

Zespół Szkół nr 36 im. Marcina Kasprzaka

**Program nauczania chemii
dla szkół ponadgimnazjalnych
zakres podstawowy klasa I**

mgr inż Beata Pytlarczyk

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

II. OPIS REALIZACJI CELÓW KSZTAŁCENIA I ZADAŃ EDUKACYJNYCH USTALONYCH W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

III. TREŚCI NAUCZANIA ZAWARTE W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO, CELE EDUKACYJNE I ZAŁOŻONE OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ- WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. Ramowy rozkład materiału nauczania

2. Szczegółowy rozkład materiału nauczania oraz założone osiągnięcia ucznia-
wymagania szczegółowe dla klasy I

IV. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

V. PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

I. WSTĘP

Program nauczania chemii w zakresie podstawowym jest przewidziany do realizacji w ramach 30 godzin kształcenia, tj. 1 godziny tygodniowo w klasie pierwszej, w szkołach ponadgimnazjalnych (liceach ogólnokształcących, technikach i zasadniczych szkołach zawodowych). Treści nauczania zawarte w programie są zgodne z:

- wymaganiami ogólnymi i szczegółowymi, które zdefiniowano w *Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (DzU z 2009 r. nr 4, poz. 17),
- aktualnym stanem wiedzy chemicznej oraz pozostałych przedmiotów przyrodniczych.

Treści nauczania przeznaczone do realizacji są dostosowane do możliwości ucznia, który ukończył III etap edukacyjny.

Wdrażanie podstawy programowej w szkołach ponadgimnazjalnych rozpocznie się w roku szkolnym 2012/2013, a zakończy w roku szkolnym:

- 2014/2015 – w liceach ogólnokształcących i zasadniczych szkołach zawodowych,
- 2015/2016 – w technikach i liceach artystycznych,
- 2016/2017 – w liceach uzupełniających.

Układ materiału

Kolejność działów odpowiada ich układowi w *Podstawie programowej*.

Nr tematu	Temat lekcji/Tytuł tematu	Realizowany punkt z podstawy programowej i numer doświadczenia
1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego		
1.	Skały i minerały	1.1, 1.4, 1.5. Doświadczenia 1., 2., 3., 4.
2.	Przeróbka wapieni, gipsu i kwarcu	1.2., 1.3., 1.5. Doświadczenie 5.
3.	Właściwości gleby i jej ochrona	4.1., 4.2., 4.3., 4.4. Doświadczenie 7.
2. Źródła energii		
1.	Rodzaje paliw kopalnych	1.6., 5.1.
2.	Przeróbka ropy naftowej i węgla kamiennego	5.2. Doświadczenie 8.
3.	Benzyna – właściwości i otrzymywanie	5.3.
4.	Sposoby pozyskiwania energii a środowisko przyrodnicze	5.4., 5.5.
3. Środki czystości i kosmetyki		
1.	Właściwości mydeł i ich otrzymywanie	2.1.
2.	Mechanizm usuwania brudu	2.2. Doświadczenie 6.
3.	Emulsje	2.5.
4.	Składniki kosmetyków	2.5.
5.	Rodzaje środków czystości	2.4.

6.	Srodki czystości a środowisko przyrodnicze	2.3.
4. Żywność		
1.	Wpływ składników żywności na organizm	3.3.
2.	Fermentacja i inne przemiany żywności	3.4., 3.5.
3.	Dodatki do żywności	3.5.
5. Leki		
1.	Rodzaje substancji leczniczych	3.2.
2.	Dawka lecznicza i dawka toksyczna	3.1.
3.	Substancje uzależniające	3.1., 3.3.
6. Odzież i opakowania		
1.	Rodzaje tworzyw sztucznych	6.2.
2.	Rodzaje opakowań	6.1., 6.3.
3.	Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne	6.4., 6.5. Doświadczenie 9.

Rola tematów dodatkowych

Oprócz zagadnień obowiązkowych proponujemy kilka tematów dodatkowych, nieujętych w *Podstawie programowej*. Ich realizacja zależy od możliwości uczniów i opinii nauczyciela (konkretne sugestie podajemy w rozkładzie materiału w dalszej części programu). Obejmują one zagadnienia interesujące dla wielu młodych ludzi: obserwacje astronomiczne, ewolucję gwiazd, a także budowę lasera i falowe właściwości materii.

II. OPIS REALIZACJI CELÓW KSZTAŁCENIA I ZADAŃ EDUKACYJNYCH USTALONYCH W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY
<ul style="list-style-type: none"> – zna wymagania nauczyciela i jego sposób oceniania – zna regulamin pracowni chemicznej i obowiązujące w niej zasady BHP – stosuje zasady obowiązujące w pracowni chemicznej – nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa jego przeznaczenie 	
1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego (5 godzin lekcyjnych/4 jednostki)	
<ul style="list-style-type: none"> – opisuje proces przeróbki wapieni – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości CaCO_3 (termiczny rozkład wapieni) – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania właściwości $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (gaszenie wapna palonego) – zapisuje równania reakcji zachodzące podczas twardnienia zaprawy wapiennej – opisuje rodzaje skał gipsowych i ich właściwości – wymienia zastosowania skał gipsowych – opisuje proces przeróbki skał gipsowych – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej) – projektuje doświadczenie dotyczące sporządzania zaprawy gipsowej i badania jej twardnienia – opisuje zastosowanie zaprawy wapiennej, cementu i betonu – opisuje różnicę między substancją krystaliczną i 	

<p>bezpostaciową</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje, właściwości i zastosowania – wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, betonu 	
<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>paliwa</i> i <i>węgle kopalne</i> – opisuje właściwości poszczególnych rodzajów paliw kopalnych (gazu ziemnego, ropy naftowej, węgla kopalnych) – wyjaśnia pojęcie <i>alotropia pierwiastków chemicznych</i> – wymienia odmiany alotropowe węgla pierwiastkowego – opisuje właściwości diamentu, grafitu i fulerenów na podstawie znajomości ich budowy – wymienia zastosowania diamentu, grafitu i fulerenów wynikające z ich właściwości – definiuje pojęcia: <i>grafen</i>, <i>karbin</i> i <i>nanorurki</i> oraz podaje ich właściwości i zastosowania – podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu) – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości ropy naftowej 	
<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przebieg destylacji ropy naftowej – opisuje przebieg pirolizy węgla kamiennego – wymienia nazwy produktów procesu destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego – opisuje zastosowania produktów procesu destylacji ropy naftowej – wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla kamiennego – proponuje rodzaje szkła laboratoryjnego niezbędnego do wykonania doświadczenia dotyczącego destylacji ropy naftowej – projektuje doświadczenie dotyczące suchej destylacji węgla kamiennego – opisuje proces zgazowania węgla kamiennego i otrzymania gazu syntezowego 	
<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>napięcie powierzchniowe</i> i <i>materiały zwilżalne</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody – definiuje pojęcie <i>substancja powierzchniowo czynna</i> – wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu – definiuje pojęcie <i>twarda woda</i> – wyjaśnia pojęcie <i>środki zmiękczające wodę</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące wpływu twardości wody na powstawanie trudno rozpuszczalnych związków chemicznych (wpływ twardości wody na powstawanie piany) – zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych 	
<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje podziału mieszanin ciekłych ze względu na wielkość cząstek substancji rozpuszczonej – definiuje pojęcia <i>emulsja</i> i <i>emulgator</i> – projektuje doświadczenie dotyczące badania wpływu emulgatora na trwałość emulsji – opisuje proces tworzenia się emulsji i ich zastosowania 	
<ul style="list-style-type: none"> • wymienia grupy składników odżywczych i opisuje ich funkcje • wymienia przykłady konkretnych substancji należących do 	

<p>odpowiednich grup składników odżywczych</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia <i>wartość odżywcza</i>, <i>wartość energetyczna</i> i <i>GDA</i> • analizuje dane zawarte na opakowaniach żywności • projektuje doświadczenia dotyczące wykrywania w żywności białka, tłuszczu, glukozy, skrobi • projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania tłuszczu od substancji tłustej • opisuje znaczenie i funkcje wybranych witamin i soli mineralnych 	
<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>substancja lecznicza</i>, <i>lek</i>, <i>placebo</i> – dokonuje podziału substancji leczniczych ze względu na efekt działania oraz podaje przykłady konkretnych substancji należących do odpowiednich grup – wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków na organizm ludzki (np. węgla aktywnego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku) – wyjaśnia, dlaczego nadmierne stosowanie kwasu acetylosalicylowego jest szkodliwe dla zdrowia – zapisuje równanie reakcji sodu oczyszczonej z kwasem solnym 	
<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>polimeryzacja</i>, <i>mer</i>, <i>polimer</i>, <i>monomer</i>, – definiuje pojęcie <i>polikondensacja</i> – dokonuje podziału polimerów ze względu na ich pochodzenie – opisuje właściwości i zastosowania polimerów naturalnych – kauczuku i celulozy oraz wywodzących się z nich polimerów modyfikowanych – podaje przykłady nazw systematycznych tworzyw zaliczanych do termoplastów i duroplastów – wymienia przykłady i najważniejsze zastosowania tworzyw sztucznych – zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC – wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC 	
<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>opakowania</i> – podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym – opisuje wady i zalety opakowań stosowanych w życiu codziennym – uzasadnia potrzebę zagospodarowywania odpadów pochodzących z różnych opakowań – wyjaśnia, czym są <i>tworzywa biodegradowalne</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne oraz wymienia ich zastosowania – opisuje wady i zalety różnych włókien – uzasadnia potrzebę stosowania włókien danego rodzaju – projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego – projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania jedwabiu sztucznego od naturalnego – opisuje proces produkcji nylonu – opisuje włókna o specjalnych zastosowaniach 	

III. TREŚCI NAUCZANIA ZAWARTE W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO, CELE EDUKACYJNE I ZAŁOŻONE OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ- WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

- **Ramowy rozkład materiału nauczania**

Klasa I

Rok szkolny trwa 36 tygodni

Liczba godzin tygodniowo: 1

Ogólna liczba godzin zajęć w roku szkolnym: 36

Tabela 3. Podział treści nauczania

Nr działu	Tytuł działu	Liczba godzin w całym cyklu kształcenia
1.	Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego	6*
2.	Źródła energii	5
3.	Środki czystości i kosmetyki	6
4.	Żywność	5
5.	Leki	4
6.	Odzież i opakowania	4
Razem:		30

* Lekcja pierwsza – wprowadzająca.

W klasie pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej uczeń będzie poznawał treści dotyczące chemii życia codziennego. Jest to kontynuacja kursu rozpoczętego w gimnazjum. Sposób realizacji wymagań zawartych w podstawie programowej oraz doświadczeń zalecanych w komentarzu do podstawy programowej¹ przedstawiono w tabeli 4.

Program powinien być realizowany w niewielkich grupach – maksymalnie piętnastoosobowych – w standardowo wyposażonej pracowni chemicznej. Umożliwi to prowadzenie zajęć laboratoryjnych.

Po opanowaniu przez uczniów treści określonych w podstawie programowej jest możliwe ich rozbudowywanie, zwłaszcza z uczniami o uzdolnieniach chemicznych. Do tego celu można wykorzystać wiadomości nadobowiązkowe. W podręczniku są one uzupełnieniem tekstu głównego lekcji: *Dowiedz się więcej* – treści poszerzające wiedzę, *Chemia blisko nas* – ciekawostki, wyjaśnienia otaczających nas zjawisk, *Co to oznacza?* – znaki i symbole, pojawiające się m.in. na przedmiotach codziennego użytku, oraz informacje o ich znaczeniu.

Tabela 4. Realizacja wymagań podstawy programowej w poszczególnych tematach podręcznika oraz doświadczeń

1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego			Liczba godzin
1.	Skały i minerały	1.1, 1.4, 1.5. Doświadczenia 1., 2., 3., 4.	1
2.	Przeróbka wapieni, gipsu i kwarcu	1.2., 1.3., 1.5. Doświadczenie 5.	1
3.	Właściwości gleby i jej ochrona	4.1., 4.2., 4.3., 4.4. Doświadczenie 7.	1
2. Źródła energii			
1.	Rodzaje paliw kopalnych	1.6., 5.1.	1
2.	Przeróbka ropy naftowej i węgla kamiennego	5.2. Doświadczenie 8.	1
3.	Benzyna – właściwości i otrzymywanie	5.3.	1
4.	Sposoby pozyskiwania energii a środowisko przyrodnicze	5.4., 5.5.	1
3. Środki czystości i kosmetyki			
1.	Właściwości mydeł i ich otrzymywanie	2.1.	1
2.	Mechanizm usuwania brudu	2.2. Doświadczenie 6.	1
3.	Emulsje	2.5.	1
4.	Składniki kosmetyków	2.5.	1
5.	Rodzaje środków czystości	2.4.	1
6.	Środki czystości a środowisko przyrodnicze	2.3.	1
4. Żywność			
1.	Wpływ składników żywności na organizm	3.3.	1
2.	Fermentacja i inne przemiany żywności	3.4., 3.5.	1
3.	Dodatki do żywności	3.5.	1
5. Leki			
1.	Rodzaje substancji leczniczych	3.2.	1
2.	Dawka lecznicza i dawka toksyczna	3.1.	1
3.	Substancje uzależniające	3.1., 3.3.	1
6. Odzież i opakowania			
1.	Rodzaje tworzyw sztucznych	6.2.	1
2.	Rodzaje opakowań	6.1., 6.3.	1
3.	Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne	6.4., 6.5. Doświadczenie 9.	1

Koncepcja wymagań podstawy programowej opiera się na założeniu, że uczeń dobrze zna podstawy chemii i potrafi tą wiedzę operować. Jednakże ta umiejętność nie jest powszechna. Zwykle po zdiagnozowaniu poziomu uczniów w klasie konieczne staje się jegowyrównanie. Zgodnie z założeniami podstawy programowej uczeń po zakończeniu nauki chemii w zakresie podstawowym powinien mieć solidne podstawy, umożliwiające jego dalszy rozwój w tej dziedzinie

nauki. Dlatego też **wymagania z wcześniejszego**, niższego **etapu edukacyjnego** (III – gimnazjum) **obowiązują na etapie wyższym** (IV – szkoła ponadgimnazjalna). To oznacza, że oprócz wprowadzania nowych treści należy też wymagać znajomości podstaw chemii, które uczeń poznał w gimnazjum. Tylko takie podejście daje pełną gwarancję realizacji założeń reformy programowej. Dlatego w programie założono również realizację treści wprowadzanych na poprzednim etapie edukacyjnym (ujęte w propozycji rozkładu materiału). Ma to na celu **ułatwienie uczniom z trudnościami w nauce** i znajomością niewielkich podstaw chemii z gimnazjum **szybsze opanowanie nowych** – wprowadzanych w zakresie podstawowym – **wiadomości**. W podręczniku („To jest chemia”, Wydawnictwo Nowa Era) treści III etapu edukacji w zakresie wiedzy chemicznej umieszczono w części *Przypomnij sobie*. Jest to kompendium z III etapu edukacji w zakresie wiedzy chemicznej, które umożliwia wyrównanie poziomu uczniów. Dodatkowo każdy dział jest poprzedzony wstępem *Podstawy chemii*. Umieszczone w nim podstawowe wiadomości z gimnazjum stanowią wstęp merytoryczny do nowych treści, wprowadzanych w poszczególnych działach.

Propozycja kryteriów oceniania i metod sprawdzania osiągnięć uczniów

W realizacji wymagań podstawy programowej do zakresu podstawowego warto wykorzystać metody aktywizujące², które uatrakcyjnią lekcje chemii i umożliwią uczniom zdobycie wiedzy chemicznej w sposób badawczy – przez obserwację, weryfikację czy formułowanie wniosków.

Burza mózgów – uczniowie otrzymują zagadnienie problemowe, a ich zadaniem jest znalezienie jak największej liczby różnych, często niekonwencjonalnych rozwiązań. Istotne są pełna swoboda zgłaszania rozwiązań i nieodrzućanie z założenia żadnego z nich.

Praca z tekstem – kierowane przez nauczyciela korzystanie z tekstu pisanego (podręcznika, zbioru zdań, publikacji popularnonaukowej, encyklopedii, czasopisma, instrukcji itd.). Zadaniem ucznia może być: wyszukiwanie w tekście odpowiedzi na zadane pytania, streszczenie jego treści, sporządzenie planu, tabel, rysunków, wykresów oraz rozwiązywanie zadań (w formie ćwiczeń lub w formie zastosowań wiedzy).

Dyskusja (problemowa) powinna mieć moderatora i trójfazową strukturę. W *fazie początkowej* określa się temat i cel. Uczniowie poznają ramy czasowe i reguły dyskusji, a także pytanie wprowadzające lub informację rozpoczynającą dyskusję. W *fazie początkowej* moderator powinien pozwolić na swobodny tok dyskusji. W *fazie porządkującej* jest konieczne zaproponowanie częściowych tematów i częściowych kroków w trosce o zachowanie reguł dyskusji (aby zachować rytm i właściwą kolejność oraz porządek dyskusji). Udzielanie głosu można sformalizować przez przekazywanie określonego przedmiotu (na przykład pałeczki sztafetowej lub piłeczki). Niezbędne jest przestrzeganie dyscypliny czasowej i podsumowywanie kolejnych etapów dyskusji. W *fazie końcowej* powinno nastąpić podsumowanie częściowych wyników, podjęcie decyzji i zamknięcie dyskusji.

Panel dyskusyjny, dyskusja panelowa – ma podobną formę do dyskusji klasycznej. Jednak prócz samych dyskutujących i moderatora pojawia się tu audytorium obserwujące dyskusję, które nie uczestniczy w niej bezpośrednio – jest to grupa ekspertów. W tym celu można wydzielić w klasie kilku uczniów, którzy przygotowują się w domu do roli ekspertów w dyskusji z określonego zakresu wiedzy. Uczniom odgrywającym rolę widzów można zlecić np. sformułowanie pisemnej opinii na dyskutowany temat. *Metoda projektów* może mieć formę pracy indywidualnej lub grupowej. Istotnymi elementami tej metody są:

- nauczycielska analiza zagadnień i założonych celów kształcenia oraz wybór tych, które mogą być osiągnięte poprzez wykorzystanie metody projektów;
- przygotowanie uczniów do pracy metodą projektów przez określenie zakresu treści projektu oraz wprowadzenie ich w zagadnienie merytoryczne. Nauczyciel nie powinien podawać gotowych tematów, a jedynie wskazać zagadnienia problemowe, pozostawiając uczniom możliwość samodzielnego określenia problemu do rozwiązania;
- utworzenie grup uczniowskich, w których projekty będą realizowane;
- ustalenie problemu, celów i zakresu projektu w formie „opisu projektu”. Dokument o sformalizowanej strukturze powinien zawierać właściwie dobrany temat projektu, jego ramy czasowe, przedmiot oraz sposób i kryteria oceny pracy uczniów.

Plan ten pomoże uczniom właściwie podzielić zadania i wykonać projekt w wyznaczonym czasie. Po wykonaniu projektu każdy zespół uczniów przygotowuje sprawozdanie, które jest materialnym wynikiem wykonanego projektu i jest poddawane ocenie.

Mapa mentalna – umożliwi wizualne opracowanie problemu z użyciem pojęć, skojarzeń, symboli, haseł i zwrotów. Pomaga uczniom w przypomnieniu wiedzy, pobudzeniu wyobraźni, a także w uporządkowaniu wiadomości. Uczniowie tworzą skojarzenia do wybranego zagadnienia bądź definicji, które następnie umieszcza się na schemacie graficznym, na przykład na promieniach wiodących od definicji głównej oraz na promieniach podrzędnych.

Umiejętności wykraczające poza treści obowiązujące w zakresie podstawowym oznaczono literą **(W)**, a wiadomości wprowadzone w gimnazjum i niezbędne do przypomnienia w zakresie podstawowym oznaczono literą **(P)**. Podane numery stron dotyczą podręcznika Romualda Hassy, Aleksandry Mrzigod, Janusza Mrzigoda „To jest chemia”, zakres podstawowy dla szkół ponadgimnazjalnych. Zadania ze zbioru zadań są szczególnie polecane dla uczniów zainteresowanych kontynuowaniem nauki chemii w zakresie rozszerzonym, ale będą też doskonałą pomocą w przypadku uczniów, którzy potrzebują większej liczby zadań w celu utrwalenia wiadomości i wyćwiczenia umiejętności obliczeniowych.

Temat 1. Skały i minerały

- Krótka analiza rys. 1. (*Zawartość pierwiastków chemicznych w minerałach i skałach występujących w skorupie ziemskiej (procent masowy)*) i przejście do definicji minerałów i skał.
- Zdefiniowanie surowców mineralnych. **Burza mózgów** – podział surowców mineralnych.
- Prezentacja postaci wapnia, w jakich występuje w przyrodzie. Wprowadzenie pojęć *wapień, marmur, kreda*.
- Pokaz skał wapiennych i omówienie ich zastosowań.
- Zapisanie wzoru węglanu wapnia.
- Przeprowadzenie doświadczenia: *Wykrywanie węglanu wapnia* (skał wapiennych) (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*).
- Przypomnienie (poznane w gimnazjum) sposobu wykrywania CO₂. **(P)**
- Zapisanie równań reakcji chemicznych zachodzących w doświadczeniu. **P** okaz skał gipsowych i omówienie ich zastosowań.
- Zapisanie wzorów gipsu krystalicznego i anhydrytu.
- Wprowadzenie pojęć: *gips, anhydryt, hydraty*.
- Podanie zasad nazewnictwa hydratów. Krótkie ćwiczenie w zapisywaniu wzorów i ustalaniu nazw hydratów.
- Omówienie sposobu obliczania masy cząsteczkowej hydratów. Zwrócenie uwagi na znaczenie znaku kropki we wzorze hydratu w odniesieniu do sposobu obliczania masy cząsteczkowej. **(W)**

- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Usuwanie wody z hydratów*. Burza mózgów – przewidywanie skutków usuwania wody z dowolnego hydratu.
- Prezentacja postaci krzemu i omówienie występowania tego pierwiastka chemicznego w przyrodzie (krzemionka, piasek). Wprowadzenie pojęcia *krzemionka*.
- Prezentacja odmian kwarcu i ich zastosowań.
- Właściwości krzemionki – przeprowadzenie doświadczenia *Badanie właściwości tlenku krzemu(IV)* (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) + **burza mózgów**.
- **Praca z tekstem** o zjawiskach krasowych – *Dowiedz się więcej*. (W)
- Zwrócenie uwagi na zadania na końcu tematu – *Rozwiąż zadania*; szczególnie należy wymagać rozwiązania zadań obliczeniowych przez uczniów planujących kontynuację nauki w zakresie rozszerzonym; Uwaga ta dotyczy każdego tematu.
- Zadanie domowe: zadania 1–5, s. 20; odczytywanie skali Mohsa (W)
- Zadania 4–6, s. 194.

Temat 2. Przeróbka wapieni, gipsu i kwarcu

- Nawiązanie do tematu 1. (przypomnienie pojęć *surowce mineralne, wapień*).
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Termiczny rozkład wapieni*. Omówienie obserwacji i zapisanie wniosku w postaci równania reakcji chemicznej.
- Wprowadzenie pojęć *wapno palone, wapiennik*.
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Gaszenie wapna palonego*. Omówienie obserwacji, zapisanie wniosku w postaci równania reakcji chemicznej.
- Wprowadzenie pojęć *gaszenie wapna palonego, wapno gaszone*.
- Wyjaśnienie konieczności zachowania zasad bezpieczeństwa podczas pracy z wapnem gaszonym i palonym.
- Wprowadzenie pojęcia *zaprawa wapienna*. (W)
- Omówienie procesu twardnienia zaprawy wapiennej. (W)
- Zapisanie równań reakcji zachodzących podczas twardnienia zaprawy wapiennej. (W)
- Podsumowanie fragmentu lekcji – uczeń opisuje proces przeróbki wapieni z wykorzystaniem schematu s. 23.
- Omówienie sposobu prażenia gipsu (nawiązanie do tematu 1. – hydraty).
- Zapisanie równania reakcji otrzymywania gipsu palonego w reakcji prażenia.
- Wprowadzenie pojęcia *gips palony*.
- Wprowadzenie pojęcia *zaprawa gipsowa*; burza mózgów – zastosowania gipsu palonego (nawiązanie do życia codziennego).

- Omówienie procesu twardnienia zaprawy gipsowej.
- Zapisanie równania reakcji twardnienia zaprawy gipsowej.
- Podsumowanie lekcji – uczeń opisuje proces przeróbki gipsu na podstawie schematu s. 25.
- Zadanie domowe: zadania 1–3, 5, 6 s. 29.
- Zadania 7–9 s. 194.
- przeprowadzenie doświadczenia – wykonanie odlewu gipsowego.
- **Burza mózgów** – co wiemy o szkle? Jak, gdzie i z czego się je produkuje? Jakie ma właściwości? Do czego się je stosuje?
- Wprowadzenie pojęć: *krzemiany*, *substancja krystaliczna* i *ciało bezpostaciowe*.
- Omówienie procesu produkcji szkła z wykorzystaniem schematu s. 26–27.
- Zapisanie wybranych równań reakcji zachodzących podczas produkcji szkła krzemianowego.
- Omówienie właściwości i zastosowań wybranych rodzajów szkła.
- Omówienie procesu barwienia szkła (przypomnienie, że pojęcia przezroczysty i bezbarwny nie są równoważne).
- **Praca z tekstem** o światłowodach – *Dowiedz się więcej. (W)*
- Zdefiniowanie pojęć: *ceramika*, *cement*, *beton*. Omówienie sposobu otrzymywania i zastosowań innych materiałów budowlanych: ceramika, cement, beton.
- Zadanie domowe: zadanie 4., s. 29.
- Zadania 10.–12., s. 194–195.

Temat 3. Właściwości gleby i jej ochrona

- Ocena odlewów gipsowych wykonanych w ramach pracy domowej.
- Wprowadzenie pojęć *gleba* i *wietrzenie* (czynników glebotwórczych).
- Podanie właściwości gleb gliniastych i piaskowych na podstawie wiadomości z innych przedmiotów (np. geografii).
- Wprowadzenie pojęcia *właściwości sorpcyjne*.
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby*. Omówienie obserwacji.
- Omówienie znaczenia właściwości sorpcyjnych gleby.
- Przypomnienie (poznanych w gimnazjum) pojęć: *odczyn roztworu*, *pH roztworu*, *wskaźniki kwasowo-zasadowe. (P)*
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Badanie odczynu gleby*. Omówienie obserwacji.
- Omówienie rys. 5. (*Wartości pH gleby dla wybranych roślin*).
- Omówienie zależności składu gleby od warunków w jakich powstała (skała wyjściowa, proces wietrzenia, zawartość składników odżywczych).
- Wprowadzenie pojęć *nawozy naturalne*, *nawozy sztuczne*.
- Omówienie potrzeby nawożenia gleb.
- **Burza mózgów** – sposoby zmiany odczynu gleby, potrzeba takiego procesu.
- Omówienie wpływu stosowania nawozów na odczyn gleby (pojęcie hydrolizy). **(W)**

- Burza mózgów – rodzaje zanieczyszczeń gleby (węglowodory, nawozy sztuczne i środki ochrony roślin, odpady stałe, środki czystości, kwaśne opady, spaliny pojazdów mechanicznych, metale ciężkie).
- Wprowadzenie pojęć *degradacja gleby*, *rekultywacja gleby*.
- Zadanie domowe (do wyboru): zadania 1–4, s. 35; zadania z działu *Sprawdź, czy potrafisz...* (s. 39–40).
- Zadania 15–18, s. 195–196.
- Jeden z **projektów edukacyjnych**, np.: *Degradacja gleby w najbliższej okolicy i jej przyczyny* lub *Ochrona gleby przed degradacją* (czas realizacji każdego projektu: 2 tygodnie).

Temat 4. Rodzaje paliw kopalnych

- Zwrócenie uwagi na nieustannie zwiększające się zapotrzebowanie na energię.
- Wprowadzenie pojęcia *paliwa kopalne*.
- Prezentacja paliw kopalnych (gazu ziemnego, ropy naftowej, torfu, węgla kopalnych).
- Zorganizowanie **panelu dyskusyjnego** na temat przyszłości ww. źródeł; moderatorem panelu jest wybrany uczeń. (**W**)
- Przypomnienie najważniejszych informacji (poznanych w gimnazjum) na temat węglowodorów; koniecznych do wprowadzenia składu i właściwości poszczególnych paliw kopalnych. (**P**)
- Zadanie napisania równań reakcji spalania składników paliw kopalnych przy różnym dostępie powietrza (**P**) i związane z tymi równaniami obliczenia ilościowe z wykorzystaniem stechiometrii reakcji (**W**).
- Omówienie problemów obliczeniowych związanych np. z ustalaniem wzorów rzeczywistych węglowodorów, ilustracją poznanych praw chemicznych. (**W**)
- Zwrócenie uwagi na nawanianie gazu ziemnego – wyjaśnienie kwestii bezpieczeństwa (korelacja z obserwacjami z życia codziennego).
- Eksperymentalne wykazanie właściwości ropy naftowej (jej stanów skupienia, barw, zapachu, rozpuszczalności w wodzie, gęstości w porównaniu z gęstością wody, palności – doświadczenie *Badanie właściwości ropy naftowej* (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*).
- Omówienie kwestii gaszenia płonącej ropy naftowej w formie **dyskusji problemowej**: czym gasić i dlaczego ($d_{\text{ropy}} < d_{\text{wody}}$) i nawiązanie do wycieków ropy naftowej i sposobów ograniczania skutków katastrofy ekologicznej.
- Prezentacja kolekcji węgla kopalnych.
- Charakterystyka poszczególnych rodzajów węgla kopalnych ułożonych wg zmniejszającej się zawartości węgla pierwiastkowego.
- **Praca z tekstem** o węglu karbońskim, filtrach węglowych i węglu drzewnym – *Chemia blisko nas*, s. 47.
- Przypomnienie informacji (z gimnazjum) o węglu – pierwiastku chemicznym. (**P**)
- Wprowadzenie pojęć: *alotropia*, *odmiany alotropowe pierwiastka chemicznego*.
- Prezentacja modeli z równoczesną charakterystyką struktury poszczególnych odmian alotropowych węgla: grafitu, diamentu, fulerenów oraz na podstawie informacji źródłowych (odszukanych w Internecie) – karbinu i grafenu.
- Krótkie wystąpienia uczniów, przygotowane na podstawie dostępnych źródeł informacji, przybliżających uczonych – laureatów Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 1996 r. oraz w dziedzinie fizyki w 2010 r.

- **Praca z tekstem** – analiza porównawcza odmian alotropowych węgla na podstawie tekstu z podręcznika; porównanie właściwości fizycznych i chemicznych.
- Samodzielna praca uczniów – pozyskanie informacji na temat zastosowań poszczególnych odmian alotropowych węgla.
- **Praca z tekstem** na temat odmian alotropowych innych pierwiastków chemicznych – *Dowiedz się więcej*, s. 51.
- Pokaz modeli (P₄) lub omówienie budowy dwóch odmian alotropowych fosforu ilustrujących tę strukturę. (W)
- Badanie odmian alotropowych fosforu (czerwonego i ewentualnie białego) oraz ich właściwości (zajęcia laboratoryjne); zwrócenie szczególnej uwagi na zasady BHP i zachowanie dużej ostrożności podczas kontaktu z fosforem białym. (W)
- Zadanie pracy domowej mającej na celu opisanie odmian alotropowych innych pierwiastków chemicznych (np.: siarki, cyny, tlenu, arsenu, antymonu, selenu, manganu, uranu). (W)
- Ćwiczenie różnych form sprawdzania wiedzy:
- zadania testowe z wyborem jednego lub wielu werstraktorów (czyli poprawnych odpowiedzi),
- zadania testowe z wyborem lub eliminowaniem jednego lub wielu dystraktorów (czyli odpowiedzi błędnych),
- zadania testowe na dobieranie,
- zadania prawda/fałsz,
- zadania porównujące wybrane elementy na przykład właściwości substancji,
- zadania z luką,
- zadania związane z analizą tekstu, wykresu, schematu,
- zadania polegające na tłumaczeniu na przykład zależności, obserwacji,
- zadania polegające na stawianiu hipotez (przewidywaniu zdarzeń, zachowań, właściwości, efektów eksperymentów),
- zadania krótkiej odpowiedzi,
- zadania obliczeniowe uwzględniające zawartość procentową substancji,
- zadania utrwalające obliczania stężenia procentowego roztworu,
- zadania wykorzystujące pojęcie gęstości, itp. (W)

Temat 5. Przeróbka ropy naftowej i węgla kamiennego

1. Przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji na temat paliw kopalnych i podkreślenie, że można je stosować w postaci przetworzonej lub nie.
2. Przypomnienie informacji (z poprzedniej lekcji) o ropie naftowej (ciekła mieszanina węglowodorów). **Burza mózgów** – w jaki sposób można rozdzielić taką mieszaninę i dlaczego się to robi?
3. Pokaz doświadczenia *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej* (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*). Omówienie zasad bezpieczeństwa podczas przeprowadzania tego procesu.
4. Wprowadzenie pojęć: *rafineria*, *frakcja* i nazw głównych frakcji uzyskiwanych podczas destylacji: *benzyna*, *nafta*, *oleje opałowe* i *napędowe*, *mazut* (na podstawie temp. wrzenia i liczby atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów tworzących frakcję).

- Omówienie procesu destylacji ropy naftowej i przeróbki mazutu pod zmniejszonym ciśnieniem (**W**).
- **Burza mózgów** – zastosowania poszczególnych frakcji przeróbki ropy naftowej.
- Omówienie zasług I. Łukasiewicza (tekst *Dowiedz się więcej*). (**W**)
- Pokaz doświadczenia *Piroliza węgla* (np. filmu z płyty *Doświadczenia chemiczne*). Omówienie zasad bezpieczeństwa podczas prowadzenia tego procesu.
- Zdefiniowanie pojęcia: *koksownia* oraz produktów uzyskanych podczas pirolizy: *koks, gaz koksowniczy, woda pogazowa, smoła węglowa*.
- Podanie zastosowań produktów pirolizy węgla.
- **Praca z tekstem** o zgazowaniu – *Dowiedz się więcej*. Podanie produktów tego procesu; zapisanie równań reakcji chemicznych. (**W**)
- Omówienie procesu pirolizy metanu (*Dowiedz się więcej*), zapisanie równania reakcji chemicznej. (**W**)
- Zadanie domowe: zadania 1–4, s. 57.
- Zadanie 1, s. 196.

Temat 6. Benzyna – właściwości i otrzymywanie

- Przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji – proces destylacji ropy naftowej.
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Badanie właściwości benzyny*.
- Omówienie obserwacji z doświadczenia w postaci uzupełnienia tabeli dotyczącej podstawowych właściwości (chemicznych i fizycznych) benzyny.
- Przypomnienie informacji na temat palności ropy naftowej – omówienie spalania benzyny, zachowania zasad bezpieczeństwa, sposobów jej gaszenia.
- Podkreślenie konieczności wprowadzania na rynek ogromnych ilości benzyny.
- Omówienie procesu krakingu.
- Wprowadzenie pojęcia *kraking*, zapisanie schematu procesu krakingu.
- Zapisanie przykładowego równania reakcji zachodzącej podczas krakingu. (**W**)
- **Burza mózgów** – w jaki sposób mogą łączyć się atomy węgla w łańcuchu?
- Omówienie procesu reformingu/izomeryzacji.
- Wprowadzenie pojęcia *reforming*, zapisanie schematu procesu reformingu.
- Wyjaśnienie, dlaczego kraking i reforming są ważnymi procesami chemicznymi w produkcji benzyny.
- Zasady nazewnictwa alkanów cyklicznych i rozgałęzionych. (**W**)
- Krótkie ćwiczenie w nazywaniu alkanów cyklicznych i rozgałęzionych. (**W**)
- Wprowadzenie pojęcia *izomery*. (**W**)
- Krótkie ćwiczenie w ustalaniu wzorów i nazw prostych izomerów alkanów cyklicznych i rozgałęzionych. (**W**)
- **Praca z tekstem** – zasady nazewnictwa rozgałęzionych alkenów i alkinów; benzen, jako przedstawiciel węglowodorów aromatycznych; pojęcie wiązania/elektronów zdelokalizowanych *Dowiedz się więcej*. (**W**)
- Wprowadzenie pojęć: *spalanie stukowe, liczba oktanowa*.
- Wyjaśnienie oznaczeń benzyny LO 95, LO 98.
- Wprowadzenie pojęcia *antydetonatory* (środki przeciwstukowe).
- **Praca z tekstem** – paliwa o LO > 100 *Chemia blisko nas*.
- Omówienie zastosowań benzyny.

- Omówienie procesu pirolizy metanu, zapisanie równania reakcji chemicznej (*Dowiedz się więcej*, s. 57). (W)
- Zadanie domowe – zadania 1–8, s. 63 oraz 2–4 s. 196.
- **Temat 7. Sposoby pozyskiwania energii a środowisko przyrodnicze**
- Przypomnienie wiadomości z tematu *Rodzaje paliw kopalnych*; zwrócenie uwagi na nieustanne, zwiększające się zapotrzebowanie na energię.
- **Dyskusja** na temat zasadności obaw o wyczerpanie się paliw kopalnych.
- Podział źródeł energii na odnawialne i nieodnawialne.
- **Panel dyskusyjny** na temat przyszłości ww. źródeł; moderatorem panelu jest jeden z uczniów. (W)
- Omówienie reakcji spalania paliw kopalnych jako najprostszego sposobu wytwarzania energii.
- Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji spalania różnych składników paliw kopalnych.
- Zwrócenie uwagi na toksyczne właściwości czadu.
- Omówienie mechanizmu zezadzenia i sposobu ratunku osoby zezadzonej w takiej sytuacji (W); opcjonalne zadanie pracy domowej na ten temat.
- Wprowadzenie pojęć: *gazy cieplarniane, efekt cieplarniany, globalne ocieplenie, kwaśne opady, smog*.
- Uświadomienie niekorzystnych efektów towarzyszących pozyskiwaniu energii z paliw kopalnych (kwaśne opady, degradacja środowiska naturalnego, katastrofy ekologiczne) – jako przykład *Chemia blisko nas*.
- Obejrzenie fragmentu filmu opisującego globalne ocieplenie na naszej planecie (z płyty CD-ROM).
- Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji przedstawiających powstawanie kwaśnych opadów. (W)
- Praca z mapą i rocznikiem statystycznym – charakterystyki sposobów pozyskiwania energii. (W)
- Przygotowanie szkolnego sympozjum naukowego/wystawy/sesji posterowej na temat: „Przyszłość odnawialnych źródeł energii w naszym kraju w kontekście ustaleń międzynarodowych” (**metoda projektów**).
- W trakcie realizacji tematów z działu *Źródła energii* sukcesywnie wprowadzamy element rozpoznawania symboli i znaków (nie będących piktogramami) towarzyszących nam w życiu codziennym (na bazie elementu podręcznika *Co to oznacza?* oraz dostępnych źródeł informacji i obserwacji z życia codziennego).
- Zadanie domowe: zadania 1–3 s. 68 oraz 6, s. 196 i 13, s. 197.
- Zwrócenie uwagi na zadania obliczeniowe dla uczniów planujących kontynuację nauki w zakresie rozszerzonym (zadania z gwiazdką, s. 197).

- **Temat 8. Właściwości mydeł i ich otrzymywanie**
- Wprowadzenie – krótka historia mydła.
- Przypomnienie (zdobytej w gimnazjum wiedzy na temat tłuszczów, kwasów karboksylowych i ich soli, w tym mydeł). (P)
- Pokaz doświadczenia (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) *Otrzymywanie mydła w reakcji zmydlania tłuszczów*.
- Omówienie obserwacji z doświadczenia i sformułowanie wniosku.

- Wprowadzenie pojęcia *zmydlanie tłuszczu*, przedstawienie zapisu słownego reakcji zmydlania tłuszczów.
- Zapisanie przykładowego równania reakcji zmydlania tłuszczów.
- Przypomnienie zdobytej w gimnazjum wiedzy na temat reakcji kwasów (karboksylowych) z wodorotlenkami. (P)
- Pokaz doświadczenia (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) *Otrzymywanie mydła w reakcji zobojętniania*.
- Omówienie obserwacji z doświadczenia i sformułowanie wniosku.
- Przedstawienie zapisu słownego reakcji zobojętniania.
- Zapisanie przykładowego równania reakcji zobojętniania.
- Zdefiniowanie pojęcia *mydła*.
- Podział mydeł ze względu na stan skupienia i rozpuszczalność w wodzie.
- Omówienie właściwości wybranych grup mydeł.
- Podanie odczynu skóry i mydeł przyjaznych dla skóry.
- Wprowadzenie pojęcia *hydroliza*. (W)
- Wyjaśnienie, co wpływa na odczyn mydeł zawierających wyłącznie sól sodową/potasową wyższego kwasu karboksylowego i mydeł kosmetycznych dostępnych na rynku.
- Zadanie domowe – zadania 1–3, s. 78 oraz 1, 2, s. 198 i 14, 19–20, s. 199.

Temat 9. Mechanizm usuwania brudu

- Wprowadzenie – przypomnienie właściwości wody wynikających z budowy jej cząsteczek; podział substancji na polarne i niepolarne.
- Podział materiałów na zwilżalne i niezwilżalne, jako wynik polarności substancji (uzupełnieni o dodatkowe informacje z fragmentu *Chemia blisko nas* dotyczącego zwilżalności piór ptaków wodnych).
- Wprowadzenie pojęcia napięcia powierzchniowego na przykładzie poruszania się niektórych owadów (nartnika) po powierzchni wody i kształtu kropeł rozlanych cieczy: wody i rtęci.
- Przeprowadzenie/pokaz (np. filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody*.
- Omówienie obserwacji i sformułowanie wniosku.
- Wprowadzenie pojęcia substancji powierzchniowo czynnej i opisanie jej budowy na przykładzie cząsteczki mydła (fragmenty hydrofilowy i hydrofobowy).
- Analiza infografiki na s. 84–85 – omówienie mechanizmu usuwania brudu.
- **Burza mózgow** – czy szampon pieni się zawsze tak samo?; jakie informacje dotyczące ilości proszku/płynu do prania można odczytać z opakowania?
- Wprowadzenie pojęć: *twarda woda* i *miękka woda*.
- **Burza mózgow** – w jaki sposób zmiękczyć wodę?
- Wprowadzenie pojęcia *środku zmiękczającego wodę*.
- Zadanie domowe – zadania 1–4, s. 87 oraz 9, s. 198.
- **Temat 10. Emulsje**
- Przypomnienie informacji na temat roztworów, układów co najmniej dwuskładnikowych, czyli składających się z substancji pełniącej funkcję rozpuszczalnika oraz substancji rozpuszczonej. (P)

- Omówienie podziału roztworów ze względu na rozmiar cząsteczek substancji rozpuszczonej; wprowadzenie pojęć: *roztwór właściwy*, *koloid*, *zawiesina* i podanie przykładów.
- Analiza eksperymentu ilustrującego efekt Tyndalla; podanie przykładów efektu Tyndalla z życia codziennego.
- Wprowadzenie informacji, że emulsja, czyli układ dwóch nierozpuszczalnych w sobie cieczy, to rodzaj koloidu.
- Zwrócenie uwagi, że większość kosmetyków i środków czystości ma postać emulsji; analiza kilku etykiet kosmetyków z napisem „emulsja”; podanie przykładów z życia codziennego i informacji o tym, że takie popularne środki spożywcze, jak: ketchup, majonez, musztarda, mleko, masło to także emulsje.
- Wyjaśnienie pojęcia *emulgator* i empiryczne zbadanie jego wpływu (stosujemy mydło) na trwałość emulsji.
- Nawiązanie do znanych już pojęć: fragment hydrofobowy i hydrofilowy jako części składowych każdej emulsji.
- Wyjaśnienie różnic w budowie dwóch typów emulsji: O/W (emulsji typu olej w wodzie) oraz W/O (emulsji typu woda w oleju).
- Prezentacja obrazu mikroskopowego wybranej emulsji (możliwe, jeżeli jest dostępny barwnik Sudan III).
- **Praca z tekstem** podręcznika – interpretacja schematów odpowiednich emulsji; wyszczególnianie m.in. fragmentów hydrofobowych i hydrofilowych.
- Zorganizowanie spotkania np. z dyplomowaną kosmetyczką, lekarzem-specjalistą kosmetologiem, słuchaczem studium kosmetycznego, studentem kosmetologii.
- **Dyskusja**, w której trakcie uczniowie dokonują analizy i weryfikacji stopnia znajomości omawianego tematu.
- Uświadomienie uczniom, że kosmetologia to bardzo ciekawa dziedzina nauki, która powstała na fundamentach wiedzy chemicznej, biologicznej, biochemicznej, medycznej (dermatologicznej) i elementy tej wiedzy są potrzebne w wielu dziedzinach przemysłu, laboratoriach, gabinetach odnowy biologicznej, itp. (w ramach m.in. cyklu nadobowiązkowego *Chemia blisko nas*).
- Zadanie domowe: prezentacje uczniowskie na temat różnych postaci kosmetyków (na podstawie dostępnych źródeł wiedzy).
- Zadania: 3, s. 198 i 15 s. 199.

Temat 11. Składniki kosmetyków

- Wprowadzenie pojęcia *kosmetyk*.
- Analiza struktury skóry na podstawie materiałów zawartych w podręczniku (lub obejrzenie fragmentu filmu popularnonaukowego na ten temat).
- Omówienie funkcji skóry.
- Poznanie podstawowych sposobów ochrony i pielęgnacji skóry (oczyszczanie, nawilżanie, natłuszczenie, ochrona przed szkodliwym promieniowaniem słonecznym).
- Wprowadzenie podziału funkcji kosmetyków ze względu na oddziaływanie na poszczególne warstwy skóry – na naskórek (np.: oczyszczające, ochronne, zapachowe, upiększające, nawilżające) i na skórę właściwą (np. pielęgnacyjne) można też wprowadzić podział kosmetyków ze względu na zastosowanie (np. na: włosy, paznokcie, zęby).

- Uwzględnienie podziału kosmetyków ze względu na postać, w jakiej występują (np.: kremu, żelu, pianki, pasty, emulsji, roztworu, substancji stałej).
- Podanie informacji o istnieniu systemu INCI oraz o jego podstawowych zasadach; poznanie oznaczeń INCI wybranych składników kosmetyków.
- Poznanie znaczenia wybranych symboli graficznych zamieszczonych na opakowaniach kosmetyków (np.: PAO, SPF, UVA, BDIH, BWC, ECOCERT).
- Organizacja salonu kosmetycznego w klasie (uczniowie przygotowują informacje na temat posiadanych kosmetyków).
- Wspólne próby analizy składu danego kosmetyku na podstawie jego etykiety z pomocą materiałów zawartych w podręczniku i z uwzględnieniem cyklu nadobowiązkowego *Dowiedz się więcej* oraz dostępnych źródeł informacji (wskazany jest dostęp do Internetu).
- **Dyskusja** na temat różnorodności kosmetyków z uwzględnieniem stałych składników kosmetyków (bazowych, czynnych, dodatkowych).
- Zorganizowanie spotkania np. z dyplomowaną kosmetyczką, lekarzem specjalistą kosmetologiem, słuchaczem studium kosmetycznego, studentem kosmetologii, itp. (jeśli nie wykorzystano tej formy aktywizacji uczniów przy realizacji wcześniejszego tematu); uczniowie powinni zostać poinformowani o spotkaniu wcześniej po to, aby mogli przygotować się do aktywnego uczestnictwa.
- Pokaz filmowy – wybranie fragmentów filmu *Pachnidło. Historia mordercy*. (reż. Tom Tykwer, 2006 r.) ilustrujących zagadnienie – perfumy to rodzaj kosmetyku, wymagający żmudnej pracy; komponowanie nowych zapachów to fascynujące, pracochłonne i czasochłonne zajęcie.
- Utrwalenie wiadomości z wykorzystaniem stałego elementu podręcznika *Rozwiąż zadania*; zadania 1–4, s. 96; obliczenia uwzględniające skład procentowy mieszaniny oraz pojęcia gęstości.
- Zadania: 12, s. 198 oraz 14, 16, 17, 21–23, s. 199.

Temat 12. Rodzaje środków czystości

- Uświadomienie uczniom różnorodności charakteru chemicznego środków czystości.
- Przypomnienie uczniom budowy cząsteczki przykładowej substancji powierzchniowo czynnej, wskazanie jej części hydrofilowej i hydrofobowej; oraz wyjaśnienie przyczyn tego, że jest ona powierzchniowo czynna (**W**).
- Omówienie różnorodnych środków do mycia szkła wraz z komentarzem o ich bezpiecznym stosowaniu.
- Zwrócenie uwagi na stosowanie zasad BHP podczas używania środków czyszczących, ze względu na żrący charakter np. środków do zmywarek, środków do udrażniania rur – konieczność stosowania sprzętu ochronnego (rękawice) także podczas prac porządkowych w domu.
- Omówienie metod i środków do czyszczenia powierzchni z różnych metali.
- Wykonanie doświadczenia polegającego na oczyszczeniu srebra metodą elektrochemiczną (s. 99). (**W**)
- Zapoznanie się z mechanizmem czyszczenia szyb z osadu za pomocą octu i zapisanie równania reakcji roztwarzania węglanu wapnia. (**W**)
- Przeprowadzenie doświadczenia *Działanie napojów typu cola na rdzę*; wyszukanie w dostępnych źródłach informacji i zapisanie równania reakcji kwasu ortofosforowego(V) z tlenkiem żelaza(III). (**W**)

- Zadanie domowe: zadania 2, 3 i 5, s. 107.
- Zadania 4, 10, 11 s. 198.
- **Temat 13. Środki czystości a środowisko przyrodnicze**
- Przypomnienie podstawowych składników środków piorących (substancji powierzchniowo czynnych, barwników, substancji zapachowych, fosforanów (V)).
- Zdefiniowanie pojęcia *eutrofizacja wód* (czyli zakwit).
- Omówienie schematu przedstawiającego pojawianie się eutrofizacji w zbiornikach wodnych oraz jego wpływu na środowisko przyrodnicze.
- Przeprowadzenie/pokaz (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Wykrywanie obecności fosforanów(V) w proszkach do prania*.
- Zapisanie równania reakcji ilustrującego wykrywanie fosforanów(V) w wodzie lub roztworze wybranego proszku do prania. (W)
- Dyskusja na temat konieczności poszukiwań nowych substancji zmiękczających wodę.
- Ćwiczenia w pisaniu równań ilustrujących proces zmiękczenia wody poprzez usuwanie z niej kationów Ca^{2+} oraz Mg^{2+} za pomocą jonów węglanowych. (W)
- Przypomnienie pojęcia *ozon* i miejsca występowania tego gazu w stratosferze.
- Zaakcentowanie znaczenia warstwy ozonowej wokół naszej planety; podkreślenie niekorzystnego wpływu promieniowania UV na organizmy.
- Wprowadzenie pojęcia *freony*; podanie przykładowych wzorów oraz numeracji kilku z nich. (W)
- Opisanie mechanizmu powstawania dziury ozonowej. **Wystąpienia uczniów**, przygotowane na podstawie dostępnych źródeł informacji, przybliżające postacie uczonych – laureatów Nagrody Nobla w dziedzinie chemii z 1995 r.
- **Samodzielna praca badawcza uczniów** – ustalenie wpływu fosforanów(V) na rozwój roślin – zadanie 1, s. 103.
- Zadanie domowe: zadania 6, s. 198 i 18, s. 199.

Temat 14. Wpływ składników żywności na organizm

- Wprowadzenie – analiza rys. 13., s. 111., podkreślenie znaczenia wody dla prawidłowego funkcjonowania organizmów; przypomnienie podstawowych wiadomości (z gimnazjum, z lekcji chemii i biologii) dotyczących substancji odżywczych: białek, sacharydów, tłuszczów, witamin i soli mineralnych (P).
- **Burza mózgów** – funkcje składników odżywczych z przykładami odpowiednich substancji (np. białka – funkcja transportująca – hemoglobina).
- **Praca z tekstem** dotyczącym NNKT *Dowiedz się więcej*, s. 120. (W)
- Analiza informacji umieszczonych na opakowaniach produktów spożywczych – wprowadzenie pojęć *wartość odżywcza*, *wartość energetyczna* oraz systemu GDA.
- Przykładowa analiza informacji zawartych na opakowaniach, np. mleka, serka homogenizowanego.
- Przeprowadzenie doświadczenia *Wykrywanie białka w twarogu* – omówienie reakcji

- ksantoproteinowej, sformułowanie wniosku.
- Przeprowadzenie i omówienie reakcji biuretowej, sformułowanie wniosków. (W)
- **Burza mózgow** – źródła białek.
- Przeprowadzenie doświadczenia *Wykrywanie tłuszczu w pestkach dyni i orzechach* – omówienie obserwacji, sformułowanie wniosku.
- Pokaz doświadczenia (np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) *Odróżnianie tłuszczu od substancji tłustej* i omówienie obserwacji. Zwrócenie uwagi na rakotwórcze właściwości akroleiny powstającej podczas długotrwałego ogrzewania tłuszczów i zasadach stosowania tłuszczów do smażenia potraw.
- **Burza mózgow** (lub **mapa mentalna**) – źródła tłuszczów.
- Przypomnienie podziału sacharydów i przykładów nazw cukrów z poszczególnych grup. (P)
- Przeprowadzenie (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Wykrywanie glukozy (próba Trommera)* – omówienie obserwacji, sformułowanie wniosku i zapisanie równania reakcji chemicznej.
- Przeprowadzenie (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) i omówienie próby Tollensa, sformułowanie wniosku i zapisanie równania reakcji chemicznej. (W)
- **Burza mózgow** – źródła sacharydów.
- **Praca projektowa** ucznia w domu *Charakterystyka wybranej witaminy i makro- lub mikroelementu* z wykorzystaniem m.in. fragmentu podręcznika dotyczącego witamin i soli mineralnych, s. 118–119.
- **Praca z tekstem** na temat próby płomieniowej – *Dowiedz się więcej*. (W)
- Zadanie domowe – zadania 1–3, s. 120.
- Zadania 1–4, s. 200 i 12, s. 201.

Temat 15. Fermentacja i inne przemiany żywności – fermentacja alkoholowa, octowa i mlekowa

- Wprowadzenie pojęć *fermentacja tlenowa* i *beztlenowa*.
- Przeprowadzenie/pokaz (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) doświadczenia *Fermentacja alkoholowa* (jako przykład fermentacji beztlenowej); zapis obserwacji.
- Przypomnienie z gimnazjum sposobu wykrywania CO₂ i zastosowanie go do ustalenie produktów doświadczenia. (P)
- Omówienie roli zymazy jako biokatalizatora procesu fermentacji alkoholowej.
- Informacja o zastosowaniu fermentacji alkoholowej do produkcji innych substancji oprócz alkoholu.
- Zapisanie równania reakcji procesu fermentacji alkoholowej glukozy.
- Zapisanie równania reakcji wykrywania CO₂ z wykorzystaniem wody wapiennej. (P)
- Opisanie przebiegu procesu fermentacji mlekowej jako kolejnego przykładu fermentacji beztlenowej.
- Analiza budowy cząsteczki kwasu mlekowego; wspólne ustalenie definicji związku dwufunkcyjnego oraz hydroksykwasu. (W)
- Przypomnienie z (gimnazjum) wzoru disacharydu w postaci C₁₂H₂₂O₁₁. (P)

- Laktoza jako przykład disacharydu i substrat w reakcji fermentacji mlekowej.
- Zapisanie równania reakcji procesu fermentacji mlekowej.
- Podanie przykładów procesów fermentacji z życia codziennego (kwaśnienie mleka, kiszenie ogórków, kapusty, produkcja pieczywa, serów, jogurtów, kefirów).
- Fermentacja octowa jako przykład fermentacji tlenowej.
- Zapisanie równania reakcji procesu fermentacji octowej.
- Podanie informacji na temat przemysłowej produkcji octu.
- Zadanie domowe – zadania 1 i 2, s. 130; ćwiczenie m.in. umiejętności: obliczeń związanych ze stężeniem procentowym roztworu oraz stechiometrią reakcji chemicznej.
- Zadania 5–6, s. 200.
- **Temat 15. Fermentacja i inne przemiany żywności – inne przemiany chemiczne żywności i jej konserwacja**
- Jętczenie jako przykład niekorzystnych przemian żywności – psucia się żywności.
- Przedstawienie przebiegu i skutków jętczenia.
- Fermentacja masłowa jako inny przykład fermentacji beztlenowej.
- Zapisanie równania reakcji procesu fermentacji masłowej.
- Omówienie różnic między gniciem a butwieniem z punktu widzenia warunków zachodzenia procesu i powstających produktów.
- Przedstawienie konserwacji żywności jako zapobieganie jej niekorzystnym przemianom.
- **Burza mózgów** (lub **mapa mentalna**, ewentualnie **metaplan**) – przegląd metod konserwacji żywności: liofilizacja, suszenie, pasteryzacja, gotowanie, mrożenie, pakowanie próżniowe, wędzenie, solenie i dodawanie cukru, kiszenie, peklowanie, marynowanie oraz ocena ich skuteczności i możliwego wpływu na zdrowie – praca projektowa uczniów. (W)
- **Praca metodą projektów** – *Zbadanie profilu energetycznego wybranej miejscowości, wybranego regionu, kraju; Ustalenie procentowego udziału biogazu w ilościowo opracowanej produkcji energii swojego regionu.*
- Zadanie domowe – zadania 3–5, s. 130 oraz 16, s. 201.

Temat 16. Dodatki do żywności

- Wprowadzenie pojęcia *dodatki do żywności*.
- Omówienie podziału dodatków do żywności ze względu na ich pochodzenie.
- Wprowadzenie oznaczeń dodatków do żywności – zapoznanie uczniów z międzynarodowym systemem INS oraz oznaczaniem (typu E) dodatków do żywności.
- **Burza mózgów** (lub **metaplan**, **mapa mentalna**), mająca na celu ustalenie „listy” istotnych *dodatków* typu E, na których obecność powinniśmy zwracać uwagę – wyboru dokonują sami uczniowie; wskazany dostęp do Internetu.
- **Prezentacje uczniów** – uczniowie indywidualnie, w sposób całkowicie subiektywny, dokonują wyboru dodatku oraz uzasadniają swoje decyzje.
- Omówienie i podanie przykładów kolejnego podziału *dodatków do żywności*; stosujemy kryterium ze względu na rolę dodatków do żywności w produkcji żywności: barwniki, konserwanty, przeciwutleniacze, substancje zagęszczające, emulgatory, aromaty, regulatory kwasowości, substancje słodzące.

- Wprowadzenie wybranych symboli graficznych zamieszczonych na opakowaniach żywności; analiza przykładów zamieszczonych w podręczniku oraz pozyskanych z dostępnych źródeł informacji.
- Utrwalenie wiadomości z wykorzystaniem zadań z *Rozwiąż zadania* – ćwiczenie umiejętności analizy tekstu i wyszukiwania informacji.
- Zadanie – ustalenie (z pomocą dostępnych źródeł informacji) wzorów sumarycznych wymienionych w podręczniku *dodatków do żywności*. (W)
- Zadanie domowe: zadania 1–2, s. 135 oraz 8, s. 200 i 13–14, s. 201.
- **Temat 17. Rodzaje substancji leczniczych**
- Wprowadzenie pojęć *substancja lecznicza* oraz *lek*.
- Omówienie podziału substancji leczniczych ze względu na ich efekt działania; podział substancji leczniczych na: eliminujące objawy choroby oraz eliminujące przyczyny choroby.
- Wyjaśnienie pojęcia *placebo*.
- Zapisanie równania reakcji kwasu cytrynowego z węglanem wapnia w sposób cząsteczkowy oraz jonowy (odpowiedź na pytanie: dlaczego tabletkę musującą musuje?) – *Chemia blisko nas*. (W)
- Zapoznanie uczniów z klasyfikacją substancji leczniczych ze względu na metodę otrzymywania (naturalne, półsyntetyczne, syntetyczne).
- Podajemy kolejną klasyfikację substancji leczniczych ze względu na postać w jakiej występują.
- Analiza działania wybranych substancji leczniczych na przykładach: węgla leczniczego, polopiryny/aspiryny, leków neutralizujących nadmiar kwasów żołądkowych.
- Przypomnienie definicji procesu adsorpcji.
- Wprowadzenie pojęcia *absorpcji* jako ciekawostki typu „czy zmiana jednej litery w słowie powoduje dużą rewolucję w jego znaczeniu?” (W)
- Ustalenie wzoru kwasu acetylosalicylowego na podstawie analizy modelu jego cząsteczki i porównanie go ze wzorem znalezionym. (W)
- Przypomnienie reakcji zobojętniania; zapisywanie równań reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej. (W)
- Wystąpienia uczniów, przygotowane na podstawie dostępnych źródeł informacji, przybliżające uczonych – laureatów Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny z 1945 r.
- Przeprowadzenie doświadczenia opisanego w zadaniu 3., s. 145.
- Zadanie domowe: zadania 1–2, s. 145. Ćwiczenie umiejętności zapisywania równań reakcji zobojętniania.
- Zadania 1–3, s. 202 (W) i 4–7, s. 202.

Temat 18. Dawka lecznicza i dawka toksyczna

- Uświadomienie zależności właściwości leczniczych i toksycznych różnych substancji od wielu czynników (które będą omówione w dalszej części lekcji).
- Wprowadzenie pojęcia *dawka*; zwrócenie szczególnej uwagi na LD50.
- Omówienie zależności właściwości toksycznych i leczniczych substancji od wielkości dawki w przeliczeniu na kilogram masy ciała.
- Zapoznanie uczniów z przykładem obliczeniowym dotyczącym ustalenia dawki leku, zapewniającej organizmowi odpowiednią ilość dawki substancji leczniczej. (W)

- Określanie klasy toksyczności substancji na podstawie wartości LD50. (W)
- Przypomnienie wszystkich grup funkcyjnych poznanych w gimnazjum. (P)
- Omówienie wpływu sposobu podania leku na skuteczność jego działania.
- Omówienie zależności właściwości toksycznych substancji od sposobu jej wprowadzenia do organizmu na przykładzie rtęci.
- Wytlumaczenie zależności właściwości toksycznych substancji od jej rozpuszczalności w wodzie na przykładzie związków baru.
- Zapisywanie równań reakcji otrzymywania soli baru w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej. (W)
- **Zadanie problemowe** (do rozwiązania z pomocą tekstu podręcznika): sposób działania odtrutki na przykładzie zatrucia barem lub innymi metalami ciężkimi.
- **Zadanie problemowe:** dlaczego jako kontrast w diagnostyce rentgenowskiej stosuje się siarczan(VI) baru, a nie węglan baru, pomimo że obie sole są nierozpuszczalnymi w wodzie białymi osadami? (W)
- Konkurs lub zadanie domowe: korzystając z dostępnych źródeł informacji znajdź najbardziej toksyczną substancję występującą w przyrodzie (na podstawie wartości LD50). (W)
- Zadanie domowe: zadania 1–3, s. 152. Ćwiczenie umiejętności związanych z zapisywaniem równań reakcji typu sól + kwas, porównywanie właściwości substancji.
- Zadania 9, s. 202 oraz 13–14, s. 203.

Temat 19. Substancje uzależniające

- Krótkie wprowadzenie (**burza mózgow**) – w jaki sposób substancje mogą wpływać na układ nerwowy człowieka i jakie są to substancje.
- Zdefiniowanie pojęć *uzależnienie psychiczne*, *uzależnienie fizyczne* i *tolerancja*.
- **Burza mózgow** – rodzaje uzależnień.
- Przypomnienie podstawowych wiadomości o etanolu. (P)
- Wprowadzenie pojęcia *alkoholizm*. Omówienie skutków nadmiernego i/lub nałogowego spożywania etanolu.
- Przeprowadzenie doświadczenia *Wykrywanie etanolu za pomocą dichromianu(VI) potasu* (doświadczenie nie jest proponowane w podręczniku), omówienie obserwacji i na tej podstawie omówienie działania alkometu.
- Omówienie toksycznych właściwości etanolu; praca z fragmentem *Dowiedz się więcej* poświęconym aldehydowi octowemu (W).
- Przypomnienie informacji o niebezpieczeństwach związanych ze spożywaniem alkoholu niewiadomego pochodzenia (zawartość metanolu) i denaturatu.
- Analiza wykresu *Średnia toksyczność wybranych substancji uzależniających* wg czasopisma *Lancet.*, s. 203.
- Podanie podstawowych informacji na temat nikotyny, omówienie skutków nikotynizmu.
- Omówienie składu dymu tytoniowego
- Wprowadzenie pojęcia *lekozależność*; praca z tekstem dotyczącym EPO (*Chemia blisko nas*) i dopingiu.
- Wprowadzenie pojęcia *narkomania*. Prezentacje uczniów na temat wybranych narkotyków.

- **Dyskusja panelowa** – zagrożenia związane z przyjmowaniem narkotyków; moderatorem jest jeden z uczniów. (W)
- Wprowadzenie pojęcia *dopalacze*; podkreślenie faktu, że dopalacze to mieszanina o nieznanym składzie i jej przyjęcie może spowodować śmierć (nie jest znana odtrutka).
- **Burza mózgow** – napoje dnia codziennego zawierające kofeinę; zwrócenie szczególnej uwagi uczniów na napoje typu cola i napoje energetyzujące.
- Omówienie uzależnienia od kofeiny.
- Zadanie domowe – zadania 1–3, s. 159. Ćwiczenie umiejętności związanych z obliczaniem stężenia procentowego roztworu i składu procentowego substancji; **praca projektowa** na temat „Charakterystyka biochemiczna wybranego narkotyku”
- Zadania 10, 12, s. 203.

Temat 20. Rodzaje tworzyw sztucznych

- Przypomnienie pojęć poznanych w gimnazjum: *tworzywa sztuczne, monomery, mery, polimery*. (P)
- Klasyfikacja polimerów na naturalne, modyfikowane i syntetyczne.
- Omówienie składników tworzyw sztucznych (pigmentów, plastyfikatorów, wypełniaczy).
- Wprowadzenie zasad nazewnictwa tworzyw sztucznych.
- Przypomnienie zapisu reakcji polimeryzacji. (P)
- Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania wybranych tworzyw sztucznych, np.: PP, PE, PVC. (W)
- Zebranie przez uczniów podstawowych informacji na temat otrzymywania, właściwości i modyfikacji kauczuku, z wykorzystaniem Internetu, encyklopedii, podręcznika. (W)
- Zapoznanie uczniów z podstawowymi informacjami na temat polimerów sztucznych będących pochodnymi celulozy, ewentualnie z nawiązaniem do fragmentu filmu *Bękarty wojny*, w którym wykorzystano łatwopalność azotan(V) celulozy, który stosowano do produkcji taśmy filmowej (nitroceluloza wchodząca w skład celulozoidu). (W)
- Wprowadzenie pojęć *termoplasty* i *duroplasty*. Klasyfikacja tworzyw sztucznych na termoplasty i duroplasty.
- Omówienie budowy i właściwości PVC.
- Zapisanie równań reakcji syntezy PVC.
- Referaty uczniów na temat „Właściwości i zastosowania wybranego typu tworzyw sztucznych” (nauczyciel przydziela rodzaje tworzyw sztucznych).
- Utrwalenie przykładów oraz skrótów popularnych polimerów syntetycznych, np.: PE, PMMA, PP, PTFE, PU, PS, PA, PC, SI, PET.
- Wprowadzenie pojęć *polikondensacja* i *poliaddycja*. Praca z tekstem *Dowiedz się więcej*, s. 172 – wprowadzenie kolejnych metod otrzymywania tworzyw sztucznych. (W)
- Zadanie domowe – zadania 1–5, s. 173. Ćwiczenie umiejętności powiązania wzoru substancji z jej właściwościami, zapisywanie równań reakcji chemicznych, np. spalania, polimeryzacji.
- Zadania 1–4, s. 204.

Temat 21. Rodzaje opakowań

- Przedstawienie znaczenia opakowań; zapoznanie uczniów z czynnikami decydującymi o doborze materiałów do produkcji opakowań.
- Charakterystyka opakowań metalowych: materiał używany do produkcji, przykłady zastosowań, najważniejsze wady i zalety.
- Charakterystyka opakowań papierowych (tekturowych): materiał używany do produkcji, przykłady zastosowań, najważniejsze wady i zalety.
- Charakterystyka opakowań szklanych: materiał używany do produkcji, przykłady zastosowań, najważniejsze wady i zalety.
- Charakterystyka opakowań z tworzyw sztucznych: materiał używany do produkcji, przykłady zastosowań, najważniejsze wady i zalety.
- Zapoznanie uczniów z właściwościami, które musi mieć opakowanie do przechowywania agresywnych odczynników chemicznych.
- Zapisanie równania reakcji ilustrującej proces trawienia szkła.
- Przypomnienie reakcji kwasu z metalem. Zapisanie równania reakcji ilustrującej proces pasywacji glinu w roztworze kwasu azotowego(V); omówienie znaczenia tego procesu na przykład w ochronie przed korozją. **(W)**
- Omówienie konieczności zagospodarowania opakowań.
- **Dyskusja uczniowska** na temat jakie metody zagospodarowania opakowań są powszechnie stosowane – jakie metody oni sami stosują.
- Zwrócenie uwagi na przestrzeganie obowiązujących zasad segregowania odpadów.
- Sprawdzenie znajomości oznakowania pojemników na poszczególne odpady.
- Wprowadzenie pojęcia *biodegradowalność* tworzyw sztucznych. **(W)**
- **Praca z tekstem** *Dowiedz się więcej*. Poznanie elektrociepłowni utylizującej odpady.
- Zadanie domowe: wybrane zadania ze s. 179. Ćwiczenie umiejętności związanych z obliczeniami dotyczącymi ustalania masy cząsteczkowej związku chemicznego.
- Zadanie 14, s. 205.

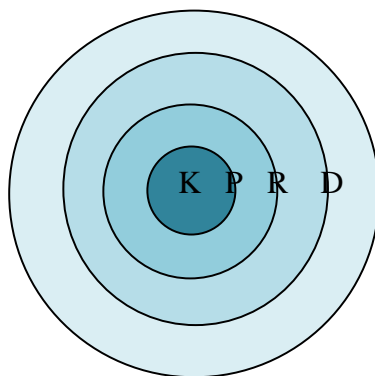
Temat 22. Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne

- Wprowadzenie pojęcia *włókna* i podanie przykładów różnych rodzajów włókien.
- Omówienie właściwości, wad i zalet włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego: wełny i jedwabiu.
- Omówienie właściwości, wad i zalet włókien naturalnych pochodzenia roślinnego: lnu i bawełny.
- Wykonanie doświadczenia (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) umożliwiającego rozróżnienie rodzajów włókien naturalnych – zwierzęcych oraz roślinnych (doświadczenie 25.); omówienie przebiegu reakcji chemicznej, obserwacji, sformułowanie wniosku.
- Charakterystyka jedwabiu sztucznego jako przykładu włókien sztucznych.
- Wykonanie doświadczenia (lub pokaz, np. z wykorzystaniem filmu – płyta *Doświadczenia chemiczne*) umożliwiającego odróżnienie jedwabiu naturalnego od sztucznego (próba ksantoproteinowa – doświadczenie 26.); omówienie przebiegu reakcji chemicznej (przypomnienie zasad bezpieczeństwa podczas pracy z roztworem kwasu azotowego(V)), podanie obserwacji i sformułowanie wniosku.

- Charakterystyka najważniejszych typów włókien syntetycznych.
- Zapoznanie uczniów z metodą produkcji nylonu – film/infografika. (W)
- **Zawody** (mogą być w formie zadania domowego) – na podstawie dostępnych źródeł informacji (podręcznik jako punkt wyjścia, Internet) – uczniowie przygotowują krótkie wypowiedzi na temat właściwości i zastosowań nietypowych włókien (lub tkanin), np.: aramidowych, węglowych, biostatycznych, szklanych, mikrofibry.
- Zadanie domowe: zadania 1–3, s. 187. Ćwiczenie umiejętności związanych z dopasowywaniem i analizowaniem właściwości substancji, podawaniem obserwacji i formułowaniem wniosku podczas wykonywania eksperymentu chemicznego.
- Zadanie 11, s. 205.

Propozycja kryteriów oceniania i metod sprawdzania osiągnięć uczniów

Wymagania podstawy programowej jasno określają zamierzone osiągnięcia uczniów, które są zależne od wielu czynników, m.in.: łatwości (przystępności), wartości kształcącej, niezawodności, niezbędności wewnątrzprzedmiotowej i międzyprzedmiotowej oraz przydatności (użyteczności) w życiu codziennym nauczanych zagadnień³. Osiągnięcia i związane z nimi ocenianie muszą być więc zhierarchizowane (wg B. Niemierko), czyli spełnienie wymagań niższych i (lub) realizowanych we wcześniejszych etapach warunkuje spełnienie wymagań wyższych i (lub) realizowanych w następnych etapach (rys. 1.).



Rys. 1. Schemat hierarchizacji wymagań, gdzie: K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające.

Wymagania konieczne (K) obejmują wiadomości i umiejętności, których opanowanie pozwoli uczniowi kontynuować naukę na danym poziomie nauczania. Wymaganiom koniecznym odpowiadają cele kategorii A (uczeń **wie**). Uczeń zapamiętuje i odtwarza wiadomości (*definiuje, wymienia, nazywa*), opisuje działania (ale niekoniecznie je wykonuje). Uczeń, który spełnia te wymagania, uzyskuje ocenę dopuszczającą.

Wymagania podstawowe (P) obejmują wiadomości i umiejętności, które są stosunkowo łatwe do opanowania, użyteczne w życiu codziennym i konieczne do kontynuowania nauki. Wymaganiom podstawowym odpowiadają cele kategorii B (uczeń **rozumie**). Uczeń rozumie wiadomości (*wyjaśnia, streszcza, rozróżnia*), odtwarzania działania. Uczeń, który spełnia wymagania konieczne i podstawowe, uzyskuje ocenę dostateczną.

Wymagania rozszerzające (R) obejmują wiadomości o średnim poziomie trudności, a ich przyswojenie nie jest niezbędne do kontynuowania nauki. Mogą one, ale nie muszą być użyteczne w życiu codziennym. Są pogłębione i rozszerzone w stosunku do wymagań podstawowych. Wymaganiom rozszerzonym odpowiadają cele kategorii C (uczeń **stosuje** wiadomości). Uczeń wykorzystuje wiadomości i umiejętności w sytuacjach typowych (*rozwiązuje, porównuje, rysuje, projektuje*). Uczeń, który spełnia wymagania konieczne, podstawowe i rozszerzające, uzyskuje ocenę dobrą.

IV. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

Praca z tekstem popularnonaukowym

Zgodnie z jednym z wymagań ogólnych podstawy programowej, uczniowie powinni pracować z tekstami, m.in. popularnonaukowymi. Najważniejszą formą takiej pracy jest oczywiście analiza tekstów na temat bieżących prac i odkryć fizycznych. Jednak, aby się do tego przygotować, można skorzystać z tekstów zamieszczonych w podręczniku, na końcu każdego z działów. Ich analizę ułatwią pytania zamieszczone pod każdym z nich.

Praca metodą projektu

Metoda projektu polega na indywidualnej lub grupowej pracy uczniów nad rozwiązaniem jakiegoś problemu. Pozwala ona na większą samodzielność i aktywność uczniów. Podział ról w grupie umożliwia zaangażowanie w jej prace uczniów o zróżnicowanych zdolnościach i zainteresowaniach, a także pozwala wykorzystać ich uzdolnienia inne niż tylko w kierunku fizyki, np. umiejętność prezentacji swoich wyników czy dyskusji. Metodą tą mogą być realizowane prace badawcze zamieszczone na końcu każdego działu.

Inne formy pracy z uczniami

Treści chemiczne w zakresie podstawowym sprzyjają także nauce w miejscach innych niż sala szkolna. Warto wybrać się z uczniami do Centrum Kopernika, eksperymentarium albo instytutu naukowego.

Wiele wartościowych zajęć toczy się także w ramach festiwalów nauki. Oprócz wykładów i pokazów doświadczeń w czasie tych imprez można często zwiedzać instytuty naukowe i np. obejrzyć reaktor jądrowy.

V. PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNI

Ocenianie jest niezwykle ważnym elementem pracy dydaktycznej, ponieważ służy sprawdzaniu stanu wiadomości i umiejętności, a także motywowaniu ucznia do dalszej pracy, kierowaniu tą pracą oraz wprowadzaniu ewentualnych modyfikacji w działaniach nauczyciela. Aby oceny nie budziły kontrowersji, a przez to konfliktów, sposób oceniania powinien być jasno określony. Należy go przedstawić uczniom i ich rodzicom na początku roku szkolnego. Takie jest też wymaganie rozporządzenia MEN w sprawie oceniania i promowania uczniów.

Bardzo ważne jest uświadomienie uczniom, że ocena nie jest nagrodą ani karą, ale informacją o stanie ich wiedzy i umiejętności, która ma im pomóc w dalszej pracy.

Przedmiotowy system oceniania zgodnie z zasadami ustalonymi przez MEN ustala nauczyciel, kierując się warunkami panującymi w danej szkole i obowiązującym szkolnym systemem oceniania. Poniżej podajemy wskazówki i propozycje, które mogą się przydać w ustalaniu tego systemu.

Zasady ogólne

Wymagania na każdy stopień **wyższy** niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień **poprzedni**.

Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).

Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).

W wypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).

Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry a ponadto **wykraczające** poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

Sposoby sprawdzania osiągnięć uczniów

Żeby na bieżąco kontrolować osiągnięcia uczniów, możemy brać pod uwagę:

- a) prace klasowe
- b) testy
- c) kartkówki
- d) odpowiedzi ustne
- e) aktywność na lekcji

- f) dyskusje nad rozwiązaniem problemu
- g) prace domowe
- h) umiejętność korzystania z materiałów źródłowych
- i) prace dodatkowe, prezentacje, udział w konkursach, projekt, referat itp.

Ocenianie powinno być dobre, ciągłe i różnorodne. **Ocenianie dobre** oznacza jasno sformułowane, znane i akceptowane przez uczniów kryteria. **Ocenianie ciągłe** to systematyczna kontrola (sprawdzenie) ich wiadomości i umiejętności mająca na celu śledzenie rozwoju ucznia (przyrostu jego wiedzy). **Ocenianie różnorodne** oznacza zaś stosowanie różnorodnych metod sprawdzania osiągnięć: ustne sprawdzenie wiadomości, prace pisemne, pracę z tekstem, prace projektowe. Ocenie powinna podlegać także aktywność ucznia. Ocenianie dostarcza też nauczycielowi informację o jego pracy i osiągnięciach, a więc o tym, jak ewentualnie może on udoskonalić pracę dydaktyczną.

Powszechnie stosowane ocenianie sumujące nauczyciel może wzbogacić o elementy oceniania kształtującego (np.: stosowanie samooceny, podawanie celów lekcji w języku ucznia, czy też przekazanie informacji zwrotnej). Ocenianie sumujące kończy się wystawieniem stopnia, tzn. określonej wartości liczbowej, której odpowiada spełnienie określonych kryteriów. Można przyjąć następujące kryteria oceniania:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności wykraczające poza zakres wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia,
- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności z zakresu wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia i stosuje je do rozwiązania zadań problemowych o wysokim stopniu złożoności,
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
- osiąga sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawy programowej,
- stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów oraz zadań problemowych (nowych),
- wykazuje dużą samodzielność i potrafi bez pomocy nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np.: układu okresowego pierwiastków chemicznych, wykresów, tablic chemicznych, encyklopedii i Internetu,
- projektuje i bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- biegle zapisuje i bilansuje równania reakcji chemicznych oraz samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe o dużym stopniu trudności.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawy programowej,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- korzysta z układu okresowego pierwiastków chemicznych, wykresów, tablic chemicznych i innych źródeł wiedzy chemicznej,
- bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- zapisuje i bilansuje równania reakcji chemicznych,
- samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w zakresie podstawowym te wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawy programowej, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- z pomocą nauczyciela poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- z pomocą nauczyciela korzysta ze źródeł wiedzy, takich jak: układ okresowy pierwiastków chemicznych, wykresy, tablice chemiczne,
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- z pomocą nauczyciela zapisuje i bilansuje równania reakcji chemicznych oraz rozwiązuje zadania obliczeniowe o niewielkim stopniu trudności.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma pewne braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych w wymaganiach podstawy programowej, ale nie przekreślają one możliwości dalszego kształcenia,
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje proste doświadczenia chemiczne, zapisuje proste wzory i równania reakcji chemicznych.

5. Propozycja rozkładu materiału nauczania

Przedstawiona propozycja rozkładu materiału nauczania chemii obejmuje wszystkie treści zawarte w Podstawie programowej kształcenia ogólnego w zakresie nauczania chemii w zakresie podstawowym w szkołach ponadgimnazjalnych (Dz U z 2009 r. Nr 4, poz. 17) w ramach 30 godzin chemii, tj. 1 godziny tygodniowo w całym cyklu kształcenia (1 godziny tygodniowo w klasie pierwszej).

Oprócz przyporządkowania treściom nauczania liczby godzin przeznaczonych na ich realizację, w proponowanym rozkładzie materiału podano również wymagania szczegółowe, wprowadzane pojęcia i zalecane doświadczenia, pokazy oraz zadania. Wyróżniono wymagania, które zawiera Podstawa programowa i obowiązują ucznia na IV etapie edukacyjnym w zakresie podstawowym oraz wymagania nadobowiązkowe, dla uczniów szczególnie zainteresowanych przedmiotem. Poniżej znajduje się szczegółowy opis oznaczeń.

- **Wymagania ogólne i szczegółowe zawarte w Podstawie programowej** zostały wyróżnione pismem pogrubionym.
- **Umiejętności, które uczeń winien opanować na III etapie kształcenia lub w trakcie nauki innych przedmiotów przyrodniczych** zostały zapisane bez wyróżnień.
- W podręczniku („To jest chemia”, Wydawnictwo Nowa Era) opatrzone je nagłówkiem: *Dowiedz się więcej* – informacje kierowane do uczniów zdolnych i szczególnie zainteresowanych przedmiotem, *Chemia blisko nas* i *Co to oznacza?* – ciekawostki kierowane do wszystkich uczniów, ułatwiające zainteresowanie przedmiotem.

Nauczyciel sam decyduje, czy treści rozszerzone będą przez niego wykorzystywane na lekcjach, czy też czas zaplanowany na ich realizację lepiej przeznaczyć np. na dodatkowe powtórzenie i utrwalenie wiadomości, eksperymentowanie czy realizowanie projektów edukacyjnych.

Lp.	Treści nauczania (temat lekcji)	Liczba godzin na realizację	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej dla IV etapu kształcenia w zakresie podstawowym)	Doświadczenia/pokazy/ przykłady/zadania	Wprowadzane pojęcia
1.	Pracownia chemiczna – podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny. Przepisy BHP i regulamin pracowni chemicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> – zna wymagania nauczyciela i jego sposób oceniania – zna regulamin pracowni chemicznej i obowiązujące w niej zasady BHP – stosuje zasady obowiązujące w pracowni chemicznej – nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa jego przeznaczenie 	Pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego	<ul style="list-style-type: none"> – pracownia chemiczna – szkło laboratoryjne – sprzęt laboratoryjny
2. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego (5 godzin lekcyjnych/4 jednostki)					
2.	Skąły i minerały	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje skład pierwiastkowy skorupy ziemskiej – definiuje pojęcia: <i>minerały</i>, <i>skąły</i> i <i>surowce mineralne</i> – dokonuje podziału surowców mineralnych oraz wymienia przykłady poszczególnych rodzajów surowców – opisuje właściwości i zastosowania skąły wapiennych – projektuje doświadczenie dotyczące odróżnienia skąły wapiennych od innych skąły i minerałów – interpretuje skalę twardości minerałów – definiuje pojęcie <i>hydraty</i> – zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4, $2 \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) oraz podaje ich nazwy – opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania oraz weryfikuje 	<p>Doświadczenie 1. Odróżnianie skąły wapiennych od innych skąły i minerałów (pokaz)</p> <p>Doświadczenie 2. Usuwanie wody z hydratów (pokaz)</p> <p>Doświadczenie 3. Badanie właściwości tlenku krzemu(IV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – skąły wapienne – skąły gipsowe – hydraty – piasek – krzemionka – kwarc – gips krystaliczny – gips palony – ciało bezpostaciowe – szkło – trawienie szkła – anhydryt^w – kamień kotłowy^w

Lp.	Treści nauczania (temat lekcji)	Liczba godzin na realizację	Umiejętności – wymagania szczegółowe (pismem półgrubym zostały zaznaczone wymagania z podstawy programowej dla IV etapu kształcenia w zakresie podstawowym)	Doświadczenia/pokazy/ przykłady/zadania	Wprowadzane pojęcia
			swoje przewidywania przez doświadczenie – oblicza masę cząsteczkową hydratów – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania właściwości SiO₂ – wymienia odmiany SiO ₂ występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania		

3.	Przeróbka wapieni, gipsu i kwarcu	2	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje proces przeróbki wapieni – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości CaCO_3 (termiczny rozkład wapieni) – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania właściwości $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (gaszenie wapna palonego) – zapisuje równania reakcji zachodzące podczas twardnienia zaprawy wapiennej – opisuje rodzaje skał gipsowych i ich właściwości – wymienia zastosowania skał gipsowych – opisuje proces przeróbki skał gipsowych – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej) – projektuje doświadczenie dotyczące sporządzania zaprawy gipsowej i badania jej twardnienia – opisuje zastosowanie zaprawy wapiennej, cementu i betonu – opisuje różnicę między substancją krystaliczną i bezpostaciową – opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje, właściwości i zastosowania – wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, betonu 	<p>Doświadczenie 4. Termiczny rozkład wapieni</p> <p>Doświadczenie 5. Gaszenie wapna palonego</p> <p>Doświadczenie 6. Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</p> <p>Zadanie 1. Wykonanie odlewu gipsowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wapno palone – wapno gaszone – gips – gips palony – cement – beton – ceramika – zaprawa gipsowa – zaprawa cementowa^W – zaprawa hydrauliczna^W – światłowodowy^W
4.	Właściwości gleby i jej ochrona	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>gleba</i> – wymienia czynniki glebotwórcze – wyjaśnia, czym są właściwości sorpcyjne gleby – opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin – projektuje doświadczenie dotyczące badania odczynu gleby – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości sorpcyjnych gleby – podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania – wyjaśnia, jaki wpływ na odczyn gleby mają stosowane nawozy i substancje odkwaszające – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleb (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany) 	<p>Doświadczenie 7. Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</p> <p>Doświadczenie 8. Badanie odczynu gleby</p> <p>Zadanie 2. Badanie próbek gleby z ogródka lub doniczki</p> <p>Zadanie 3. Degradacja gleby w najbliższej okolicy i jej przyczyny (projekt) / Ochrona</p>	<ul style="list-style-type: none"> – gleba – sorpcja – wietrzenie – rodzaje zanieczyszczeń gleby – degradacja gleby – rekultywacja gleby – naturalny wskaźnik odczynu gleby^W

			<ul style="list-style-type: none"> – wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb – proponuje sposoby ochrony gleb przed degradacją 	gleby przed degradacją (projekt)	
5.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			
2. Źródła energii (5 godzin lekcyjnych/5 jednostek)					
6.	Rodzaje paliw kopalnych	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>paliwa</i> i <i>węgle kopalne</i> – opisuje właściwości poszczególnych rodzajów paliw kopalnych (gazu ziemnego, ropy naftowej, węgla kopalnych) – wyjaśnia pojęcie alotropia pierwiastków chemicznych – wymienia odmiany alotropowe węgla pierwiastkowego – opisuje właściwości diamentu, grafitu i fulerenów na podstawie znajomości ich budowy – wymienia zastosowania diamentu, grafitu i fulerenów wynikające z ich właściwości – definiuje pojęcia: <i>grafen</i>, <i>karbin</i> i <i>nanorurki</i> oraz podaje ich właściwości i zastosowania – podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu) – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości ropy naftowej 	<p>Doświadczenie 9. Badanie właściwości ropy naftowej Pokaz 1. Pokaz odmian węgla kopalnych Zadanie 4. Odmiany alotropowe wybranego pierwiastka chemicznego (z wyjątkiem węgla) (projekt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – alotropia – diament – grafit – fulereny – paliwa kopalne – torf – węgiel brunatny – węgiel kamienny – ropa naftowa – gaz ziemny – grafen^W – karbin^W – nanorurki^W – antracyt^W – fosfor biały i fosfor czerwony^W
7.	Przeróbka ropy naftowej i węgla kamiennego	1	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przebieg destylacji ropy naftowej – opisuje przebieg pirolizy węgla kamiennego – wymienia nazwy produktów procesu destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego – opisuje zastosowania produktów procesu destylacji ropy naftowej – wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla kamiennego – proponuje rodzaje szkła laboratoryjnego niezbędnego do wykonania doświadczenia dotyczącego destylacji ropy naftowej – projektuje doświadczenie dotyczące suchej destylacji 	<p>Doświadczenie 10. Destylacja frakcjonowana ropy naftowej (pokaz) Pokaz 2. Pokaz frakcji z destylacji ropy naftowej Doświadczenie 11. Sucha destylacja węgla kamiennego Zadanie 5. Właściwości i</p>	<ul style="list-style-type: none"> – destylacja – destylacja frakcjonowana ropy naftowej – frakcja – rafineria – benzyna, nafta, oleje napędowe i opałowe, mazut – katalizator – koksownia – sucha destylacja węgla kamiennego – gaz koksowniczy – woda pogazowa

			węgla kamiennego – opisuje proces zgazowania węgla kamiennego i otrzymania gazu syntezowego	zastosowanie wybranej frakcji ropy naftowej (projekt)	– smoła węglowa – koks – gaz syntezowy ^W – zgazowanie ^W
8.	Benzyna – otrzymywanie i właściwości	1	– definiuje pojęcie <i>benzyna</i> – wymienia właściwości i zastosowania benzyny – projektuje doświadczenie dotyczące badania właściwości benzyny – opisuje sposób gaszenia palącej się benzyny – definiuje pojęcie liczba oktanowa (LO) – wymienia i opisuje sposoby zwiększania LO benzyny – wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming – wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się procesy krakingu i reformingu – zapisuje wzory półstrukturalne wybranych, prostych węglowodorów rozgałęzionych i cyklicznych – podaje przykłady środków przeciwstukowych	Doświadczenie 12. Badanie właściwości benzyny (pokaz)	– benzyna – liczba oktanowa – środki przeciwstukowe – kraking – reforming (izomeryzacja) – izomeria ^W – izomer ^W
9.	Sposoby pozyskiwania energii a środowisko przyrodnicze	1	– definiuje pojęcia: <i>gazy cieplarniane, globalne ocieplenie, efekt cieplarniany, kwaśne opady, smog</i> oraz podaje przyczyny występowania tych zjawisk – wymienia alternatywne źródła energii – opisuje zalety i wady alternatywnych źródeł energii – analizuje możliwości zastosowań alternatywnych źródeł energii (biopaliw, wodoru, energii słonecznej, wodnej, jądrowej, geotermalnej itd.) – analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego	Zadanie 6. Prezentacja dotycząca wybranego alternatywnego źródła energii / Wielkie katastrofy ekologiczne związane z procesem pozyskiwania energii (projekt)	– alternatywne źródła energii – biopaliwa – energia słoneczna – energia wodna – energia jądrowa – energia geotermalna – gazy cieplarniane – globalne ocieplenie
10.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			
3. Środki czystości i kosmetyki (6 godzin lekcyjnych/5 jednostek)					
11.	Właściwości mydeł i ich	1	– definiuje pojęcie <i>mydło</i> – opisuje proces zmydlania tłuszczów i zapisuje słownie	Doświadczenie 13. Otrzymywanie mydła	– mydło – reakcja zmydlania

	otrzymywanie		<p>przebieg tej reakcji chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie dotyczące otrzymywania mydła w reakcji zmydlania tłuszczu – zapisuje równania reakcji zobojętnienia wybranych wyższych kwasów karboksylowych – projektuje doświadczenie dotyczące otrzymywania mydła w reakcji zobojętniania – dokonuje podziału mydeł oraz opisuje ich właściwości i zastosowania – wyjaśnia, dlaczego mydła mają odczyn zasadowy 	<p>w reakcji zmydlania tłuszczu (pokaz) Doświadczenie 14. Otrzymywanie mydła w reakcji zobojętnienia</p>	
12.	Mechanizm usuwania brudu	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>napięcie powierzchniowe</i> i <i>materiały zwilżalne</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące badania wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody – definiuje pojęcie <i>substancja powierzchniowo czynna</i> – wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu – definiuje pojęcie <i>twarda woda</i> – wyjaśnia pojęcie <i>środku zmiękczającego wodę</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie dotyczące wpływu twardości wody na powstawanie trudno rozpuszczalnych związków chemicznych (wpływ twardości wody na powstawanie piany) – zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych 	<p>Doświadczenie 15. Badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody Doświadczenie 16. Wpływ twardości wody na powstawanie piany</p>	<ul style="list-style-type: none"> – napięcie powierzchniowe – materiały zwilżalne – materiały niezwilżalne – substancje powierzchniowo czynne (surfaktanty, detergenty) – właściwości hydrofobowe i hydrofilowe – twarda woda
13.	Emulsje	1	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje podziału mieszanin ciekłych ze względu na wielkość cząstek substancji rozpuszczonej – definiuje pojęcia <i>emulsja</i> i <i>emulgator</i> – projektuje doświadczenie dotyczące badania wpływu emulgatora na trwałość emulsji – opisuje proces tworzenia się emulsji i ich zastosowania 	<p>Doświadczenie 17. Badanie wpływu emulgatora na trwałość emulsji (pokaz)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – emulsja – emulsja typu O/W – emulsja typu W/O – emulgator
14.	Składniki kosmetyków	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>kosmetyk</i> – wymienia niektóre składniki kosmetyków w zależności od ich roli (np. składniki nawilżające, zapachowe) – opisuje składniki bazowe, czynne i dodatkowe 	<p>Zadanie 7. Zastosowania i właściwości biochemiczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> – kosmetyk – INCI (skład kosmetyków)^w

			kosmetyków – analizuje skład kosmetyków (na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) – opisuje zasady systemu INCI – wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat działania kosmetyków	wybranego składnika kosmetyku (np. fluorku sodu)	
15.	Rodzaje środków czystości. Środki czystości a środowisko przyrodnicze	1	– definiuje pojęcie <i>środki czystości</i> – opisuje rodzaje środków powierzchniowo czynnych – wymienia nazwy związków chemicznych znajdujących się w środkach do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii oraz wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków – stosuje zasady bezpieczeństwa podczas korzystania ze środków chemicznych w życiu codziennym – definiuje pojęcia: <i>eutrofizacja</i> i <i>dziura ozonowa</i> oraz podaje przyczyny ich występowania – wyjaśnia przyczynę eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków do prania – projektuje doświadczenie dotyczące wykrywania fosforanów(V) w proszkach do prania	Zadanie 8. Czyszczenie wykonanego ze srebra przedmiotu metodą redukcji elektrochemicznej Zadanie 9. Czyszczenie srebrnego przedmiotu metodą redukcji elektrochemicznej (projekt) / Zastosowania i właściwości fizykochemiczne wybranego środka czystości (projekt) Doświadczenie 18. Wykrywanie obecności fosforanów(V) w proszkach do prania (pokaz)	– środki czystości 1) eutrofizacja 2) dziura ozonowa 3) freony – odrdzewiacz ^W – chromianka ^W
16.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			
4. Żywność (5 godzin lekcyjnych/4 jednostki)					
17.	Wpływ składników żywności na	1	<ul style="list-style-type: none"> wymienia grupy składników odżywczych i opisuje ich funkcje 	Doświadczenie 19. Wykrywanie białka w	– składniki odżywcze – GDA

	organizm		<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady konkretnych substancji należących do odpowiednich grup składników odżywczych definiuje pojęcia <i>wartość odżywcza</i>, <i>wartość energetyczna</i> i <i>GDA</i> analizuje dane zawarte na opakowaniach żywności projektuje doświadczenia dotyczące wykrywania w żywności białka, tłuszczu, glukozy, skrobi projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania tłuszczu od substancji tłustej opisuje znaczenie i funkcje wybranych witamin i soli mineralnych 	<p>twarogu Doświadczenie 20. Wykrywanie tłuszczu w pestkach dyni i orzechach Doświadczenie 21. Odróżnianie tłuszczu od substancji tłustej (próba akroleinowa) Doświadczenie 22. Wykrywanie obecności skrobi w mące ziemniaczanej i ziarnach fasoli Doświadczenie 23. Wykrywanie glukozy (próba Trommera) Zadanie 10. Odczytywanie informacji o składzie produktu i jego wartości odżywczej z jego etykiety (ćwiczenie pod kierunkiem nauczyciela) Zadanie 11. Charakterystyka biochemiczna wybranego składnika produktu spożywczego (projekt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> wartość energetyczna wartość odżywcza akroleina NNKTW próba płomieniowa^w
18.	Fermentacja i jej skutki. Inne przemiany chemiczne żywności	2	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>fermentacja</i> definiuje pojęcia: <i>fermentacja alkoholowa</i>, <i>fermentacja mlekowa</i>, <i>fermentacja octowa</i>, <i>fermentacja masłowa</i> 	<p>Doświadczenie 24. Fermentacja alkoholowa Zadanie 12. Fermentacja mleka</p>	<ul style="list-style-type: none"> fermentacja fermentacja alkoholowa fermentacja octowa fermentacja mlekowa

			<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>jełczenie, gnicie i butwienie</i> – opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji napojów alkoholowych, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów – projektuje doświadczenie dotyczące fermentacji alkoholowej – zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej – wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi 	niepasteryzowanego Zadanie 13. Przeprowadzenie pleśnienia chleba	<ul style="list-style-type: none"> – jełczenie – gnicie – butwienie
19.	Dodatki do żywności	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcie <i>dodatek do żywności</i> 2. wymienia wybrane grupy dodatków do żywności, opisuje ich funkcje oraz podaje przykłady konkretnych substancji należących do odpowiednich grup 3. opisuje znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności, w tym konserwantów <ul style="list-style-type: none"> – opisuje różne sposoby konserwacji żywności 4. opisuje zasady INS 5. wyjaśnia znaczenie symbolu E 	Zadanie 14. Charakterystyka biochemiczna wybranego dodatku do żywności (projekt)	<ul style="list-style-type: none"> – dodatki do żywności – INS^w
20.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			
5. Leki (4 godziny/4 jednostki)					
21.	Rodzaje substancji leczniczych	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>substancja lecznicza, lek, placebo</i> – dokonuje podziału substancji leczniczych ze względu na efekt działania oraz podaje przykłady konkretnych substancji należących do odpowiednich grup – wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków na organizm ludzki (np. węgla 		substancja lecznicza lek maść placebo węgiel leczniczy aspiryna, polopiryna

			<p>aktywnego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku)</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego nadmierne stosowanie kwasu acetylosalicylowego jest szkodliwe dla zdrowia – zapisuje równanie reakcji sodu oczyszczonej z kwasem solnym 		<p>alkoholizm nikotynizm nikotyna kofeina</p>
22.	Dawka lecznicza i dawka toksyczna	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) – definiuje pojęcia <i>dawka lecznicza</i> i <i>dawka toksyczna</i> – oblicza dobową dawkę leku dla człowieka o określonej masie ciała – opisuje wpływ sposobu podania leku na szybkość jego działania 		<p>dawka dawka minimalna DW dawka lecznicza DC dawka toksyczna DT dawka śmiertelna średnia LD₅₀ teobromina^w</p>
23.	Substancje uzależniające	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>uzależnienie fizyczne</i>, <i>uzależnienie psychiczne</i> i <i>tolerancja</i> – opisuje różnego rodzaju uzależnienia: alkoholizm, nikotynizm, lekozależność, narkomanię i uzależnienie od kofeiny, podając ich przyczyny i skutki – wymienia substancje aktywne znajdujące się w kawie, herbacie i napojach typu cola – wyszukuje informacje na temat składników napojów dnia codziennego (kawy, herbaty, napojów typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki 	<p>Zadanie 15. Analiza wpływu alkoholu etylowego na organizm człowieka w zależności od dawki na podstawie informacji z różnych źródeł Zadanie 16. Charakterystyka biochemiczna wybranej substancji uzależniającej (projekt)</p>	<p>uzależnienie narkotyki</p>
24.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			

6. Odzież i opakowania (4 godziny lekcyjne/4 jednostki)					
25.	Rodzaje tworzyw sztucznych	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>polimeryzacja</i>, <i>mer</i>, <i>polimer</i>, <i>monomer</i>, – definiuje pojęcie <i>polikondensacja</i> – dokonuje podziału polimerów ze względu na ich pochodzenie – opisuje właściwości i zastosowania polimerów naturalnych – kauczuku i celulozy oraz wywodzących się z nich polimerów modyfikowanych – podaje przykłady nazw systematycznych tworzyw zaliczanych do termoplastów i duroplastów – wymienia przykłady i najważniejsze zastosowania tworzyw sztucznych – zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC – wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC 	<p>Pokaz 3. Pokaz próbek tworzyw sztucznych Zadanie 17. Charakterystyka wybranego tworzywa sztucznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> – tworzywa sztuczne – polimery – termoplasty – duroplasty – wulkanizacja – guma – poli(chlorek winylu) – polikondensacja^W – poliaddycja^W – styropian^W – poliacetylen^W – spoiwo^W – lateks^W – kompozyty^W
26.	Rodzaje opakowań	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>opakowania</i> – podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym – opisuje wady i zalety opakowań stosowanych w życiu codziennym – uzasadnia potrzebę zagospodarowywania odpadów pochodzących z różnych opakowań – wyjaśnia, czym są <i>tworzywa biodegradowalne</i> 	<p>Pokaz 4. Pokaz opakowań Zadanie 18. Analiza trwałości różnorodnych odpadów na podstawie informacji z różnych źródeł Wycieczka 1. Wycieczka naukowa na miejsce utylizacji odpadów</p>	<ul style="list-style-type: none"> – opakowania – utylizacja odpadów – segregacja – recykling – tworzywa biodegradowalne – biodegradacja
27.	Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne oraz wymienia ich zastosowania – opisuje wady i zalety różnych włókien – uzasadnia potrzebę stosowania włókien danego rodzaju 	<p>Pokaz 5. Pokaz próbek włókien Zadanie 19. Rozpoznawanie w domu włókien</p>	<ul style="list-style-type: none"> – włókna naturalne (białkowe i celulozowe) – włókna sztuczne – włókna syntetyczne

			<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego – projektuje doświadczenie dotyczące odróżniania jedwabiu sztucznego od naturalnego – opisuje proces produkcji nylonu – opisuje włókna o specjalnych zastosowaniach 	naturalnych, sztucznych i syntetycznych Doświadczenie 25. Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego Doświadczenie 26. Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego (pokaz)	
28.	Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Sprawdzenie wiadomości	1			
Razem				30	

