zastosowań poznanych wodorotlenków
 |
| Dysocjacja elektrolityczna zasad | * Barwienie się wskaźników w zasadach
* Przewodzenie prądu elektrycznego przez zasady
* Dysocjacja elektrolityczna zasad
 | * wyjaśnia, co to są elektrolity i nieelektrolity;
* definiuje zasadę na podstawie dysocjacji elektrolitycznej;
* tłumaczy dysocjację elektrolityczną zasad.
 | * interpretuje przewodzenie prądu elektrycznego przez zasady;
* pisze równania dysocjacji elektrolitycznej przykładowych zasad i ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej zasad;
* przedstawia za pomocą modeli przebieg dysocjacji elektrolitycznej przykładowych zasad.
 | * Rysowanie schematu i budowanie prostego obwodu elektrycznego
* Interpretacja przewodzenia prądu elektrycznego przez zasady
* Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej zasad
* Definiowanie zasady na podstawie dysocjacji elektrolitycznej
 |
| Dział 7. Kwasy |
| Reakcje tlenków niemetali z wodą | * Otrzymywanie kwasów tlenowych
* Tlenki kwasowe
* Barwa wskaźników w obecności kwasów
 | * podaje przykłady tlenków niemetali reagujących z wodą;
* zna wzory sumaryczne trzech poznanych kwasów;
* definiuje kwasy jako produkty reakcji tlenków kwasowych z wodą;
* zapisuje równania reakcji otrzymywania trzech dowolnych kwasów tlenowych w reakcji odpowiednich tlenków kwasowych z wodą.
 | * zapisuje równania reakcji otrzymywania pięciu kwasów (siarkowego(IV), siarkowego(VI), fosforowego(V), azotowego(V) i węglowego) w reakcji odpowiednich tlenków kwasowych z wodą;
* podaje, jakie barwy przyjmują wskaźniki w roztworach kwasów;
* przeprowadza pod kontrolą nauczyciela reakcje wody z tlenkami kwasowymi: SO2, P4O10, CO2.
 | * Przeprowadzenie pod kontrolą nauczyciela reakcji wody z tlenkami niemetali
* Badanie zachowania się wskaźników w roztworach otrzymanych w wyniku reakcji tlenków niemetali z wodą
* Zapisywanie równań reakcji otrzymywania kwasów
 |
| Kwasy tlenowe | * Ogólny wzór kwasów
* Nazewnictwo kwasów tlenowych
* Reszta kwasowa i jej wartościowość
* Wzory i modele kwasów tlenowych
 | * podaje definicję kwasów jako związków chemicznych zbudowanych z atomu (atomów) wodoru i reszty kwasowej;
* wskazuje we wzorze kwasu resztę kwasową oraz ustala jej wartościowość;
* zapisuje wzory strukturalne poznanych kwasów;
* nazywa kwasy tlenowe na podstawie ich wzoru.
 | * rysuje modele cząsteczek poznanych kwasów (lub wykonuje ich modele przestrzenne);
* ustala wzory kwasów (sumaryczne i strukturalne) na podstawie ich modeli;
* oblicza na podstawie wzoru sumarycznego kwasu wartościowość niemetalu, od którego kwas bierze nazwę.
 | * Wskazywanie we wzorze kwasu reszty kwasowej oraz ustalanie jej wartościowości
* Nazywanie kwasów tlenowych
* Obliczanie na podstawie wzoru sumarycznego kwasu wartościowości niemetalu, od którego kwas bierze nazwę
* Pisanie wzorów strukturalnych poznanych kwasów
* Rysowanie modeli cząsteczek poznanych kwasów (lub wykonywanie ich modeli przestrzennych)
 |
| Kwasy beztlenowe | * Budowa cząsteczek i nazewnictwo kwasów beztlenowych
* Chlorowodór i siarkowodór – trujące gazy
 | * podaje przykłady kwasów beztlenowych: chlorowodorowego (solnego) i siarkowodorowego;
* zapisuje wzory sumaryczne, poznanych kwasów beztlenowych;
* zna nazwę zwyczajową kwasu chlorowodorowego;
* zna i stosuje zasady bezpiecznej pracy z kwasami: solnym i siarkowodorowym;
* zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne kwasów beztlenowych oraz podaje nazwy tych kwasów;
* zapisuje równania otrzymywania kwasów beztlenowych.
 | * zna trujące właściwości chlorowodoru, siarkowodoru i otrzymanych (w wyniku ich rozpuszczenia w wodzie) kwasów;
* sprawdza doświadczalnie zachowanie się wskaźników w rozcieńczonym roztworze kwasu solnego;
* tworzy modele kwasów beztlenowych;
* wyjaśnia metody otrzymywania kwasów beztlenowych.
 | * Pisanie wzorów sumarycznych i strukturalnych kwasów beztlenowych
* Tworzenie modeli cząsteczek kwasów beztlenowych
* Wyjaśnianie metod otrzymywania kwasów beztlenowych
* Badanie właściwości kwasu chlorowodorowego
* Sprawdzanie zachowania się wskaźników w rozcieńczonym roztworze kwasu solnego
* Wyjaśnianie konieczności przestrzegania zasad bezpiecznej pracy z kwasami: solnym i siarkowodorowym
 |
| Właściwości i zastosowanie kwasów | * Badanie właściwości wybranych kwasów
* Reguły postępowania ze stężonymi kwasami
* Działanie kwasów na metale
* Przykłady zastosowań kwasów
* Kwasy w naszym otoczeniu
 | * wymienia właściwości wybranych kwasów;
* wyjaśnia zasady bezpiecznej pracy z kwasami, zwłaszcza stężonymi, oraz zachowuje ostrożność w pracy z kwasami;
* podaje przykłady zastosowań wybranych kwasów;
* wskazuje kwasy obecne w produktach spożywczych i środkach czystości w swoim domu.
 | * bada pod kontrolą nauczyciela niektóre właściwości wybranego kwasu;
* bada działanie kwasu solnego(VI) na żelazo, cynk i magnez;
* opisuje wspólne właściwości poznanych kwasów;
* wymienia nazwy zwyczajowe kilku kwasów organicznych, które może znaleźć w kuchni i w domowej apteczce;
* bada zachowanie się wskaźników w roztworach kwasów ze swojego otoczenia;
* rozumie podział kwasów na kwasy nieorganiczne (mineralne) i kwasy organiczne.
 | * Badanie właściwości wybranych kwasów
* Wyjaśnianie i zachowanie reguł bezpiecznej pracy z kwasami, zwłaszcza stężonymi
* Badanie działania kwasu solnego(VI) na żelazo, cynk i magnez
* Opisywanie wspólnych właściwości kwasów
* Podawanie przykładów zastosowań wybranych kwasów
* Szukanie kwasów obecnych w produktach spożywczych i środkach czystości
* Wymienianie nazw zwyczajowych kwasów organicznych, które można znaleźć w kuchni i w domowej apteczce
 |
| Odczyn roztworu. Skala pH | * Przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory kwasów
* Dysocjacja elektrolityczna kwasów
* Odczyn roztworu, skala pH
* Określanie pH substancji
 | * zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej poznanych kwasów;
* definiuje kwas na podstawie dysocjacji elektrolitycznej;
* wie, do czego służy skala pH;
* wie, jakie wartości pH oznaczają, że roztwór ma odczyn kwasowy, obojętny lub zasadowy.
 | * bada przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory wybranych kwasów;
* układa wzory kwasów z podanych jonów;
* przedstawia za pomocą modeli przebieg dysocjacji elektrolitycznej wybranego kwasu;
* bada odczyn (lub określa pH) roztworów różnych substancji stosowanych w życiu codziennym;
* wyjaśnia, co oznacza pojęcie: odczyn roztworu;
* tłumaczy sens i zastosowanie skali pH.
 | * Badanie przewodzenia prądu elektrycznego przez roztwory wybranych kwasów
* Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej poznanych kwasów
* Modelowanie przebiegu dysocjacji elektrolitycznej wybranego kwasu
* Wyjaśnianie, co oznacza termin: odczyn roztworu
* Tłumaczenie sensu i zastosowania skali pH
* Badanie odczynu (lub określanie pH) roztworów różnych substancji stosowanych w życiu codziennym
 |
| Kwaśne opady | * Powstawanie kwaśnych opadów
* Skutki kwaśnych opadów dla środowiska
 | * rozumie pojęcie: kwaśne opady;
* wymienia skutki kwaśnych opadów;
* wyjaśnia pochodzenie kwaśnych opadów;
* wie, w jaki sposób można zapobiegać kwaśnym opadom;
* bada odczyn opadów w swojej okolicy.
 | * omawia, czym różnią się od siebie formy kwaśnych opadów: sucha i mokra;
* bada oddziaływanie kwaśnych opadów na rośliny;
* przygotowuje raport z badań odczynu opadów w swojej okolicy;
* wskazuje działania zmierzające do ograniczenia kwaśnych opadów.
 | * Wyjaśnianie pochodzenia kwaśnych opadów
* Omawianie, czym różnią się od siebie formy kwaśnych opadów: sucha i mokra
* Wymienianie skutków kwaśnych opadów
* Badanie oddziaływania kwaśnych opadów na rośliny
* Badanie odczynu opadów
* Przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań odczynu opadów
 |
| Dział 8. Sole |
| Reakcja zobojętniania | * Reakcja kwasu z zasadą
* Produkty reakcji kwasu z zasadą
* Definicja i ogólny wzór soli
 | * przeprowadza reakcję kwasu z zasadą w obecności wskaźnika;
* definiuje sól;
* pisze równania reakcji otrzymywania soli w reakcjach kwasów z zasadami.
 | * planuje doświadczalne otrzymywanie soli z wybranych substratów;
* przewiduje wynik doświadczenia.
 | * Przeprowadzenie reakcji kwasu solnego z zasadą sodową w obecności wskaźnika
* Pisanie równań reakcji chemicznych otrzymywania soli w reakcji zobojętniania kwasu zasadą
* Obserwacja różnych kryształów soli
 |
| Budowa i nazwy soli | * Wzory sumaryczne soli
* Nazewnictwo soli
 | * podaje budowę soli;
* podaje nazwę soli, znając jej wzór;
* wie, jak tworzy się nazwy soli.
 | * ustala wzór soli na podstawie jej nazwy;
* wykazuje związek między budową soli a jej nazwą;
* zapisuje ogólny wzór soli.
 | * Ustalanie wzorów soli na podstawie nazwy
* Nazywanie soli o podanym wzorze sumarycznym
 |
| Dysocjacja elektrolityczna soli | * Przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory soli
* Dysocjacja elektrolityczna soli
* Cząsteczkowy i jonowy zapis reakcji zobojętniania
* Elektroliza soli **F[[1]](#footnote-1)**
 | * podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej;
* wie, jak przebiega dysocjacja elektrolityczna soli;
* podaje nazwy jonów powstałych w wyniku dysocjacji elektrolitycznej soli;
* pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji zobojętniania.
 | * bada, czy wodne roztwory soli przewodzą prąd;
* pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli;
* interpretuje równania dysocjacji elektrolitycznej soli;
* pisze równania reakcji otrzymywania soli wybranymi metodami, zapisane w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej;
* wie, na czym polegają: elektroliza oraz procesy zachodzące na elektrodach; **F**
* określa produkty elektrolizy chlorku miedzi(II). **F**
 | * Przeprowadzenie doświadczenia sprawdzającego, czy wodne roztwory soli przewodzą prąd elektryczny
* Interpretacja wyników doświadczenia
* Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli
* Ustalanie nazw jonów powstałych w wyniku dysocjacji elektrolitycznej soli
* Pisanie i odczytywanie reakcji zobojętniania zapisanych w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej
* Przeprowadzenie elektrolizy chlorku miedzi(II) **F**
 |
| Otrzymywanie soli | * Działanie kwasów na metale
* Reakcje metali z niemetalami
* Reakcje tlenków metali z kwasami
* Reakcje tlenków niemetali z zasadami
* Reakcje tlenków niemetali z tlenkami metali
 | * pisze równania reakcji kwasu z metalem w formie cząsteczkowej i jonowej;
* pisze równania reakcji metalu z niemetalem;
* pisze równania reakcji tlenków zasadowych z kwasami;
* pisze równania reakcji tlenków kwasowych z zasadami;
* pisze równania reakcji tlenków kwasowych z tlenkami zasadowymi.
 | * przeprowadza w obecności nauczyciela reakcje metali z kwasami;
* przewiduje wynik reakcji metalu z niemetalem;
* przeprowadza w obecności nauczyciela reakcje tlenków zasadowych z kwasami, tlenków kwasowych z zasadami oraz tlenków kwasowych z tlenkami zasadowymi;
* przewiduje wynik doświadczeń;
* weryfikuje założone hipotezy otrzymania soli wybraną metodą.
 | * Przeprowadzenie reakcji kwasu z metalem
* Przeprowadzenie reakcji metalu z niemetalem
* Przeprowadzenie reakcji tlenku zasadowego z kwasem
* Przeprowadzenie reakcji tlenku kwasowego z zasadą
* Pisanie równań reakcji chemicznych do przeprowadzonych reakcji
* Projektowanie otrzymywania soli poznanymi metodami
 |
| Rozpuszczalność soli w wodzie | * Strącanie wybranych soli
* Tabela rozpuszczalności
* Produkty reakcji dwóch soli rozpuszczalnych w wodzie
 | * sprawdza doświadczalnie, czy sole są rozpuszczalne w wodzie;
* na podstawie przeprowadzonego doświadczenia dzieli sole na dobrze, słabo i trudno rozpuszczalne;
* korzysta z tabeli rozpuszczalności soli oraz wskazuje sole dobrze, słabo i trudno rozpuszczalne.
 | * ustala na podstawie tabeli rozpuszczalności wzory i nazwy soli dobrze, słabo i trudno rozpuszczalnych;
* przeprowadza i omawia przebieg reakcji strącania;
* doświadczalnie strąca sól z roztworu wodnego, dobierając odpowiednie substraty.
* przewiduje przebieg i produkty reakcji dwóch soli rozpuszczalnych w wodzie.
 | * Doświadczalne sprawdzenie rozpuszczalności soli z wodzie
* Przeprowadzenie reakcji strąceniowej i jej interpretacja w ujęciu jakościowym
* Pisanie równań reakcji strąceniowych
* Korzystanie z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli
 |
| Reakcje soli z zasadami i kwasami | * Reakcje soli z zasadami
* Reakcje soli z kwasami
* Działanie kwasów na węglany
 | * pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji: soli z kwasami oraz soli z zasadami;
* przeprowadza reakcję kwasów z węglanami.
 | * wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzą reakcje: soli z zasadami i soli z kwasami;
* pisze w formie jonowej równania reakcji: soli z kwasami oraz soli z zasadami;
* doświadczalnie wykrywa węglany w produktach pochodzenia zwierzęcego (muszlach i kościach);
* tłumaczy, na czym polega reakcja kwasów z węglanami i identyfikuje produkt tej reakcji.
 | * Przeprowadzenie reakcji soli z zasadami
* Przeprowadzenie reakcji soli z kwasami
* Pisanie równań reakcji: soli z zasadami i soli z kwasami
 |
| Zastosowanie soli | * Sole jako budulec organizmów
* Wpływ nawożenia na rośliny (nawozy mineralne)
* Przykłady zastosowań soli w kuchni, łazience i w budownictwie
 | * podaje nazwy soli obecnych w organizmie człowieka;
* wskazuje mikro- i makroelementy; **F**
* podaje przykłady soli obecnych i przydatnych w życiu codziennym (w kuchni i łazience);
* wie, w jakim celu stosuje się sole jako nawozy mineralne;
* wie, co to jest skała wapienna;
* wie, z czego sporządza się zaprawę wapienną;
* wie, co to gips i gips palony.
 | * omawia rolę soli w organizmach
* tłumaczy rolę mikro-i makroelementów; **F**
* wyjaśnia rolę nawozów mineralnych;
* podaje skutki nadużywania nawozów mineralnych;
* podaje przykłady zastosowania soli do wytwarzania produktów codziennego użytku;
* identyfikuje skałę wapienną;
* podaje wzory i właściwości wapna palonego i gaszonego;
* podaje wzory i właściwości gipsu i gipsu palonego;
* wyjaśnia różnicę w twardnieniu zaprawy wapiennej i gipsowej.
 | * Przeprowadzenie reakcji działania kwasu na węglany i identyfikacja produktów reakcji
* Praca z tekstem źródłowym (lub podręcznikiem)
* Obserwacja soli obecnych i przydatnych w życiu codziennym
* Sporządzanie zaprawy wapiennej
 |
| Dział 9. Węglowodory |
| Związki organiczne i ich różnorodność | * Związki nieorganiczne a związki organiczne
* Występowanie węgla w przyrodzie
* Łączenie się atomów węgla w długie łańcuchy
* Węglowodory nasycone – alkany
 | * wskazuje, w jakiej postaci występuje węgiel w przyrodzie;
* wyjaśnia, które związki chemiczne nazywa się związkami organicznymi;
* zna właściwości oraz zastosowanie diamentu i grafitu.
 | * podaje przykład doświadczenia wykazującego obecność węgla w związkach organicznych;
* wskazuje zastosowania fulerenów i grafenu;
* tłumaczy, dlaczego węgiel tworzy dużo związków chemicznych.
 | * Omówienie występowania węgla w przyrodzie
* Wyjaśnienie pojęć: chemia organiczna, węglowodory
* Wykrywanie węgla w produktach pochodzenia organicznego
 |
| Węglowodory nasycone – alkany | * Nazewnictwo związków organicznych
* Szereg homologiczny
* Właściwości fizyczne węglowodorów nasyconych
* Właściwości chemiczne węglowodorów nasyconych
 | * pisze wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz zna nazwy dziesięciu początkowych węglowodorów nasyconych;
* wyjaśnia pojęcie: szereg homologiczny;
* pisze ogólny wzór alkanów;
* wie, jakie niebezpieczeństwo stwarza brak wystarczającej ilości powietrza podczas spalania węglowodorów nasyconych;
* wie, jakie właściwości fizyczne mają cztery początkowe węglowodory nasycone.
 | * wyjaśnia, w jaki sposób właściwości fizyczne alkanów zależą od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach;
* pisze równania reakcji spalania węglowodorów nasyconych przy pełnym i ograniczonym dostępie tlenu;
* bada właściwości chemiczne alkanów;
* uzasadnia nazwę: węglowodory nasycone.
 | * Wyjaśnienie pojęć: alkany – węglowodory nasycone, szereg homologiczny, izomeria [**F**]
* Pisanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych i strukturalnych dziesięciu początkowych alkanów
* Modelowanie cząsteczek alkanów
* Wyjaśnienie, w jaki sposób właściwości fizyczne alkanów zależą od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach
* Badanie właściwości chemicznych alkanów
* Pisanie równań reakcji całkowitego i niecałkowitego spalania węglowodorów nasyconych
* Pogadanka na temat, jakie niebezpieczeństwo stwarza brak wystarczającej ilości powietrza podczas spalania węglowodorów nasyconych
 |
| Węglowodory nienasycone – alkeny | * Węglowodory nienasycone – alkeny
* Właściwości węglowodorów nienasyconych
* Szereg homologiczny alkenów
* Polimeryzacja etenu
* Właściwości i zastosowanie polietylenu
 | * wskazuje źródło występowania etenu w przyrodzie;
* pisze ogólny wzór alkenów i zna zasady ich nazewnictwa;
* pisze wzór sumaryczny etenu;
* opisuje właściwości fizyczne i bada właściwości chemiczne etenu;
* opisuje właściwości i zastosowanie polietylenu
* podaje przykłady przedmiotów wykonanych z polietylenu i innych tworzyw sztucznych.
 | * buduje model cząsteczki i pisze wzór sumaryczny i strukturalny etenu;
* podaje przykład doświadczenia, w którym można w warunkach laboratoryjnych otrzymać eten;
* wykazuje różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych;
* pisze równania reakcji spalania alkenów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu;
* wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji, i potrafi zapisać jej przebieg na przykładzie tworzenia się polietylenu;
* uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych;
* omawia znaczenie tworzyw sztucznych dla gospodarki człowieka.
 | * Poznanie szeregu homologicznego alkenów
* Opisywanie właściwości fizycznych i badanie właściwości chemicznych etenu
* Budowanie modelu cząsteczki etenu
* Wskazywanie różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych
* Pisanie równań reakcji spalania alkenów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu
* Wyjaśnienie, na czym polega reakcja polimeryzacji i zapisanie jej przebiegu na przykładzie tworzenia się polietylenu
 |
| Węglowodory nienasycone – alkiny | * Otrzymywanie i właściwości etynu (acetylenu)
* Szereg homologiczny alkinów
* Reakcje przyłączania w związkach o wiązaniu potrójnym
 | * pisze ogólny wzór alkinów i zna zasady ich nazewnictwa;
* opisuje właściwości fizyczne acetylenu;
* pisze wzór sumaryczny etynu (acetylenu);
* wie, że alkiny ulegają reakcji polimeryzacji;
* zna zastosowanie acetylenu.
 | * buduje model cząsteczki i pisze wzór sumaryczny i strukturalny acetylenu;
* opisuje metodę otrzymywania acetylenu z karbidu;
* bada właściwości chemiczne acetylenu;
* pisze równania reakcji spalania alkinów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu;
* wskazuje podobieństwa we właściwościach alkenów i alkinów;
* wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji alkinów. **F**
 | * Otrzymywanie i badanie właściwości etynu (acetylenu)
* Poznanie szeregu homologicznego etynu
* Opisywanie metody otrzymywania acetylenu z karbidu
* Badanie właściwości acetylenu
* Budowanie modelu cząsteczki acetylenu
* Pisanie równań reakcji przyłączania wodoru i bromu
* Wskazywanie podobieństwa we właściwościach alkenów i alkinów
 |
| Produkty przemysłu petrochemicznego | * Gaz ziemny i ropa naftowa – źródła węglowodorów
* Właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej
* Produkty otrzymywane w wyniku przerobu gazu ziemnego i ropy naftowej
* Destylacja frakcjonowana ropy naftowej
* Kraking
 | * wskazuje źródła węglowodorów w przyrodzie;
* zna pochodzenie ropy naftowej i gazu ziemnego;
* zna właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej;
* wyjaśnia, na czym polega destylacja ropy naftowej i wymienia produkty tego procesu;
* opisuje zagrożenia wynikające z właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej;
* wyjaśnia celowość stosowania krakingu.
 | * bada właściwości ropy naftowej;
* zna właściwości gazu ziemnego;
* wyjaśnia rolę ropy naftowej i gazu ziemnego we współczesnym świecie;
* opisuje proces destylacji ropy naftowej;
* opisuje właściwości i zastosowanie produktów otrzymanych podczas destylacji ropy naftowej;
* pisze równanie reakcji zachodzącej podczas krakingu na dowolnym przykładzie.
 | * Wskazywanie źródeł węglowodorów w przyrodzie
* Badanie właściwości ropy naftowej
* Omówienie właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej oraz wynikających z nich zagrożeń
* Omówienie procesu destylacji ropy naftowej i jej produktów
* Wskazywanie celowości stosowania krakingu
 |
| Dział 10. Pochodne węglowodorów |
| Alkohole mono- i polihydroksylowe | * Alkohole – produkt fermentacji alkoholowej
* Budowa cząsteczek alkoholi mono- i polihydroksylowych (grupa funkcyjna)
* Szereg homologiczny alkoholi
* Właściwości alkoholi: metylowego i etylowego
* Alkohole polihydroksylowe
* Zastosowanie alkoholi
 | * definiuje alkohol i podaje ogólny wzór alkoholi monohydroksylowych;
* pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkoholi o krótkich łańcuchach;
* wymienia właściwości alkoholu metylowego i alkoholu etylowego;
* podaje przykłady zastosowania alkoholu metylowego i alkoholu etylowego.
 | * wyjaśnia pojęcie: grupa funkcyjna;
* wyjaśnia proces fermentacji alkoholowej;
* omawia właściwości alkoholu metylowego i etylowego;
* pisze równania reakcji spalania alkoholi;
* omawia trujące działanie alkoholu metylowego i szkodliwe działanie alkoholu etylowego na organizm człowieka;
* podaje przykłady alkoholi polihydroksylowych: glicerolu – gliceryny, propanotriolu oraz glikolu etylenowego – etanodiolu [**F**];
* pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkoholi polihydroksylowych;
* omawia właściwości fizyczne alkoholi polihydroksylowych i podaje przykłady ich zastosowania.
 | * Wprowadzenie pojęcia: pochodne węglowodorów
* Przedstawienie i modelowanie cząsteczek alkoholi
* Sprawdzenie, na czym polega fermentacja alkoholowa
* Badanie właściwości alkoholu metylowego i alkoholu etylowego
* Pisanie równań reakcji spalania alkoholi
* Poznanie szeregu homologicznego alkoholi
* Zapoznanie się z budową i właściwościami alkoholi polihydroksylowych: glicerolu i glikolu etylenowego [**F**]
 |
| Kwasy karboksylowe | * Fermentacja octowa
* Kwas karboksylowy i grupa karboksylowa
* Szereg homologiczny kwasów karboksylowych
* Właściwości kwasów: octowego i mrówkowego
 | * zapisuje wzór grupy karboksylowej;
* wyjaśnia pojęcia: grupa karboksylowa i kwas karboksylowy;
* pisze wzory i omawia właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego;
* pisze wzory wybranych kwasów karboksylowych.
 | * omawia właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego;
* bada właściwości rozcieńczonego roztworu kwasu octowego;
* pisze równania reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów: mrówkowego i octowego;
* pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów karboksylowych (mrówkowego i octowego) z metalami, tlenkami metali i z zasadami;
* wyprowadza ogólny wzór kwasów karboksylowych.
 | * Przeprowadzenie fermentacji octowej
* Omówienie właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego
* Badanie właściwości rozcieńczonego kwasu octowego
* Pisanie równań reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów: mrówkowego i octowego
* Pisanie w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów karboksylowych (mrówkowego i octowego) z metalami, tlenkami metali i z zasadami
* Wyprowadzenie ogólnego wzoru kwasów karboksylowych
 |
| Kwasy tłuszczowe | * Znane nasycone kwasy tłuszczowe
* Budowa i właściwości nasyconych kwasów tłuszczowych
* Przykład nienasyconego kwasu tłuszczowego
* Właściwości nienasyconych kwasów tłuszczowych
* Zastosowanie kwasów tłuszczowych
 | * podaje przykłady nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych i pisze ich wzory;
* wymienia właściwości kwasów tłuszczowych.
 | * bada właściwości kwasów tłuszczowych;
* pisze równania reakcji spalania kwasów tłuszczowych;
* wyjaśnia, czym różnią się tłuszczowe kwasy nasycone od nienasyconych;
* pisze równania reakcji kwasu oleinowego z wodorem i z bromem;
* omawia warunki reakcji kwasów tłuszczowych z wodorotlenkami i pisze równania tych reakcji.
 | * Badanie właściwości kwasów tłuszczowych
* Pisanie równań reakcji spalania kwasów tłuszczowych
* Wyjaśnienie, czym różnią się nasycone kwasy tłuszczowe od nienasyconych kwasów tłuszczowych
* Pisanie równań reakcji kwasu oleinowego z wodorem i z bromem
* Omówienie warunków reakcji kwasów tłuszczowych z wodorotlenkami i pisanie równań tych reakcji
 |
| Sole kwasów karboksylowych | * Zastosowanie soli kwasów karboksylowych
* Zastosowanie soli kwasów tłuszczowych
* Twardość wody **F**
 | * wymienia zastosowanie przynajmniej dwóch soli kwasów: mrówkowego i octowego;
* wie, że sole kwasów tłuszczowych to mydła;
* wymienia zastosowanie soli kwasów tłuszczowych.
 | * wymienia zastosowanie kwasów karboksylowych;
* omawia właściwości mydeł;
* omawia przyczyny i skutki twardości wody. **F**
 | * Omówienie zastosowania soli niższych kwasów karboksylowych
* Omówienie zastosowania soli kwasów tłuszczowych, w tym mydeł
* Omówienie zjawiska twardości wody **F**
 |
| Estry | * Otrzymywanie estrów
* Budowa cząsteczek estrów i ich nazwy
* Właściwości estrów
* Przykłady estrów i ich zastosowanie
* Przykłady poliestrów **F**
 | * definiuje ester jako produkt reakcji kwasu z alkoholem;
* wie, jaką grupę funkcyjną mają estry;
* omawia właściwości fizyczne estrów.
 | * opisuje doświadczenie otrzymywania estrów w warunkach szkolnej pracowni chemicznej;
* wskazuje występowanie estrów;
* omawia właściwości fizyczne estrów;
* pisze wzory, równania reakcji otrzymywania i stosuje prawidłowe nazewnictwo estrów;
* pisze równania reakcji hydrolizy estrów;
* wymienia przykłady zastosowania wybranych estrów.
 | * Otrzymywanie estru
* Badanie właściwości estru
* Omówienie właściwości estrów
* Pisanie równań reakcji otrzymywania oraz hydrolizy estrów
* Wymienianie przykładów zastosowania wybranych estrów i poliestrów [**F**]
 |
| Aminy i aminokwasy | * Budowa i właściwości amin **F**
* Budowa i właściwości aminokwasów
 | * zna wzór grupy aminowej; **F**
* wie, co to są aminy; **F**
* wie, co to są aminokwasy;
* opisuje budowę cząsteczek aminokwasów;
* zna pojęcie wiązanie peptydowe.
 | * opisuje właściwości fizyczne i chemiczne metyloaminy; **F**
* opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glicyny;
* wyjaśnia, w jaki sposób obecność grup funkcyjnych wpływa na właściwości związku;
* wie, jakie zastosowanie mają aminokwasy;
* opisuje tworzenie się wiązania peptydowego i powstawanie polipeptydów.
 | * Wyjaśnienie budowy cząsteczek amin **F**
* Omówienie właściwości amin **F**
* Omówienie budowy cząsteczek aminokwasów
* Badanie właściwości glicyny
* Omówienie zależności między budową cząsteczki (obecnością grup funkcyjnych) a właściwościami związku
* Wskazanie zastosowań amin i aminokwasów
* Omówienie znaczenia aminokwasów w budowie białek
 |
| Dział 11. Substancje o znaczeniu biologicznym |
| Tłuszcze to także estry | * Budowa cząsteczki i właściwości chemiczne tłuszczów
* Pochodzenie i właściwości fizyczne tłuszczów
* Rola tłuszczów w odżywianiu
* Próba akroleinowa
* Utwardzanie tłuszczów i produkcja margaryny
 | * definiuje tłuszcze;
* podaje przykłady występowania tłuszczów w przyrodzie;
* omawia pochodzenie tłuszczów i ich właściwości fizyczne;
* odróżnia tłuszcze roślinne od zwierzęcych oraz tłuszcze stałe od ciekłych;
* pisze wzór cząsteczki tłuszczu i omawia jego budowę;
* wie, że z tłuszczów roślinnych produkuje się margarynę;
* wie, jak odróżnić tłuszcz od oleju mineralnego.
 | * wykazuje doświadczalnie nienasycony charakter oleju roślinnego;
* wyjaśnia rolę tłuszczów w żywieniu;
* tłumaczy proces utwardzania tłuszczu;
* wyjaśnia, na czym polega próba akroleinowa;
* tłumaczy pojęcie: reakcja charakterystyczna (rozpoznawcza).
 | * Prezentacja różnych tłuszczów: roślinnych i zwierzęcych oraz stałych i ciekłych
* Badanie nienasyconego charakteru tłuszczu roślinnego
* Badanie właściwości tłuszczów
* Wyjaśnienie roli tłuszczów w żywieniu
* Wyjaśnienie procesu utwardzania tłuszczu i pisanie równania reakcji tłuszczu ciekłego z wodorem
* Pokaz – próba akroleinowa
 |
| Skład białek i ich biologiczne znaczenie | * Występowanie i rola biologiczna białek
* Skład pierwiastkowy i budowa cząsteczek białek
* Powstawanie białek i ich przemiany w organizmach
 | * wie, że aminokwasy są podstawowymi jednostkami budulcowymi białek;
* omawia rolę białek w budowaniu organizmów;
* podaje skład pierwiastkowy białek.
 | * doświadczalnie sprawdza skład pierwiastkowy białek;
* wyjaśnia rolę aminokwasów w budowaniu białka;
* wyjaśnia, na czym polega wiązanie peptydowe;
* wyjaśnia przemiany, jakim ulega w organizmach spożyte białko.
 | * Zapoznanie z budową białek
* Badanie składu pierwiastkowego białek
* Wyjaśnienie, na czym polega wiązanie peptydowe
* Wyjaśnienie przemian, jakim ulega w organizmach spożyte białko
 |
| Właściwości białek | * Badanie właściwości fizycznych i chemicznych białek
* Koagulacja i denaturacja białka
* Reakcja charakterystyczna białek
* Wykrywanie białek w różnych pokarmach
* Pozyskiwanie, wady i zalety włókien białkowych **F**
* Identyfikacja włókien białkowych **F**
 | * omawia właściwości fizyczne białek;
* omawia reakcję ksantoproteinową jako reakcję charakterystyczną białek;
* omawia pochodzenie i rodzaje włókien białkowych; **F**
* omawia wady i zalety włókien białkowych.**F**
 | * bada działanie temperatury i różnych substancji chemicznych na białka;
* wyjaśnia pojęcia: koagulacja i denaturacja białka;
* wykrywa białko w produktach spożywczych, stosując reakcję charakterystyczną (ksantoproteinową);
* identyfikuje włókna białkowe. **F**
 | * Badanie właściwości białek
* Wyjaśnienie pojęć: koagulacja i denaturacja białka
* Wykrywanie białek w produktach spożywczych za pomocą reakcji ksantoproteinowej
* Omówienie pochodzenia włókien białkowych **F**
* Identyfikacja włókien białkowych **F**
* Wskazanie wad i zalet włókien naturalnych
 |
| Cukry proste – glukoza i fruktoza | * Glukoza jako produkt fotosyntezy
* Budowa cząsteczek glukozy i fruktozy
* Właściwości glukozy i fruktozy
* Glukoza jako surowiec energetyczny
* Reakcja charakterystyczna glukozy
* Wykrywanie glukozy w produktach spożywczych
 | * zna i pisze ogólny wzór cukrów;
* pisze równanie reakcji otrzymywania glukozy w procesie fotosyntezy;
* wyjaśnia pojęcia: cukier i węglowodany;
* podaje przykłady cukrów prostych i pisze ich wzory sumaryczne.
 | * bada właściwości glukozy;
* pisze równanie reakcji spalania glukozy i omawia znaczenie tego procesu w życiu organizmów;
* wykrywa glukozę w owocach i warzywach za pomocą reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) – próby Trommera.
 | * Omówienie procesu fotosyntezy
* Badanie właściwości glukozy i omówienie jej znaczenia dla organizmów
* Wyjaśnienie podstawowych pojęć związanych z cukrami
* Wykrywanie glukozy w owocach i warzywach za pomocą reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) – próby Trommera
 |
| Sacharoza jako przykład dwucukrów | * Budowa cząsteczki sacharozy
* Występowanie i otrzymywanie sacharozy
* Właściwości i znaczenie sacharozy
 | * wyjaśnia, z jakich surowców roślinnych otrzymuje się sacharozę;
* pisze wzór sumaryczny sacharozy.
 | * bada właściwości sacharozy;
* pisze równanie hydrolizy sacharozy i omawia znaczenie tej reakcji dla organizmów.
 | * Badanie właściwości sacharozy
* Omówienie znaczenia reakcji hydrolizy dla organizmów
 |
| Znaczenie skrobi dla organizmów | * Znaczenie skrobi dla organizmów
* Reakcja charakterystyczna skrobi
* Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych
 | * omawia występowanie i rolę skrobi w organizmach roślinnych;
* pisze wzór sumaryczny skrobi.
 | * bada właściwości skrobi;
* przeprowadza reakcję charakterystyczną (rozpoznawczą) dla skrobi i wykrywa skrobię w produktach spożywczych.
 | * Badanie właściwości skrobi
* Przeprowadzanie reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) dla skrobi
* Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych
 |
| Celuloza to też cukier | * Występowanie celulozy
* Właściwości celulozy
* Zastosowanie celulozy – produkcja papieru
* Występowanie, wady i zalety włókien celulozowych **F**
* Identyfikacja włókien celulozowych **F**
 | * omawia rolę celulozy w organizmach roślinnych;
* wyjaśnia budowę cząsteczki celulozy;
* omawia właściwości celulozy;
* omawia zastosowania celulozy;
* wymienia rośliny będące źródłem włókien celulozowych; **F**
* wskazuje zastosowanie włókien celulozowych. **F**
 | * proponuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości celulozy;
* porównuje właściwości skrobi i celulozy;
* wymienia zastosowania celulozy;
* identyfikuje włókna celulozowe. **F**
 | * Wyjaśnienie budowy cząsteczki celulozy
* Badanie właściwości celulozy
* Wyjaśnienie roli celulozy w produkcji papieru
* Dyskusja na temat oszczędnego gospodarowania papierem
* Prezentacja roślin będących źródłem włókien celulozowych **F**
* Identyfikacja włókien celulozowych **F**
 |

1. Literą F oznaczono zagadnienia fakultatywne. [↑](#footnote-ref-1)