**Plan wynikowy**

| **Temat lekcji** | **Zagadnienia****programowe** | **Wymagania** | **Przykłady metod****i form pracy** |
| --- | --- | --- | --- |
| **podstawowe (P)****Uczeń:** | **ponadpodstawowe (PP)** **Uczeń:** |
| **Dział 1. Świat substancji** |
| **Zajęcia wprowadzające**  | * Zapoznanie się z zespołem klasowym
* Integracja grupy
 | – | – | * Omówienie wymagań i przedmiotowego systemu oceniania
* Gry i zabawy integrujące grupę
* Pokaz ciekawych eksperymentów chemicznych
* Omówienie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
 |
| **Czym się zajmuje chemia?** | * Chemia w naszym otoczeniu
* Podstawowe zastosowania chemii
* Znani chemicy
 | * podaje przykłady obecności chemii w swoim życiu;
* wymienia gałęzie przemysłu związane z chemią;
* podaje przykłady produktów wytwarzanych przez zakłady przemysłowe związane z chemią.
 | * wskazuje zawody, w których wykonywaniu niezbędna jest znajomość zagadnień chemicznych;
* wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat historii i rozwoju chemii na przestrzeni dziejów;
* przedstawia zarys historii rozwoju chemii;
* wskazuje chemię wśród innych nauk przyrodniczych;
* wskazuje związki chemii z innymi dziedzinami nauki.
 | * Analiza rysunków z podręcznika
* Praca z tekstem (materiałami źródłowymi)
* Praca w grupach (mapa mentalna)
 |
| **Szkolna pracownia chemiczna** | * Wyposażenie szkolnej pracowni chemicznej
* Podstawowy sprzęt laboratoryjny
* Bezpieczeństwo w pracowni chemicznej
 | * zna szkolną pracownię chemiczną;
* wymienia podstawowe narzędzia pracy chemika;
* zna i stosuje zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej;
* rozpoznaje i nazywa podstawowy sprzęt laboratoryjny;
* rozpoznaje i nazywa naczynia laboratoryjne;
* wie, w jakim celu stosuje się oznaczenia na etykietach opakowań odczynników chemicznych i środków czystości stosowanych w gospodarstwie domowym.
 | * potrafi udzielić pierwszej pomocy w pracowni chemicznej;
* określa zastosowanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego;
* bezbłędnie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym;
* rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych.
 | * Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym
* Opracowanie (na podstawie ćwiczeń) regulaminu pracowni chemicznej
* Praktyczne ćwiczenia w udzielaniu pierwszej pomocy
* Odczytywanie i objaśnianie piktogramów zamieszczonych na etykietach opakowań różnych środków chemicznych
 |
| **Świat jest zbudowany z substancji** | * Substancje stałe, ciekłe i gazowe
* Badanie właściwości substancji
* Fizyczne i chemiczne właściwości substancji
 | * opisuje stany skupienia materii;
* wskazuje przykłady substancji stałych, ciekłych i gazowych w swoim otoczeniu;
* wymienia podstawowe właściwości substancji;
* zna wzór na gęstość substancji;
* zna jednostki gęstości;
* podstawia dane do wzoru na gęstość substancji;
* bada właściwości substancji;
* korzysta z danych zawartych w tabelach (odczytuje wartości gęstości oraz temperatury wrzenia i temperatury topnienia substancji).
 | * identyfikuje substancje na podstawie przeprowadzonych badań;
* wyjaśnia na podstawie budowy wewnętrznej substancji, dlaczego ciała stałe mają na ogół największą gęstość, a gazy najmniejszą;
* wskazuje na związek zastosowania substancji z jej właściwościami.
 | * Badanie właściwości substancji stałych, ciekłych i gazowych (doświadczenia)
* Obliczanie gęstości substancji
 |
| **Metale i ich stopy** | * Metale wokół nas
* Znaczenie metali w rozwoju cywilizacji
* Badanie właściwości metali
* Stopy metali
* Zastosowanie metali i ich stopów
 | * zna podział substancji na metale i niemetale;
* wskazuje przedmioty wykonane z metali;
* odróżnia metale od innych substancji i wymienia ich właściwości;
* wie, co to są stopy metali;
* podaje zastosowanie wybranych metali i ich stopów;
* odczytuje dane tabelaryczne, dotyczące wartości temperatury wrzenia i temperatury topnienia metali.
 | * bada właściwości wybranych metali (w tym przewodzenie ciepła i prądu elektrycznego przez metale);
* porównuje właściwości stopu (mieszaniny metali) z właściwościami jego składników;
* interpretuje informacje z tabel chemicznych dotyczące właściwości metali;
* zna skład wybranych stopów metali;
* wyjaśnia rolę metali w rozwoju cywilizacji i gospodarce człowieka;
* tłumaczy, dlaczego metale stapia się ze sobą;
* bada właściwości innych (niż podanych na lekcji) metali oraz wyciąga prawidłowe wnioski na podstawie obserwacji z badań.
 | * Doświadczalne badanie właściwości wybranych metali
* Doświadczalne badanie przewodzenia ciepła i prądu elektrycznego przez metale
* Doświadczalne porównanie właściwości stopu z właściwościami jego składników
* Odróżnianie metali od niemetali
* Wskazywanie praktycznych zastosowań metali i ich stopów
 |
| **Działanie czynników środowiska na metale** | * Czynniki powodujące niszczenie metali
* Sposoby zapobiegania korozji
* Rdza
 | * wymienia czynniki powodujące niszczenie metali;
* wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją.
 | * podaje definicję korozji;
* proponuje metody ochrony przed korozją różnych metali i przedmiotów w zależności od ich przeznaczenia.
 | * Doświadczalne badanie wpływu różnych czynników na metale
 |
| **Niemetale i ich właściwości** | * Badanie właściwości wybranych niemetali
* Zastosowanie niemetali
 | * podaje przykłady niemetali;
* podaje właściwości wybranych niemetali;
* omawia zastosowania wybranych niemetali;
* wie, w jakich stanach skupienia niemetale występują w przyrodzie.
 | * wyjaśnia różnice we właściwościach metali i niemetali;
* zna i wyjaśnia pojęcia: sublimacja i resublimacja;
* wykazuje szkodliwe działanie substancji zawierających chlor na rośliny.
 | * Badanie właściwości siarki
* Badanie właściwości fosforu czerwonego
* Badanie właściwości jodu
* Rozpoznawanie wybranych niemetali na podstawie wyglądu lub opisu substancji
* Wskazywanie zastosowań niemetali
 |
| **Mieszaniny substancji** | * Otrzymywanie mieszanin substancji
* Podział mieszanin substancji
* Rozdzielanie mieszanin niejednorodnych
* Rozdzielanie mieszanin jednorodnych
 | * sporządza mieszaninę substancji;
* podaje przykłady mieszanin znanych z życia codziennego;
* wymienia przykładowe metody rozdzielania mieszanin;
* sporządza mieszaniny jednorodne i niejednorodne;
* wskazuje przykłady mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
* odróżnia mieszaniny jednorodne i niejednorodne;
* odróżnia substancję od mieszaniny substancji;
* wie, co to jest: dekantacja, sedymentacja, filtracja, odparowanie rozpuszczalnika i krystalizacja.
 | * planuje i przeprowadza proste doświadczenia dotyczące rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
* montuje zestaw do sączenia;
* wyjaśnia, na czym polega metoda destylacji;
* opisuje rysunek przedstawiający aparaturę do destylacji;
* wskazuje różnice między właściwościami substancji, a następnie stosuje je do rozdzielania mieszanin;
* projektuje proste zestawy doświadczalne do rozdzielania wskazanych mieszanin;
* sporządza kilkuskładnikowe mieszaniny i rozdziela je poznanymi metodami.
 | * Sporządzanie mieszanin
* Analiza schematu przedstawiającego podział substancji
* Doświadczalne rozdzielanie mieszanin sporządzonych na poprzedniej lekcji
* Nazywanie poszczególnych elementów zestawu do destylacji
* Korzystanie ze źródeł informacji chemicznej
 |
| **Zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne** | * Rodzaje przemian substancji
* Pojęcie reakcji chemicznej
* Substraty i produkty reakcji
* Związek chemiczny jako produkt lub substrat reakcji chemicznych
 | * wie, co to jest reakcja chemiczna;
* podaje objawy reakcji chemicznej;
* dzieli poznane substancje na proste i złożone;
* wykazuje na dowolnym przykładzie różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną;
* przedstawia podane przemiany w schematycznej formie zapisu równania reakcji chemicznej;
* wskazuje substraty i produkty reakcji chemicznej;
* podaje przykłady reakcji chemicznych znanych z życia codziennego.
 | * wskazuje w podanych przykładach reakcję chemiczną i zjawisko fizyczne;
* wyjaśnia, co to jest związek chemiczny;
* wykazuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym;
* przeprowadza reakcję żelaza z siarką;
* przeprowadza rekcję termicznego rozkładu cukru i na podstawie produktów rozkładu cukru określa typ reakcji chemicznej;
* formułuje poprawne wnioski na podstawie obserwacji.
 | * Przeprowadzenie reakcji żelaza z siarką
* Identyfikacja produktów termicznego rozkładu cukru
* Odróżnianie reakcji chemicznych od zjawisk fizycznych na podstawie przykładów z życia codziennego
 |
| **Dział 2. Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków chemicznych** |
| **Pierwiastki, ich nazwy i symbole** | * Od alchemii do chemii
* Pierwiastki znane już w starożytności
* Symbole chemiczne pierwiastków chemicznych
* Nazewnictwo pierwiastków chemicznych
 | * definiuje pierwiastek chemiczny;
* wie, że symbole pierwiastków chemicznych mogą być jedno- lub dwuliterowe;
* wie, że w dwuliterowym symbolu pierwsza litera jest wielka, a druga – mała;
* przyporządkowuje nazwom pierwiastków chemicznych ich symbole i odwrotnie.
 | * wymienia pierwiastki chemiczne znane w starożytności;
* podaje kilka przykładów pochodzenia nazw pierwiastków chemicznych,
* podaje, jakie znaczenie miało pojęcie pierwiastka w starożytności;
* tłumaczy, w jaki sposób tworzy się symbole pierwiastków chemicznych;
* omawia historię odkryć wybranych pierwiastków chemicznych.
 | * Ćwiczenia w rozpoznawaniu symboli wybranych pierwiastków chemicznych
* Korzystanie ze źródeł informacji chemicznej
 |
| **Budowa materii** | * Dowody na ziarnistość materii – dyfuzja
* Modelowe wyjaśnienie budowy materii
* Atom jako drobina budująca materię
 | * wie, że substancje są zbudowane z atomów;
* definiuje atom;
* wie i tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji;
* podaje dowody ziarnistości materii;
* definiuje pierwiastek chemiczny jako zbiór prawie jednakowych atomów.
 | * odróżnia modele przedstawiające drobiny różnych pierwiastków chemicznych;
* planuje i przeprowadza doświadczenia potwierdzające dyfuzję zachodzącą w ciałach o różnych stanach skupienia;
* zna historię rozwoju pojęcia: atom.
 | * Badanie ziarnistości materii na przykładach: rozchodzenia się zapachów w pomieszczeniu, rozpuszczania się ciała stałego w cieczy i rozchodzenia się cieczy w ciele stałym
* Modelowa prezentacja budowy materii
 |
| **Budowa atomu** | * Rozmiary i masy atomów
* Jądro atomowe i elektrony
* Liczba atomowa i liczba masowa
* Rozmieszczenie elektronów w atomie
* Elektrony walencyjne
 | * zna pojęcia: proton, neutron, elektron, elektron walencyjny, konfiguracja elektronowa;
* podaje symbole, masy i ładunki protonów, neutronów i elektronów;
* wie, co to jest powłoka elektronowa;
* oblicza liczby protonów, elektronów i neutronów znajdujących się w atomach danego pierwiastka chemicznego, korzystając z liczby atomowej i masowej;
* określa rozmieszczenie elektronów w poszczególnych powłokach elektronowych i wskazuje elektrony walencyjne.
 | * wyjaśnia budowę atomu, wskazując miejsce protonów, neutronów i elektronów;
* rysuje uproszczone modele atomów wybranych pierwiastków chemicznych;
* tłumaczy, dlaczego wprowadzono jednostkę masy atomowej u;
* wyjaśnia, jakie znaczenie mają elektrony walencyjne.
 | * Wyjaśnianie budowy wewnętrznej atomu
* Obliczanie liczby protonów, elektronów i neutronów znajdujących się w atomach danego pierwiastka chemicznego
* Określanie rozmieszczenia elektronów i wskazywanie elektronów walencyjnych
* Rysowanie uproszczonych modeli atomów wybranych pierwiastków chemicznych
 |
| **Układ okresowy pierwiastków chemicznych** | * Prace Mendelejewa
* Prawo okresowości
* Układ okresowy pierwiastków chemicznych
* Miejsce metali i niemetali w układzie okresowym
 | * kojarzy nazwisko Mendelejewa z układem okresowym pierwiastków chemicznych;
* zna treść prawa okresowości;
* wie, że pionowe kolumny w układzie okresowym pierwiastków chemicznych to grupy, a poziome rzędy to okresy;
* posługuje się układem okresowym pierwiastków chemicznych w celu odczytania symboli pierwiastków i ich charakteru chemicznego;
* wie, jaki był wkład D. Mendelejewa w prace nad uporządkowaniem pierwiastków chemicznych;
* rozumie prawo okresowości;
* wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych grupy i okresy;
* porządkuje podane pierwiastki według wzrastającej liczby atomowej;
* wyszukuje w dostępnych źródłach informacje o właściwościach i aktywności chemicznej podanych pierwiastków chemicznych.
 | * opowiada, jakie były pierwsze próby uporządkowania pierwiastków chemicznych;
* wie, jak tworzy się nazwy grup;
* wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych miejsce metali i niemetali;
* omawia, jak zmienia się aktywność metali i niemetali w grupach i okresach.
 | * Porządkowanie pierwiastków chemicznych (gra dydaktyczna – ćwiczenie z podręcznika)
* Poznawanie układu okresowego pierwiastków chemicznych i korzystanie z niego
 |
| **Masa atomowa pierwiastka – izotopy** | * Pojęcie izotopu
* Rodzaje i przykłady izotopów
* Rodzaje promieniowania jądrowego
* Zastosowanie izotopów promieniotwórczych
 | * wie, co to są izotopy;
* wymienia przykłady izotopów;
* wyjaśnia, co to są izotopy trwałe i izotopy promieniotwórcze;
* nazywa i zapisuje symbolicznie izotopy pierwiastków chemicznych;
* wie, jaki był wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością;
* wymienia przykłady zastosowań izotopów promieniotwórczych;
* omawia wpływ promieniowania jądrowego na organizmy.
 | * tłumaczy, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego ma wartość ułamkową;
* oblicza liczbę neutronów w podanych izotopach pierwiastków chemicznych;
* projektuje i buduje modele jąder atomowych wybranych izotopów;
* oblicza średnią masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie mas atomowych poszczególnych izotopów i ich zawartości procentowej;
* wskazuje zagrożenia wynikające ze stosowania izotopów promieniotwórczych.
 | * Wyjaśnienie pojęcia izotopu
* Omawianie wpływu promieniowania jądrowego na organizmy
* Szukanie rozwiązań dotyczących składowania odpadów promieniotwórczych
 |
| **Położenie pierwiastka w układzie okresowym** | * Numer grupy a liczba elektronów walencyjnych
* Numer okresu a liczba powłok elektronowych
* Określanie budowy atomu pierwiastka na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
 | * odczytuje z układu okresowego pierwiastków chemicznych podstawowe informacje niezbędne do określenia budowy atomu pierwiastka: numer grupy i numer okresu oraz liczbę atomową i liczbę masową;
* określa na podstawie położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych budowę atomu danego pierwiastka i jego charakter chemiczny.
 | * wskazuje położenie pierwiastka w układzie okresowym pierwiastków chemicznych na podstawie budowy jego atomu;
* tłumaczy, dlaczego pierwiastki znajdujące się w tej samej grupie układu okresowego pierwiastków chemicznych mają podobne właściwości;
* tłumaczy, dlaczego gazy szlachetne są pierwiastkami mało aktywnymi chemicznie.
 | * Wskazywanie położenia pierwiastków w układzie okresowym pierwiastków chemicznych na podstawie budowy ich atomów
* Określanie na podstawie położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych budowy atomu danego pierwiastka i jego charakteru chemicznego (czy jest metalem, czy niemetalem)
 |
| **Dział 3. Łączenie się atomów** |
| **Łączenie się pierwiastków w związki chemiczne** | * Dublet i oktet elektronowy
* Kationy i aniony
* Wiązanie jonowe
* Powstawanie związku chemicznego
 | * rozumie pojęcia oktetu i dubletu elektronowego;
* zapisuje w sposób symboliczny aniony i kationy;
* wie, na czym polega wiązanie jonowe;
* rysuje modele wiązania jonowego na prostych przykładach.
 | * tłumaczy mechanizm tworzenia jonów i wiązania jonowego;
* wyjaśnia, od czego zależy trwałość konfiguracji elektronowej;
* przedstawia w sposób modelowy schemat powstawania wiązania jonowego.
 | * Wyjaśnianie, od czego zależy trwałość konfiguracji elektronowej
* Tłumaczenie mechanizmu tworzenia jonów i wiązania jonowego
* Zapisywanie w sposób symboliczny anionów i kationów
* Rysowanie modeli wiązania jonowego na prostych przykładach
 |
| **Wiązania kowalencyjne** | * Wiązania atomowe (kowalencyjne)
* Powstawanie cząsteczek
* Wiązanie atomowe (kowalencyjne) spolaryzowane
* Elektroujemność pierwiastka
 | * wie, na czym polega wiązanie atomowe (kowalencyjne);
* rozróżnia typy wiązań przedstawione w sposób modelowy na rysunku;
* rysuje modele wiązania atomowego (kowalencyjnego) na prostych przykładach.
 | * wyjaśnia mechanizm tworzenia się wiązania atomowego (kowalencyjnego);
* podaje przykład cząsteczek chlorowodoru i wody jako cząsteczek z wiązaniem atomowym (kowalencyjnym) spolaryzowanym;
* przedstawia w sposób modelowy schematy powstawania wiązań: atomowych (kowalencyjnych), atomowych (kowalencyjnych) spolaryzowanych i jonowych;
* na podstawie znajomości elektroujemności danych pierwiastków przewiduje, jaki typ wiązania powstanie między ich atomami.
 | * Wyjaśnianie mechanizmu tworzenia się wiązania atomowego (kowalencyjnego)
* Rozróżnianie typów wiązań przedstawionych w sposób modelowy na rysunkach
* Rysowanie modeli wiązania atomowego (kowalencyjnego) na prostych przykładach
* Obliczanie różnicy elektroujemności dwóch pierwiastków i przewidywanie typu wiązania, które utworzą atomy tych pierwiastków
 |
| **Wzory sumaryczne i strukturalne związków chemicznych** | * Wartościowość pierwiastka chemicznego
* Wzory strukturalne i sumaryczne
* Układanie wzorów tlenków
* Odczytywanie wartościowości pierwiastka chemicznego
 | * odczytuje wartościowość pierwiastka z układu okresowego pierwiastków chemicznych;
* nazywa tlenki zapisane za pomocą wzoru sumarycznego;
* wyjaśnia sens pojęcia: wartościowość;
* oblicza liczby atomów poszczególnych pierwiastków chemicznych na podstawie zapisów typu: 3 H2O.
 | * określa wartościowość pierwiastka chemicznego na podstawie wzoru jego tlenku;
* ustala wzory sumaryczne i strukturalne tlenków niemetali oraz wzory sumaryczne tlenków metali na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych;
* oblicza wartościowość pierwiastków chemicznych w tlenkach.
 | * Wyjaśnianie sensu pojęcia: wartościowość
* Odczytuje wartościowości z układu okresowego pierwiastków chemicznych
* Ustalanie wzorów sumarycznych i strukturalnych tlenków niemetali oraz wzorów sumarycznych tlenków metali na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych
* Nazywanie tlenków zapisanych za pomocą wzoru sumarycznego
* Określanie wartościowości pierwiastka chemicznego na podstawie wzoru jego tlenku
* Obliczanie liczby atomów poszczególnych pierwiastków na podstawie zapisów typu: 3 H2O
 |
| **Masa pierwiastka i związku chemicznego** | * Masa cząsteczkowa
* Obliczanie masy cząsteczkowej
 | * odczytuje masę atomową pierwiastków z układu okresowego pierwiastków chemicznych;
* definiuje i oblicza masę cząsteczkową pierwiastków i związków chemicznych.
 | * podaje sens stosowania jednostki masy atomowej;
* wykonuje obliczenia liczby atomów i ustala rodzaj atomów na podstawie znajomości masy cząsteczkowej.
 | * Wyjaśnianie sensu stosowania jednostki masy atomowej
* Odczytywanie masy atomowej pierwiastków z układu okresowego pierwiastków chemicznych
* Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem znajomości masy cząsteczkowej
* Obliczanie masy cząsteczkowej pierwiastków i związków chemicznych
 |
| **Typy reakcji chemicznych** | * Zapis przebiegu reakcji chemicznej
* Współczynniki stechiometryczne
* Typy reakcji chemicznych: reakcje łączenia (syntezy), reakcje rozkładu (analizy) i reakcje wymiany
 | * zna trzy typy reakcji chemicznych: łączenie (syntezę), rozkład (analizę) i wymianę;
* wyjaśnia, na czym polega reakcja łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany;
* podaje przykłady reakcji łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany;
* zapisuje przemiany chemiczne w formie równań reakcji chemicznych;
* dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji chemicznych.
 | * układa równania reakcji chemicznych zapisanych słownie;
* układa równania reakcji chemicznych przedstawionych w zapisach modelowych;
* uzupełnia podane równania reakcji;
* układa równania reakcji przedstawionych w formie prostych chemografów;
* rozumie istotę przemian chemicznych w ujęciu teorii atomistyczno-cząsteczkowej.
 | * Wyjaśnianie, na czym polega reakcja łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany
* Wskazywanie przykładów reakcji łączenia rozkładu i wymiany
* Zapisywanie przemian chemicznych w formie równań reakcji chemicznych
* Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji chemicznych
* Układanie równań reakcji przedstawionych modelowo i w formie chemografów
 |
| **Prawa rządzące reakcjami chemicznymi** | * Prawo zachowania masy
* Obliczenia uwzględniające prawo zachowania masy
* Prawo stałości składu
* Obliczenia uwzględniające prawo stałości składu
 | * podaje treść prawa zachowania masy;
* podaje treść prawa stałości składu;
* wykonuje proste obliczenia oparte na prawie zachowania masy;
* wykonuje proste obliczenia oparte na prawie stałości składu.
 | * wykonuje obliczenia oparte na prawach zachowania masy i stałości składu w zadaniach różnego typu;
* rozumie znaczenie obu praw w codziennym życiu i procesach przemysłowych;
* analizuje reakcję żelaza z tlenem w zamkniętym naczyniu z kontrolą zmiany masy.
 | * Przeprowadzenie reakcji łączenia żelaza z siarką w zamkniętym naczyniu z kontrolą zmiany masy
* Rozwiązywanie przykładowych zadań opartych na prawie zachowania masy
* Rozwiązywanie przykładowych zadań opartych na prawie stałości składu
 |
| **Dział 4. Gazy i ich mieszaniny** |
| **Powietrze i jego składniki** | * Badanie składu powietrza
* Składniki powietrza
 | * przedstawia dowody na istnienie powietrza;
* wie, z jakich substancji składa się powietrze;
* bada skład oraz podstawowe właściwości powietrza.
 | * oblicza objętość poszczególnych składników powietrza w pomieszczeniu o podanych wymiarach;
* rozumie, dlaczego zmienia się naturalny skład powietrza;
* konstruuje proste przyrządy do badania następujących zjawisk atmosferycznych i właściwości powietrza: wykrywanie powietrza w „pustym” naczyniu, badanie składu powietrza, badanie udziału powietrza w paleniu się świecy.
 | * Szukanie dowodów na istnienie powietrza
* Badanie udziału powietrza w paleniu się świecy
* Badanie składu powietrza
* Analiza tabel i wykresów dotyczących składu powietrza i różnic w powietrzu wdychanym i wydychanym przez człowieka
 |
| **Tlen – niezbędny do życia składnik powietrza** | * Znaczenie tlenu dla organizmów
* Otrzymywanie i właściwości tlenu
* Obieg tlenu i dwutlenku węgla w przyrodzie
 | * opisuje na schemacie obieg tlenu w przyrodzie;
* podaje, jakie są zastosowania tlenu;
* tłumaczy, dlaczego bez tlenu nie byłoby życia na Ziemi;
* wie, co to jest katalizator;
* ustala na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych podstawowe informacje o budowie atomu tlenu;
* wskazuje źródła pochodzenia ozonu oraz określa jego znaczenie dla organizmów.
 | * otrzymuje pod nadzorem nauczyciela tlen podczas reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu;
* otrzymuje tlen, przeprowadzając rozkład wody utlenionej;
* określa na podstawie obserwacji zebranego gazu podstawowe właściwości tlenu (stan skupienia, barwę, zapach, rozpuszczalność w wodzie);
* wyjaśnia rolę katalizatora w reakcjach chemicznych.
 | * Doświadczalne otrzymywanie tlenu
* Poznanie metod zbierania tlenu
* Badanie właściwości tlenu
* Przygotowywanie notatki o tlenie cząsteczkowym i ozonie na podstawie informacji zawartych w podręczniku i literaturze fachowej
 |
| **Tlenki metali i niemetali** | * Otrzymywanie tlenków
* Reakcje endoenergetyczne (endotermiczne) i egzoenergetyczne (egzotermiczne)
* Właściwości i zastosowania tlenków
 | * definiuje tlenek;
* podaje podstawowe zastosowania praktyczne kilku wybranych tlenków;
* proponuje sposób otrzymywania tlenków na drodze spalania;
* ustala nazwy tlenków na podstawie wzorów i odwrotnie;
* oblicza masę cząsteczkową wybranych tlenków;
* uzupełnia współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji otrzymywania tlenków na drodze utleniania pierwiastków.
 | * otrzymuje tlenki w wyniku spalania, np. tlenek węgla(IV);
* ustala wzory tlenków na podstawie modeli i odwrotnie;
* zapisuje równania reakcji otrzymywania kilku tlenków;
* odróżnia na podstawie opisu słownego reakcję egzotermiczną od endotermicznej;
* wie, kiedy reakcję łączenia się tlenu z innymi pierwiastkami nazywa się spalaniem;
* przedstawia podział tlenków na tlenki metali i tlenki niemetali oraz podaje przykłady takich tlenków.
 | * Spalanie magnezu, węgla i siarki w tlenie
* Ustalanie wzorów i nazw tlenków na podstawie modeli i odwrotnie
* Wyjaśnianie, czym różni się reakcja spalania od reakcji utleniania
* Odróżnianie na podstawie opisu słownego reakcji egzotermicznej od reakcji endotermicznej
* Przedstawienie podziału tlenków
 |
| **Azot i gazy szlachetne** | * Właściwości azotu i jego znaczenie dla organizmów
* Obieg azotu w przyrodzie
* Charakterystyka i zastosowanie gazów szlachetnych
 | * wyjaśnia znaczenie azotu dla organizmów;
* podaje podstawowe zastosowania azotu;
* omawia właściwości azotu (barwę, zapach, smak, palność);
* odczytuje z układu okresowego pierwiastków chemicznych nazwy pierwiastków należących do 18. grupy.
 | * tłumaczy, na czym polega obieg azotu w przyrodzie;
* omawia właściwości i zastosowanie gazów szlachetnych;
* podaje skład jąder atomowych i rozmieszczenie elektronów na poszczególnych powłokach dla czterech helowców (He, Ne, Ar, Kr).
 | * Wykrywanie zawartości azotu w powietrzu
* Analiza rysunku przedstawiającego obieg azotu w powietrzu
* Zbieranie informacji na temat właściwości i zastosowań azotu i gazów szlachetnych
 |
| **Dwutlenek węgla – zmienny składnik powietrza** | * Otrzymywanie tlenku węgla(IV)
* Badanie właściwości tlenku węgla(IV)
* Zastosowanie tlenku węgla(IV)
 | * zna wzór sumaryczny i strukturalny tlenku węgla(IV) [dwutlenku węgla]
* wymienia podstawowe zastosowania tlenku węgla(IV);
* przeprowadza identyfikację otrzymanego gazu przy użyciu wody wapiennej;
* wymienia źródła tlenku węgla(IV);
* wyjaśnia znaczenie tlenku węgla(IV) dla organizmów;
* rysuje na podstawie wzoru sumarycznego i informacji zawartych w układzie okresowym wzór strukturalny i model cząsteczki tlenku węgla(IV);
* podaje, jakie właściwości tlenku węgla(IV) zadecydowały o jego zastosowaniu;
* wie, co to jest czad, zna jego wzór i właściwości.
 | * zalicza tlenek węgla(IV) do gazów cieplarnianych;
* tłumaczy na schemacie obieg tlenku węgla(IV) w przyrodzie;
* przeprowadza i opisuje doświadczenie otrzymywania tlenku węgla(IV) w szkolnych warunkach laboratoryjnych;
* bada doświadczalnie właściwości fizyczne tlenku węgla(IV);
* uzasadnia konieczność wyposażenia pojazdów i budynków użyteczności publicznej w gaśnice pianowe lub proszkowe;
* podaje przyczynę, dla której wzrost tlenku węgla(IV) w atmosferze jest niekorzystny;
* tłumaczy, dlaczego czad stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.
 | * Otrzymywanie tlenku węgla(IV) i jego identyfikacja
* Badanie właściwości tlenku węgla(IV)
* Sporządzanie wykresów dotyczących zużycia paliw kopalnych
 |
| **Wodór – gaz o najmniejszej gęstości** | * Otrzymywanie i właściwości wodoru
* Mieszanina piorunująca
* Zastosowania wodoru
 | * omawia podstawowe właściwości wodoru;
* zna zasady pracy z wodorem;
* podaje przykłady wodorków, zna ich wzory i zastosowanie;
* przedstawia budowę atomu wodoru;
* bezpiecznie obchodzi się z substancjami i mieszaninami wybuchowymi;
* wymienia zastosowania wodoru.
 | * otrzymuje wodór w reakcji octu z magnezem;
* pisze równania reakcji wodoru z metalami i niemetalami oraz nazywa produkty;
* opisuje doświadczenie, za pomocą którego można zbadać właściwości wybuchowe mieszaniny wodoru i powietrza;
* wyjaśnia, jak może dojść do wybuchu mieszanin wybuchowych, jakie są jego skutki i jak można się zabezpieczyć przed wybuchem;
* porównuje gęstość wodoru z gęstością powietrza.
 | * Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości
* Porównanie gęstości wodoru z gęstością powietrza
* Badanie właściwości wybuchowych mieszaniny wodoru i powietrza
* Omówienie zastosowań wodoru
 |
| **Zanieczyszczenia powietrza i jego ochrona** | * Przyczyny zanieczyszczeń powietrza
* Skutki zanieczyszczenia powietrza (smog, wzrost efektu cieplarnianego, dziura ozonowa i inne)
* Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami
 | * wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza;
* wyjaśnia skutki zanieczyszczeń powietrza dla przyrody i człowieka;
* podaje przyczyny i skutki smogu;
* wyjaśnia powstawanie efektu cieplarnianego i konsekwencje jego wzrostu na życie mieszkańców Ziemi;
* wymienia przyczyny i skutki dziury ozonowej.
 | * podaje znaczenie warstwy ozonowej dla życia na Ziemi;
* sprawdza doświadczalnie, jaki jest wpływ zanieczyszczeń gazowych na rozwój roślin;
* bada stopień zapylenia powietrza w swojej okolicy;
* przeprowadza doświadczenie udowadniające, że dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym;
* proponuje działania mające na celu ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami.
 | * Szukanie przyczyn zanieczyszczenia powietrza
* Omówienie skutków zanieczyszczeń powietrza
* Badanie zjawiska efektu cieplarnianego
* Badanie wpływu zanieczyszczeń powietrza na rozwój roślin
* Omawianie działań zmierzających do ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami
 |
| **Dział 5. Woda i roztwory wodne** |
| **Właściwości wody i jej rola w przyrodzie** | * Obieg wody w przyrodzie
* Właściwości wody
* Woda w organizmach
* Znaczenie wody w gospodarce człowieka
 | * wymienia rodzaje wód;
* wyjaśnia, jaką funkcję pełni woda w budowie organizmów;
* tłumaczy obieg wody w przyrodzie;
* tłumaczy znaczenie wody w funkcjonowaniu organizmów;
* wyjaśnia znaczenie wody w gospodarce człowieka.
 | * wyjaśnia, jakie znaczenie dla przyrody ma nietypowa gęstość wody;
* wykrywa wodę w produktach pochodzenia roślinnego i w niektórych minerałach;
* uzasadnia potrzebę oszczędnego gospodarowania wodą i proponuje sposoby jej oszczędzania;
* oblicza procentową zawartość wody w produktach spożywczych na podstawie przeprowadzonych samodzielnie badań.
 | * Badanie gęstości wody i lodu
* Analiza rysunku przedstawiającego ułożenie cząsteczek wody w zależności od stanu jej skupienia
* Odwadnianie i uwadnianie siarczanu(VI) miedzi(II)
* Analiza diagramów przedstawiających zużycie wody
 |
| **Woda jako rozpuszczalnik** | * Woda jako rozpuszczalnik
* Zawiesiny i roztwory
* Budowa cząsteczki wody
 | * podaje przykłady roztworów i zawiesin spotykanych w życiu codziennym;
* przygotowuje roztwory: nasycony i nienasycony;
* wyjaśnia, na czym polega proces rozpuszczania substancji w wodzie.
 | * tłumaczy, jaki wpływ na rozpuszczanie substancji stałych ma polarna budowa wody;
* wskazuje różnice we właściwościach roztworów i zawiesin;
* wyjaśnia, na czym polega różnica między roztworem właściwym a koloidem;
* wyjaśnia, co to koloid;
* podaje przykłady koloidów spotykanych w życiu codziennym;
* wyjaśnia, co to jest emulsja;
* otrzymuje emulsję i podaje przykłady emulsji spotykanych w życiu codziennym.
 | * Badanie rozpuszczalności ciał stałych w wodzie
* Badanie rozpuszczalności cieczy w wodzie
* Wykrywanie gazu zawartego w wodzie gazowanej
 |
| **Czynniki wpływające na rozpuszczanie w wodzie** | * Szybkość rozpuszczania się ciał stałych
* Roztwory nasycone i nienasycone
* Wykresy rozpuszczalności
* Obliczenia na podstawie wykresów rozpuszczalności
* Rozpuszczanie się gazów w wodzie
 | * wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie ciał stałych;
* doświadczalnie bada szybkość rozpuszczania się substancji w wodzie;
* wyjaśnia różnicę między roztworem nasyconym i nienasyconym;
* przygotowuje roztwór nasycony.
 | * tłumaczy, co to jest rozpuszczalność substancji;
* odczytuje wartość rozpuszczalności substancji z wykresu rozpuszczalności;
* korzystając z wykresu rozpuszczalności, oblicza rozpuszczalność substancji w określonej masie wody;
* wyjaśnia, od czego zależy rozpuszczalność gazów w wodzie;
* omawia znaczenie rozpuszczania się gazów w wodzie dla organizmów.
 | * Badanie szybkości rozpuszczania się substancji w zależności od różnych czynników
* Wyjaśnienie różnic między roztworem nasyconym a nienasyconym
* Przygotowanie roztworu nasyconego
* Odczytywanie wartości rozpuszczalności substancji z wykresu rozpuszczalności
* Określenie liczby gramów substancji rozpuszczonej w danej ilości wody w określonej temperaturze
 |
| **Stężenie procentowe roztworu** | * Roztwory rozcieńczone i stężone
* Stężenie procentowe roztworu
* Obliczenia związane ze stężeniem procentowym roztworu
* Rozcieńczanie roztworu
* Zatężanie roztworu
 | * tłumaczy, co to jest stężenie procentowe roztworu;
* zna wzór na stężenie procentowe roztworu;
* wskazuje znane z życia codziennego przykłady roztworów o określonych stężeniach procentowych;
* wyjaśnia, na czym polega różnica między roztworem rozcieńczonym a stężonym;
* potrafi stosować wzór na stężenie procentowe roztworu do prostych obliczeń;
* przygotowuje roztwory o określonym stężeniu procentowym;
* podaje sposoby rozcieńczania roztworu;
* podaje sposoby zatężania roztworów.
 | * oblicza stężenie procentowe roztworu, znając masę substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika (lub masę roztworu);
* oblicza masę substancji rozpuszczonej w określonej masie roztworu o znanym stężeniu procentowym;
* oblicza masę rozpuszczalnika potrzebną do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym;
* oblicza stężenie procentowe roztworu, znając masę lub objętość i gęstość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika (lub roztworu);
* oblicza masę lub objętość substancji rozpuszczonej w określonej masie lub objętości roztworu o znanym stężeniu procentowym;
* oblicza objętość rozpuszczalnika potrzebną do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym.
 | * Przyrządzanie roztworów o określonym stężeniu
* Obliczanie stężenia procentowego roztworu
* Obliczanie masy substancji rozpuszczonej w określonej masie lub objętości roztworu o znanym stężeniu procentowym
* Obliczanie masy lub objętości rozpuszczalnika potrzebnego do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym
* Wskazywanie znanych z życia codziennego przykładów roztworów o określonych stężeniach procentowych
 |
| **Zanieczyszczenia wody i jej ochrona** | * Źródła zanieczyszczeń wód
* Wpływ zanieczyszczeń wód na środowisko
* Usuwanie zanieczyszczeń: oczyszczalnie ścieków, stacje uzdatniania wody
* Zapobieganie zanieczyszczeniom wód
 | * podaje źródła zanieczyszczeń wody;
* zna skutki zanieczyszczeń wód;
* tłumaczy, w jaki sposób można poznać, że woda jest zanieczyszczona.
 | * omawia zagrożenia środowiska spowodowane skażeniem wód;
* omawia sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom wód;
* wyjaśnia, jak działa oczyszczalnia ścieków;
* tłumaczy, w jaki sposób uzdatnia się wodę.
 | * Szukanie przyczyn zanieczyszczeń wód
* Analiza skutków zanieczyszczeń wód
* Szukanie rozwiązań mających na celu poprawę stanu czystości wód
* Zapoznanie się z metodami usuwania zanieczyszczeń na przykładzie oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody pitnej
 |