



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Nowoczesna edukacja przedmiotów ścisłych i humanistycznych” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

„Wspólnie w lepszą e- przyszłość”

Program nauczania z chemii

*w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki,
Priorytet III: Wysoka jakość systemu oświaty,
Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia,
realizowany w ramach projektu
„Nowoczesna edukacja przedmiotów ścisłych i humanistycznych”
w Zespole Gimnazjalno-Szkolno-Przedszkolnym
w Chocianowicach.*

Katarzyna Rąkoczy





Program nauczania z chemii

1	Założenia ogólne programu.....	2
2	Zgodność programu z podstawą programową kształcenia ogólnego	5
	2.1 Treści przedmiotu CHEMIA zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego	5
	2.2 Zgodność programu z podstawą programową kształcenia ogólnego	13
3	Cele programu.....	16
	3.1 Cele kształcenia	16
	3.2 Cele wychowawcze.....	17
4	Treści nauczania i oczekiwane osiągnięcia ucznia.....	19
5	Procedury osiągania szczegółowych celów edukacyjnych	48
	5.1 Indywidualizacja procesu nauczania	48
	5.2 Opis wybranych metod i technik nauczania.....	49
	5.3 Metoda projektu edukacyjnego	51
6	Sposoby oceniania – propozycje kryteriów oceny i metody sprawdzenia osiągnięć ucznia.....	54



1 Założenia ogólne programu

Zadaniem chemii na poziomie gimnazjalnym jest przybliżenie uczniowi wiadomości o budowie i właściwościach otaczających nas substancji, możliwościach przemian tych substancji w inne i podstawowych prawach rządzącymi tymi przemianami. Przedmiot ten ma również wzbudzić w uczniu zainteresowanie chemią jako nauką odgrywającą znaczącą rolę we wszystkich dziedzinach życia. Powinien też uczyć obserwowania otaczającego nas świata, umiejętności opisu zachodzących zjawisk, wnioskowania na podstawie obserwacji. Powinien uczyć logicznego myślenia i kojarzenia faktów, wyjaśniać zjawiska zachodzące przyrodzie. Realizując program nauczania powinno się pamiętać, że należy odejść od tradycyjnego przedmiotowego nauczania i na każdej jednostce lekcyjnej starać się integrować całą wiedzę przyrodniczą. Ucząc chemii stosujemy do obliczeń matematykę w każdej wymienionej dziedzinie, dlatego też umiejętność stosowania obliczeń matematycznych powinna być sprawdzana na lekcjach chemii. Ważne jest aby uczeń potrafił stosować wiedzę w praktycznych działaniach. Korelacja międzyprzedmiotowa oznacza konieczność posiadania umiejętności posługiwania się uogólnieniami, dostrzeganiem zależności między zjawiskami z pokrewnych dziedzin wiedzy, interpretowania tych zjawisk i rozwiązywania problemów.

Innowacyjność programu nauczania „Wspólnie w lepszą e-przyszłość” zasadza się na możliwości wykorzystania podczas lekcji chemii bogatej bazy Zespołu Gimnazjalno – Szkolno – Przedszkolnego w Chocianowicach. Zajęcia mogą się odbywać w pracowniach komputerowych, przy użyciu tablic multimedialnych, z wykorzystaniem programów i filmów edukacyjnych do nauki przedmiotów, kamery i aparatów fotograficznych. W każdej klasie znajduje się projektor i komputer. Do sprawdzenia wiedzy uczniów, a także do przeprowadzenia ciekawej lekcji można wykorzystać piloty z zestawu TESTICO. W szkole działa też platforma edukacyjna.

W ostatnich czasach komputer stał się atrakcyjnym środkiem dydaktycznym, który na dobre zadomowił się w szkole. Wykorzystywany jako pomoc naukowa podnosi efektywność uczenia, skraca czas nauki, przedłuża czas koncentracji uwagi uczniów, uatrakcyjnia lekcje i powoduje, że uczniowie stają się aktywnymi uczestnikami procesu kształcenia. Zastosowanie komputera na lekcjach pozwala na indywidualizację procesu nauczania.

Na lekcjach chemii możemy skorzystać z komputera w różny sposób:



- symulowanie procesów chemicznych przebiegających bardzo wolno lub bardzo szybko,
- pokaz reakcji niebezpiecznych,
- prezentacja zjawisk trudnych do zaobserwowania,
- modelowanie struktur związków chemicznych,
- prezentacje przestrzennego ułożenia atomów w cząsteczce,
- prezentacje powstawanie wiązań wielokrotnych,
- wykonywanie obliczeń chemicznych – np. obliczanie stężeń roztworów, przeliczanie stężeń roztworów (program dostępny na stronie www.oeiizk.edu.pl),
- bilansowania równań reakcji chemicznych (program dostępny na stronie www.oeiizk.edu.pl),
- przedstawianie i uzupełnianie wiadomości,
- sprawdzanie wiadomości i umiejętności,
- przetwarzanie wyników doświadczeń,
- przygotowanie uczniów do wykonywania doświadczeń.

W proces dydaktyczny komputer możemy włączyć poprzez:

- korzystanie z gotowych programów komputerowych i multimedialnych,
- tworzenie własnych prezentacji poświęconych konkretnym tematom lekcyjnym,
- korzystanie z zasobów Internetu (lekcje online, wyszukiwanie informacji).

Ogromnie ważną rolę we wszystkim, co związane z edukacją odgrywa nauczyciel, który musi nieprzerwanie dostosowywać się do kontekstów, w jakich przebiega jego praca.

Wyznacznikami atrakcyjności współczesnego nauczyciela są nie tylko wiedza, umiejętności w ogóle, ale również umiejętność wykorzystania *komputera* podczas lekcji. I nie idzie tu tylko o włączenie płyty znajdującej się w obudowie dydaktycznej podręcznika, ale również o tworzenie własnych materiałów, o wykorzystanie platformy edukacyjnej, bloga, poczty elektronicznej itp. Umysły naszych uczniów kształtują się dziś poprzez media. Program niniejszy pozwala pogodzić kształcenie przyrodnicze z kształceniem informacyjno-komunikacyjnym. Na lekcjach chemii uczniowie m.in. będą się uczyć celowego gromadzenia i przetwarzania wiadomości przy wykorzystaniu środków informatycznych.

Nowocześnie wyposażone pracownie szkolne wymagają od nauczyciela chemika biegłości w posługiwaniu się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi. W pracy nad treścią i formą tekstów będzie pomocny edytor tekstu, który pozwoli np. na opracowanie doświadczeń; prezentację; arkusz kalkulacyjny pozwoli wykonać obliczenia statystyczne, opracować wyniki, narysować wykresy, sporządzić tabelę. Na bieżąco nauczyciel będzie tworzył bank przydatnych stron internetowych.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Nowoczesna edukacja przedmiotów ścisłych i humanistycznych” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Niniejszy program ma na celu efektywne wykorzystanie tradycyjnych i sprawdzonych metod nauczania chemii w połączeniu z najnowszymi narzędziami TIK, które razem mają poprowadzić ucznia z chemią w lepszą e- przyszłość.



2 Zgodność programu z podstawą programową kształcenia ogólnego

2.1 Treści przedmiotu CHEMIA zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego

Prezentowany program nauczania jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z 27 sierpnia 2012 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012 nr 165 poz. 977), Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 7 lutego 2012 roku w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz.U. 2012 nr 37 poz. 204) oraz z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 21 czerwca 2012 roku w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz.U. 2012 nr 125 poz. 752).

Poniżej przytoczono fragment rozporządzenia (Dz.U. 2012 nr 165 poz. 977) zawierającego wymagania ogólne (cele) i szczegółowe (treści kształcenia) dla przedmiotu CHEMIA na III etapie edukacyjnym:

Podstawa programowa CHEMIA

III etap edukacyjny

CELE KSZTAŁCENIA - WYMAGANIA OGÓLNE

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.

Uczeń pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych; zna związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływ na środowisko naturalne; wykonuje proste obliczenia dotyczące praw chemicznych.



III. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji;
- 2) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- 3) obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 4) wyjaśnia różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
- 5) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;
- 6) posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg;
- 7) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

2. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 1) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetale);
- 2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;



- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
- 4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych;
- 5) definiuje pojęcie izotopu, wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru;
- 6) definiuje pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);
- 7) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;
- 8) opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;
- 9) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 opisuje powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
- 10) definiuje pojęcie jonów i opisuje, jak powstają; zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na , Mg , Al , Cl , S ; opisuje powstawanie wiązania jonowego;
- 11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia);
- 12) definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);
- 13) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;
- 14) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy; wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

3. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 1) opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- 2) opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; dobiera



współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski;

- 3) definiuje pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta);
- 4) oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

4. Powietrze i inne gazy. Uczeń:

- 1) wykonuje lub obserwuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza;
- 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); odczytuje z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodorze; planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;
- 3) wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania;
- 4) pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla);
- 5) opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu;
- 6) opisuje obieg tlenu w przyrodzie;
- 7) opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem;
- 8) wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;
- 9) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO_2 w powietrzu wydychanym z płuc;
- 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

5. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;



- 2) opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;
- 3) planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- 4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
- 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;
- 6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności);
- 7) proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

6. Kwasy i zasady. Uczeń:

- 1) definiuje pojęcia: wodorotlenku, kwasu; rozróżnia pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 i kwasów: HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2S ;
- 2) opisuje budowę wodorotlenków i kwasów;
- 3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 , HCl , H_2SO_3); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
- 4) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów;
- 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów; definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa);
- 6) wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników;
- 7) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego;



- 8) interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.);
- 9) analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.

7. Sole. Uczeń:

- 1) wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (np. $\text{HCl} + \text{NaOH}$);
- 2) pisze wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;
- 3) pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
- 4) pisze równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu);
- 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej;
- 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.

8. Węgiel i jego związki z wodorem. Uczeń:

- 1) wymienia naturalne źródła węglowodorów;
- 2) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone;
- 3) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów;
- 4) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu;
- 5) wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu;
- 6) podaje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podaje zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów;



- 7) opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;
 - 8) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
 - 9) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.
9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
- 1) tworzy nazwy prostych alkoholi i pisze ich wzory sumaryczne i strukturalne;
 - 2) bada właściwości etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki;
 - 3) zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; bada i opisuje właściwości glicerolu; wymienia jego zastosowania;
 - 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienia ich zastosowania; pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;
 - 5) bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali);
 - 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
 - 7) opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań;
 - 8) podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisuje ich wzory;
 - 9) opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego;
 - 10) klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
 - 11) opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);
 - 12) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów;
 - 13) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu



- denaturacji i koagulacji białek; wylicza czynniki, które wywołują te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 14) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone;
 - 15) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania;
 - 16) podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych);
 - 17) opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych



2.2 Zgodność programu z podstawą programową kształcenia ogólnego

Niniejszy program mający doprowadzić do spełnienia przez ucznia wymagań z podstawy programowej zawiera rozkład treści nauczania zaproponowany w programie nauczania „Chemia Nowej Ery” wydanym przez Wydawnictwo „Nowa Era”¹ (z jednym wyjątkiem tematów omawiających efekty energetyczne reakcji chemicznej oraz reakcje utleniania i redukcji, które z działu I zostały przeniesione do działu II – Wewnętrzna budowa materii). Wynika to z faktu wyboru podręcznika wydawnictwa „Nowa Era”, który będzie towarzyszył uczniowi w trakcie realizacji autorskiego programu nauczania. Zaproponowany więc podział treści nauczania na poszczególne klasy i liczba jednostek tematycznych zostały w niniejszym programie dostosowane do układu treści w podręczniku, aby zapewnić nauczycielowi i uczniom komfortowe korzystanie z tego narzędzia. Modyfikacje w rozkładzie treści względem programu Chemia Nowej Ery wprowadzone w tym programie wynikają z ich dostosowania do realizacji podstawy programowej bez poszerzania ich o treści poza tę podstawę wykraczające. Wydaje się bowiem, że warto w pracy z niniejszym programem większy akcent położyć na kształcenie wiedzy i umiejętności opisanych w podstawie programowej jako konieczne niż na poszerzanie treści o te wykraczające poza podstawę programową chemii w gimnazjum, a zaplanowane dopiero na nauczanie chemii w szkole ponadgimnazjalnej (i to dopiero na poziomie rozszerzonym). Dzięki temu rozkład treści nauczania lepiej będzie sprzyjał indywidualizacji nauczania i dostosowaniu technik i metod nauczania do możliwości uczniów, dla których program jest przeznaczony.

Program przewiduje następujący podział treści nauczania w gimnazjum:

Dział	Nazwa działu	Proponowana liczba godzin w cyklu kształcenia
I	Substancje i ich przemiany	17
II	Wewnętrzna budowa materii	26

¹ Teresa Kulawik, Marię Litwin, Chemia – program nauczania ogólnego chemii w klasach I – III gimnazjum, Nowa Era, 2009



III	Woda i roztwory wodne	15
IV	Kwasy	9
V	Wodorotlenki	6
VI	Sole	14
VII	Węgiel i jego związki z wodorem	11
VIII	Pochodne węglowodorów	12
IX	Substancje o znaczeniu biologicznym	11

W cyklu nauczania nauczyciel ma do dyspozycji co najmniej 130 godzin lekcyjnych. Materiał nauczania z chemii został podzielony na 121 godzin, uwzględniając lekcje powtórzeniowe i sprawdziany, nauczycielowi pozostało do dyspozycji 9 godzin (np. na zajęcia w terenie, omówienie sprawdzianów, dodatkowe powtórzenie zagadnień sprawiających uczniom dużą trudność). Na początku nauki w każdej klasie przewidziana jest godzina lekcyjna na omówienie lub przypomnienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Program będzie realizowany w systemie 1+2+1.

Każdy dział zawiera treści, umożliwiające indywidualizację pracy na lekcji w zależności od potrzeb i możliwości uczniów. Nauczyciel może też realizować materiał nadprogramowy z uczniami, którzy są zainteresowani przedmiotami przyrodniczymi, chcą rozwijać swoje zainteresowanie chemią. Natomiast dla tych, którzy potrzebują częstszego powtarzania, wskazane są treści, przykładowe zadania, których przypomnienie ułatwi zrozumienie uczniom wprowadzanego przez nauczyciela tematu.

Zajęcia w terenie nauczyciel może przeznaczyć na omówienie zagadnień związanych z ochroną i badaniem stanu środowiska – badanie czystości powietrza (Substancje i ich przemiany), badanie czystości wód (Woda i roztwory wodne) oraz badanie kwaśnych opadów (Kwasy). Warto też pokusić się o zaplanowanie wycieczki do oczyszczalni ścieków w Kluczborku czy stacji uzdatniania wody. Zajęcia terenowe podobnie jak wycieczki mogą być zorganizowane wspólnie z nauczycielem biologii i obejmować tematykę tego przedmiotu.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Nowoczesna edukacja przedmiotów ścisłych i humanistycznych” współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



3 Cele programu

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III (...) etapie edukacyjnym należą²:

- 1) czytanie – umiejętności rozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa,*
- 2) myślenie matematyczne – umiejętności wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym,*
- 3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;*
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie;*
- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;*
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;*
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;*
- 8) umiejętność pracy zespołowej.*

3.1 Cele kształcenia

1. Zapoznanie się ze sprzętem i szkłem laboratoryjnym, podstawowymi odczynnikami - rozwijanie ich wiedzy i nabywanie umiejętności chemicznych
2. Kształtowanie w uczniach przekonania, że podstawą chemii jest eksperyment, co powinno go skłaniać do dokonywania obserwacji i formułowania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
3. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji
4. Pokazanie znaczenia chemii w życiu codziennym i jej powiązania z innymi naukami przyrodniczymi.
5. Wyjaśnienie podstawowych pojęć i praw, które ułatwiają zrozumienie procesów

² ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.z 2012 poz.977)



zachodzących w środowisku człowieka.

6. Kształtowanie umiejętności planowania własnej pracy, formułowania wniosków i hipotez.
7. Rozwijanie umiejętności planowania swobodnego i bezpiecznego wykonywania doświadczeń chemicznych.
8. Kształtowania badawczego sposobu myślenia, właściwego dla nauk przyrodniczych.
9. Rozróżnianie rodzajów materii, opisywanie ich właściwości oraz wskazywanie związku między budową substancji a ich właściwościami, zapoznanie uczniów metodami identyfikacji substancji.
10. Rozwijanie umiejętności stosowania symboli pierwiastków chemicznych, zapisywania wzorów sumarycznych i strukturalnych związków chemicznych oraz posługiwania się nomenklaturą chemiczną.
11. Zapoznanie uczniów z budową, właściwościami i zastosowaniem związków nieorganicznych (tlenków, wodorotlenków, kwasów, soli) oraz związków organicznych (węglowodorów i ich pochodnych oraz substancji chemicznych o znaczeniu biologicznym).
12. Kształtowanie umiejętności pisania równań reakcji chemicznych jako odwzorowania zachodzących przemian oraz ich interpretacji.
13. Kształtowanie logicznego rozumowania wynikającego z poznanych pojęć chemicznych, a także z wyników przeprowadzonych doświadczeń.
14. Doskonalenie umiejętności wyszukiwania potrzebnych informacji z różnych źródeł i zarządzanie informacją (w tym z: układu okresowego pierwiastków chemicznych, wykresów, schematów, tabel, infografik, słowników).
15. Doskonalenie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno- komunikacyjnymi (zasobami Internetu, multimediami).
16. Omawianie zagrożeń przyrody związanych z działalnością człowieka.
17. Rozwijanie świadomości proekologicznej i prozdrowotnej a przez to dostrzeganie niepożądanych zmian zachodzących w naturalnym środowisku (kwaśne deszcze, dziura ozonowa, efekt cieplarniany, smog czy zanieczyszczenia gleby i wody).
18. Zachęcanie do oszczędnego gospodarowania zasobami Ziemi.
19. Kształtowanie umiejętności badania właściwości oraz rozpoznawania różnorodnych związków organicznych.

3.2 Cele wychowawcze

1. Rozbudzanie w uczniach naturalnej ciekawości otaczającym nas światem.
2. Budzenie szacunku do przyrody i podziwu dla jej piękna.



3. Uczenie współpracy w zespole, komunikacji, przestrzegania reguł, współodpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych.
4. Kształtowanie aktywnej postawy badawczej uczniów. Kształcenie takich cech jak dociekliwość, rzetelność, systematyczność, umiejętność wyrażenia własnych opinii i poglądów.
5. Kształtowanie postawy tolerancji i poszanowania cudzych poglądów.
6. Rozwijanie aktywnych postaw wobec potrzeby rozwiązywania problemów.
7. Wdrażanie systematycznej pracy, samokontroli i oceny własnego zachowania
8. Kształtowanie umiejętności komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie; wzbogacanie słownictwa (poprzez dobieranie synonimów, związków frazeologicznych)



4 Treści nauczania i oczekiwane osiągnięcia ucznia

Lp	Jednostki tematyczne	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Po zajęciach uczeń/:
Substancje i ich przemiany			
1	Substancje chemiczne wokół nas. Właściwości substancji.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamin pracowni BHP. 2. Piktogramy –oznaczenia substancji niebezpiecznych 3. Substancje chemiczne. 4. Właściwości fizyczne chemiczne substancji. 5. Gęstość substancji – zależność matematyczna między masą, objętością i gęstością. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna zasady prawidłowego i bezpiecznego zachowania się w pracowni chemicznej; – wyjaśnia pojęcie: piktogram, podaje znaczenie wybranych piktogramów; – stosuje zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej; – umie zdefiniować pojęcia: substancja, właściwości fizyczne, chemiczne; – wymienia właściwości fizyczne, chemiczne; – opisuje właściwości fizyczne i chemiczne wskazanej substancji; – wymienia właściwości kilku wskazanych substancji i wskazuje te spośród nich, które są charakterystyczne dla danej substancji; – identyfikuje poznaną substancję na podstawie podanych właściwości fizycznych; – odczytuje z tablic chemicznych informacje o właściwościach fizycznych substancji; – przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość, objętość; – odczytuje z tablic chemicznych potrzebne dane.
2	Zjawisko fizyczne a reakcja chemiczna.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zjawisko fizyczne. 2. Reakcja chemiczna. 3. Różnica między zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną . 	<ul style="list-style-type: none"> - umie zdefiniować pojęcia: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna; – wyjaśnia różnicę między zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną; – projektuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną, zapisuje



			obserwacje i formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, – wymienia zjawiska i reakcje chemiczne towarzyszące życiu codziennemu; – udowadnia, dlaczego dany proces jest zjawiskiem fizycznym lub przemianą chemiczną.
3	Mieszaniny substancji.	<ol style="list-style-type: none">1. Substancja prosta i złożona.2. Mieszanina jednorodna i niejednorodna.3. Sposoby rozdzielenia mieszanin.	– umie zdefiniować pojęcia: substancja prosta, złożona, mieszanina jednorodna, niejednorodna, krystalizacja, destylacja, sączenie, dekantacja, sedymentacja, sorpcja; – wymienia sposoby rozdzielania mieszaniny niejednorodnej, wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; – wymienia właściwości składników mieszaniny, dzięki którym można ją rozdzielić metodą destylacji; – projektuje doświadczenie pozwalające uzyskać kryształy proponowanej substancji - sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki.
4	Pierwiastek chemiczny a związek chemiczny. Związek chemiczny a mieszanina	<ol style="list-style-type: none">1. Substancja prosta - pierwiastek chemiczny.2. Substancja złożona - związek chemiczny.3. Różnica między pierwiastkiem a związkiem chemicznym.4. Różnica między związkiem chemicznym a mieszaniną.5. Ogólny podział materii.	– dzieli substancje na proste i złożone; – wyjaśnia różnice między pierwiastkiem a związkiem chemicznym; – wyjaśnia sposoby tworzenia symboli chemicznych; – posługuje się symbolami chemicznymi; – projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, czy dana substancja jest prosta czy złożona; - wyjaśnia różnicę między związkiem chemicznym a mieszaniną; - zna podział materii; - umie zakwalifikować podane substancje do związków chemicznych lub mieszaniny.



5	Metale i niemetale.	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości metali i niemetali.2. Stopy metali.3. Zjawisko korozji.	<ul style="list-style-type: none">– określa właściwości fizyczne metali i niemetali;– wymienia cechy charakterystyczne dla metali;– projektuje doświadczenie pozwalające zbadać twardość metali;– wymienia metale występujące w temperaturze pokojowej w stanie ciekłym;– odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;- umie zdefiniować pojęcie: korozja, stopy metali, warunki normalne;- opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających; w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem;- wymienia zastosowanie niektórych metali i stopów metali.
6	Powietrze.	<ol style="list-style-type: none">1. Powietrze jako mieszanina jednorodna.2. Podstawowe składniki powietrza.3. Właściwości powietrza.	<ul style="list-style-type: none">– wymienia stałe składniki powietrza;– wymienia zmienne składniki powietrza;– projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, że powietrze jest mieszaniną gazów;- podaje właściwości powietrza;– podaje zawartość procentową tlenu i azotu w powietrzu;– wymienia nazwiska uczonych, którzy po raz pierwszy skroplili powietrze.
7	Tlen i jego właściwości	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości i zastosowanie tlenu.2. Otrzymywanie tlenu.3. Obieg tlenu w przyrodzie.4. Reakcja analizy i syntezy .5. Reakcja spalania.6. Produkty, substraty reakcji.7. Tlenki.	<ul style="list-style-type: none">- wymienia właściwości i zastosowanie azotu;- opisuje obieg tlenu w przyrodzie;- wyjaśnia pojęcia: synteza, analiza, reakcja spalania;– zapisuje słownie przebieg reakcji syntezy i analizy;– wskazuje substraty, produkty i reagenty w reakcji syntezy i analizy;- wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza (III) i glinu.



8	Azot – główny składnik powietrza. Gazy szlachetne.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Właściwości i zastosowanie azotu. 4. Obieg azotu w przyrodzie. 5. Właściwości i zastosowanie gazów szlachetnych. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia właściwości i zastosowanie azotu; – opisuje obieg azotu w przyrodzie - wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; - wymienia zastosowanie gazów szlachetnych.
9	Tlenku węgla (IV) – właściwości i rola w przyrodzie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Właściwości i zastosowanie tlenku węgla(IV). 2. Otrzymywanie tlenku węgla(IV). 3. Identyfikacja tlenku węgla(IV). 4. Obieg tlenku węgla (IV) w przyrodzie. 5. Reakcja wymiany. 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać tlenek węgla(IV); – wymienia właściwości fizyczne tlenku węgla(IV); – projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować tlenek węgla(IV); - zapisuje słownie przebieg reakcji wymiany; - wskazuje substraty i produkty w reakcji wymiany.
10	Wodór i jego właściwości	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie wodoru. 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia właściwości wodoru; - projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór; – projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować wodór.
11	Rola pary wodnej w powietrzu. zanieczyszczenia powietrza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para wodna. 2. Obieg wody w przyrodzie. 3. Higroskopijność. 4. Źródła i skutki zanieczyszczenia powietrza. 5. Zagrożenia cywilizacyjne: dziura ozonowa, globalne ocieplenie, smog, kwaśne opady. 	<p>wyjaśnia pojęcia: efekt cieplarniany, smog, dziura ozonowa, globalne ocieplenie kwaśne opady;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza; - planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.
12	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie i opisywanie właściwości wybranych substancji (np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza). 2. Sporządzanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych. Rozdzielanie tych mieszanin. 3. Ilustracja zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej. – topienie parafiny, spalanie papieru. 4. Badanie właściwości metali (badanie przewodnictwa cieplnego i elektrycznego), porównanie aktywności i twardości metali. 5. Badanie wpływu różnych czynników na metale. 6. Badanie, czy powietrze jest mieszaniną . 7. Otrzymywanie tlenu przez rozkład H_2O_2 lub $KMnO_4$ i badanie jego właściwości 8. Spalanie C, S i Mg w tlenie. 		



	<p>9. Otrzymywanie CO₂ w reakcji węglanu wapnia z HCl i badanie jego właściwości 10. Wykrywanie obecności dwutlenku węgla w powietrzu wydychanym z płuc. 11. Spalanie Mg w tlenku węgla(IV) jako potwierdzenie składu CO₂. 12. Otrzymywanie wodoru w reakcji cynku lub magnezu z kwasem solnym.</p>		
13	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <p>1. Ćwiczenia w opisywaniu właściwości fizycznych substancji znanych z życia codziennego. 2. Zaproponowanie uczniom zdolniejszym zaprojektowanie i wykonanie doświadczenia „Rozdzielanie mieszaniny metodą chromatografii” . 3. Zaproponowanie uczniom obserwacji zjawiska korozji w środowisku przyrodniczym.</p>		
Wewnętrzna budowa materii			
14	Poznajemy świat atomów i cząsteczek.	<p>1. Wewnętrzna budowa materii. 2. Teoria atomistyczno-cząsteczkowa. 3. Zjawiska fizyczne potwierdzające ziarnistą budowę materii: dyfuzja, rozpuszczanie się ciał stałych w cieczach, mieszanie się cieczy, zmiany stanu skupienia.</p>	<p>– wymienia stany skupienia materii; - wymienia założenia atomistyczno-cząsteczkowej budowy materii; – wymienia zjawiska potwierdzające ziarnistą budowę materii; – tłumaczy, na czym polega ją zjawiska: dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; – projektuje doświadczenie potwierdzające ziarnistą budowę materii.</p>
15	Masa i rozmiary atomów.	<p>1. Rozmiary i masy atomów. 2. Masa atomowa, masa cząsteczkowa, atomowa jednostka masy. 3. Pierwiastek – zbiór atomów o takiej samej liczbie protonów.</p>	<p>– określa rząd wielkości rozmiarów atomów; - definiuje pojęcia: masa atomowa, masa cząsteczkowa; – wyjaśnia, dlaczego została wprowadzona atomowa jednostka masy; – podaje zależność między gramem a atomową jednostką masy; - oblicza masy cząsteczkowe podanych substancji chemicznych.</p>
16	Budowa atomu.	<p>1. Model atomu. 2. Jądro atomu – protony, neutrony. 3. Elektrony. 4. Pojęcie: liczba masowa, liczba atomowa. 5. Powłoki elektronowe.</p>	<p>– zna historyczne i współczesne teorie budowy atomu - opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); – definiuje pojęcie: powłoka elektronowa, elektrony walencyjne, liczba atomowa, liczba masowa; – oblicza maksymalną liczbę</p>



			<p>elektronów mieszczącą się na powłoce;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa; - rysuje uproszczone modele atomów.
17	Izotopy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zjawisko promieniotwórczości. 2. Promieniowanie α, β i γ. 3. Izotopy. 4. Izotopy wodoru. 5. Średnia masa atomu. 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje promieniotwórczości i określa ich cechy; - definiuje pojęcie: izotopu, - wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; - wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru; - definiuje pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego).
18	Układ okresowy pierwiastków chemicznych.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawo okresowości pierwiastków. 2. Budowa układu okresowego. 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, kto jest twórcą układu okresowego; - definiuje pojęcie: prawo okresowości; - rozumie pojęcia: grupa, okres; - opisuje budowę układu okresowego; - wskazuje podobieństwo pierwiastków jako jedną z przyczyn ułożenia ich w układzie okresowym; - korzystając z układu okresowego podaje przykłady metali i niemetali; - określa położenie pierwiastka w układzie okresowym.
19	Zależność między budową atomu pierwiastka a jego miejscem w układzie okresowym.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Położenie pierwiastka w układzie okresowym a budowa atomu. 2. Powłokowa konfiguracja elektronowa. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych; - odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową); - podaje liczbę powłok i liczbę elektronów walencyjnych atomów; - zapisuje konfigurację



			elektronową atomów pierwiastków o liczbie atomowej od 1 do 20; - wie jak zmieniają się właściwości pierwiastków w zależności od położenia w grupie i okresie układu okresowego.
20	Rodzaje wiązań chemicznych	<ol style="list-style-type: none"> Rodzaje wiązań chemicznych (wiązanie kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe). Wzór sumaryczny, strukturalny. Kation, anion. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie: dublet, oktet elektronowy, anion, kation, jon, wspólna para elektronowa; - definiuje wiązanie atomowe (kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane); - przedstawia sposób powstawania cząsteczek wodoru, tlenu, azotu, chloru, chlorowodoru, wody, amoniaku, tlenku węgla(IV); - wymienia właściwości związków o wiązaniach kowalencyjnych i rysuje wzory elektronowe poznanych substancji; - rozumie, że atom, tracąc elektrony, zyskuje nadmiar ładunków dodatnich i staje się jonem dodatnim; - rozumie, że atom, przyjmując elektrony, zyskuje nadmiar ładunków ujemnych i staje się jonem ujemnym; - zapisuje w postaci równania chemicznego powstawanie kationu i anionu; - przedstawia mechanizm tworzenia wiązania jonowego; - wymienia właściwości związków o wiązaniach jonowych; - porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych.
21	Znaczenie wartościowości przy ustaleniu związku chemicznego	<ol style="list-style-type: none"> Wartościowość pierwiastka. Wzór sumaryczny. Wzór strukturalny. 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; - rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków; - odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14.,



			15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru) - ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy; wzór sumaryczny na podstawie wartościowości; - pisze wzór sumaryczny związku na podstawie znanej wartościowości pierwiastków; - interpretuje zapisy O_2 , $2 O$, $2 O_2$.
22	Prawo stałości składu związku chemicznego.	1. Prawo stałości składu.	- podaje treść prawa stałości składu; - oblicza stosunek masowy pierwiastków w podanym związku chemicznym; - określa skład procentowy pierwiastków w podanym związku chemicznym; - określa wzory sumaryczne związku chemicznego na podstawie prawa stałości składu.
23	Równania reakcji chemicznej	1. Typy reakcji chemicznych: synteza, analiza i wymiany. 2. Słowny zapis przebiegu reakcji chemicznej. 3. Prawidłowy zapis równań reakcji chemicznych z określeniem typów reakcji.	- opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; - podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; - dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji chemicznej.
24	Energia w reakcjach chemicznych.	1. Energia w reakcjach chemicznych. 2. Reakcja endo i egzoenergetyczna.	- wyjaśnia pojęcia: reakcje endoenergetyczne, reakcje egzoenergetyczne; - wymienia przykłady reakcji egzo i endoenergetycznej towarzyszące życiu codziennemu - rozróżnia reakcje egzo- i endoenergetyczne na podstawie zapisu słownego.
25	Reakcje utleniania-redukcji – jako szczególny przypadek reakcji wymiany.	1. Reakcje utleniania i redukcji. 2. Reduktor, utleniacz.	- wymienia zastosowanie reakcji utleniania w przyrodzie; - wymienia przykłady utleniania towarzyszące życiu codziennemu;



			- zapisuje słownie przebieg reakcji utleniania i redukcji; - dobiera współczynniki w reakcjach utleniania i redukcji.
26	Prawo zachowania masy.	1. Prawo zachowania masy. 2. Znaczenie i zastosowanie prawa zachowania masy.	- podaje treść prawa zachowania masy; - podaje znaczenie prawa zachowania masy; - wykonuje obliczenia związane z prawem zachowania masy.
27	Obliczenia stechiometryczne.	1. Obliczenia stechiometryczne	- wykonuje obliczenia masy substratu, produktu na podstawie równania reakcji.
28	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Doświadczenia potwierdzających ziarnistą budowę materii - obrazujące proces dyfuzji w układach: ciecz–ciecz, ciało stałe – ciecz, gaz–gaz. Modelowa prezentacja zjawiska dyfuzji. Ćwiczenia modelowe, które pomagają uczniom zrozumieć budowę cząsteczek. Ilustracja prawa zachowania masy – synteza siarczku miedzi(II). 		
29	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Odczytywanie mas atomowych różnych pierwiastków. Ćwiczenia w obliczaniu masy cząsteczkowej związku chemicznego. Ćwiczenia w ustalaniu składu atomów różnych pierwiastków (liczby protonów, neutronów i elektronów). Ćwiczenia w obliczaniu średniej ważonej masy atomowej na podstawie składu procentowego izotopów. Ćwiczenia w zapisie konfiguracji elektronowej atomów pierwiastków. Ćwiczenia z wykorzystywaniem informacji zawartych w układzie okresowym w celu charakterystyki pierwiastka chemicznego. Ćwiczenia w zapisywaniu wzorów elektronowych prostych cząsteczek homojądrowych: H₂, Cl₂, N₂, O₂. Odczytywanie na podstawie układu okresowego maksymalnej wartościowości wybranych pierwiastków (np. Na, K, Mg, Ca, Al, S, N, S, Cl, C). Ćwiczenie umiejętności interpretacji zapisów chemicznych typu: 2 N, H₂, 2 N₂, H₂O, 2 SO₂. Ćwiczenia w określaniu wartościowości pierwiastka na podstawie znajomości wzoru sumarycznego prostych związków dwupierwiastkowych, np.: H₂O, NH₃, CO₂, SO₂. Ćwiczenia w ustalaniu wzorów i nazw tlenków. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji syntezy tlenków. Bilansowanie równań reakcji chemicznych z programem dostępnym na stronie www.oeiizk.edu.pl. Ćwiczenia w określaniu substratów, produktów w równaniach reakcji. Ćwiczenia w uzgadnianiu równań reakcji chemicznych. Ćwiczenia w określaniu typów reakcji chemicznych. Korzystając ze źródeł wiedzy (Internetu) opisz zastosowanie reakcji redoks w przemyśle. 		



Woda i roztwory wodne			
30	Woda i jej rola w przyrodzie. Budowa cząsteczki wody.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa i właściwości wody 2. Znaczenie wody w przyrodzie. 3. Sposoby racjonalnego gospodarowania wodą. 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje budowę cząsteczki wody; – przedstawia wzór sumaryczny, elektronowy i kreskowy wody; – wymienia właściwości fizyczne wody; - wie w jakiej postaci występuje woda w przyrodzie; – wyjaśnia jak racjonalnie gospodarować wodą.
31	Woda jako rozpuszczalnik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcia: rozpuszczanie, dipol, asocjacja, emulsje. 2. Substancje łatwo i trudno rozpuszczalne w wodzie . 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: dipol, asocjacja rozpuszczania; – wyjaśnia, jak polarność cząsteczki wody wpływa na jej właściwości; - przedstawia wzór sumaryczny, elektronowy i kreskowy wody; - wymienia substancje rozpuszczalne w wodzie i benzynie; – wymienia przykłady substancji ze swojego najbliższego otoczenia rozpuszczalnych i trudno rozpuszczalnych w wodzie.
32	Szybkość rozpuszczania się substancji.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcia: roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona. 2. Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania. 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona; - wymienia przykłady mieszanin; – wymienia czynniki, które wpływają na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie; – wyjaśnia, posługując się wiadomościami o budowie substancji, dlaczego rozdrobnienie, mieszanie i podwyższona temperatura zwiększają szybkość rozpuszczania większości substancji stałych w wodzie; – projektuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.
33	Rozpuszczalność	1. Rozpuszczalność ciał	– definiuje pojęcia: roztwór



	substancji w wodzie	stałych i gazów w wodzie. 2. Rozpuszczalność a Rozpuszczanie. 3. Analiza wykresów Rozpuszczalności. 4. Roztwór nasycony.	nasycony, rozpuszczalność; – wymienia czynniki wpływające na rozpuszczalność ciał stałych i gazów w wodzie; – wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a rozpuszczalnością; - odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu rozpuszczalności; – wymienia czynności, jakie należy wykonać, aby sporządzić wykres krzywej rozpuszczalności; - oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.
34	Rodzaje roztworów.	1. Roztwór nienasycony, właściwy, koloid, roztwór stężony. 2. Różnica między roztworem nienasyconym a nasyconym.	- opisuje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym; - opisuje różnice między roztworem rozcieńczonym a stężonym; - podaje sposoby otrzymania roztworu nienasyconego z nasyconego i odwrotnie; - odróżnia roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny; – podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny.
35	Stężenie procentowe roztworu.	1. Stężenie procentowe roztworu. 2. Stężenie procentowe a rozpuszczalność.	– definiuje pojęcie: stężenie procentowe; – zapisuje wzór opisujący stężenie procentowe; – oblicza stężenie procentowe substancji znając masę substancji i masę rozpuszczalnika, masę roztworu; – oblicza stężenie procentowe substancji znając masę substancji, gęstość i objętość rozpuszczalnika – oblicza masę substancji i masę rozpuszczalnika, znając stężenie procentowe i masę roztworu – oblicza masę substancji znając stężenie procentowe, objętość i gęstość roztworu; – wymienia kolejne czynności,



			które należy wykonać w celu przygotowania roztworu o określonym stężeniu; - oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności); – oblicza rozpuszczalność substancji, znając stężenie procentowe nasyconego roztworu.
36	Zwiększenie i zmniejszenie stężenia roztworu	1. Sposoby zmniejszenia i zwiększenia stężenia roztworu. 2. Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu	– wyjaśnia przyczynę zmniejszenia stężenia roztworu; – wyjaśnia przyczynę zatężenia roztworu; – oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego przez zagęszczenie, rozcieńczenie roztworu.
37	Mieszanie roztworów	3. Mieszanie roztworów.	– oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego przez zmieszanie roztworów o różnym stężeniu.
38	Zanieczyszczenia wód.	1. Źródła zanieczyszczenia wód. 2. Sposoby usuwania zanieczyszczeń z wód. 3. Sposoby przeciwdziałania zanieczyszczeniom wody.	– wymienia źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód; – wyjaśnia, jakie zagrożenia wynikają z zanieczyszczeń wody; – planuje sposób usunięcia z wody naturalnej niektórych zanieczyszczeń; – proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.
39	Przykładowe doświadczenia 1. Odparowanie wody wodociągowej i destylowanej. 2. Sporządzenie roztworu cukru w wodzie i zawiesiny mąki w wodzie. 3. Badanie rozpuszczania kredy, gipsu, piasku, cukru, soli kuchennej w wodzie. 4. Badanie wpływu temperatury, mieszania i stopnia rozdrobnienia substancji na szybkość jej rozpuszczania. 5. Sporządzanie roztworu nasyconego o różnej temperaturze np. siarczanu(VI) miedzi(II). 6. Rozpuszczanie cukru, oleju jadalnego w wodzie i benzynie. 7. Zaproponowanie zdolniejszym uczniom zaprojektowanie i wykonanie doświadczenia które można byłoby przeprowadzić przy usuwaniu zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie.		
40	Przykładowe zadania i ćwiczenia 1. Ćwiczenia w odczytywaniu danych z wykresów rozpuszczalności.		



		2. Rozwiązywanie zadań uwzględniających pojęcia: rozpuszczalności, stężenia procentowego. 3. Projektowanie sposobu otrzymania roztworu o określonym stężeniu.	
Kwasy			
41	Poznajemy elektrolity i nieelektrolity	1. Elektrolity i nieelektrolity. 2. Wskaźniki i ich zastosowanie. 3. Doświadczalne sposoby odróżnienia roztworów o odczynie kwasowym i zasadowym.	- dzieli związki chemiczne na tlenki, kwasy, wodorotlenki i podaje przykłady; - wyjaśnia pojęcia: elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki; - planuje doświadczenie, w którym bada przewodzenie prądu elektrycznego w wodnych roztworach substancji; - planuje doświadczenie w którym bada barwy wskaźników w roztworach o różnym odczynie; - podaje zabarwienie oranżu metylowego, fenoloftaleiny, papierka uniwersalnego w roztworach o odczynie obojętnym, kwasowym i zasadowym.
42	Kwas solny i kwas siarkowodorowy.	1. Kwas chlorowodorowy i siarkowodorowy – wzory sumaryczne i strukturalne, modele cząsteczek. 2. Kwas chlorowodorowy i siarkowodorowy – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie.	– rysuje wzory sumaryczne i strukturalne kwasu solnego i siarkowodorowego; – tworzy modele kwasów beztlenowych; – wymienia właściwości fizyczne kwasu chlorowodorowego i siarkowodorowego; – przedstawia zastosowanie kwasu chlorowodorowego i siarkowodorowego; – planuje doświadczenie, w wyniku którego otrzymuje kwas chlorowodorowy.
43	Kwas siarkowy (IV) i kwas siarkowy (VI).	1. Budowa kwasu siarkowego(VI) i siarkowego(IV). 2. Reakcje otrzymywania kwasu siarkowego(VI) i siarkowego(IV). 3. Właściwości i zastosowanie kwasu siarkowego(VI) i siarkowego(IV).	– pisze wzór sumaryczny i kreskowy kwasu siarkowego(VI) i kwasu siarkowego(IV) oraz model cząsteczki tych kwasów; - planuje doświadczenie, w którym zbada właściwości kwasu siarkowego(VI), – wymienia właściwości kwasu siarkowego(VI) i kwasu siarkowego(IV); – wylicza zastosowania kwasu siarkowego(VI) i kwasu siarkowego(IV);



			<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje równanie reakcji otrzymywania kwasu siarkowego(VI) i siarkowego(IV); – wyjaśnia i uzasadnia, w jaki sposób należy rozcieńczać stężony kwas siarkowy(VI); - objaśnia zasady bezpiecznego posługiwania się kwasami.
44	Kwas azotowy (V) i kwas azotowy (III).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa kwasu azotowego(V). 2. Sposób otrzymywania kwasu azotowego(V). 3. Właściwości i zastosowanie kwasu azotowego(V). 	<ul style="list-style-type: none"> – pisze wzór sumaryczny, kreskowy oraz model cząsteczki kwasu azotowego(V); – pisze równania reakcji tlenków: N_2O_5 z wodą; – wymienia właściwości fizyczne kwasu azotowego(V), – omawia zastosowanie kwasu azotowego(V); - projektuje doświadczenie badające wpływ stężonego roztworu kwasu azotowego(V) na białko.
45	Inne kwasy tlenowe – kwas fosforowy (V) i kwas węglowy.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa kwasu węglowego i kwasu fosforowego (V). 2. Sposoby otrzymywania kwasu węglowego i kwasu fosforowego (V). 3. Właściwości i zastosowanie kwasu węglowego i kwasu fosforowego (V). 	<ul style="list-style-type: none"> – pisze wzór sumaryczny, kreskowy oraz model cząsteczki kwasu węglowego i fosforowego(V); – zapisuje równanie reakcji otrzymywania kwasu węglowego i fosforowego(V); - planuje doświadczenie otrzymywania kwasu fosforowego(V) i kwasu węglowego; - wyjaśnia dlaczego mówimy, że kwas węglowy jest kwasem nietrwałym; -wymienia właściwości kwasu węglowego i fosforowego(V); -omawia zastosowanie kwasu węglowego i fosforowego(V)
46	Na czym polega dysocjacja jonowa kwasów?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja dysocjacji jonowej. 2. Dysocjacja jonowa kwasów. 3. Równania dysocjacji jonowej kwasów. 4. Definicja kwasów jako związków, które pod wpływem wody dysocjują 	<p>wyjaśnia pojęcie: dysocjacja jonowa;</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia mechanizm dysocjacji jonowej kwasów; – pisze równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów; - wie, że w wodnym roztworze kwasów obecny jest kation wodorowy, który decyduje



		na kationy wodoru i aniony reszt kwasowych.	o właściwościach kwasów; – wie, że suma ładunków kationów i anionów powstałych w wyniku dysocjacji jonowej musi być równa zero; – nazywa reszty kwasowe.
47	Kwaśne opady.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proces powstawania kwaśnych deszczy. 2. Skutki działania kwaśnych deszczy. 3. Sposoby ograniczenia kwaśnych opadów. 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia tlenki, które powodują powstawanie kwaśnych opadów; – podaje źródła emisji tlenku węgla(IV) i tlenku siarki(IV) do atmosfery; – planuje sposoby zapobiegania emisji tlenku węgla(IV) do atmosfery; – pisze reakcje chemiczne odpowiednich tlenków z parą wodną; – analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; – proponuje sposoby zapobiegania zjawisku kwaśnych deszczy.
48	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Barwy wskaźników w roztworach kwasów 2. Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV). 3. Otrzymywanie kwasu fosforowego(V). 4. Otrzymywanie kwasu solnego. 5. Reakcja kwasu solnego z cynkiem lub magnezem. 6. Badanie właściwości kwasu siarkowego(VI). 7. Rozcieńczanie kwasu siarkowego(VI) wodą. 8. Badanie przewodzenia prądu elektrycznego przez wodne roztwory zasad, przez wodę destylowaną i roztwór cukru. 		
49	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ćwiczenia w określaniu reszty kwasowej i jej wartościowości. 2. Ćwiczenia w ustalaniu wzorów kwasów na podstawie nazwy – i odwrotnie. 3. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania kwasów. 4. Zapis równań procesu dysocjacji elektrolitycznej poznanych kwasów. 5. Ćwiczenia w ustalaniu nazw kationów i anionów na podstawie wzoru – i odwrotnie. 6. Analiza przyczyn kwaśnych opadów i projektowanie sposobów ich ograniczenia. 		
Wodorotlenki			
50	Wodorotlenek sodu i wodorotlenek potasu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa wodorotlenków. 2. Sposoby otrzymywania wodorotlenku sodu i wodorotlenku potasu. 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenku sodu i potasu oraz ich modele; - opisuje budowę wodorotlenków;



		<ol style="list-style-type: none"> 3. Właściwości i zastosowanie wodorotlenku sodu i wodorotlenku potasu. 4. Higroskopijne właściwości wodorotlenku sodu i potasu. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcia: tlenek zasadowy grupa wodorotlenkowa; - wymienia sposoby otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu; - przedstawia za pomocą modeli równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu; - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu; - projektuje doświadczenia w celu otrzymania wodorotlenku sodu, potasu; - projektuje doświadczenie mające na celu zbadanie właściwości wodorotlenku sodu i potasu; - wymienia właściwości fizyczne wodorotlenków sodu, potasu.
51	Przykłady innych wodorotlenków.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa innych wodorotlenków. 2. Sposoby otrzymywania wodorotlenku wapnia. 3. Sposoby otrzymywania innych wodorotlenków: (wodorotlenku wapnia, glinu, żelaza(III), miedzi(II)) 4. Zastosowanie tlenku wapnia, wodorotlenku wapnia i wodorotlenku glinu. 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków; - opisuje budowę wodorotlenków glinu, miedzi(II), żelaza(III), wapnia; - projektuje doświadczenie w celu otrzymania wodorotlenku wapnia, wodorotlenku glinu; - przedstawia równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku wapnia i wodorotlenku glinu za pomocą modeli; - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków wapnia i glinu; - odczytuje równania reakcji; - planuje doświadczenia w celu otrzymania wodorotlenku wapnia i glinu; - wymienia właściwości fizyczne wodorotlenków wapnia; - wymienia zastosowanie tlenku wapnia i wodorotlenku wapnia; - projektuje doświadczenie wykazujące, że dany tlenek metalu reaguje lub nie reaguje z wodą.
52	Na czym polega dysocjacja jonowa zasad?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Różnica między wodorotlenkiem a zasadą. 2. Dysocjacja jonowa zasad. 3. Równania dysocjacji jonowej zasad. 4. Definicja zasad jako 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie : zasada; - odróżnia pojęcia: zasada i wodorotlenek; - pisze równania reakcji dysocjacji jonowej zasad; - wie, że związki o budowie



		<p>związków, które pod wpływem wody dysocjują na kationy metalu i aniony grup wodorotlenkowych.</p> <p>5. Zasada amonowa.</p>	<p>jonowej pod wpływem wody rozpadają się na kationy i aniony;</p> <p>– wie, że w wodnym roztworze każdej zasady jest obecny anion wodorotlenkowy, który decyduje o właściwościach zasad.</p>
53	Odczyn i pH roztworu.	<ol style="list-style-type: none"> Odczyn roztworu kwasowy, zasadowy i obojętny. Skala pH – jako miara kwasowości roztworu. Badanie pH produktów używanych na co dzień. 	<p>- wyjaśnia pojęcia: skala pH, odczyn roztworu;</p> <p>– wymienia rodzaje odczynu roztworu;</p> <p>– wyjaśnia, jakie jony są odpowiedzialne za odczyn kwasowy i zasadowy roztworu;</p> <p>– określa odczyn roztworu na podstawie barwy wskaźników;</p> <p>– określa odczyn roztworu na podstawie wartości skali pH;</p> <p>– wyjaśnia, jakie znaczenie ma znajomość odczynu roztworu;</p> <p>– planuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.)</p>
54	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Barwy wskaźników w roztworach zasad Otrzymywanie wodorotlenku wapnia w reakcji tlenku wapnia z wodą Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą Badanie właściwości higroskopijnych wodorotlenków sodu i potasu Badanie odczynu i wartości pH (za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego) roztworów znanych z życia codziennego (mleko, roztwór mydła szarego, sok cytrynowy, woda mineralna, napoje typu cola itp.) 		
55	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Ćwiczenia w ustalaniu wzorów wodorotlenków na podstawie nazwy – i odwrotnie. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wodorotlenków. Zapis równań procesu dysocjacji elektrolitycznej poznanych zasad. Ćwiczenia w określaniu odczynu roztworu na podstawie znajomości wartości pH. Zaproponowanie uczniom zaprojektowanie i wykonanie w domu doświadczenia „Badanie odczynu wodnych roztworów produktów używanych w życiu codziennym za pomocą wywaru z czerwonej kapusty” 		
Sole			



56	Wzory i nazwy soli.	<ol style="list-style-type: none">1. Budowa soli.2. Zasady tworzenia nazw soli3. Zasady ustalania wzoru soli4. Wzory soli i ich nazwy oraz wzory kwasów, od których te sole pochodzą.5. Obliczanie wartościowości metalu w soli.	<ul style="list-style-type: none">– opisuje budowę soli;– zapisuje wzór sumaryczny soli, znając wartościowość metalu i reszty kwasowej;– opisuje zasady tworzenia nazw soli;– ustala wzór sumaryczny soli na podstawie nazwy;– podaje nazwy soli zapisanych wzorem sumarycznym.
57	Dysocjacja jonowa soli.	<ol style="list-style-type: none">1. Dysocjacja jonowa soli.2. Badanie przewodnictwa elektrycznego w roztworach soli.3. Pojęcie soli wg Arrheniusa.4. Ćwiczenia w pisaniu reakcji dysocjacji soli.	<ul style="list-style-type: none">– podaje definicję soli według Arrheniusa;- wyjaśnia mechanizm dysocjacji jonowej soli;- planuje doświadczenie mające na celu zbadanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów soli;– pisze równania reakcji dysocjacji dowolnej soli.
58	Reakcje zubożnienia jako jeden ze sposobów otrzymywania soli.	<ol style="list-style-type: none">1. Reakcja zubożnienia2. Reakcja kwasu z zasadą.3. Zapis reakcji zubożnienia.	<ul style="list-style-type: none">– wyjaśnia pojęcie: reakcja zubożnienia;– wyjaśnia mechanizm reakcji zubożnienia;– zapisuje i odczytuje równania reakcji zubożnienia (kwas solny + wodorotlenek sodu; kwas solny + wodorotlenek wapnia);– pisze równania reakcji kwasu z zasadą w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i skróconej– wyjaśnia, jaką rolę pełni wskaźnik w reakcjach zubożnienia;– projektuje doświadczenie przedstawiające reakcję zubożnienia.
59	Reakcje metali z kwasami	<ol style="list-style-type: none">1. Reakcja kwasu z metalami.2. Zapis reakcji kwasu z metalem.3. Szereg aktywności metali.4. Podział metali na aktywne i szlachetne.	<ul style="list-style-type: none">– pisze w formie cząsteczkowej i jonowej oraz odczytuje równania reakcji metali z kwasami;- projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, czy kwasy reagują z metalami ;- potrafi wyjaśnić konstrukcję szeregu aktywności metali;– wymienia przykłady metali aktywnych i szlachetnych;– korzysta z szeregu aktywności metali;



			<ul style="list-style-type: none"> – przewiduje, które metale reagują z kwasami; – identyfikuje gazowy produkt reakcji metali z kwasami.
60	Reakcje tlenków metali z kwasami, reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetalami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otrzymywanie soli w reakcjach: kwasu z tlenkiem metalu. 2. Zapis przebiegu wyżej wymienionych reakcji w formie cząsteczkowej 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że sole otrzymuje się w reakcjach: kwasów z tlenkami metali; – pisze i odczytuje równania reakcji: tlenków niemetalu z wodorotlenkami i kwasów z tlenkami metali; - planuje doświadczenie przedstawiające reakcję tlenku metalu z kwasem.
61	Reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetalami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otrzymywanie soli w reakcjach: wodorotlenku z tlenkiem niemetalu. 2. Zapis przebiegu wyżej wymienionych reakcji w formie cząsteczkowej. 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że sole otrzymuje się w reakcjach: wodorotlenków z tlenkami kwasowymi; – pisze i odczytuje równania reakcji: wodorotlenków z tlenkami kwasowymi; - planuje doświadczenie przedstawiające reakcję wodorotlenku z tlenkiem niemetalu.
62	Inne sposoby otrzymywania soli.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otrzymywanie soli w reakcjach: tlenku kwasowego z tlenkiem zasadowym, metalu z niemetalem. 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że sole otrzymuje się w reakcjach: tlenku kwasowego z tlenkiem zasadowym, metalu z niemetalem; – pisze i odczytuje równania reakcji: tlenku kwasowego z tlenkiem zasadowym, metalu z niemetalem; – pisze równania reakcji przedstawione za pomocą grafu; – przewiduje możliwość zajścia reakcji między substancjami o określonych właściwościach.
63	Otrzymywanie soli trudno rozpuszczalnych – reakcje strąceniowe.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podział soli na rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie. 2. Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie. 3. Zapis przebiegu reakcji powstawania osadu w formie cząsteczkowej i jonowej. 	<ul style="list-style-type: none"> – korzystając z tabeli rozpuszczalności, wymienia sole trudno rozpuszczalne; – pisze równania reakcji strąceniowych w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej; – przewiduje przebieg reakcji strąceniowych; – projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać związek trudnorozpuszczalny; – zna zastosowanie reakcji



			strąceniowych;
64	Poznajemy zastosowanie soli	<ol style="list-style-type: none"> Zastosowanie soli węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków Nazwy zwyczajowe soli. 	<ul style="list-style-type: none"> – zna nazwy zwyczajowe popularnych soli; – wymienia zastosowanie: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V); – wymienia sole, które mają zastosowanie w rolnictwie, lecznictwie i życiu codziennym
65	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Badanie rozpuszczalności w wodzie: NaCl, CuSO₄, KNO₃, CaCO₃ itp. Badanie przewodzenia prądu elektrycznego przez wodne roztwory soli Reakcja np. HCl z KOH wobec fenoloftaleiny i reakcja NaOH z H₂SO₄ wobec oranżu metylowego. Reakcja metali z kwasami (np. Mg z HCl) Reakcja tlenków metali z kwasami (np. CaO z HCl) Otrzymywanie soli i wodorotlenków trudno rozpuszczalnych(np. Cu(OH)₂, Al(OH)₃, AgCl, Ca₃(PO₄)₂) 		
66	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> Ćwiczenia w ustalaniu wzorów sumarycznych soli i ich nazw. Ćwiczenia w korzystaniu z tablicy rozpuszczalności. Ćwiczenia w zapisywaniu równań procesu dysocjacji soli. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania soli poznanymi metodami. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji zobojętniania i reakcji strąceniowych w formie jonowej i jonowej skróconej. Ćwiczenia w umiejętności doboru odpowiedniego odczynnika do przeprowadzenia reakcji strąceniowej (na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków). Ćwiczenia w określaniu typów reakcji. 		
Węgiel i jego związki z wodorem			
67	Poznajemy naturalne źródła węglowodorów.	<ol style="list-style-type: none"> Podział związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne. Naturalne źródła węglowodorów. 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: związek organiczny, węglowódor; - wymienia naturalne źródła węglowodorów.
68	Szereg homologiczny alkanów.	<ol style="list-style-type: none"> Szereg homologiczny. Wzór sumaryczny, strukturalny, półstrukturalny alkanów. Węglowodory nasycone. Nazewnictwo alkanów. 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: szereg homologiczny, związek nasycony, alkany; - pisze wzory sumaryczne węglowodorów od C1-C5; - rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów od



			C1- C5, oraz podaje ich nazwy; - buduje modele cząsteczki podanego węglowodoru; -oblicza masę cząsteczkową podanego węglowodoru oraz skład procentowy.
69	Metan i etan.	1. Właściwości metanu. 2. Właściwości etanu. 3. Produkty spalania węglowodorów.	– wskazuje miejsca występowania metanu; – buduje model cząsteczki metanu, etanu; – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne metanu, etanu; – pisze równania reakcji spalania metanu, etanu.
70	Właściwości i zastosowanie alkanów.	1. Właściwości alkanów. 2. Zastosowanie alkanów. 3. Właściwości benzyny.	- wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu; – określa na podstawie wzoru sumarycznego alkanu jego stan skupienia; – zna zasady bezpiecznego korzystania z kucharek gazowych; – podaje zastosowanie alkanów; – zapisuje równania reakcji spalania alkanów; - wymienia właściwości benzyny.
71	Węglowodory nienasycone – szeregi homologiczne alkenów i alkinów.	1. Węglowodory nienasycone. 2. Budowa alkenów . 3. Budowa alkinów.	- definiuje pojęcia : węglowódor nienasycony, wiązanie wielokrotne, alkeny, alkiny; – podaje wzór szeregu homologicznego alkenów, alkinów; – zna zasady nazewnictwa alkenów, alkinów; – buduje model podanej cząsteczki alkenu i alkinu; – pisze wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny cząsteczki alkenów i alkinów.
72	Eten – przedstawiciel alkenów.	1. Właściwości etenu. 2. Reakcja addycji. 3. Reakcja polimeryzacji.	– wyjaśnia, na czym polega reakcja przyłączenia (addycji); - opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru); - wymienia zastosowania etenu - zapisuje równanie reakcji spalania etenu, przyłączenia bromu, wodoru do etenu,



			polimeryzacji etenu; - opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.
73	Etyń - przedstawiciel alkinów.	1. Właściwości etynu. 2. Reakcja otrzymywania acetylenu. 3. Zastosowanie etynu.	– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać etyn; – wymienia właściwości i zastosowanie etynu; – zapisuje równania reakcji spalania etynu, przyłączenia bromu, wodoru do etynu;
74	Właściwości alkenów i alkinów.	1. Właściwości alkenów. 2. Właściwości alkinów. 3. Rola węglowodorów nienasyconych w przyrodzie.	- projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych; - zapisuje równania reakcji spalania podanego alkenu lub alkinu; - zapisuje równanie przyłączenia bromu, chloru, wodoru do podanego alkenu, alkinu.
75	Przykładowe doświadczenia <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykrywanie węgla w produktach naturalnych, np. w mące, cukrze 2. Pokaz modeli sieci krystalicznej grafitu, diamentu i fulerenów 3. Obserwacja reakcji spalania alkanów (metanu lub propanu), identyfikacja produktów spalania 4. Otrzymywanie acetylenu w reakcji CaC_2 z wodą i badanie jego właściwości 5. Pokaz ropy naftowej 6. Odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych. 		
76	Przykładowe zadania i ćwiczenia <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie cząsteczek alkanów. 2. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkanów. 3. Zapisywanie równań reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów od C_1 do C_4. 4. Analiza właściwości fizycznych alkanów w zależności od długości łańcucha węglowego. 5. Modelowanie cząsteczki etenu i propenu. 6. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkenów. 7. Zapisywanie równań reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów szeregu alkenów oraz przyłączenia bromu i wodoru do ich cząsteczek. 8. Zapisywanie równań reakcji otrzymywania i spalania etynu oraz przyłączenia wodoru i bromu do jego cząsteczki. 9. Zapisywanie równania reakcji polimeryzacji etenu. 		
Pochodne węglowodorów			
77	Szereg homologiczny alkoholi jako pochodnych alkanów.	1. Grupa węglowodorowa i grupa funkcyjna. 2. Szereg homologiczny alkoholi.	– we wzorze alkoholu wskazuje grupę funkcyjną i grupę węglowodorową; – wyprowadza wzór szeregu



		3. Wzory strukturalne, półstrukturalne i sumaryczne alkoholi.	homologicznego alkoholi na podstawie wzorów metanolu i etanolu; – wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego alkoholi; – buduje modele cząsteczek metanolu i etanolu; – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne oraz półstrukturalne podanego alkoholu.
78	Metanol i etanol – przedstawiciele alkoholi.	1. Właściwości i zastosowanie metanolu. 2. Właściwości i zastosowanie etanolu.	– buduje modele cząsteczek metanolu i etanolu; – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne oraz półstrukturalne metanolu i etanolu; – wymienia właściwości metanolu i etanolu; – wylicza zastosowanie metanolu i etanolu; - zapisuje reakcje spalania metanolu i etanolu; - projektuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości etanolu; - opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki.
79	Glicyna – alkohol trihydroksylowy.	1. Alkohole wielowodorotlenowe. 2. Właściwości i zastosowanie glicerolu.	- wyjaśnia co to są alkohole wielowodorotlenowe; - zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; - projektuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości glicerolu; - zapisuje reakcje spalania glicerolu; - wymienia zastosowanie glicerolu.
80	Właściwości alkoholi.	1. Właściwości alkoholi. 2. Zastosowanie alkoholi.	- zapisuje reakcja spalania podanego alkoholu; - wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkoholu; - wymienia zastosowanie alkoholi.
81	Szereg homologiczny kwasów karboksylowych.	1. Grupa karboksylowa. 2. Wzory i nazwy kwasów karboksylowych.	- definiuje pojęcia : kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa; - potrafi we wzorze wskazać grupę



			<p>karboksylową;</p> <ul style="list-style-type: none">- pisze wzór ogólny kwasów karboksylowych;- pisze wzory sumaryczne i strukturalne dla podanych kwasów- stosuje nazwy zwyczajowe i systematyczne poznanych kwasów;- buduje modele cząsteczek kwasów zawierających 3, 4, 5, atomów węgla w cząsteczce.
82	Kwas metanowy , kwas etanowy	<ol style="list-style-type: none">1. Budowa, właściwości i zastosowanie kwasu mrówkowego.2. Budowa, właściwości i zastosowanie kwasu octowego.	<ul style="list-style-type: none">– buduje model cząsteczki kwasu mrówkowego i octowego– pisze wzór sumaryczny; strukturalny oraz półstrukturalny kwasu mrówkowego i octowego;– wymienia właściwości fizyczne kwasu mrówkowego i kwasu octowego;– projektuje doświadczenie pozwalające określić odczyn wodnego roztworu kwasu mrówkowego i octowego;–pisze równanie dysocjacji kwasu mrówkowego i octowego;– wskazuje we wzorze kwasu mrówkowego i octowego, które wiązanie ulega rozerwaniu podczas dysocjacji tego kwasu;– pisze równanie reakcji kwasu mrówkowego i octowego z metalami, tlenkami metali i zasadami;– nazywa sole kwasu mrówkowego i octowego na podstawie zapisanego wzoru;– wymienia zastosowania kwasu mrówkowego i octowego.
83	Wyższe kwasy karboksylowe.	<ol style="list-style-type: none">1. Wyższe kwasy karboksylowe.2. Mydła.3. Właściwości kwasu stearynowego, palmitynowego i oleinowego.	<ul style="list-style-type: none">- podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy);- zapisuje wzory wyższych kwasów karboksylowych;- opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych;- projektuje doświadczenie, które



			pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego; - pisze reakcje spalania wyższych kwasów karboksylowych; - projektuje doświadczenie, które pozwoli otrzymać mydło; - wymienia zastosowanie wyższych kwasów karboksylowych.
84	Właściwości kwasów karboksylowych.	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości kwasów karboksylowych.2. Czym różnią się od siebie kwasy karboksylowe.	- zapisuje reakcja spalania podanego kwasu karboksylowego; - pisze równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali i zasadami, podaje nazwy powstałych soli; - wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia kwasu karboksylowego; - wymienia występowanie kwasów karboksylowych;
85	Poznajemy estry.	<ol style="list-style-type: none">1. Budowa estrów.2. Reakcja estryfikacji.3. Właściwości i zastosowanie estrów.	- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; - zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; - tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; - planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie; - wymienia właściwości i zastosowanie estrów.
86	Poznajemy węglowodory zawierające azot – aminy i aminokwasy.	<ol style="list-style-type: none">1. Aminy jako pochodne amoniaku.2. Grupa aminowa.3. Nazewnictwo amin.4. Właściwości amin.5. Zastosowanie amin.6. Aminokwasy jako związki dwufunkcyjne.7. Budowa aminokwasów.8. Nazewnictwo aminokwasów.9. Badanie właściwości glicyny.10. Reakcja tworzenia	- wyjaśnia pojęcie: amina, aminokwas, peptyd; - wymienia właściwości amin, aminokwasów; - potrafi we wzorze wskazać grupę aminową; - pisze wzory prostych amin, aminokwasów; - nazywa proste aminy alifatyczne; - wyjaśnia w jaki sposób tworzy się wiązanie peptydowe; - pisze proste reakcje tworzenia dipeptydów;



		peptydów. 11. Rola aminokwasów w przyrodzie.	– projektuje doświadczenie w celu wykazania charakteru chemicznego glicyny.
87	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porównanie właściwości etanolu, butanolu 2. Badanie właściwości etanolu 3. Badanie właściwości glicerolu 4. Badanie właściwości fizycznych kwasu octowego 5. Badanie właściwości chemicznych kwasu octowego: <ol style="list-style-type: none"> a) odczyn i palność b) reakcja z metalem, np. Mg, Zn c) reakcja z tlenkiem metalu, np. CuO d) reakcja z zasadą, np. NaOH, Ca(OH)₂ 6. Badanie właściwości fizycznych kwasów tłuszczowych (stearynowego, i oleinowego) 7. Badanie zachowania się kwasu stearynowego i oleinowego wobec roztworu KMnO₄ lub wody bromowej. 8. Otrzymywanie mydeł - reakcja kwasu stearynowego z NaOH 9. Działanie kwasu karboksylowego (np. octowego) na alkohol (np. etanol) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI). 		
88	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie cząsteczek prostych alkoholi i kwasów karboksylowych. 2. Zapisywanie wzorów sumarycznych, strukturalnych i półstrukturalnych alkoholi i kwasów karboksylowych 3. Zapisywanie równań reakcji spalania alkoholi i kwasów karboksylowych. 4. Ćwiczenia w pisaniu równań procesu dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych 5. Zapisywanie równań reakcji otrzymywania soli kwasów karboksylowych. 6. Zapisywanie równań reakcji otrzymywania estrów. 		
Substancje o znaczeniu biologicznym			
89	Poznajemy składniki żywności .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikro i makroelementy. 2. Składniki żywności. 3. Rola witamin w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów. 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia pierwiastki, które zaliczamy do mikro i makroelementów; - wyjaśnia jaka rolę odgrywają witaminy w prawidłowym; -funkcjonowaniu organizmu; - wymienia przykłady budulcowych, energetycznych i regulujących składników odżywczych; - spośród podanych produktów podaje te, które są głównym źródłem białka, tłuszczów i sacharydów.
90	Rodzaje tłuszczów i ich otrzymywanie.	1. Budowa cząsteczki tłuszczu.	– opisuje budowę tłuszczów jako estrów wyższych kwasów



		<ol style="list-style-type: none">2. Reakcje otrzymywania tłuszczów.3. Podział tłuszczów ze względu na pochodzenie, stan skupienia i budowę cząsteczki.	<p>karboksylowych i gliceryny;</p> <ul style="list-style-type: none">– klasyfikuje tłuszcze ze względu na: pochodzenie (zwierzęce i roślinne), stan skupienia (stałe i ciekłe), budowę cząsteczek (nasycone i nienasycone);– wymienia przykłady cząsteczek tłuszczów;– pisze równanie reakcji otrzymywania tłuszczów.
91	Właściwości tłuszczów.	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości tłuszczów.2. Sposoby odróżnienia tłuszczu zwierzęcego od roślinnego.3. Przemian tłuszczów w organizmie człowieka.	<ul style="list-style-type: none">– opisuje właściwości fizyczne tłuszczów;– planuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego, czy tłuszcz od innej substancji tłustej;- projektuje doświadczenie, w którym zbada rozpuszczalność tłuszczów;- projektuje doświadczenie zmydlania tłuszczów;– pisze równanie reakcji zmydlania tłuszczu;– wyjaśnia, na czym polega reakcja utwardzania tłuszczu i jakie jest jej znaczenie w życiu codziennym;– pisze równanie reakcji utwardzania tłuszczu.
92	Występowanie, skład i budowa białek.	<ol style="list-style-type: none">1. Skład pierwiastkowy białka.2. Budowa cząsteczki białka.	<ul style="list-style-type: none">– definiuje pojęcie: białka, jako związki powstające z aminokwasów;– dokonuje podziału białek na proste i złożone;– planuje doświadczenie pozwalające wykryć H, O, S, N w białkach.
93	Właściwości białek.	<ol style="list-style-type: none">1. Reakcje charakterystyczne białek – ksantoproteinowa i biuretowa.2. Denaturacja białek i czynniki ją wywołujące.	<ul style="list-style-type: none">– definiuje pojęcia: denaturacja, koagulacja, peptyzacja, wysalanie białek, zół, żel;– wymienia właściwości fizyczne białek;– wylicza czynniki wywołujące denaturację białek;- planuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości białek;– opisuje różnice w przebiegu



			denaturacji i koagulacji białek – identyfikuje białka za pomocą reakcji biuretowej i ksantoproteinowej; – wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych.
94	Skład pierwiastkowy i rodzaje sacharydów.	<ol style="list-style-type: none">1. Sacharydy.2. Skład pierwiastkowy sacharydów.3. Rodzaje sacharydów.	– wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; – dokonuje podziału cukrów na monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy; – wymienia przykłady poszczególnych cukrów; – planuje doświadczenie pozwalające wykryć C, H, O w cukrach.
95	Glukoza jako przykład cukru prostego.	<ol style="list-style-type: none">1. Właściwości glukozy.2. Reakcja fotosyntezy – jako reakcja otrzymywania glukozy.3. Znaczenie glukozy.4. Glukoza i fruktoza jako izomery.	– podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; – opisuje proces fotosyntezy jako źródła otrzymywania glukozy i tlenu; – opisuje właściwości fizyczne i zastosowania glukozy; - wyjaśnia stwierdzenie, że glukoza i fruktoza to izomery; – wykazuje właściwości redukcyjne glukozy; – planuje i przeprowadza reakcje charakterystyczne dla glukozy – próba Tollensa i Trommera; - pisze reakcje utleniania glukozy.
96	Sacharoza jako przykład dwucukru.	<ol style="list-style-type: none">1. Występowanie sacharozy.2. Właściwości sacharozy.3. Metaboliczna przemiana sacharozy w organizmie człowieka.	– podaje wzór sumaryczny sacharozy; – omawia występowanie sacharozy; – wymienia właściwości fizyczne i zastosowania sacharozy; – zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych); – wyjaśnia, dlaczego sacharoza jest dwucukrem; - wyjaśnia metabolizm sacharozy w organizmie człowieka.
97	Polisacharydy – skrobia i celuloza.	<ol style="list-style-type: none">1. Występowanie skrobi i celulozy.	– opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie;



		<ol style="list-style-type: none"> 2. Właściwości skrobi i celulozy. 3. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych. 4. Znaczenie skrobi i celulozy. 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje wzór sumaryczny skrobi i celulozy(błonnika); – opisuje zastosowanie skrobi i celulozy; – wymienia właściwości fizyczne skrobi i celulozy; – udowadnia, że skrobia i celuloza jest wielocukrem; - planuje doświadczenie, w którym zbada właściwości skrobi; – wykrywa skrobię w produktach spożywczych; – wyjaśnia różnice w budowie skrobi i celulozy.
98	<p>Przykładowe doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie właściwości fizycznych tłuszczów, w tym rozpuszczalności w wodzie i benzynie. 2. Wykrywanie tłuszczów – próba akroleinowa. 3. Badanie zachowania się oleju roślinnego i masła wobec roztworu $KMnO_4$ lub wody bromowej. 4. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego. 5. Wykrywanie H, C, S, N w białku jaja kurzego. 6. Badanie właściwości glicyny – reakcja glicyny z HCl i NaOH wobec wskaźników. 7. Badanie właściwości białek – badanie działania alkoholu, roztworów mocnych kwasów i zasad, soli metali ciężkich, chlorku sodu i podwyższonej temperatury na białka. 8. Wykrywanie obecności białka w produktach spożywczych - reakcja ksantoproteinowa, reakcja biuretowa. 9. Badanie składu pierwiastkowego cukrów na przykładzie sacharozy. 10. Badanie właściwości glukozy. 11. Wykrywanie glukozy w różnych produktach żywnościowych. 12. Badanie właściwości fizycznych sacharozy. 13. Hydroliza sacharozy. 14. Badanie właściwości fizycznych skrobi i celulozy. 15. Badanie zachowania się skrobi w zimnej i w gorącej wodzie 16. Wykrywanie obecności skrobi w produktach spożywczych. 		
99	<p>Przykładowe zadania i ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapisywanie równań reakcji otrzymywania tłuszczów. 2. Zapisywanie równań reakcji zmydlania tłuszczów. 3. Zapisywanie równań reakcji utleniania glukozy (wzory sumaryczne). 4. Zapisywanie równań reakcji hydrolizy sacharozy (wzory sumaryczne). 		



5 Procedury osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych

5.1 Indywidualizacja procesu nauczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej *"Nauczyciel jest obowiązany indywidualizować pracę z uczniem na obowiązkowych i dodatkowych zajęciach edukacyjnych, odpowiednio do jego potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych. Nauczyciel obowiązany jest, na podstawie opinii poradni psychologiczno-pedagogicznej, w tym poradni specjalistycznej jak również na podstawie orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego albo nauczania indywidualnego, dostosować wymagania edukacyjne, do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia, u którego stwierdzono zaburzenia i odchylenia rozwojowe lub specyficzne trudności w uczeniu się, uniemożliwiające sprostanie tym wymaganiom."*³

Dostosowanie wymagań powinno dotyczyć głównie form i metod pracy z uczniem. Przy zmianie treści nauczania nie możemy spowodować obniżania wymagań wobec uczniów słabszych, lecz realizować je na poziomie wymagań koniecznych lub podstawowych (w stosunku do uczniów o niskim potencjale intelektualnym). Jednym z najprostszych sposobów jest modyfikacja ćwiczeń i poleceń dla uczniów polegająca na ułatwieniu zadań, tak by były one do wykonania przez uczniów słabych i propozycji zadań trudniejszych dla uczniów zdolnych. Trudności w uczeniu się chemii uwarunkowane są często zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych odpowiedzialnych za odbieranie bodźców i reagowanie na nie za pomocą zmysłów. W zależności od zaburzeń określonej funkcji można zaproponować różne sposoby pracy z uczniem: posadzenie ucznia blisko siebie tak, by w każdej chwili móc udzielić mu koniecznej pomocy ale nie wyręczać, pomaganie w poprawnym odczytywaniu treści zadania tekstowego i pomocy w wyszukiwaniu danych, utwierdzanie się, że uczeń rozumie, wydawanie krótkich i konkretnych poleceń, ograniczenie lub rezygnacja z czytania głośnego na forum klasy, wydłużenie czasu na pracę z tekstem i wykonanie prac pisemnych. Po zaobserwowaniu, że uczeń woli wypowiadać się niż pisać, częściej wykorzystywać tę formę sprawdzania wiadomości. Sprawdzanie stopnia zrozumienia tekstu i poleceń, zapisywanie na tablicy trudnych, nowych terminów. Więcej czasu na wykonywanie obliczeń w pamięci; jeżeli uczeń nie radzi sobie z

³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 83, poz. 562, z późn. zm.).



rachunkiem pamięciowym, pozwolić wykonywać działania pisemne zwracanie uwagi uczniom na poprawność zapisów indeksów i współczynników, pomoc w wykonywaniu rysunków, schematów, wzorów strukturalnych, częste ćwiczenie pisania równań reakcji chemicznych, ćwiczenie umiejętności odczytywania słownego równań reakcji chemicznych, używanie modeli przedstawiających budowę związków chemicznych, czy przebieg reakcji chemicznej, kontrolowanie zapisów ucznia w zeszyte. Wprowadzanie i zachęcanie ucznia do korzystania z technik mnemotechnicznych – używanie kolorów, symboli graficznych, skojarzeń, podkreśleń, zakreśleń przy zapisywaniu równań reakcji chemicznych, wzorów chemicznych. Umożliwienie uczenia się za pomocą wielu zmysłów Zapewnianie w miarę możliwości uczenia się poprzez własne doświadczenie, np. dochodzenie do faktów poprzez pracę w formie dyskusji, uczenie się w parach, w grupach.. Nagradzanie ucznia pochwałami za postępy, stosowanie ćwiczeń doskonalących, zauważenie wkładu pracy i drobnych sukcesów W pracy z uczniem zdolnym nauczyciel może pracować metodami:

- aktywizującymi, które zachęcają go do dostrzegania i rozwiązywania problemów i podejmowania własnych działań samokształcących,
- rozwijającymi umiejętności komunikacyjno-społeczne (np. metoda projektów, dyskusje uczące doboru trafnych argumentów),
- kształtującymi system wartości , poczucie estetyki (np. drama, inscenizacja)
- pozwalającymi na dokonywanie samooceny podejmowanych i zrealizowanych zadań, konstruktywną ocenę działań innych osób.

5.2 Opis wybranych metod i technik nauczania.

Wybierając sposoby osiągnięcia celów edukacyjnych, nauczyciel powinien kierować się przede wszystkim możliwościami i zainteresowaniami uczniów, oczywiście nie zapominając o stopniowaniu trudności. Omawiając treści programowe należy jak najczęściej posługiwać się przykładami z życia codziennego, pokazywać korelację chemii z innymi naukami przyrodniczymi. Dobieranie interesujących przykładów rozbudza naturalną ciekawość ucznia i rozwija jego zainteresowania.

Chcąc wzbudzić zainteresowanie uczniów chemią i osiągnąć zaplanowane cele nauczyciel powinien na każdej lekcji stosować różne metody. Różnicowanie metod nauczania aktywizuje uczniów, uatrakcyjnia zajęcia, pozwala uczniom zrozumieć i trwale zapamiętać materiał, a nauczycielowi uzyskać lepsze wyniki nauczania podczas lekcji. Nauczyciel powinien



uciekać się do metod angażujących ucznia w tok lekcji, tak żeby uczeń poczuł się współautorem danej jednostki dydaktycznej i współodpowiedzialnym za jej przebieg.

Uczniowie powinni być systematycznie aktywizowani do pracy, poprzez różne metody: m. in.: praca w grupach, gry dydaktyczne (domino chemiczne, memory chemiczne), dyskusja, pogadanka, burza mózgów, dyskusja panelowa, metoda SWOT, metaplan, mapa mentalna.

Bardzo ważnym w nauczaniu chemii jest eksperyment realizowany poprzez doświadczenia uczniowskie lub pokaz połączony z obserwacją oraz wnioskowaniem. Uczniowie, przed przystąpieniem do wykonywania doświadczenia powinni:

- znać jego cel,
- przygotować odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne,
- postępować zgodnie z instrukcją słowną lub pisemną przygotowaną przez nauczyciela.

Po jego wykonaniu uczeń sporządza odpowiednią notatkę zawierającą:

- tytuł doświadczenia,
- spis sprzętu i odczynników,
- schematyczny rysunek,
- obserwacje
- wniosek.

Taki nawyk robienia sprawozdania z przeprowadzanych doświadczeń należy kształcić u uczniów od pierwszych lekcji chemii, specjalnie zwracając uwagę na poprawność formułowanej obserwacji i odróżniania jej od wniosku. W trakcie zajęć laboratoryjnych prowadzonych pod kierunkiem nauczyciela chemii uczeń ma możliwość poznania w praktyce metod badawczych nauk przyrodniczych, które wykorzysta na zajęciach terenowych do monitoringu środowiska. W terenie uczeń obserwuje i dokonuje pomiaru wskaźników jakości środowiska oraz wpisuje wyniki do przygotowanych przez nauczyciela kart zadań terenowych.

W swojej pracy z uczniem nauczyciel powinien odwołać się często do ćwiczeń: z układem okresowym pierwiastków chemicznych, tablicami, wykresami, tabelami, schematami, ćwiczeniami przy tablicy (w rysowaniu modeli atomów pierwiastków (konfiguracja elektronowa), pisaniu wzorów chemicznych i równań reakcji chemicznych, w obliczeniach chemicznych). Podczas zajęć lekcyjnych nauczyciel powinien stwarzać uczniom możliwości do formułowania dłuższych wypowiedzi w języku chemii, zwracając uwagę na poprawność merytoryczną i logiczną.

Brak rozumienia tekstu czytanego nakłada na nauczyciela obowiązek stosowania metody polegającej na pracy tekstem i prezentacją jego treści. Metoda ta poszerza zakres słownictwa, uczy uwagi, czytania ze zrozumieniem, odpowiedzialności za słowo, przyczynia się do



ukształtowania umiejętności posługiwania się przez uczniów językiem chemii, poprawnego definiowania pojęć chemicznych, odczytywania ich sensu fizycznego, ustalania zależności i powiązań, poprawnego wypowiedzania treści praw chemicznych (prawa stałości składu, zachowania masy) i zapisywania ich w języku matematyki, poprawnej interpretacji praw przedstawionych w matematycznej formie.

Nauczyciel może podczas lekcji zaproponować uczniowi filmy, prezentacje multimedialne, pokazy różnych pomocy dydaktycznych (np. model atomu), referat uczniowski, animacje i symulacje komputerowe, sfilmowane doświadczenia, analizę plansz i infografik, modelowanie cząsteczek pierwiastków i związków chemicznych oraz przebiegu równań reakcji chemicznych na modelach pręcikowo-kulkowych, pracę z mapą Polski. Może też skorzystać z zasobów portalów edukacyjnych Scholaris i www.oeiizk.edu.pl, które są bardzo bogate w różnorodne narzędzia pracy dla nauczyciela: ćwiczenia interaktywne, e-lekcje, symulacje zjawisk i procesów, animacje, filmy, tablice, schematy.

Poprzez stosowanie na lekcji metod aktywizujących uczeń doświadcza, obserwuje, eksperymentuje, angażuje w przebieg lekcji wszystkie swoje zmysły.

Taki uczeń jest świadomy swoich możliwości, bierze aktywny udział w diagnozowaniu swoich potrzeb, potrafi wyznaczyć sobie cele, rozróżnić i ocenić różnorodne materiały niezbędne do nauki, wybrać i wprowadzić różne strategie nauczania.

5.3 Metoda projektu edukacyjnego

Kluczowymi umiejętnościami kształconymi w szkole mają być: umiejętności pracy i współdziałania w grupie, wysłuchiwanie innych i brania pod uwagę ich punktów widzenia, skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, podejmowanie indywidualnych i grupowych decyzji, rozwiązywanie problemów w twórczy sposób; posługiwania się nowoczesną techniką informatyczną, korzystania z różnych źródeł informacji, rozwoju osobistych zainteresowań”.

Wszystkie wymienione wyżej umiejętności mogą być kształtowane przy wykorzystaniu metody projektów. Ponadto metoda projektu pozwala na współpracę ze sobą i łączenie treści należących do pokrewnych sobie przedmiotów. Łączenie ich sprzyja przepływowi wiedzy z jednego przedmiotu do innych, rozwija myślenie, uczy stosowania zdobytych wiadomości w nowych sytuacjach. Integracja powinna odbywać się wokół problemu lub treści nauczania. Uczeń lepiej przyswaja treści i opanowuje umiejętności, gdy z danym zagadnieniem ma do czynienia na kilku przedmiotach. Utrwala wówczas wiedzę i ćwiczy sprawności w różnych okolicznościach. Cele te mogą być realizowane w korelacji międzyprzedmiotowej, szczególnie wskazane jest tu



połączenie: chemia – biologia, chemia- fizyka. Metoda projektu edukacyjnego może być stosowana na lekcji chemii, pod warunkiem, że spełnia on wszystkie warunki realizacji projektu edukacyjnego w gimnazjum zapisane w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 r. zmieniającego rozporządzenie z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych⁴.

Według K. Chałas⁵ istota tej metody „zawiera się w samodzielnym podejmowaniu i realizacji przez uczniów określonych dużych przedsięwzięć na podstawie przyjętych wcześniej zasad, reguł i procedur postępowania”.

Metoda projektów przyczynia się do kształcenia osobowości ucznia, ułatwia realizację zadań stawianych przez szkołę. Poprzez kształtowanie umiejętności wdraża uczniów do pracy naukowo- badawczej, przyczynia się do rozwoju zainteresowań uczniów, posiada duże walory wychowawcze.

Projekty realizowane w praktyce szkolnej mogą być wykonywane indywidualnie i zespołowo.

W pracy metodą projektu wyszczególniamy następujące etapy (fazy):

- I. Planowanie, przygotowanie projektu: ustalenie celów projektu, wybór treści, oszacowanie zasobów, ustalenie zasad prezentacji, opisanie zadania, opracowanie systemu oceniania i instrukcji, która powinna zawierać: temat projektu, cele edukacyjne, cele praktyczne (szczegółowe), uzasadnienie wyboru tematu, zadania do wykonania, formy prezentacji, kryteria oceniania (co oceniamy?, w jaki sposób?). Powinna być ona skonsultowana z uczniami, czy nawet z nimi razem przygotowana.
- II. Realizacja projektu: to wprowadzenie uczniów w tematykę projektu, samodzielna praca uczniów, konsultacje u nauczyciela, sporządzenie sprawozdania przez uczniów, próba prezentacji – *uczniowie realizują zadanie*.
- III. Publiczne przedstawienie rezultatów projektu – *prezentacja wyników*.
- IV. Ocena rezultatów projektu.

Propozycje zagadnień tematów do zastosowania metody projektów korelacji międzyprzedmiotowej: Poniższe przykłady pokazują wyraźne łączenie wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin nauki przy omawianiu zjawisk i otaczającego nas świata.

⁴ Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 r. zmieniającego rozporządzenie z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych, Dz. U. Nr 156, poz. 1046

⁵ Krystyna Chałas, „Metoda projektów i jej egzemplifikacja w praktyce”, Wydawnictwo Nowa Era, 2000.



Przykład korelacji między biologią i chemią:

Rola białek i ich skład chemiczny.

Czy wiemy co jemy?

Przykład korelacji fizyki i chemii

W jaki sposób odkrycia Marii Curie-Skłodowskiej wpłynęły na obecne losy świata?

Przykład korelacji fizyki z biologią, chemią i matematyką:

Siły tarcia – omówienie jak przyroda rozwiązała problem tarcia, czyli w jaki sposób zmniejsza się tarcie u zwierząt i ludzi; jakie związki chemiczne wchodzi w skład śluzu, wypełniającego torebki stawowe; jaki jest ich skład procentowy

Przykład korelacji fizyki, geografii i biologii, chemii:

Alternatywne źródła energii - omówienie rozmieszczenia złóż ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla; omówienie zjawiska pływów morskich; omówienie procesu fermentacji beztlenowej na przykładzie biomasy; rodzaje energii odnawialnej.

Szkoła w osiąganiu założonych celów powinna wspierać nauczyciela, stwarzając jak najlepsze warunki do wszechstronnej aktywności uczniów na lekcjach chemii i zajęciach pozalekcyjnych przez: odpowiednie wyposażenie pracowni chemicznej, stworzenie uczniom możliwości pracy z komputerem (dostęp do Internetu), gromadzenie w bibliotece encyklopedii (także multimedialnych), poradników encyklopedycznych, leksykonów, literatury popularno-naukowej, czasopism popularno-naukowych, płyt z filmami edukacyjnymi.



6 Sposoby oceniania – propozycje kryteriów oceny i metody sprawdzenia osiągnięć ucznia.

Celem chemii jest nie tylko rozbudzanie zainteresowania chemią, ale i wyposażenie ucznia w zasób wiedzy i umiejętności, tak aby mógł kontynuować naukę tego przedmiotu w szkole ponadgimnazjalnej oraz przygotowanie uczniów do egzaminu gimnazjalnego.

Do tego celu niezbędna jest systematyczna kontrola i ocena postępów ucznia w nauce. Umożliwia ona nie tylko ustalenie stopnia opanowania wiedzy przez uczniów, ale zapobiega też niepowodzeniom. Dzięki temu nauczyciel może korygować tempo pracy i metody nauczania, umożliwia indywidualizację nauczania

W nauczaniu chemii sprawdzaniem i ocenianiem należy objąć nie tylko umiejętności związane ściśle z tym przedmiotem, ale także mające związek z jego walorami ogólnokształcącymi i umiejętnościami praktycznymi. Wiele ważnych osiągnięć można oceniać tylko opisowo i to w czasie dłuższym niż jeden semestr.

Podczas pierwszych lekcji należy omówić z uczniami zasady oceniania na lekcjach chemii, zwrócić uwagę na konieczność planowania własnej pracy i podejmowania prób samooceny. Pomocne w tym będą spisy osiągnięć ucznia przyporządkowane do każdego działu nauczania (uczeń może dostawać je podczas każdych zajęć). Bardzo użyteczne w ocenianiu powinny stać się zasady oceniania kształtującego (czyli pomagającego się uczyć)¹. Ocena powinna być komentarzem jak najwszechstronniej opisującym ucznia a, także informacją zwrotną dla nauczyciela, czy osiągnął zamierzony cel.

System oceniania powinien być zgodny z wewnątrzszkolnym systemem oceniania Publicznego Gimnazjum im. Jadwigi Śląskiej w Chocianowicach

Osiągnięcia ucznia można kontrolować uczniów na trzy sposoby:

Jeden z nich to tradycyjny sposób sprawdzania oraz oceniania wiadomości i umiejętności za pomocą ustnych odpowiedzi (te przy tablicy można zastąpić ocenianiem w trakcie dyskusji), sprawdzianów pisemnych (nauczyciel sprawdza i ocenia wyniki testów i sprawdzianów zgodnie z przyjętymi kryteriami oceny poszczególnych zadań oraz zasadami oceniania prac pisemnych przyjętymi w dokumentach dotyczących oceniania w szkole) lub referatów.

Drugi sposób to sprawdzanie umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń chemicznych. Ocenianie jest przeprowadzane podczas doświadczeń, w których uczeń rozwija zdolności manualne i ćwiczy umiejętność prowadzenia obserwacji. Przez nauczyciela ocenie



podlega: przygotowania do wykonania eksperymentu (porządek na stole, zestawienie sprzętu), wykonanie doświadczenia zgodnie z instrukcją pisemną lub ustną przy zachowaniu zasad BHP, opis doświadczenia (temat, schematyczny rysunek, obserwacje i wnioski), porządek pozostawiony na stanowisku pracy (umyte szkło, pozostałości po doświadczeniu zagospodarowane zgodnie z instrukcją nauczyciela). Należy bezwzględnie kształcić u uczniów dobre nawyki pracy laboratoryjnej (dokładność, porządek, przestrzeganie instrukcji i przepisów BHP). Przedmiotem oceny mogą być również doświadczenia wykonywane przez ucznia w domu. Poprzez, które nauczyciel rozbudza w uczniach naturalną ciekawość otaczającym nas światem, łączy treści z różnych dziedzin nauki i motywuje ucznia do samodzielnej nauki. Wyniki swoich doświadczeń uczeń umieszcza na platformie.

Trzeci sposób oceniania umiejętności ucznia przeprowadza się, obserwując wykonywanie przez niego określonych zadań praktycznych. Nauczyciel może obserwować pracę uczniów – oceniać systematyczność, poprawność i estetykę wykonywanych ćwiczeń. Uczeń może przygotować określone pomoce dydaktyczne, zadania na sprawdziany, przeprowadzić monitoring środowiska, czy spotkania naukowe dla całej społeczności uczniowskiej.

Taki sposób pracy z uczniami pozwoli nauczycielowi zainteresować uczniów chemią, oraz wyłonić tych najzdolniejszych i zachęcić do bardziej wnikliwego poznania chemii, a także do udziału w organizowanych konkursach chemicznych i olimpiadach.

ⁱ Danuta Sterna, *Ocenianie kształtujące w praktyce*, Biblioteka Akademii SUS, Księgarnia internetowa CEO: www.civitas.com.pl.