

Podstawa programowa kształcenia ogólnego

z komentarzem



**Dobra
Szkoła**

Szkoła podstawowa
Chemia



MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI



Podstawa programowa kształcenia ogólnego

z komentarzem

Szkoła podstawowa
Chemia

Spis treści

Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej	5
Podstawa programowa przedmiotu chemia.....	10
Komentarz do podstawy programowej przedmiotu chemia na II etapie edukacyjnym – <i>Witold Anusiak</i>	20
Ogólne założenia zmian	20
Porównanie poprzedniej i obecnej podstawy programowej oraz uzasadnienie zmian	20
Wnioski i rekomendacje dla nauczycieli	23

Preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej

Kształcenie w szkole podstawowej stanowi fundament wykształcenia. Zadaniem szkoły jest łagodne wprowadzenie dziecka w świat wiedzy, przygotowanie do wykonywania obowiązków ucznia oraz wdrażanie do samorozwoju. Szkoła zapewnia bezpieczne warunki oraz przyjazną atmosferę do nauki, uwzględniając indywidualne możliwości i potrzeby edukacyjne ucznia. Najważniejszym celem kształcenia w szkole podstawowej jest dbałość o integralny rozwój biologiczny, poznawczy, emocjonalny, społeczny i moralny ucznia.

Kształcenie w szkole podstawowej trwa osiem lat i jest podzielone na dwa etapy edukacyjne:

- 1) I etap edukacyjny obejmujący klasy I–III szkoły podstawowej – edukacja wczesnoszkolna;
- 2) II etap edukacyjny obejmujący klasy IV–VIII szkoły podstawowej.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

- 1) wprowadzanie uczniów w świat wartości, w tym ofiarności, współpracy, solidarności, altruizmu, patriotyzmu i szacunku dla tradycji, wskazywanie wzorców postępowania i budowanie relacji społecznych, sprzyjających bezpiecznemu rozwojowi ucznia (rodzina, przyjaciele);
- 2) wzmacnianie poczucia tożsamości indywidualnej, kulturowej, narodowej, regionalnej i etnicznej;
- 3) formowanie u uczniów poczucia godności własnej osoby i szacunku dla godności innych osób;
- 4) rozwijanie kompetencji takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;
- 5) rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania;
- 6) ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności;
- 7) rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;
- 8) wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat;
- 9) wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;
- 10) wszechstronny rozwój osobowy ucznia przez pogłębianie wiedzy oraz zaspokajanie i rozbudzanie jego naturalnej ciekawości poznawczej;
- 11) kształtowanie postawy otwartej wobec świata i innych ludzi, aktywności w życiu społecznym oraz odpowiedzialności za zbiorowość;
- 12) zachęcanie do zorganizowanego i świadomego samokształcenia opartego na umiejętności przygotowania własnego warsztatu pracy;
- 13) ukierunkowanie ucznia ku wartościom.

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

- 1) sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych nowożytnych;
- 2) sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;

- 3) poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
- 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
- 5) rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;
- 6) praca w zespole i społeczna aktywność;
- 7) aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła podstawowa na każdym przedmiocie kształtuje kompetencje językowe uczniów oraz dba o wyposażenie uczniów w wiadomości i umiejętności umożliwiające komunikowanie się w języku polskim w sposób poprawny i zrozumiały.

Ważnym zadaniem szkoły jest kształcenie w zakresie porozumiewania się w językach obcych nowożytnych. W klasach I–VI szkoły podstawowej uczniowie uczą się jednego języka obcego nowożytnego, natomiast w klasach VII i VIII – dwóch języków obcych nowożytnych. Od klasy VII uczniowie mogą także realizować nauczanie dwujęzyczne, jeżeli szkoła zorganizuje taką formę kształcenia.

Zadaniem szkoły podstawowej jest wprowadzenie uczniów w świat literatury, ugruntowanie ich zainteresowań czytelniczych oraz wyposażenie w kompetencje czytelnicze potrzebne do krytycznego odbioru utworów literackich i innych tekstów kultury. Szkoła podejmuje działania mające na celu rozbudzenie u uczniów zamiłowania do czytania oraz działania sprzyjające zwiększeniu aktywności czytelniczej uczniów, kształtuje postawę dojrzałego i odpowiedzialnego czytelnika, przygotowanego do otwartego dialogu z dziełem literackim. W procesie kształcenia i wychowania wskazuje rolę biblioteki (szkolnej, publicznej, naukowej i in.) oraz zachęca do podejmowania indywidualnych prób twórczych.

Wysokie kompetencje czytelnicze wpływają na sukces uczniów w szkole, a w późniejszym życiu pozwalają pokonywać uczniom ograniczenia i trudności związane z mniej sprzyjającym środowiskiem społecznym.

Czytanie jako umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, to jedna z najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w procesie kształcenia.

Dzieci, które dużo czytają, mają bogaty zasób słownictwa, z łatwością nazywają swoje uczucia i wchodzą w relacje z rówieśnikami, rzadziej sprawiają kłopoty wychowawcze, mając lepiej rozwiniętą wyobraźnię umożliwiającą obiektywne spojrzenie na zachowania własne i innych, w konsekwencji lepiej radzą sobie z obowiązkami szkolnymi, a także funkcjonowaniem w społeczności szkolnej.

Ważne jest, aby zainteresować ucznia czytaniem na poziomie szkoły podstawowej. Uczeń powinien mieć zapewniony kontakt z książką np. przez udział w zajęciach, na których czytane są na głos przez nauczycieli fragmenty lektur lub udział w zajęciach prowadzonych w bibliotece szkolnej. W ten sposób rozwijane są kompetencje czytelnicze, które ukształtują nawyk czytania książek również w dorosłym życiu.

Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach.

Szkoła ma również przygotowywać ich do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w internecie, krytycznej analizy informacji, bezpiecznego poruszania się w przestrzeni cyfrowej, w tym nawiązywania i utrzymywania opartych na wzajemnym szacunku relacji z innymi użytkownikami sieci.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele podejmują działania mające na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

Uczniom z niepełnosprawnościami, w tym uczniom z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim, nauczanie dostosowuje się do ich możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się. Wybór form indywidualizacji nauczania powinien wynikać z rozpoznania potencjału każdego ucznia. Jeśli nauczyciel pozwoli uczniowi na osiągnięcie sukcesu na miarę jego możliwości, wówczas ma on szansę na rozwój ogólny i edukacyjny. Zatem nauczyciel powinien tak dobierać zadania, aby z jednej strony nie przerastały one możliwości ucznia (uniemożliwiały osiągnięcie sukcesu), a z drugiej nie powodowały obniżenia motywacji do radzenia sobie z wyzwaniami.

Ważną rolę w kształceniu i wychowaniu uczniów w szkole podstawowej odgrywa edukacja zdrowotna. Zadaniem szkoły jest kształtowanie postaw prozdrowotnych uczniów, w tym wdrożenie ich do zachowań higienicznych, bezpiecznych dla zdrowia własnego i innych osób, a ponadto ugruntowanie wiedzy z zakresu prawidłowego odżywiania się, korzyści płynących z aktywności fizycznej, a także stosowania profilaktyki.

Kształcenie i wychowanie w szkole podstawowej sprzyja rozwijaniu postaw obywatelskich, patriotycznych i społecznych uczniów. Zadaniem szkoły jest wzmacnianie poczucia tożsamości narodowej, przywiązania do historii i tradycji narodowych, przygotowanie i zachęcanie do podejmowania działań na rzecz środowiska szkolnego i lokalnego, w tym do angażowania się w wolontariat. Szkoła dba o wychowanie dzieci i młodzieży w duchu akceptacji i szacunku dla drugiego człowieka, kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, w tym upowszechnia wiedzę o zasadach zrównoważonego rozwoju, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią.

Zadaniem szkoły jest przygotowanie uczniów do wyboru kierunku kształcenia i zawodu. Szkoła prowadzi zajęcia z zakresu doradztwa zawodowego.

Duże znaczenie dla rozwoju młodego człowieka oraz jego sukcesów w dorosłym życiu ma nabywanie kompetencji społecznych takich jak komunikacja i współpraca w grupie,

w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych lub indywidualnych oraz organizacja i zarządzanie projektami.

Zastosowanie metody projektu, oprócz wspierania w nabywaniu wspomnianych wyżej kompetencji, pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych.

Metoda projektu zakłada znaczną samodzielność i odpowiedzialność uczestników, co stwarza uczniom warunki do indywidualnego kierowania procesem uczenia się. Wspiera integrację zespołu klasowego, w którym uczniowie, dzięki pracy w grupie, uczą się rozwiązywania problemów, aktywnego słuchania, skutecznego komunikowania się, a także wzmacniają poczucie własnej wartości. Metoda projektu wdraża uczniów do planowania oraz organizowania pracy, a także dokonywania samooceny. Projekty swoim zakresem mogą obejmować jeden lub więcej przedmiotów. Pozwalają na współdziałanie szkoły ze środowiskiem lokalnym oraz na zaangażowanie rodziców uczniów.

Projekty mogą być wykonywane indywidualnie lub zespołowo. Uczniowie podczas pracy nad projektami powinni mieć zapewnioną pomoc nauczyciela – opiekuna. Nauczyciele korzystający z metody projektu mogą indywidualizować techniki pracy różnicując wymagania.

Wyboru treści podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, które będą realizowane metodą projektu, może dokonywać nauczyciel samodzielnie lub w porozumieniu z uczniami.

Projekt, w zależności od potrzeb, może być realizowany np. przez tydzień, miesiąc, semestr lub być działaniem całorocznym. W organizacji pracy szkoły można uwzględnić również takie rozwiązanie, które zakłada, że w określonym czasie w szkole nie są prowadzone zajęcia z podziałem na poszczególne lekcje, lecz są one realizowane metodą projektu.

Przy realizacji projektu wskazane jest wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Opis wiadomości i umiejętności zdobytych przez ucznia w szkole podstawowej jest przedstawiany w języku efektów uczenia się, zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji¹.

Działalność edukacyjna szkoły określona jest przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania;
- 2) program wychowawczo-profilaktyczny szkoły.

Szkolny zestaw programów nauczania oraz program wychowawczo-profilaktyczny szkoły tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

¹ Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r., poz. 64, z późn. zm.).

Obok zadań wychowawczych i profilaktycznych nauczyciele wykonują również działania opiekuńcze odpowiednio do istniejących potrzeb.

Działalność wychowawcza szkoły należy do podstawowych celów polityki oświatowej państwa. Wychowanie młodego pokolenia jest zadaniem rodziny i szkoły, która w swojej działalności musi uwzględniać wolę rodziców, ale także i państwa, do którego obowiązków należy stwarzanie właściwych warunków wychowania. Zadaniem szkoły jest ukierunkowanie procesu wychowawczego na wartości, które wyznaczają cele wychowania i kryteria jego oceny. Wychowanie ukierunkowane na wartości zakłada przede wszystkim podmiotowe traktowanie ucznia, a wartości skłaniają człowieka do podejmowania odpowiednich wyborów czy decyzji. W realizowanym procesie dydaktyczno-wychowawczym szkoła podejmuje działania związane z miejscami ważnymi dla pamięci narodowej, formami upamiętniania postaci i wydarzeń z przeszłości, najważniejszymi świętami narodowymi i symbolami państwowymi.

W szkole podstawowej na I etapie edukacyjnym, obejmującym klasy I–III – edukacja wczesnoszkolna, edukacja realizowana jest w formie kształcenia zintegrowanego. Na II etapie edukacyjnym, obejmującym klasy IV–VIII, realizowane następujące przedmioty:

- 1) język polski;
- 2) język obcy nowożytny;
- 3) drugi język obcy nowożytny;
- 4) muzyka;
- 5) plastyka;
- 6) historia;
- 7) wiedza o społeczeństwie;
- 8) przyroda;
- 9) geografia;
- 10) biologia;
- 11) chemia;
- 12) fizyka;
- 13) matematyka;
- 14) informatyka;
- 15) technika;
- 16) wychowanie fizyczne;
- 17) edukacja dla bezpieczeństwa;
- 18) wychowanie do życia w rodzinie²;
- 19) etyka;
- 20) język mniejszości narodowej lub etnicznej³;
- 21) język regionalny – język kaszubski³.

² Sposób nauczania przedmiotu wychowanie do życia w rodzinie określają przepisy wydane na podstawie art. 4 ust. 3 *Ustawy z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży* (Dz.U. z 1993 r. nr 17 poz. 78, z późn. zm.)

³ Przedmiot język mniejszości narodowej lub etnicznej oraz przedmiot język regionalny – język kaszubski jest realizowany w szkołach (oddziałach) z nauczaniem języka mniejszości narodowych lub etnicznych oraz języka regionalnego – języka kaszubskiego, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 13 ust. 3 *Ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty* (Dz.U. z 2016 r., poz. 1943, z późn. zm.)

Chemia

Chemia jest przedmiotem eksperymentalnym, duży nacisk położony jest na umiejętności związane z projektowaniem i przeprowadzaniem doświadczeń chemicznych. Interpretacja wyników doświadczenia i formułowanie wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji ma służyć wykorzystaniu zdobytej wiedzy do identyfikowania i rozwiązywania problemów. Opanowanie przez uczniów zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej wymagań szczegółowych zapewni im zdobycie wszystkich potrzebnych kompetencji kluczowych, które wykorzystają w dalszej edukacji.

Podstawa programowa przedmiotu chemia

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. 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.

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

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

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Substancje i ich właściwości. 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;
 - 8) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetalę; odróżnia metale od niemetali 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.

II. Wewnętrzna budowa materii. 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_ZE ;
- 4) definiuje pojęcie izotopu; opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; wyszukuje 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 zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetalę) a budową atomów;
- 8) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H₂, 2H, 2H₂;

- 9) opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, 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 kowalencyjnych 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 (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.

III. Reakcje chemiczne. 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).

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

V. Woda i roztwory wodne. 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 roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności).

VI. Wodorotlenki i kwasy. 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 metyloвого, 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.

VII. Sole. 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. $\text{Ca}(\text{OH})_2$), kwas + tlenek metalu, kwas + metal (1. i 2. grupy układu okresowego), wodorotlenek (NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$) + 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;
- 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V)).

VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. 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 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.

IX. Pochodne węglowodorów. 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 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.

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. 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;
- 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 wchodzą 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.

Warunki i sposób realizacji

Istotną funkcję w nauczaniu chemii jako przedmiotu przyrodniczego pełni eksperyment chemiczny. Umożliwia on rozwijanie aktywności uczniów i kształtowanie samodzielności w działaniu. Dzięki samodzielnemu wykonywaniu doświadczeń lub ich aktywnej obserwacji, uczniowie poznają metody badawcze oraz sposoby opisu i prezentacji wyników.

W nauczaniu chemii w szkole podstawowej istotne jest, aby wygospodarować czas na przeprowadzanie doświadczeń chemicznych.

Aby edukacja w zakresie chemii była możliwie najbardziej skuteczna, zajęcia powinny być prowadzone w niezbyt licznych grupach (podział na grupy) w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne. Nauczyciele mogą w doświadczeniach wykorzystywać substancje znane uczniom z życia codziennego (np. naturalne wskaźniki kwasowo-zasadowe, ocet, mąkę, cukier), pokazując w ten sposób obecność chemii w ich otoczeniu.

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

Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami pobudzającymi aktywność poznawczą uczniów, co pozwoli im na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Obserwowanie, wyciąganie wniosków, stawianie hipotez i ich weryfikacja mogą nauczyć uczniów twórczego

i krytycznego myślenia. Może to pomóc w kształtowaniu postawy odkrywcy i badacza z umiejętnością weryfikacji poprawności nowych informacji.

W pozyskiwaniu niezbędnych informacji, wykonywaniu obliczeń, interpretowaniu wyników i wreszcie rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów metodą projektu edukacyjnego, bardzo pomocnym narzędziem może okazać się komputer z celowo dobranym oprogramowaniem oraz dostępnymi w internecie zasobami cyfrowymi.

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

- 1) badanie właściwości fizycznych (np. stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie i benzynie, oddziaływania z magnezem, 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 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 siarczanu(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 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, 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.

Komentarz do podstawy programowej przedmiotu chemia na II etapie edukacyjnym

Witold Anusiak

Ogólne założenia zmian

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej z przedmiotu chemia dla klas 7–8 jest zmodyfikowaną wersją poprzedniej podstawy dla III etapu edukacyjnego. W obu podstawach cele kształcenia w postaci wymagań ogólnych są takie same – jeśli chodzi o ich składowe. Rozszerzone i zmodyfikowane zostały natomiast zapisy prezentujące te wymagania.

W części I „Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji” dodano:

- ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
- konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.

Uzupełnienie tego wymagania o ww. treści wychodzi naprzeciw konieczności nauczania uczniów selektywnej oceny napływających do nich informacji i przedstawiania ich w bardziej pogłębiony sposób.

W części II „Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów” dodano wymagania, które do tej pory uwzględniano w trakcie edukacji chemicznej uczniów, ale nie znajdowały się literalnie w podstawie programowej, tj.:

- respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska;
- wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- stosuje poprawną terminologię.

W części III „Opanowanie czynności praktycznych” rozszerzono wymagania o umiejętności związane z wykonywaniem doświadczeń:

- rejestruje ich wyniki w różnej formie;
- formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Założeniem podstawy programowej jest podkreślenie znaczenia eksperymentu wykonywanego nie dla niego samego, ale w celu wykorzystania go do pogłębionej analizy procesów, które mu towarzyszą.

Porównanie poprzedniej i obecnej podstawy programowej oraz uzasadnienie zmian

Wymagania szczegółowe zostały obecnie ujęte w 10 częściach, a nie jak w poprzedniej podstawie programowej – w 9. Ostatni dział dotychczasowej podstawy – „Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym” – został podzielony na dwie części: „**Pochodne węglowodorów**” i „**Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym**”. Podział taki pozwala na lepsze zaplanowanie pracy z uczniem oraz ukazanie

mu związku pomiędzy budową, właściwościami i zastosowaniami danej grupy substancji. Podział ten będzie miał również swoje odzwierciedlenie na kolejnym etapie edukacyjnym. W kilku przypadkach modyfikacji uległy nazwy poszczególnych działów podstawy programowej. Dotychczasowy dział „Powietrze i inne gazy” został nazwany „**Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze**”. Zmieniona została nazwa działu „Kwasy i zasady” na „**Wodorotlenki i kwasy**”. Zmiany te pociągnęły za sobą również modyfikację konkretnych wymagań szczegółowych.

Treści nauczania (wymagania szczegółowe) dotychczasowej podstawy programowej zostały dokładnie przeanalizowane i częściowo zmodyfikowane, doprecyzowane oraz uzupełnione. Niektóre z wprowadzonych pojęć znajdowały się już w poprzednich podstawach programowych sprzed *Rozporządzenia MEN z dnia 23 grudnia 2008 r.* Nieobecność ich w obowiązującej dotąd podstawie powodowała, że trudno było powiązać ze sobą niektóre wymagania szczegółowe. Utrudnione było również konstruowanie zadań egzaminacyjnych sprawdzających wiedzę na temat typowych właściwości substancji. Wszystkie wymagania w zaktualizowanej podstawie zostały przedstawione za pomocą czasowników operacyjnych.

W dziale 1. „Substancje i ich właściwości” dodano do listy opisywanych substancji **węgiel cynk i glin**, z którymi uczeń ma kontakt na co dzień. Dodano również symbole pierwiastków, o których tradycyjnie wspomina się w trakcie nauki tzn.: **Br, I, Ba i Au**. Ponadto zamiast podawać przykłady mieszanin do rozdzielania, podano nazwy przykładowych **metod rozdzielania mieszanin**.

W dziale 2. „Wewnętrzna budowa materii” dodano wymagania: „**postępuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z**”, „**poszukuje informacji na temat zastosowań różnych izotopów**” oraz „**stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kwalencyjne, jonowe) w podanych substancjach**”. Zmieniony został również układ treści w tym dziale w porównaniu do zawartego w obowiązującej podstawie programowej. Uzupełniono zbiór cząsteczek do opisu powstawania wiązań o **metan**, a w opisie właściwości związków wprowadzono dodatkowo **przewodnictwo ciepła i elektryczności**.

Dział 3. „Reakcje chemiczne” został uzupełniony w porównaniu do obowiązującej podstawy o wymagania: „**na podstawie obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych**” i „**wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej; na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżnia reagenty (substraty i produkty) od katalizatora**”. Pierwsze z tych wymagań definiuje czynności, które wykonuje się podczas lekcji, a drugie ma na celu ogólne wyjaśnienie pojęcia „katalizator” – stosowanego powszechnie w języku potocznym. Kolejne zmiany dotyczą doprecyzowania wymagań obowiązujących przy zapisie równań reakcji chemicznych oraz obliczeń stechiometrycznych.

Dział 4. „Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze” przeszedł największą zmianę w porównaniu z analogicznym działem poprzedniej podstawy pod nazwą „Powietrze i inne gazy”. Wprowadzone zmiany miały na celu mocniejsze zaakcentowanie obecności tlenków i wybranych wodorków (NH_3 , HCl , H_2S) w podstawie programowej. Poskutkowały

one koniecznością dookreślenia wymagań związanych z ich otrzymywaniem, właściwościami i zastosowaniami. Rozszerzony został zakres charakterystyki tlenków o tlenki niemetalu: **tlenki węgla, tlenek krzemu (IV), tlenki siarki**. Zagadnienia te zostały potraktowane jako rozwinięcie charakterystyki tlenu i wodoru. W związku z tym, że w nowej podstawie programowej nauczania przyrody w klasie 4. jest niewiele odniesień do właściwości powietrza, zdecydowano się na ich szeroką reprezentację w tym dziale. Zagadnienia te znajdują się również w aktualnej podstawie, ale są one inaczej zaakcentowane.

Wymagania szczegółowe działu 5. „Woda i roztwory wodne” w zasadzie pozostają analogiczne do zawartych w obowiązującej podstawie programowej. Wprowadzenie zmian ograniczyło się do dodania wymagania „**definiuje pojęcie rozpuszczalność**” i umiejętności posługiwania się także odpowiednimi **tablicami rozpuszczalności** – oprócz wyartykułowanych w aktualnej podstawie wykresów rozpuszczalności. Zrezygnowano za to z opisu roztworu rozcieńczonego i stężonego oraz zagadnień związanych z racjonalną gospodarką wodną.

Zmiany zaproponowane w dziale 6. „Wodorotlenki i kwasy” (oprócz modyfikacji samego tytułu działu) miały na celu doprecyzowanie wielu wymagań występujących w obowiązującej dotąd podstawie programowej. Z tego względu pojawiają się wymagania: „**rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; (...) oraz podaje ich nazwy**”, „**zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej**”, „**definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit**”, „**zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów (w formie stopniowej dla H_2S , H_2CO_3)**”, „**posługuje się skalą pH**”. Rozszerzona została lista przykładowych wodorotlenków, których wzory zapisuje uczeń – o $Cu(OH)_2$. Otrzymywanie tego wodorotlenku ma być zapowiedzią zagadnień, które będą omawiane na kolejnym etapie edukacyjnym, i pokazać różnicę między wodorotlenkiem a zasadą.

Zmiany zaproponowane w dziale 7. „Sole” mają na celu doprecyzowanie wymagań szczegółowych stawianych przed uczniem, ale również zasygnalizowanie, z czym zetknie się na kolejnym etapie swojej edukacji chemicznej. Dlatego wyjaśnienie mechanizmu reakcji zobojętniania ma być podane na przykładzie reakcji pomiędzy $NaOH$ i HCl (zapis równania reakcji w formie cząsteczkowej i **jonowej**), a reakcje metali z kwasami oraz wodorotlenków z tlenkami niemetalu mają ograniczyć się do wskazanych substratów. Zwiększono w stosunku do zapisu z dotychczasowej podstawy również liczbę metod otrzymywania soli (**tlenek metalu + tlenek niemetalu** oraz **metal + niemetal**).

Dział 8. „Związki węgla z wodorem – węglowodory” – oprócz modyfikacji tytułu – zawiera wiele uściśleń wymagań szczegółowych w stosunku do obowiązującej podstawy. Na przykład: uczeń ma opanować umiejętność rysowania wzorów alkanów i podawać ich nazwy dla związków z prostym łańcuchem zawierających do 5 atomów węgla w cząsteczce. Powinien również umieć wyszukiwać informacje na temat zastosowań alkanów. Podobnych umiejętności oczekujemy w stosunku do alkenów i alkinów. Poza tym dodano wymaganie: „**wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania**”.

Ostatnie dwa działy: 9. i 10. powstały w zasadzie tylko w efekcie podzielenia na dwie części dotychczasowego działu zatytułowanego „Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym”. Liczba wymagań szczegółowych w odniesieniu do poprzedniej podstawy została zmniejszona o 1 – w wyniku połączenia 2 wymagań dotyczących estrów. W dziale 9. – podobnie jak w poprzednim – uszczegółowiono wymagania dotyczące budowy i nazewnictwa omawianych tutaj grup związków: alkoholi i kwasów organicznych. Wprowadzony został w wymaganiach podział alkoholi na mono- i polihydroksylowe. Wymagania dotyczące zapisywania równań reakcji otrzymywania estrów i ich nazewnictwa zostały odniesione do konkretnych przykładów (pochodnych CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH i CH_3COOH). W całym dziale położono również duży nacisk na poszukiwanie przez uczniów informacji dotyczących zastosowań omawianych związków chemicznych.

Dział 10. „Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym” zawiera materiał analogiczny do zawartego w obowiązującej podstawie, ale w niektórych przypadkach opisany innymi czasownikami operacyjnymi. Nowymi wymaganiami są np.: „**opisuje budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych**”, „**pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny**”. Doprecyzowane zostały wymagania związane ze sposobem identyfikacji białek i skrobi, tzn.: „projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka **za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego (V)** w różnych produktach spożywczych” oraz „projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi **za pomocą roztworu jodu** w różnych produktach spożywczych”. W sposób świadomy zrezygnowano z omawiania budowy i właściwości amin, pozostawiając tę tematykę do realizacji na kolejnym etapie edukacyjnym.

Wnioski i rekomendacje dla nauczycieli

Podsumowując, aktualna podstawa programowa nie burzy dotychczasowego kanonu nauczania chemii na jego początkowym etapie. Wprowadza natomiast wiele uściśleń w zakresie konkretnych wymagań edukacyjnych stawianych uczniowi. Ukierunkowana jest na to, aby uczniowie poznali właściwości określonych substancji i znali ich praktyczne zastosowania. Służyć temu ma m.in. zestaw zalecanych doświadczeń, które mają wykonywać lub obserwować uczniowie. W podanym zestawie doprecyzowano zakres analizowanych właściwości. Wiele ze znajdujących się w zestawie doświadczeń możliwych jest do przeprowadzenia przez uczniów samodzielnie w domu lub w ramach projektów edukacyjnych. Przykładami takich doświadczeń są: „badanie wpływu różnych czynników (np. obecności: tlenu, wody, chlorku sodu) na powstawanie rdzy; „badanie sposobów ochrony produktów stalowych przed korozją”; „badanie zdolności rozpuszczania się w wodzie różnych produktów (np. cukru, soli kuchennej, oleju jadalnego, benzyny)”; „badanie wpływu różnych czynników (temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia) na szybkość rozpuszczania się ciał stałych w wodzie”, „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)”; „badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności w wodzie) propano-1,2,3-triolu (glicerolu)”, a także „badanie właściwości fizycznych (stanu skupienia, barwy, rozpuszczalności

w wodzie, przewodnictwa elektrycznego) i chemicznych (odczynu) węglowodanów prostych i złożonych”. Samodzielne przeprowadzenie takich doświadczeń pomoże w kształtowaniu u uczniów postawy odkrywcy i badacza z ograniczonym zaufaniem do nowych informacji.

Zakłada się, że realizacja wymagań ogólnych i szczegółowych w trakcie dwuletniego cyklu nauczania przyniesie lepsze rezultaty końcowe niż nauka w okresie trzyletnim. Zwiększenie częstotliwości spotkań z uczniami w ciągu tygodnia – w porównaniu do przyjętej w aktualnym ramowym planie nauczania – pozwoli im lepiej opanować materiał. W ten sposób uczniowie rozpoczynający kolejny etap edukacyjny zostaną lepiej przygotowani do odbioru bardziej zaawansowanych treści, które będą uzupełniały i rozwijały ich dotychczasową wiedzę chemiczną.



**Dobra
Szkoła**

www.reformaedukacji.men.gov.pl

www.ore.edu.pl