

CHEMIA

Program nauczania w szkole podstawowej

Autorzy: Kamil Kaznowski, Krzysztof M. Pazdro

I. Wprowadzenie

Uczniowie rozpoczynają naukę chemii w szkole podstawowej najczęściej w wieku trzynastu lat. To bardzo wcześnie, ponieważ umiejętność abstrakcyjnego myślenia, niezwykle potrzebna w chemii, zaczyna się u nich dopiero kształtować. Na nauczycielach spoczywa więc trudny obowiązek bardzo przejrzystego przedstawienia początkowych treści nauczania i unikania zbędnego przeładowywania materiału. Uzupełnianie treści obowiązkowych o treści dodatkowe wskazane jest tylko wtedy, gdy nauczyciel dysponuje dodatkowymi godzinami przyznanymi przez dyrektora szkoły.

Na naukę chemii w szkole podstawowej przeznaczone są cztery godziny w całym cyklu kształcenia i są one realizowane w systemie 2+2, czyli dwie godziny w tygodniu w klasie 7. oraz dwie godziny w tygodniu w klasie 8. Pozwala to zrealizować nauczycielowi powyżej 130 jednostek lekcyjnych w ciągu dwóch lat nauki.

Przedstawiony dalej rozkład materiału został zaplanowany na 106 jednostek lekcyjnych, uwzględniając po jednej lekcji na realizację każdego paragrafu umieszczonego w podręczniku oraz po jednej lekcji powtórzeniowej, pisemny sprawdzian wiadomości i analizę wyników sprawdzianu na zakończenie każdego rozdziału. Daje to nauczycielowi około 30 godzin na realizację dodatkowych lekcji ćwiczeniowych, które należy przeznaczać przede wszystkim na utrwalanie trudnych dla ucznia zagadnień, np. ustalanie wzorów sumarycznych i wzorów strukturalnych, obliczanie rozpuszczalności i stężeń roztworów, zapisywanie równań reakcji chemicznych oraz wykonywanie obliczeń stechiometrycznych. W rozkładzie materiału gwiazdką [*] oznaczono sugestie, co do lekcji, które wymagają więcej niż 45 minut na ich realizację.

Nie można zapominać, że na lekcjach chemii powinniśmy nie tylko przekazywać wiedzę chemiczną, ale także starać się:

- kształtować logiczne i refleksyjne myślenie u uczniów,
- pogłębiać ich rozumienie otaczającej nas rzeczywistości,
- kształtować postawy wobec zagrożeń środowiska przyrodniczego w najbliższym otoczeniu,
- wypracowywać umiejętności samokształcenia i korzystania ze źródeł informacji,
- kształtować umiejętności pracy z odczynnikami,
- rozwijać świadomość o wpływie różnych substancji na organizm ludzki.

Niniejszy program zawiera wszystkie zagadnienia z chemii, objęte nową podstawą programową dla szkoły podstawowej, i został przez nas podzielony na dwa segmenty, a każdy z nich powinien być realizowany, odpowiednio, w klasie 7. i w klasie 8.

Realizacja pierwszych rozdziałów programu (klasa 7.) daje uczniowi właściwe podstawy do zrozumienia chemii i nie naraża go na niepotrzebny stres w toku dalszej nauki. Dlatego ważne jest to, aby na pierwszym etapie kształcenia nadrzędnymi priorytetami kształcenia ustanowić:

- przedstawianie składu substancji za pomocą wzorów sumarycznych,
- przedstawianie budowy substancji za pomocą wzorów strukturalnych,
- przedstawianie reakcji chemicznych za pomocą równań.

Reakcje chemiczne powinny zostać przedstawione uczniowi z dwóch perspektyw:

- z *makroskopowego punktu widzenia*, jako przemiana jednych substancji w inne substancje (z pozycji obserwatora posługującego się zmysłami),
- z *mikroskopowego punktu widzenia*, jako przemiana jednych drobin w inne drobiny (z wykorzystaniem wiedzy o budowie materii).

Bardzo ważne jest to, aby nauczyciel starał się wypracowywać u uczniów przeświadczenie, że chemia nie jest wyłącznie nauką, której główną istotą jest zapamiętywanie olbrzymiej ilości wzorów. Jest to szczególnie trudne, kiedy staramy się nauczać chemii, zaczynając od zagadnień związanych z ziarnistą budową materii. Należy zatem umożliwić uczniom samodzielnie wykonywać proste doświadczenia chemiczne, tak aby łatwiej było im wypracować umiejętność projektowania eksperymentów chemicznych.

Pierwszą część nauczania o ziarnistości materii należy zakończyć analizą budowy atomów oraz kowalencyjnych i jonowych substancji złożonych. Należy zwracać uwagę uczniów na to, że substancje jonowe nie tworzą cząsteczek chemicznych! Wiąże się to także z unikaniem sformułowań takich, jak np. „oblicz masę cząsteczkową tlenku wapnia”. Autorzy w odpowiednim miejscu rozdziału 4. wprowadzili pojęcie „jednostki formalnej”, która powinna ułatwić uczniom zrozumienie tego, czym są w istocie wzory substancji, takie jak np. CaO i NaCl . Nie są to bowiem wzory cząsteczek!

Wiodącym systemem nazewnictwa stosowanym w podręczniku jest system z podawaniem wartościowości, który zostaje wprowadzony bardzo wcześnie – już w rozdziale drugim. Zalecamy także stosowanie nazw zwyczajowych substancji złożonych (np. woda i gliceryna) lub w razie potrzeby stosowanie systemu nazewnictwa z wykorzystaniem przedrostków (np. ditlenek węgla).

W trakcie realizacji rozdziału piątego definiujemy pojęcie „roztworu wodnego”. Jest to bowiem środowisko wielu reakcji, z którymi zapoznajemy uczniów w trakcie nauki w szkole podstawowej. Zwracamy uwagę na poprawne rozróżnianie pojęć „rozpuszczalność” i „rozpuszczanie”, a także wskazujemy to, że substancje nierozpuszczalne w danym rozpuszczalniku nie istnieją – mogą być bowiem praktycznie w nim nierozpuszczalne.

Makroskopowy i mikroskopowy punkt widzenia na istotę reakcji chemicznych stanowi treść rozdziału szóstego (realizacja przewidziana na koniec klasy 7.), dlatego w poprzedzających go rozdziałach zwracamy szczególną uwagę na prawidłowe opisywanie właściwości różnych substancji. Przemiany chemiczne należy demonstrować, stosując ogólnie przyjętą klasyfikację reakcji na reakcje: łączenia, rozkładu i wymiany.

Pogłębiany wiedzę uczniów o ilościowe aspekty reakcji chemicznych, a także zwracamy ich uwagę na problem szybkości i energetyki procesów chemicznych.

Uczeń, który potrafi prawidłowo wskazywać różnice między przemianą fizyczną a przemianą chemiczną (klasa 7.), rozpoczyna naukę o właściwościach chemicznych związków nieorganicznych i organicznych w klasie 8. W tej części programu nadrzędna jest analiza właściwości poszczególnych grup związków: tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli, a później także węglowodorów, alkoholi, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, aminokwasów, białek i sacharydów.

Chemia organiczna stwarza warunki do ukazywania zależności między właściwościami substancji a budową jej drobin. Zagadnienia chemii organicznej należy wprowadzać unikając wzorów sumarycznych, ponieważ ze składu tych związków nic nie wynika, natomiast z budowy kolejnych grup związków organicznych wynikają ich charakterystyczne właściwości. Prymat budowy nad składem – to motto, które powinno przyświecać nauczaniu ostatniej części chemii. Na tym etapie nauczyciel powinien zakończyć wprowadzanie materiału, który jest niezbędny do tego, aby uczeń mógł kontynuować dalszą naukę w szkole ponadpodstawowej.

Nie należy zapominać także o ewaluacji programu, czyli o systematycznym sprawdzaniu jakości naszej współpracy z uczniami. W tym celu zalecamy:

- obserwację pracy uczniów, aby poprawnie diagnozować stopień zaangażowania uczniów w wykonywanie zadań;
- rozmowy z uczniami na temat form pracy;
- rozmowy z nauczycielami przedmiotów matematyczno-przyrodniczych oraz wychowawcami klas, w których nauczamy chemii;
- dokładną analizę wszelkich form sprawdzania wiedzy uczniów, np. sprawdzianów, prac pisemnych, odpowiedzi ustnych.

II. Metody sprawdzania osiągnięć uczniów

Kontrola osiągnięć uczniów powinna być wykonywana przez nauczyciela na bieżąco, np. poprzez sprawdzanie prac domowych lub odpowiedzi ustne. W trakcie realizacji każdego rozdziału należy pamiętać o przeprowadzeniu przynajmniej jednej kartkówki, czyli krótkiej odpowiedzi w formie pisemnej. Kartkówka nie może zawierać zadań pracochłonnych, np. rozprawek. Zaleca się np. stosowanie zadań typu „prawda – fałsz”, zadań polegających na uzupełnianiu luk lub zadań będących testami wielokrotnego wyboru.

Na zakończenie każdego rozdziału należy przeprowadzić pisemny sprawdzian wiadomości, który powinien zawierać różnorodne zadania, takie jak:

Zadania otwarte (zadania z luką, rozprawki)	Zadanie 1. Uzupełnij luki. Kwasy są to związki chemiczne, które pod wpływem wody ulegają rozpadowi na jony dodatnie, czyli kationy oraz jony ujemne, czyli aniony	1p.
	Zadanie 2. Wyjaśnij, na czym polega różnica między wodnym roztworem nasyconym a wodnym roztworem nienasyconym substancji, w danej temperaturze.	1p.

Zadania zamknięte (testy wyboru, zadania polegające na przyporządkowywaniu terminów do odpowiednich informacji)	Zadanie 3. Wskaż poprawny wzór kwasu siarkowego(VI): a) H ₂ SO ₃ b) H ₂ SO ₄ c) H ₂ SO ₅ d) H ₂ SO ₆	1p.															
	Zadanie 4. Przyporządkuj wskazanym terminom odpowiednie informacje. <table><tr><td></td><td>Terminy</td><td></td><td>Informacje</td></tr><tr><td>1.</td><td>Deuter</td><td>A.</td><td>Jest jednym ze składników każdego ze znanych atomów.</td></tr><tr><td>2.</td><td>Ozon</td><td>B.</td><td>Jest jednym z izotopów pierwiastkowego wodoru.</td></tr><tr><td>3.</td><td>Elektron</td><td>C.</td><td>Jest odmianą alotropową jednego z pierwiastków 16. grupy.</td></tr></table>		Terminy		Informacje	1.	Deuter	A.	Jest jednym ze składników każdego ze znanych atomów.	2.	Ozon	B.	Jest jednym z izotopów pierwiastkowego wodoru.	3.	Elektron	C.	Jest odmianą alotropową jednego z pierwiastków 16. grupy.
	Terminy		Informacje														
1.	Deuter	A.	Jest jednym ze składników każdego ze znanych atomów.														
2.	Ozon	B.	Jest jednym z izotopów pierwiastkowego wodoru.														
3.	Elektron	C.	Jest odmianą alotropową jednego z pierwiastków 16. grupy.														
Zadania polegające na wskazywaniu zdań prawdziwych lub fałszywych	Zadanie 5. Wpisz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.		1p.														
	Azot jest ciałem stałym, który stanowi główny składnik powietrza i jest nazywany „zepsutym powietrzem”.																
	Obecność tlenków siarki i tlenków azotu w powietrzu jest głównym powodem powstawania kwaśnych opadów atmosferycznych.																
	Wodór nie jest jednym z naturalnych składników powietrza na Ziemi i nie występuje na naszej planecie w stanie wolnym.																

Każdy sprawdzian powinien zawierać informacje dotyczące liczby punktów, które może zdobyć uczeń za poprawne rozwiązanie każdego zadania, łączną liczbę punktów możliwą do uzyskania za poprawne rozwiązanie całej pracy, a także kryteria ocen, które powinny być zgodne ze szkolnym i przedmiotowym systemem oceniania, np.

- 0–40% – ocena niedostateczna; uczeń nie opanował wymagań, które są konieczne do dalszej pracy,
- 41–55% – ocena dopuszczająca; uczeń opanował wymagania, które są konieczne do dalszej pracy,
- 56–75% – ocena dostateczna; uczeń opanował podstawowe wymagania programowe, które są konieczne do dalszej pracy,
- 76–90% – ocena dobra; uczeń opanował rozszerzone wymagania programowe,
- 91–100% – ocena bardzo dobra; uczeń opanował dopełniające wymagania programowe.

III. Rozkład materiału nauczania

Nr lekcji		Paragraf w podręczniku / temat lekcji	Liczba lekcji
1	1	Lekcja organizacyjna – regulamin BHP i przedmiotowy system oceniania	1
Chemia. Podręcznik do szkoły podstawowej. Klasa 7.			
		Rozdział 1. Substancje i ich właściwości	Razem: 11
2	1	Szkolna pracownia chemiczna	1
3	2	Substancje	1
4	3	Chemiczny podział substancji	1
5	4	Rozpowszechnienie i podział pierwiastków	1
6	5	Mieszaniny substancji	1
7	6	Skład mieszanin	1
8	7	Powietrze	1
9	8	Gęstość substancji	1
10	9	Podsumowanie	1
11	10	Sprawdzian wiadomości	1
12	11	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 2. Kod chemiczny	Razem: 7
13	1	Ziarnista budowa materii	1
14	2	Atomy i cząsteczki	1
15	3	Wzory strukturalne	1*
16	4	Wzory sumaryczne	1*
17	5	Podsumowanie	1
18	6	Sprawdzian wiadomości	1
19	7	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 3. Wewnętrzna budowa materii	Razem: 8
20	1	Struktura atomu	1
21	2	Skład izotopowy pierwiastka	1
22	3	Masy atomów i cząsteczek	1
23	4	Prawo okresowości	1
24	5	Konfiguracja elektronowa pierwiastków	1
25	6	Podsumowanie	1
26	7	Sprawdzian wiadomości	1
27	8	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 4. Wiązania chemiczne	Razem: 8
28	1	Wiązanie chemiczne	1

29	2	Substancje jonowe	1
30	3	Substancje kowalencyjne	1
31	4	Właściwości substancji kowalencyjnych	1
32	5	Budowa atomu a właściwości chemiczne	1
33	6	Podsumowanie	1
34	7	Sprawdzian wiadomości	1
35	8	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 5. Woda i roztwory wodne	Razem: 11
36	1	Roztwór – mieszanina jednorodna	1
37	2	Mieszaniny niejednorodne	1
38	3	Metody rozdzielania mieszanin	1
39	4	Rozpuszczalność	1*
40	5	Krystalizacja	1
41	6	Stężenie roztworu	1*
42	7	Rozcieńczanie i zateżnianie roztworu	1*
43	8	Woda w przyrodzie i gospodarce człowieka	1
44	9	Podsumowanie	1
45	10	Sprawdzian wiadomości	1
46	11	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 6. Przemiany chemiczne	Razem: 12
47	1	Przemiana fizyczna a reakcja chemiczna	1
48	2	Reakcja łączenia	1*
49	3	Reakcja rozkładu	1*
50	4	Reakcja wymiany	1*
51	5	Równania reakcji chemicznych	1*
52	6	Dwa opisy przemian chemicznych	1
53	7	Prawo zachowania masy	1
54	8	Stosunki masowe w reakcjach chemicznych	1*
55	9	Szybkość reakcji chemicznej. Katalizatory	1
56	10	Podsumowanie	1
57	11	Sprawdzian wiadomości	1
58	12	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
Chemia. Podręcznik do szkoły podstawowej. Klasa 8.			
		Rozdział 7. Tlen, wodór i ich związki chemiczne	Razem: 12
59	1	Wodór i tlen	1
60	2	Tlenki	1*
61	3	Kwasy	1

62	4	Właściwości kwasów tlenowych	1*
63	5	Kwasy beztlenowe	1
64	6	Kwaśne deszcze, efekt cieplarniany i smog	1
65	7	Wodorotlenki	1
66	8	Reakcja metali aktywnych z wodą	1
67	9	Dysocjacja jonowa kwasów i wodorotlenków	1*
68	10	Podsumowanie	1
69	11	Sprawdzian wiadomości	1
70	12	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 8. Sole – budowa, otrzymywanie i zastosowanie	Razem: 10
71	1	Skala pH	1
72	2	Budowa i nazwy soli	1*
73	3	Reakcje zobojętniania	1
74	4	Reakcje strąceniowe	1
75	5	Inne reakcje otrzymywania soli	1*
76	6	Sole amonowe	1
77	7	Wybrane zastosowania soli	1*
78	8	Podsumowanie	1
79	9	Sprawdzian wiadomości	1
80	10	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 9. Związki węgla z wodorem – węglowodory	Razem: 10
81	1	Węgiel	1
82	2	Węglowodory nasycone – alkan	1
83	3	Właściwości węglowodorów nasyconych	1*
84	4	Węglowodory nienasycone – alkeny i alkiny	1
85	5	Właściwości węglowodorów nienasyconych	1*
86	6	Polimery i tworzywa sztuczne	1
87	7	Ropa naftowa i gaz ziemny	1
88	8	Podsumowanie	1
89	9	Sprawdzian wiadomości	1
90	10	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 10. Proste pochodne węglowodorów	Razem: 8
91	1	Alkohole	1*
92	2	Wpływ alkoholu na organizm człowieka	1
93	3	Kwasy karboksylowe	1*
94	4	Wyższe kwasy karboksylowe i ich sole	1
95	5	Estry	1

96	6	Podsumowanie	1
97	7	Sprawdzian wiadomości	1
98	8	Analiza i poprawa sprawdzianu	1
		Rozdział 11. Złożone pochodne węglowodorów	Razem: 8
99	1	Tłuszcze	1
100	2	Aminokwasy i białka	1
101	3	Właściwości białek	1
102	4	Cukry proste – monosacharydy	1
103	5	Cukry złożone – disacharydy i polisacharydy	1
104	6	Podsumowanie	1
105	7	Sprawdzian wiadomości	1
106	8	Analiza i poprawa sprawdzianu	1

IV. Analiza programu nauczania

Rozdział 1. Substancje i ich właściwości

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać substancje chemiczne, mieszaniny tych substancji i ich podstawowe właściwości fizyczne.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- rozpoznawać i nazywać elementy sprzętu laboratoryjnego użytego do pokazów i doświadczeń chemicznych,
- podać zastosowanie sprzętu laboratoryjnego,
- wykonywać podstawowe czynności laboratoryjne,
- oceniać zagrożenia, jakie wynikają z pracy z daną substancją chemiczną na podstawie analizy piktogramów informacyjnych,
- wskazywać substancje znajdujące się wokół i w szkolnej pracowni chemicznej,
- przedstawiać właściwości fizyczne substancji,
- wskazywać właściwości substancji decydujące o ich zastosowaniu,
- wskazywać zespoły cech metali i niemetali,
- wskazywać podobieństwa i różnice we właściwościach pomiędzy metalami i niemetalami,
- podawać przykłady mieszanin substancji,
- opisywać cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych,
- obliczać zawartości procentowe składników w mieszaninie,
- wymienić składniki powietrza,

- opisać właściwości azotu, tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV),
- obliczać gęstość substancji, wykorzystując jej masę i objętość,
- opisywać stany skupienia materii,
- opisywać właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza.

Treści nauczania

- sprzęt i szkło laboratoryjne, zasady BHP w szkolnym laboratorium chemicznym,
- substancje chemiczne w otoczeniu człowieka,
- podstawowe właściwości fizyczne substancji,
- substancje proste i złożone, czyli pierwiastki chemiczne i związki chemiczne,
- podział pierwiastków chemicznych na metale i niemetale,
- mieszaniny substancji,
- podstawowe metody rozdzielania mieszanin, np. chromatografia, wykorzystanie magnezu,
- skład ilościowy mieszanin,
- obliczanie zawartości procentowej składnika w mieszaninie,
- powietrze i jego składniki,
- gęstość substancji.

Wykaz doświadczeń

- badanie właściwości substancji stałych,
- badanie właściwości substancji ciekłych,
- badanie właściwości substancji gazowych,
- rozkład wody podczas przepływu prądu elektrycznego przez roztwór siarczanu(VI) sodu,
- rozdzielanie wody sodowej na składniki,
- badanie mieszaniny siarki i żelaza,
- rozdzielanie składników kolorowych atramentów,
- badanie składu powietrza,
- wpływ tlenu na proces spalania drewna,
- wykrywanie tlenku węgla(IV) w powietrzu,
- wykrywanie pary wodnej w powietrzu.

Procedury osiągnięcia celów

- zapoznanie z regulaminem szkolnej pracowni chemicznej,
- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,

- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji,
- rozwiązywanie problemów obliczeniowych z wykorzystaniem gęstości substancji i składu mieszanin substancji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- znać regulamin szkolnej pracowni chemicznej,
- posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym,
- odróżniać ciała fizyczne od substancji,
- wymieniać właściwości fizyczne poznanych na lekcjach gazów, np. wodoru, tlenu, tlenku węgla(IV); cieczy, np. wody, gliceryny, oleju roślinnego; ciał stałych, np. miedzi, żelaza, magnezu, siarki,
- określać podstawowe właściwości chemiczne substancji, np. smak i zapach,
- podawać przykłady badania właściwości substancji za pomocą zmysłów i przyrządów,
- odnajdywać określone właściwości substancji w tablicach zawierających różne dane fizyko-chemiczne,
- wymieniać właściwości fizyczne metali i niemetali,
- wskazywać różnice między mieszaniną i związkiem chemicznym,
- opisywać poznane na lekcjach sposoby rozdzielania mieszanin,
- opisywać właściwości azotu, tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV),
- zaplanować doświadczenie pozwalające wykryć tlenek węgla(IV) w powietrzu wydychanym z płuc,
- obliczać zawartość procentową składnika w mieszaninie,
- obliczać gęstość substancji, znając jej masę i objętość,
- stosować pojęcia: szkło laboratoryjne, sprzęt laboratoryjny, piktogram, odczynnik chemiczny, substancja, materia, właściwość fizyczna substancji, właściwość chemiczna substancji, substancja prosta, pierwiastek chemiczny, substancja złożona, związek chemiczny, metal, niemetal, stan skupienia, mieszanina, stop, powietrze, woda wapienna, chromatografia, elektroliza, gęstość, topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja, desublimacja.

Rozdział 2. Kod chemiczny

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni zapoznać się z dwoma rodzajami drobin – atomami i cząsteczkami – w aspekcie budowy materii oraz powinni poznać dwa sposoby zapisu wzorów substancji złożonych – zapis sumaryczny i strukturalny, zasady nazewnictwa prostych związków chemicznych z wykorzystaniem wartościowości i systemu przedrostków.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- wskazywać rodzaje drobin – atomy i cząsteczki – przedstawione za pomocą modeli kulkowych,
- tłumaczyć, na czym polega zjawisko dyfuzji,
- przedstawiać skład związków chemicznych za pomocą wzorów sumarycznych,
- wyjaśniać budowę cząsteczek za pomocą wzorów strukturalnych,
- wskazywać grupy i okresy w tablicy Mendelejewa,
- przedstawiać charakter zmian właściwości pierwiastków w grupach i okresach tablicy Mendelejewa,
- podawać nazwy systematyczne prostych związków chemicznych zbudowanych z dwóch pierwiastków, np. tlenków i siarczków,
- określać na podstawie tablicy Mendelejewa wartościowość względem wodoru i maksymalną względem tlenu dla pierwiastków grup 1.-2. oraz 13.-17.

Treści nauczania

- ziarnistość budowy materii,
- rodzaje drobin: atomy pierwiastków, cząsteczki związków chemicznych, cząsteczki pierwiastków,
- promień atomowy,
- tablica Mendelejewa i jej budowa,
- symbole chemiczne,
- wartościowość pierwiastka chemicznego,
- wzory sumaryczne i wzory strukturalne,
- nazewnictwo systematyczne prostych związków chemicznych, np. tlenków i siarczków.

Wykaz doświadczeń

- mieszanie się gazów,
- rozchodzenie się cieczy w substancji stałej,
- mieszanie się cieczy.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach drobin,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- przedstawiać zjawiska fizyczne wskazujące na nieciągłość budowy materii,
- przedstawiać budowę substancji za pomocą rysowanych modeli drobin,
- podawać przykłady cząsteczek pierwiastków,
- identyfikować model cząsteczki z umownym zapisem jej składu, np. A_2 , AB , AB_2 , A_2B_3 , A_2B_5 , A_2B_7 itp.
- podawać znaczenie i rolę symboli pierwiastków chemicznych,
- posługiwać się tablicą Mendelejewa do odczytywania symboli pierwiastków,
- ustalać wzory sumaryczne posługując się regułą krzyżową,
- wyjaśniać znaczenie poszczególnych elementów wzoru sumarycznego,
- tworzyć nazwy prostych związków dwupierwiastkowych, np. tlenek węgla(II) [tlenek węgla], tlenek węgla(IV) [ditlenek węgla] itp.
- posługiwać się wartościowością jako informacją o liczbie wiązań,
- układać wzory strukturalne na podstawie znanej wartościowości pierwiastków,
- stosować pojęcia: ziarnistość (nieciągłość) materii, drobina, atom, promień atomowy, cząsteczka związku chemicznego, cząsteczka pierwiastka, model atomu, model cząsteczki, tlenek, siarczek, dyfuzja, odmiana alotropowa, tablica Mendelejewa (układ okresowy pierwiastków), grupa, okres, symbol chemiczny, wzór sumaryczny, indeks stechiometryczny, reguła krzyżowa, wzór strukturalny, wiązanie chemiczne, wartościowość.

Rozdział 3. Wewnętrzna budowa materii

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać podstawowe informacje na temat budowy atomów z uwzględnieniem składu jądra atomowego i rozmieszczenia elektronów w powłokach.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- ustalać rodzaj i liczbę składników atomu – protony, neutrony, elektrony – posługując się tablicą Mendelejewa oraz informacją o liczbie atomowej Z i liczbie masowej A ,
- wskazywać izotopy tego samego pierwiastka chemicznego,
- obliczać skład izotopowy pierwiastka chemicznego,
- wskazywać różnice w znaczeniu pojęć: liczba masowa izotopu i masa atomowa pierwiastka,
- odczytywać masy atomowe i obliczać masy cząsteczkowe, korzystając z danych w tablicy Mendelejewa,
- posługiwać się prawem stałości składu związku chemicznego,

- obliczać stosunek atomowy i stosunek masowy składników w związku chemicznym,
- określać liczbę elektronów walencyjnych dla pierwiastków grup 1.-2. oraz 13.-18.

Treści nauczania

- budowa jądra atomowego: protony, neutrony, nukleony,
- liczba atomowa Z , liczba masowa A ,
- pozajądrowa budowa atomu: elektrony, powłoki elektronowe, elektrony walencyjne,
- rdzeń (zrąb) atomowy,
- izotopy,
- średnia masa atomowa pierwiastka,
- prawo okresowości,
- masa atomowa i masa cząsteczkowa,
- prawo stałości składu,
- stosunek atomowy składników, stosunek masowy składników związku chemicznego,
- skład procentowy składników związku chemicznego,
- elektrony walencyjne dla pierwiastków grup 1.-2. oraz 13.-18.

Procedury osiągnięcia celów

- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji,
- rozwiązywanie problemów obliczeniowych z wykorzystaniem mas atomowych i cząsteczkowych, stechiometrii wzorów chemicznych, składu izotopowego pierwiastków.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- ustalać liczbę protonów i neutronów (nukleonów) w atomie danego izotopu,
- ustalać liczbę elektronów w atomie, liczbę powłok elektronowych i liczbę elektronów walencyjnych na podstawie informacji odczytywanych z tablicy Mendelejewa,
- odczytywać z tablicy Mendelejewa masy atomowe i obliczać masy cząsteczkowe,
- wykonywać proste obliczenia dotyczące składu izotopowego pierwiastka,
- wykonywać proste obliczenia dotyczące mas atomowych i mas cząsteczkowych,
- wykonywać proste obliczenia dotyczące prawa stałości składu związku chemicznego,
- określać skład substancji w postaci stosunku atomowego składników, stosunku masowego i składu procentowego,
- stosować pojęcia: proton, neutron, nukleon, jądro atomowe, elektron, powłoka elektronowa, elektron walencyjny, rdzeń (zrąb) atomowy, liczba atomowa Z , izotop,

liczba masowa A , prot, deuter, tryt, masa atomowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa, konfiguracja elektronowa pierwiastka, stosunek atomowy i masowy pierwiastków w związku chemicznym, skład procentowy związku chemicznego, prawo stałości składu związku chemicznego.

Rozdział 4. Wiązania chemiczne

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać podstawowe informacje na temat budowy substancji jonowych i kowalencyjnych w stopniu niezbędnym do wyjaśnienia roli elektronów w reakcjach chemicznych.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- wskazywać rodzaj wiązania tworzącego się pomiędzy atomami na podstawie różnicy elektroujemności dwóch łączących się atomów lub informacji o tym, czy łączą się ze sobą atomy niemetalu, czy atomy metalu z atomami niemetalu,
- przedstawiać sposób powstawania substancji jonowych i kowalencyjnych,
- przedstawiać i porównywać właściwości substancji jonowych i kowalencyjnych,
- przedstawiać wzory jonów prostych na podstawie sposobu uzyskiwania dubletu lub oktetu elektronowego,
- opisywać, czym różni się atom od cząsteczki.

Treści nauczania

- elektroujemność pierwiastka,
- wiązania jonowe,
- jony – aniony i kationy, jednostka formalna,
- właściwości substancji jonowych,
- wiązania kowalencyjne,
- właściwości substancji kowalencyjnych.

Procedury osiągnięcia celów

- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:



- ustalać rodzaj wiązania w danej substancji na podstawie różnicy elektroujemności dwóch łączących się ze sobą atomów lub informacji o tym, czy łączą się ze sobą atomy niemetalu, czy atomy metali z atomami niemetalu,
- przedstawiać mechanizm powstawania jonów,
- przedstawiać mechanizm powstawania prostych cząsteczek kowalencyjnych,
- opisywać budowę cząsteczki wody i wyjaśniać, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie,
- wyjaśniać, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie,
- stosować pojęcia: reguła helowca, oktet i dublet elektronowy, wiązanie jonowe, jon, kation, anion, promień jonowy, substancja jonowa, jednostka formalna, kryształ jonowy, wiązanie kowalencyjne, substancja kowalencyjna, cząsteczka dipolowa, kryształ cząsteczkowy, kryształ kowalencyjny, wzór elektronowy, asocjacja, konfiguracja walencyjna, trwała konfiguracja walencyjna.

Rozdział 5. Woda i roztwory wodne

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać zjawisko rozpuszczania się różnych substancji w cieczach, metody rozdzielania roztworu na składniki oraz sposób określania składu roztworu.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- posługiwać się pojęciem roztworu,
- rozróżniać mieszaniny jednorodne od niejednorodnych,
- opisać poznane metody rozdzielania mieszanin, np. destylacja, odparowywanie, krystalizacja, dekantacja, sączenie, chromatografia,
- posługiwać się pojęciem rozpuszczalności i znać czynniki warunkujące rozpuszczalność, np. rodzaj rozpuszczalnika i rodzaj substancji rozpuszczanej,
- wyjaśniać wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania, np. temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia substancji rozpuszczanej,
- określać jakościowy i ilościowy skład roztworu,
- posługiwać się pojęciem rozpuszczalności substancji,
- wskazywać roztwory nasycone i nienasycone na podstawie danych o rozpuszczalności substancji w danej temperaturze,
- korzystać z wykresów rozpuszczalności substancji,
- posługiwać się pojęciem stężenia procentowego roztworu,
- wskazywać sposoby zatężania i rozcieńczania roztworu,
- wskazywać podstawowe właściwości wody,
- opisywać budowę cząsteczki wody.

Treści nauczania



- rozpuszczanie jako zjawisko fizyczne,
- rozpuszczalność,
- szybkość rozpuszczania,
- roztwory właściwe,
- mieszaniny niejednorodne – koloidy i zawiesiny,
- metody rozdzielania roztworów i zawiesin na składniki,
- stężenie procentowe roztworu,
- zmiana stężenia roztworu – rozcieńczanie i zatężanie,
- woda w przyrodzie i gospodarce,
- rozróżnianie roztwarzania od rozpuszczania.

Wykaz doświadczeń

- sporządzanie roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) i roztworu soli kuchennej,
- odzyskiwanie substancji rozpuszczonej przez odparowywanie rozpuszczalnika,
- rozdzielanie roztworu przez destylację,
- sedymentacja,
- sporządzanie zawiesiny i jej rozdzielanie metodą dekantacji,
- rozdzielanie zawiesiny metodą sączenia,
- badanie rozpuszczalności substancji,
- wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania,
- wpływ mieszania na szybkość rozpuszczania,
- wpływ temperatury na szybkość rozpuszczania substancji stałych,
- krystalizacja azotanu(V) potasu,
- hodowanie kryształów,
- odparowywanie próbek różnych wód.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji,
- rozwiązywanie problemów obliczeniowych dotyczących stężenia procentowego roztworu i rozpuszczalności substancji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- podawać kolejność czynności przy sporządzaniu roztworów,

- projektować doświadczenie badające zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie,
- podawać nazwy składników roztworu,
- wyjaśniać zjawisko rozpuszczania w interpretacji mikroskopowej,
- rozróżniać roztwarzanie od rozpuszczania,
- wskazywać i uzasadniać wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania,
- posługiwać się pojęciem rozpuszczalności i znać jej zależność od temperatury,
- odczytywać informacje z wykresu rozpuszczalności w funkcji temperatury,
- podawać przykłady roztworów i mieszanin niejednorodnych,
- wymieniać poznane sposoby rozdzielania roztworów i zawiesin,
- podawać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe, koloidalne i zawiesiny,
- podawać kolejność czynności przy wykonywaniu krystalizacji,
- obliczać stężenie procentowe roztworu,
- obliczać ilość substancji i rozpuszczalnika niezbędnych do sporządzenia określonej ilości roztworu o zadanym stężeniu,
- przedstawiać czynności związane ze sporządzaniem określonej ilości roztworu o zadanym stężeniu,
- wymieniać sposoby zmiany stężenia roztworu,
- rozróżniać wody: mineralne, pitne, stołowe i lecznicze,
- przedstawiać źródła zanieczyszczeń wód naturalnych i konsekwencje zanieczyszczeń,
- stosować pojęcia: rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, rozpuszczanie, rozpuszczalność, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwarzanie, destylacja, odparowywanie, krystalizacja, mieszanina niejednorodna, roztwór właściwy, koloid, zawiesina, sączenie, dekantacja, sedymentacja, stężenie roztworu, stężenie procentowe, roztwór rozcieńczony, roztwór stężony, desaturacja, wody mineralne, wody pitne.

Rozdział 6. Przemiany chemiczne

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni zapoznać się z dwoma rodzajami drobin – atomami i cząsteczkami – w aspekcie ich udziału w przemianach chemicznych, poznać sposób zapisu równania reakcji chemicznej z wykorzystaniem symboli i wzorów reagentów reakcji oraz zapoznać się z elementami ilościowej interpretacji przemian chemicznych.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- opisywać i porównywać przemianę fizyczną i przemianę (reakcję) chemiczną,
- obserwować i ustalać przebieg prostych przemian chemicznych,

- rozróżniać typy reakcji chemicznych – reakcje łączenia, rozkładu, wymiany,
- wyjaśniać rolę drobin w reakcjach łączenia, rozkładu i wymiany,
- przedstawiać przebieg reakcji chemicznej w postaci schematu modelowego,
- przedstawiać przebieg reakcji chemicznej w postaci równania chemicznego,
- posługiwać się prawem zachowania masy,
- wykonywać proste obliczenia stechiometryczne oparte na równaniu chemicznym,
- wskazywać czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej,
- wskazywać wpływ katalizatora na przebieg reakcji,
- odróżniać katalizator od substratów i produktów na podstawie zapisu równania reakcji,
- wskazywać reakcje endotermiczne i egzotermiczne ze względu na efekt energetyczny reakcji i podawać przykłady takich reakcji.

Treści nauczania

- zjawiska fizyczne (przemiany fizyczne) a reakcje chemiczne (przemiany chemiczne),
- reakcje łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany – opis mikroskopowy i makroskopowy,
- utlenianie (spalanie) i redukcja (odtlenianie),
- prawo zachowania masy,
- elementy stechiometrii – stosunki masowe w reakcjach chemicznych,
- równania chemiczne,
- reakcje szybkie i powolne – sposoby przyspieszania reakcji,
- katalizatory,
- reakcje endotermiczne i egzotermiczne.

Wykaz doświadczeń

- topnienie i spalanie parafiny,
- reakcja chemiczna żelaza z siarką,
- reakcja miedzi z siarką,
- reakcja magnezu z tlenem oraz reakcja węgla z tlenem,
- spalanie wodoru w powietrzu,
- rozkład tlenku rtęci(II),
- reakcja magnezu z parą wodną,
- reakcja magnezu z tlenkiem węgla(IV),
- redukcja tlenku miedzi(II) węglem,
- reakcja cynku z kwasem solnym,
- reakcja magnezu z bromem kontrolowana za pomocą wagi laboratoryjnej,
- wpływ rodzaju reagentów na szybkość reakcji,
- wpływ stężenia reagentów na szybkość reakcji,
- wpływ rozdrobnienia i temperatury na szybkość reakcji,

- katalizowany rozkład nadtlenu wodoru.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji,
- rozwiązywanie problemów obliczeniowych dotyczących stechiometrii reakcji chemicznej.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- wskazywać na różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną,
- podać, czym jest reakcja chemiczna w ujęciu makroskopowym,
- przedstawiać przebieg reakcji łączenia, rozkładu i wymiany za pomocą modeli drobin,
- przedstawiać przebieg poznanych na lekcjach reakcji łączenia, rozkładu i wymiany ze szczególnym uwzględnieniem:
 - rozróżniania sprzętu laboratoryjnego od odczynników chemicznych,
 - rozróżniania czynności od obserwacji,
 - rozróżnianie celu doświadczenia od wniosków,
 - rozróżniania obserwacji od wniosków,
- rozróżniać substraty od produktów,
- przedstawiać słowne schematy reakcji,
- sporządzać schemat modelowy reakcji na podstawie zapisu słownego reakcji,
- układać i odczytywać proste równania chemiczne,
- przedstawiać makroskopowy i mikroskopowy opis reakcji znanych z doświadczeń,
- podawać przykłady reakcji różnych typów,
- stosować prawo zachowania masy w obliczeniach chemicznych,
- podawać przykłady reakcji o różnych szybkościach,
- wskazywać czynniki przyspieszające reakcję,
- wyjaśniać rolę katalizatora w reakcji chemicznej,
- zaliczać reakcję do egzotermicznej lub endotermicznej na podstawie informacji o energii przekazywanej między układem i otoczeniem,
- stosować pojęcia: reakcja chemiczna (przemiana chemiczna), zjawisko fizyczne (przemiana fizyczna), reakcja łączenia (syntezy), reakcja rozkładu (analizy), reakcja wymiany, reakcja wymiany pojedynczej, reakcja wymiany podwójnej, równanie chemiczne, współczynnik stechiometryczny, substrat, produkt, reagent, utlenianie, spalanie, redukcja (odtlenianie), reduktor, stosunek stechiometryczny reagentów

reakcji, prawo zachowania masy, szybkość reakcji, katalizator, kataliza, produkt przejściowy, reakcje egzotermiczne i endotermiczne, efekt energetyczny reakcji.

Rozdział 7. Tlen, wodór i ich związki chemiczne

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać budowę, zasady nazewnictwa systematycznego, otrzymywanie i właściwości tlenków oraz najważniejszych kwasów i wodorotlenków, a także zapoznać się z procesami zachodzącymi pod wpływem wody (dysocjacja elektrolityczna).

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- projektować doświadczenia polegające na otrzymywaniu wodoru i tlenu,
- badać właściwości fizyczne wodoru i tlenu,
- przedstawiać budowę chemiczną poznanych tlenków, kwasów i wodorotlenków,
- podawać nazwy systematyczne poznanych tlenków, kwasów i wodorotlenków,
- przedstawiać przebieg poznanych reakcji otrzymywania tlenków, kwasów i wodorotlenków oraz zapisywać je w formie równań chemicznych,
- przedstawiać właściwości tlenków, kwasów i wodorotlenków,
- określać rodzaje drobin w roztworach elektrolitów (jony: kationy i aniony) oraz w roztworach nieelektrolitów,
- rozpoznawać kwasy i zasady wśród substancji,
- wskazywać typowe reakcje z udziałem tlenu w otoczeniu człowieka, np. fotosynteza, utlenianie biologiczne i korozja,
- wymienić źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza,
- analizować proces powstawania i skutki kwaśnych opadów atmosferycznych.

Treści nauczania

- tlen i wodór,
- budowa i nazewnictwo tlenków,
- podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne tlenków,
- metody otrzymywania tlenków,
- budowa i nazewnictwo kwasów,
- podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne kwasów,
- metody otrzymywania poznanych kwasów,
- kwasy tlenowe: siarkowy(VI), siarkowy(IV), fosforowy(V), azotowy(V), węglowy,
- kwasy beztlenowe: chlorowodorowy (solny) i siarkowodorowy,
- kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, smog,
- budowa i nazewnictwo wodorotlenków,
- podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne wodorotlenków,
- metody otrzymywania wodorotlenków,

- uniwersalny papierek wskaźnikowy – wskaźnik odczynu roztworu,
- fenoloftaleina – wskaźnik odczynu roztworu,
- utlenianie i spalanie w otoczeniu człowieka: fotosynteza, utlenianie biologiczne, korozja,
- elektrolity i nieelektrolity,
- dysocjacja jonowa kwasów i wodorotlenków,
- nazewnictwo systematyczne jonów,
- kwasy i zasady.

Wykaz doświadczeń

- korozja żelaza,
- barwienie papierków wskaźnikowych przez różne kwasy i inne substancje,
- badanie właściwości kwasu siarkowego(VI),
- badanie właściwości kwasu azotowego(V),
- spalanie fosforu i otrzymywanie kwasu fosforowego(V),
- otrzymywanie chlorowodoru $\text{HCl}_{(g)}$ i kwasu chlorowodorowego $\text{HCl}_{(aq)}$,
- działanie tlenku siarki(IV) na rośliny,
- wpływ tlenku węgla(IV) na wzrost temperatury ogrzewanego powietrza,
- otrzymywanie tlenku magnezu i jego reakcja z wodą,
- badanie właściwości wodorotlenku sodu,
- reakcja sodu z wodą,
- reakcje metali lekkich z wodą,
- badanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów różnych substancji.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach cząsteczek,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- zapisywać wzory sumaryczne tlenków, stosując metodę krzyżową ustalania wzorów,
- podawać nazwy systematyczne tlenków, stosując system nazewnictwa z wartościowością i system przedrostków,
- zapisywać proste równania reakcji otrzymywania tlenków najbardziej znanych pierwiastków,

- wskazywać podstawowe właściwości tlenków metali i niemetali,
- rozpoznawać roztwory kwasów za pomocą wskaźnika,
- opisywać właściwości kwasów ze szczególnym uwzględnieniem cech żrących i efektów termicznych towarzyszących mieszanii stężonych kwasów z wodą,
- przedstawiać wzory sumaryczne i strukturalne poznanych kwasów oraz wskazywać elementy wspólne i różne,
- stosować poprawnie nazwy kwasów z podaniem wartościowości niemetalu, gdy jest to konieczne,
- wymieniać poznane na lekcjach reakcje otrzymywania kwasów i przedstawiać je w formie schematów modelowych oraz równań chemicznych,
- podawać przykłady kwasów spotykanych w życiu codziennym,
- wymieniać źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza oraz planować sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami,
- ukazywać szkody wywołane przez kwaśne deszcze, efekt cieplarniany i smog,
- rozpoznawać roztwory wodorotlenków za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego i fenoloftaleiny,
- opisywać właściwości wodorotlenków w stanie stałym i ich roztworów wodnych,
- przedstawiać wzory sumaryczne i strukturalne poznanych wodorotlenków oraz wskazywać elementy wspólne i różne,
- stosować poprawnie nazwy wodorotlenków z podaniem wartościowości metalu, gdy jest to konieczne,
- wymieniać zastosowania tlenku wapnia,
- przedstawiać poznane na lekcjach reakcje otrzymywania wodorotlenków w formie schematów modelowych oraz równań chemicznych,
- rozróżniać elektrolity od nieelektrolitów,
- rozpoznawać kwasy i zasady wśród substancji i opisywać procesy zachodzące po wprowadzeniu ich do wody,
- układać równania dysocjacji jonowej kwasów i wodorotlenków,
- stosować pojęcia: tlenek, kwas tlenowy, kwas beztlenowy, reszta kwasowa, wskaźnik uniwersalny, fenoloftaleina, odczyn roztworu, kwas stężony i kwas rozcieńczony, kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, smog, wodorotlenek, grupa wodorotlenkowa, fotosynteza, utlenianie biologiczne, korozja, dysocjacja jonowa, jon, kation, anion, przewodnictwo elektryczne, elektrolit, zasada.

Rozdział 8. Sole – budowa, otrzymywanie i zastosowanie

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać budowę, otrzymywanie, właściwości i nazwy systematyczne typowych soli spotykanych w szkolnej pracowni chemicznej i w życiu codziennym oraz zapoznać się z reakcjami zachodzącymi w roztworach wodnych.



Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- podawać wzory sumaryczne i nazwy systematyczne soli,
- opisywać przebieg reakcji otrzymywania soli oraz przedstawiać go w postaci równań chemicznych,
- opisywać właściwości soli,
- wskazywać podstawowe zastosowanie soli,
- interpretować skalę pH i określać na jej podstawie odczyn wodnego roztworu substancji,
- przedstawiać przemiany chemiczne w roztworach wodnych elektrolitów – reakcje zobojętniania, reakcje strącaniowe, roztwarzanie metali w kwasach, wypieranie metalu przez inny metal.

Treści nauczania

- wzory i nazwy systematyczne soli kwasów tlenowych i beztlenowych,
- reakcje wodorotlenków z kwasami – reakcje zobojętniania,
- reakcje metali z kwasami,
- reakcje tlenków metali z kwasami,
- reakcje wodorotlenków z tlenkami niemetalu,
- reakcje metali z niemetalami,
- reakcje soli z kwasami, wodorotlenkami i innymi solami,
- właściwości soli: rozkład termiczny i fotochemiczny, reakcje w roztworze z kwasami i z wodorotlenkami,
- zastosowania soli, np. do wyrobu zaprawy gipsowej, w budownictwie, w rolnictwie,
- dysocjacja jonowa soli,
- skala pH,
- etapy dysocjacji,
- elektrolity mocne i słabe,
- reakcje jonowe: strącanie, zobojętnianie, roztwarzanie metali w kwasach, wypieranie metalu przez inny metal z soli,

Wykaz doświadczeń

- mierzenie pH różnych roztworów,
- porównanie przewodnictwa elektrycznego roztworów kwasów o tym samym stężeniu, lecz różnym pH,
- rozkład termiczny węglanu wapnia,
- zaprawa gipsowa,
- rozkład termiczny chlorku amonu,
- rozkład soli amonowej pod wpływem zasady,
- reakcja zobojętniania,

- strącanie osadu substancji trudno rozpuszczalnych,
- reakcja siarczynu(VI) miedzi(II) z wodorotlenkiem sodu,
- strącanie i roztwarzanie wodorotlenków żelaza,
- działanie kwasu solnego na cynk i miedź,
- wypieranie miedzi z roztworu siarczynu(VI) miedzi(II),
- reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach cząsteczek,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- praca z tablicą Mendelejewa,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- posługiwać się skalą pH,
- wyjaśniać różnicę między elektrolitem mocnym i słabym,
- układać równania etapów dysocjacji jonowej kwasów,
- tworzyć nazwy systematyczne soli poznanych wcześniej kwasów tlenowych i beztlenowych,
- opisywać zastosowanie soli w życiu codziennym i w rolnictwie,
- układać równania dysocjacji jonowej soli,
- podawać przykłady ilustrujące właściwości soli: rozkładu termicznego, rozkładu fotochemicznego, reakcji roztworu soli z roztworem kwasu, reakcji roztworu soli z roztworem wodorotlenku oraz reakcji roztworu soli z roztworem innej soli,
- przedstawiać przebieg reakcji: metali z kwasami, wodorotlenków z kwasami, tlenków metali z kwasami, wodorotlenków z tlenkami niemetalami, metali z niemetalami oraz zapisywać je za pomocą równań chemicznych zapisywanych w formie cząsteczkowej,
- zapisywać poznane reakcje jonowe i przedstawiać ich równania w formie zapisu cząsteczkowego i jonowego: strącanie osadów, zobojętnianie, wypieranie wodoru z kwasu przez metal, wypieranie metalu przez inny metal,
- stosować pojęcia: sól, sól amonowa, reakcja zobojętniania, roztwór obojętny, miareczkowanie, rozkład termiczny, reakcja fotochemiczna, kopalina, saletra, gips, elektrolit mocny, elektrolit słaby, skala pH, papierek uniwersalny, lakmus, odczyn roztworu, reakcja jonowa, strącanie osadu, zobojętnianie, tabela rozpuszczalności, nawóz sztuczny.

Rozdział 9. Związki węgla z wodorem – węglowodory



Cel główny kształcenia

Wprowadzenie uczniów do chemii organicznej jako chemii związków opartych na węglu. Uczniowie powinni poznać budowę, nazwy i właściwości węglowodorów nasyconych i nienasyconych spotykanych na co dzień i wykorzystywanych w laboratoriach.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- ustalać budowę i nazwy kolejnych członów szeregów homologicznych alkanów, alkenów i alkinów,
- przedstawiać podobieństwa i różnice między węglowodorami tego samego szeregu homologicznego,
- wskazywać podobieństwa i różnice między poszczególnymi rodzajami węglowodorów,
- projektować doświadczenia pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych,
- wskazywać zastosowanie węglowodorów spotykanych w otoczeniu,
- podawać naturalne źródła węglowodorów,
- wymienić nazwy produktów destylacji ropy naftowej i wskazywać ich zastosowanie.

Treści nauczania

- węglowodory nasycone (alkany): budowa, nazewnictwo, zastosowanie,
- węglowodory nienasycone (alkeny i alkiny): budowa, nazewnictwo, zastosowanie,
- reakcje przyłączania bromu i wodoru przez alkeny i alkiny,
- spalanie węglowodorów,
- polimery i tworzywa sztuczne,
- ropa naftowa, gaz ziemny, węgle kopalne.

Wykaz doświadczeń

- wykrywanie węgla i wody w produktach żywnościowych,
- spalanie produktów żywnościowych,
- badanie właściwości metanu,
- badanie palności mieszaniny metanu i powietrza,
- badanie palności węglowodorów ciekłych i stałych,
- działanie wody bromowej na metan, etylen i acetylen,
- badanie palności etylenu i acetyleny,
- badanie właściwości polietylenu,
- badanie właściwości ropy naftowej,
- destylacja ropy naftowej.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach cząsteczek,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- przedstawiać budowę i właściwości węglowodorów: alkanów, alkenów i alkinów,
- przedstawiać nazwy pierwszych dziesięciu związków w szeregach homologicznych alkanów, alkenów i alkinów,
- prezentować w postaci równań chemicznych procesy spalania alkanów, alkenów i alkinów,
- przedstawiać reakcje przyłączania wodoru i bromu do alkenów i alkinów,
- określać ogólny skład tworzyw sztucznych i budowę polimerów,
- wyjaśniać proces polimeryzacji,
- opisywać właściwości łatwo dostępnych tworzyw sztucznych,
- prezentować produkty destylacji ropy naftowej,
- opisywać właściwości i zastosowanie gazu ziemnego, benzyny i innych produktów destylacji ropy naftowej,
- opisywać właściwości węgla kopalnych,
- stosować pojęcia: węglowodór nasycony, węglowodór nienasycony, alkan, alken, alkin, wzór grupowy (półstrukturalny), mieszanina wybuchowa, wiązanie wielokrotne, reakcja przyłączenia, reakcja uwodornienia, tworzywo sztuczne, polimer, makrocząsteczka, polimeryzacja, monomer, mer, ropa naftowa, gaz ziemny, benzyna, nafta, olej napędowy, mazut, węgiel kopalny, węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf.

Rozdział 10. Proste pochodne węglowodorów

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać budowę i właściwości prostych związków organicznych będących pochodnymi węglowodorów oraz składnikami żywych organizmów i materiałów spotykanych w życiu codziennym.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- przedstawiać budowę i właściwości alkoholi na przykładzie etanolu i glicerolu,
- dzielić alkohole na mono- i polihydroksylowe,

- opisywać wpływ etanolu i metanolu na organizm człowieka,
- przedstawiać budowę i właściwości kwasów karboksylowych na przykładzie kwasu octowego,
- podawać przykłady kwasów karboksylowych występujących w przyrodzie,
- przedstawiać budowę, właściwości wyższych kwasów karboksylowych i ich zastosowanie,
- odróżniać kwas oleinowy od palmitynowego i stearynowego,
- przedstawiać budowę i właściwości estrów,
- wyjaśniać, na czym polega reakcja estryfikacji.

Treści nauczania

- alkohole: metanol, etanol, glicerol,
- kwasy karboksylowe: mrówkowy, octowy, palmitynowy, stearynowy, oleinowy,
- estry.

Wykaz doświadczeń

- badanie właściwości etanolu,
- badanie rozpuszczalności jodu w etanolu i w wodzie,
- badanie właściwości glicerolu,
- badanie właściwości kwasu mrówkowego i kwasu octowego,
- zobojętnianie kwasu octowego wodorotlenkiem sodu,
- reakcja kwasu octowego z magnezem,
- badanie palności kwasu octowego,
- otrzymywanie stearynianu sodu,
- otrzymywanie octanu etylu.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach cząsteczek,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- przedstawiać budowę i opisywać właściwości metanolu, etanolu i glicerolu,
- przedstawiać skutki działania etanolu i metanolu na organizm człowieka,
- wymieniać cechy wspólne kwasów karboksylowych,
- przedstawiać budowę i opisywać właściwości kwasu octowego,

- przedstawiać budowę i właściwości wyższych kwasów karboksylowych,
- przedstawiać budowę i działanie mydeł oraz innych środków piorących,
- przedstawiać budowę oraz opisywać właściwości estrów,
- stosować pojęcia: grupa charakterystyczna, grupa węglowodorowa, grupa hydroksylowa, alkohol, grupa karboksylowa, kwas karboksylowy, fermentacja octowa, mydło, detergent, ester, grupa estrowa, estryfikacja.

Rozdział 11. Złożone pochodne węglowodorów

Cel główny kształcenia

Uczniowie powinni poznać budowę i właściwości złożonych związków organicznych będących pochodnymi węglowodorów oraz składnikami żywych organizmów i materiałów spotykanych w życiu codziennym.

Cele szczegółowe kształcenia

Uczniowie powinni umieć:

- przedstawiać budowę i właściwości tłuszczów,
- klasyfikować tłuszcze ze względu na pochodzenie, stan skupienia i charakter chemiczny,
- opisywać budowę i właściwości aminokwasów,
- zapisywać równania reakcji kondensacji aminokwasów,
- przedstawiać budowę i właściwości białek,
- badać zachowanie białek względem czynników powodujących wysolenie i denaturację,
- projektować doświadczenie pozwalające wykrywać białka w produktach spożywczych,
- przedstawiać budowę i właściwości cukrów,
- podawać wzory sumaryczne glukozy, fruktozy, sacharozy i skrobi,
- podawać zastosowania sacharydów,
- projektować doświadczenie pozwalające wykrywać skrobię w produktach spożywczych.

Treści nauczania

- tłuszcze,
- aminokwasy, białka,
- cukry: monosacharydy, disacharydy i polisacharydy.

Wykaz doświadczeń

- odróżnianie tłuszczów roślinnych od tłuszczów zwierzęcych,
- badanie rozpuszczalności tłuszczów,

- rozkład termiczny białka,
- koagulacja, czyli wytrącanie białek,
- reakcja ksantoproteinowa,
- rozkład termiczny sacharozy,
- badanie właściwości fizycznych cukrów,
- wykrywanie skrobi za pomocą roztworu jodu.

Procedury osiągnięcia celów

- pokazy i ćwiczenia uczniowskie w pracowni,
- ćwiczenia na modelach cząsteczek,
- korzystanie z podręcznika,
- praca z zeszytem ćwiczeń,
- wykorzystywanie tablic chemicznych,
- korzystanie z innych źródeł informacji.

Założone osiągnięcia

Uczniowie powinni:

- przedstawiać budowę oraz opisywać właściwości tłuszczów,
- ilustrować pierwszorzędową strukturę białek w postaci ogólnych wzorów umownych,
- wyjaśniać zasadę procesów zachodzących z udziałem białek w organizmach żywych,
- przedstawiać podstawowe przemiany białek: rozkład termiczny, koagulację i reakcje rozpoznawcze: próba ksantoproteinowa i reakcja biuretowa,
- przedstawiać budowę cukrów w postaci wzorów umownych,
- opisywać występowanie, właściwości i funkcje spełniane w przyrodzie przez: glukozę, fruktozę, sacharozę, skrobię i celulozę,
- zaprojektować doświadczenie, którego celem jest wykrywanie skrobi w różnych produktach spożywczych,
- przedstawiać równanie reakcji fermentacji alkoholowej i octowej,
- stosować pojęcia: tłuszcz, utwardzanie tłuszczu, fotosynteza, utlenianie biologiczne, cukier, cukier prosty, cukier złożony, monosacharyd, disacharyd, polisacharyd, reszta monocukrowa, fermentacja alkoholowa, fermentacja octowa, aminokwas, reszta aminokwasowa, sekwencja reszt aminokwasowych, białko, koagulacja, denaturacja, wysolenie, reakcja ksantoproteinowa, reakcja biuretowa, jodyna.