

# **PROGRAM INNOWACYJNY dla KLAS I - III Z CHEMII PRZEWIDZIANY DO REALIZACJI W KLASACH O PROFILU PROAKADEMICKIM I NACHYLENIU PRZYRODNICZO - EKOLOGICZNYM**

- Innowacja, to nowe rozwiązania programowe i metodyczne mające na celu szerzenie i modyfikacje zakresu realizowania w szkole celów i treści kształcenia oraz wychowania.

Program ten obejmuje modyfikacje celów kształcenia oraz wiedzy i umiejętności ucznia określonej w podstawie programowej nauczania chemii w liceum o charakterze proakademickim, opracowanej przez MEN. Innowacja nie narusza minimum programowego przedmiotów obowiązkowych, zasad oceniania i klasyfikowania uczniów.

Idea innowacji opiera się na gruntownym przygotowaniu merytorycznym i zainteresowania autora.

- Idea wiodąca innowacji.

Innowacja ma podstawy filozoficzne, psychologiczne i społeczne. Do głównych kryteriów filozoficznych należy jasność, zgodność z faktami i doświadczeniem, użyteczność i prostota. Zgodnie z podstawami psychologicznymi zaplanowano metody i pracy uczniów oraz środki dydaktyczne interesujące proces kształcenia. Dzięki podstawom społecznym odwołano się do społeczności, w której uczeń ma funkcjonować.

Ideą wiodącą innowacji jest rozwinięcie świadomości ekologicznej ucznia oraz poszerzenie wiedzy z zakresu ekologii i ochrony środowiska na lekcjach chemii, biologii i geografii.

- Warunki realizacji innowacji.

Innowacja ma bardzo dobre warunki realizacji pod kątem wyposażenia szkoły i jej umiejscowienia. Szkoła posiada nowoczesny sprzęt komputerowy, środki audiowizualne oraz szereg niezbędnych pomocy. Położenie szkoły umożliwi dogodny dojazd do różnych miejsc i instytucji potrzebnych do realizacji programu.

Nauczyciel (zarazem autor programu) może wykazać się gruntownym przygotowaniem merytorycznym:

- dyplom ukończenia studiów wyższych z „Fizyki” (z przygotowaniem pedagogicznym),
- dyplom ukończenia studiów wyższych magisterskich z „Chemii” (z przygotowaniem pedagogicznym)

oraz dyplomem ukończenia studiów podyplomowych „Chemia”.

Należy podkreślić życzliwą atmosferę w szkole wspierającą działania kreatywne nauczycieli.

## **CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Przedstawiony program zawiera:

I.

- cele nauczania;
- wymagania edukacyjne;
- dziedzinę emocjonalną;
- metody przewidziane w realizacji programu innowacyjnego;
- przewidywane formy organizacyjne pracy uczniów;
- przewidywane środki dydaktyczne.

## II.

- treści nauczania z rozbięciem na poszczególne działy i orientacyjną liczbą godzin;
- umiejętności - cele operacyjne, czyli wykaz najważniejszych celów szczegółowych;
- wykaz doświadczeń;
- zagadnienia fakultatywne.

Cele nauczania zawarte we wstępie niniejszego programu ukazują rolę chemii jako przedmiotu przyrodniczego nauczania w szkołach podstawowych. Cele te to kierunki działania nauczyciela, o którym powinien pamiętać na każdej lekcji. Należy je wyraźnie podkreślać uczniom, gdyż oni są bowiem podmiotem procesu kształcenia i od ich zaangażowania w ten proces zależy stopień opanowania materiału nauczania.

Chemia jest jednym z przedmiotów szkolnych, które składają się na wykształcenie ogólne człowieka. Pozwala ono lepiej rozumieć świat, rozwijać ambicje oraz sprawniej dawać sobie radę w rozmaitych sytuacjach. Dlatego najważniejszym celem przygotowanie do życia w tej mierze, w jakiej poprzez uczenie się chemii można to realizować.

Jednym z istotnych celów tego programu jest kształcenie umiejętności uczenia różnych źródeł i logicznego rozumowania. Znacznie ważniejsze jest, aby uczeń wiedział, jak i gdzie ma szukać potrzebnej wiedzy, niż aby ją z ogromnym trudem i nietrwale zapamiętywał.

Na każdy dział przewidziana jest orientacyjna liczba godzin lekcyjnych, którą nauczyciel może zmienić w zależności oddanej sytuacji. Kolejność realizowania działów należy również do decyzji nauczyciela.

Cele operacyjne należy rozumieć jako listę tego, co uczniowie powinni znać, umieć i rozumieć, czego opanowanie powinno być systematycznie kontrolowane.

Listę doświadczeń trzeba traktować obligatoryjnie. Niektóre z nich mogą być przeprowadzone w formie pokazu. Wymienione w programie eksperymenty to praktycznie doświadczenia „próbówkowe” a więc łatwe do wykonania. Oprócz doświadczeń do realizacji różnych treści programowych bardzo przydatne są foliogramy oraz programy komputerowe.

Zagadnienia fakultatywne zawarte w tym programie dotyczą zarówno rozszerzonych treści programowych jak i innowacyjnych.

### **CELE NAUCZANIA**

Nauczanie chemii w szkołach średnich powinno:

- ❖ Pogłębiać wiedzę o procesach przyrodniczych zachodzących w otaczającym świecie oraz zrozumieć znaczenie przedmiotów przyrodniczych w rozwoju cywilizacji.
- ❖ Rozbudzać i rozwijać zainteresowania uczniów zjawiskami spotykanymi w życiu codziennym, których istotą są reakcje chemiczne.
- ❖ Rozwijać logiczne myślenie wynikające z umiejętnego posługiwania się zdobytą wiedzą teoretyczną a także na podstawie wyników z przeprowadzonych obserwacji, doświadczeń.
- ❖ Wykształcić i rozwijać umiejętność wybierania i prezentowania interesujących informacji ze środków masowego przekazu, literatury popularnonaukowej, słowników, encyklopedii, tablic chemicznych i Internetu.
- ❖ Kształcić umiejętność ilościowego interpretowania równań reakcji chemicznych.
- ❖ Zapoznać uczniów z podstawami budowy materii, najczęściej spotykanymi substancjami chemicznymi oraz reakcjami, procesami, które można w stosunkowo prosty sposób wytłumaczyć.

- ❖ Zwracać uwagę na rolę i znaczenie chemii w życiu codziennym człowieka.
- ❖ Wykształcić aktywną postawę wobec problemów środowiska.

### **WYMAGANIA EDUKACYJNE**

- **Konieczne:**
  - znajomość podstawowych terminów z zakresu biologii, chemii, geografii i ekologii
  - wyróżnić podstawowe procesy zachodzące we Wszechświecie
  - znajomość podstawowych pojęć i praw przyrodniczych
- **Podstawowe:**
  - omówić podstawowe zjawiska przyrodnicze
  - dokonać prostych obliczeń wynikających z treści programowych
  - dostrzegać i rozróżniać podstawowe zależności zachodzące we Wszechświecie
  - umiejętność przedstawiania zjawisk przyrodniczych w postaci graficznej
- **Rozszerzające:**
  - interpretacja zjawisk, procesów i praw rządzących przyrodą
  - umiejętność stosowania metod merytorycznych, graficznych i doświadczalnych do przedstawienia określonych problemów
  - dokonywania samodzielnie podstawowych obliczeń
  - klasyfikacja wstępna oraz analiza zmian zachodzących w ekosystemach
- **Dopełniające:**
  - wnioskowanie na podstawie zebranych danych (doświadczalnych, graficznych, statystycznych)
  - wyszukiwanie związków przyczynowo skutkowych zachodzących w przyrodzie
  - uzasadnianie wniosków wynikających z obserwacji, przeprowadzonych doświadczeń i analiz
  - swoboda posługiwania się fachową terminologią i dostępnymi źródłami informacji
- **Wykraczające:**
  - badanie środowiska mające na celu rozszerzenie wiadomości
  - porównywanie i wartościowanie określonych zjawisk i procesów
  - samodzielne planowanie doświadczeń celem rozwiązania postawionego problemu
  - wykorzystanie zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów: człowiek - środowisko

### **DZIEDZINA EMOCJONALNA**

1. Wpojenie uczniowi szacunku dla przyrody i uświadomienie mu odpowiedzialności człowieka za jej przetrwanie.
2. Kształtowanie u ucznia nawyku życia zgodnie z naturą.
3. Kształtowanie emocjonalnej więzi z naturą przez ukazanie jej piękna oraz znaczenia dla prawidłowego rozwoju organizmów żywych.
4. Realizowanie przez ucznia zasad profilaktyki prozdrowotnej.
5. Kształtowanie umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.
6. Przekonanie ucznia o własnej wartości.

7. Postrzeżenie dbałości o środowisko i swoje zdrowie jako ważny cel w życiu.
8. Zaszczepienie przekonania o ścisłej współzależności przedmiotów przyrodniczych.
9. Przekonanie ucznia o znaczeniu nauk przyrodniczych.

## **PRZEWIDYWANE METODY W REALIZACJI PROGRAMU INNOWACYJNEGO**

Dokonując doboru metod nauczania kierowano się tym, by były one efektywne, by służyły skutecznemu przyswajaniu wiedzy i kształtowaniu umiejętności ucznia oraz były atrakcyjne dla ucznia.

1. Metody podające:

- opis,
- pogadanka,
- wykład informacyjny,
- odczyt,
- instrukcja.

2. Metody problemowe:

- metody aktywizujące:
  - dyskusja dydaktyczna: debata  
burza mózgów  
okrągłego stołu  
dyskusja oceniana  
metaplan

- metody aktywnego opisu (opis porównujący, klasyfikujący, uzasadniający, wyjaśniający)

- gry dydaktyczne (np.: krzyżówki, „za i przeciw”)

- metody operatywne:
  - analiza diagramów, wykresów, schematów, chemografów,
  - analiza danych tabelarycznych,
  - metoda przewodniego tekstu.

3. Metody eksponujące (waloryzacyjne):

- pokaz,
- ekspozycja
- film

4. Metody praktyczne:

- ćwiczenia techniczne (wykorzystanie schematów, diagramów, wykresów),
- metody badawcze, obserwacje, eksperyment, ćwiczenia uczniowskie,
- metoda projektu.

5. Metody programowe:

- z użyciem podręcznika,
- z użyciem literatury naukowej,
- z użyciem komputera,

- z użyciem tekstu zaprogramowanego.

## **PRZEWIDYWANE FORMY ORGANIZACYJNE PRACY UCZNIÓW**

1. Praca jednostkowa:
  - jednolita (wszystkie wymagania są takie same dla wszystkich uczniów),
  - zróżnicowana (praca zindywidualizowana pod kątem możliwości uczniów oraz potrzeb realizacyjnych tematu).
2. Praca grupowa:
  - jednolita (zadania jednakowe dla wszystkich uczniów),
  - zróżnicowana (wielopoziomowa, nauczyciel dzieli klasę na poziomy pod względem zdolności uczniów oraz poziomu trudności zadań).

## **PRZEWIDYWANE ŚRODKI DYDAKTYCZNE**

1. Techniczne:
  - słuchowe (nagrania magnetofonowe, audycje medialne),
  - wzrokowe (przeźrocza, foliogramy, plansze, programy komputerowe),
  - wzrokowo - słuchowe (filmy, programy komputerowe, audycje telewizyjne).
2. Konwencjonalne:
  - podręczniki, poradniki encyklopedyczne, tablice chemiczne, słowniki chemiczne,
  - plansze, pomoce graficzne, foliogramy, fazogramy.

## **TREŚCI NAUCZANIA**

### Klasa 1(2h tygodniowo)

#### 1. Substancje chemiczne (14h)

Właściwości fizyczne substancji i ich podział. Reakcje chemiczne i ich objawy. Prawo zachowania masy. Pierwiastki i związki chemiczne. Prawo stałości składu związku chemicznego. Mieszanki a związki chemiczne; sposoby rozdzielania mieszanin. Atomy i cząsteczki - symbole, wzory, pojęcie wartościowości. Wzory i nazewnictwo tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli. Masa atomowa i masa cząsteczkowa.

#### ❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Znajomość symboli około 40 – tu pierwiastków.
- Znajomość wzorów i nazw najważniejszych kwasów, wodorotlenków i soli.
- Obliczanie mas cząsteczkowych, związków chemicznych.
- Opisywania właściwości fizycznych i chemicznych substancji.
- Stosowanie praw wagowych do obliczeń chemicznych.
- Wyjaśnienie różnicy między związkiem chemicznym a mieszaniną.
- Sposoby rozdzielania mieszanin.

#### ❖ **Doświadczenia:**

- Kolekcje pierwiastków z podziałem na metale i niemetale.
- Termiczny rozkład tlenku rtęci.
- Modelowanie prostych cząsteczek chemicznych.
- Modelowanie równań reakcji chemicznych np.; reakcje syntezy siarczku srebra w układzie zamkniętym.
- Rozdzielanie różnych mieszanin.

## 2. Reakcje chemiczne i ich ilościowa interpretacja (12h).

Typy reakcji chemicznych. Efekty energetyczne towarzyszące reakcjom chemicznym. Wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznych. Mol i masa owa. Objętość molowa gazów, prawo Avogadra. Molowa interpretacja przemian chemicznych. Stosunki stechiometryczne w przemianach chemicznych.

### ❖ Umiejętności - cele operacyjne:

- Znajomość pojęć: liczba Avogadra, objętość molowa gazów.
- Znajomość prawa Avogadra i Gay - Lussaca.
- Obliczanie masy molowej związków: liczby moli, atomów, cząsteczek w danej masie substancji.
- Obliczanie składu procentowego związku.
- Stosowanie liczby Avogadra i prawo Avogadra do obliczeń stechiometrycznych.
- Wpływ stężenia reagentów, temperatury i katalizatorów na szybkość reakcji chemicznych.

### ❖ Doświadczenia:

- Rozkład chloranu (V) potasu (analiza).
- Spalanie żelaza i fosforu w tlenie (synteza).
- Reakcja żelaza z siarczanem (VI) miedzi (II) jako reakcja wymiany.
- Reakcja cynku z kwasem solnym stężonym i rozcieńczonym.
- Reakcja żelaza z siarką i określenie stosunków molowych.

## 3. Budowa atomu (8h).

Atom - rozwój poglądów na budowę atomu. Model atomu w/g Bohra. Cząstki elementarne i ich właściwości fizyczne. Pojęcie liczby atomowej i masowej. Izotopy. Stan energetyczny elektronu w atomie - liczby kwantowe. Konfiguracja elektronowa pierwiastków. Bloki energetyczne w układzie okresowym (s, p, d, f).

### ❖ Umiejętności - cele operacyjne:

- Znajomość względnego ładunku i masy cząsteczek elementarnych.
- Wykorzystanie liczby atomowej i liczby masowej.
- Znajomość teorii Daltona, Rutherforda i Bohra.
- Pojęcie współczesne pierwiastka chemicznego.
- Związek pomiędzy procentową zawartością izotopów a masą atomową pierwiastka.
- Umiejętność rozpisywania konfiguracji elektronowej - reguła Lewisa i Kossela.
- Obliczać liczbę elektronów w powłoce i podpowłoce.

- Wykorzystanie liczb kwantowych do określania poziomu, podpoziomu, poziomu orbitalnego, kształtu i wielkości obszaru orbitalnego w stanie podstawowym i wzbudzonym.

❖ **Doświadczenia:**

- Analiza układu okresowego.
- Analiza tablic ilustrujących powłoki elektronowe i podpowłoki.
- Budowa modeli różnych jąder atomowych.
- Modelowanie wiązań w prostych cząsteczkach chemicznych.

4. Promieniotwórczość (6h)

Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Właściwości promieniowania. Typy przemian promieniotwórczych ( $\alpha$ ,  $\beta^+$ ,  $\beta^-$ ). Szeregi promieniotwórcze. Reguła przesunięć Fajansa, Soddyego. Okres połowicznego rozpadu. Przykłady promieniotwórczości sztucznej. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych.

❖ **Umiejętności cele operacyjne:**

- Rozpoznawanie i zapisywanie przemian promieniotwórczych.
- Zastosowanie promieniotwórczości w medycynie i w przemyśle,

❖ **Doświadczenia:**

- Źródła literatury naukowej.
- Poradniki encyklopedyczne.
- Internet.

5. Układ okresowy pierwiastków, wiązania chemiczne (14h).

Współczesny układ okresowy pierwiastków a budowa atomu. Prawo okresowości Mendelejewa. Elektrony walencyjne. Wiązanie kowalencyjne. Elektryczność a położenie pierwiastka w układzie. Polaryzacja wiązań. Wiązanie jonowe. Wodoroki i tlenki na tle układu okresowego. Inne rodzaje wiązań chemicznych (koordynacyjne, wodorowe, metaliczne).

❖ **Umiejętności cele operacyjne:**

- Zasady powstawania wiązań chemicznych.
- Zmiana charakteru metalicznego i niemetalicznego pierwiastków na tle układu okresowego.
- Porównywanie właściwości litowców i fluorowców.
- Właściwości substancji wynikających z obecności różnego typu wiązań.
- Określenie typu wiązań w cząsteczkach.

❖ **Doświadczenia:**

- Porównywanie właściwości sodu i potasu - reakcja z  $H_2O$  w obecności fenoloftaleiny.
- Analiza tablicy układu okresowego.
- Analiza tablic ilustrujących wiązania chemiczne.
- Modelowanie struktury kryształów o budowie jonowej.

- Spalanie sodu w chlorze.
- Badanie właściwości jodu.

## 6. Woda, roztwory (12h).

Rodzaje wód naturalnych. Znaczenie wody w przyrodzie. Oczyszczanie wody. Woda jako rozpuszczalnik. Rozpuszczalność substancji, zależność rozpuszczalności od temperatury i ciśnienia. Roztwory rzeczywiste. Koloidy. Roztwór nasycony i nienasycony. Stężenie procentowe i molowe roztworu. Przeliczanie stężeń roztworów.

### ❖ Umiejętności - cele operacyjne:

- Właściwości charakterystyczne wód naturalnych.
- Sposoby oczyszczania wód.
- Rozpoznawanie procesów endo – i egzotermicznych.
- Sporządzanie różnego rodzaju mieszanin.
- Rozdzielanie mieszanin.
- Przygotowywanie roztworów nasyconych danej soli.
- Odczytywanie rozpuszczalności substancji z wykresów oraz wykorzystanie do obliczeń krzywych rozpuszczalności.
- Rozpoznawanie różnych układów koloidowych w otoczeniu człowieka.
- Rola koloidów w gospodarstwie domowym.
- Zastosowanie koloidów w ochronie środowiska.
- Obliczanie stężenia procentowego i molowego roztworu.

### ❖ Doświadczenia:

- Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność soli.
- Badanie wpływu ciśnienia i temperatury na rozpuszczalność gazu.
- Badanie zachowania się światła w roztworze właściwym i roztworze koloidalnym.
- Sporządzanie określonej objętości nasyconego roztworu dowolnej soli po dokonaniu odpowiednich obliczeń.

## 7. Reakcje w roztworach wodnych. (12h)

Elektrolity. Dysocjacja jonowa kwasów, zasad i soli. Stopień dysocjacji. Stała dysocjacji. Elektrolity mocne i słabe. Odczyn roztworu, skala pH. Wskaźniki (indykatory). Reakcje zobojętniania. Reakcje hydrolizy soli. Reakcje wytrącania osadów. Prawo rozcieńczeń Ostwalda.

### ❖ Umiejętności - cele operacyjne:

- Modelowanie procesów dysocjacji.
- Pisanie równań dysocjacji kwasów, zasad i soli.
- Określanie odczynu roztworu za pomocą wskaźników.
- Określanie pH roztworu za pomocą wskaźnika uniwersalnego. Praktyczne wykorzystanie skali pH.
- Pisanie równań hydrolizy soli i określanie odczynu wodnego roztworu soli.
- Obliczanie stężenia (lub objętości) kwasu na zobojętnienie określonej ilości zasady (i



odwrotnie).

❖ **Doświadczenia:**

- Badanie przewodnictwa roztworów elektrolitów i nieelektrolitów.
- Badanie odczynów kwasów, zasad i soli za pomocą wskaźników.
- Określanie pH różnych roztworów za pomocą wskaźnika uniwersalnego.
- Wytrącanie osadów soli i wodorotlenków.

## TREŚCI NAUCZANIA

### Klasa II (2h tygodniowo)

#### 1. Utlenianie i redukcja (9h).

Stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach i jonach. Reakcje utleniania i redukcji. Utleniacze i reduktory. Wpływ środowiska reakcji na utleniające właściwości niektórych związków. Zależność właściwości utleniająco - redukujących oraz kwasowo - zasadowych pierwiastków i związków od stopnia utlenienia. Praktyczne zastosowanie reakcji redoks. Reakcje utleniania i redukcji zachodzące w przyrodzie.

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Obliczanie stopni utlenienia pierwiastków w związkach i jonach.
- Rozpoznawanie reakcji redoksowych.
- Dobieranie współczynników reakcji utleniania i redukcji na podstawie bilansu elektronowego.
- Określanie właściwości utleniająco - redukcyjnych pierwiastka związku chemicznego, jonu na podstawie stopnia utlenienia.
- Określanie charakteru chemicznego tlenków wraz ze wzrostem stopnia utlenienia pierwiastków.

❖ **Doświadczenia:**

- Rozkład nadmanganianu potasu.
- Spalanie magnezu w tlenie.
- Redukcje jonów miedzi metalicznym cynkiem oraz jonów srebra z metaliczną miedzią.

#### 2. Elektrochemia (10h).

Pojęcie półogniwa, półogniwo wodorowe. Potencjał standardowy, szereg elektrochemiczny metali. Reakcje zachodzące w ogniwie. Elektroliza, prawa elektrolizy. Elektrochemiczne metody otrzymywania pierwiastków. Elektroliza wodnych roztworów kwasów, zasad i soli. Elektroliza stopionych elektrolitów. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Zastosowanie elektrolizy.

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Zapis schematów ogniw.
- Zapis reakcji półokwowych zachodzących na elektrodach.
- Zastosowanie szeregu napięciowego metali do budowy ogniw oraz wyznaczania SEM

- ogniwa.
- Wykorzystanie wartości standardowych potencjałów do przewidywania reakcji redoksowych.
- Zastosowanie ogniw w praktyce.
- Zapis równań redoksowych zachodzących podczas elektrolizy wodnych i stopionych elektrolitów.
- Praktyczne wykorzystanie procesu elektrolizy.

❖ **Doświadczenia:**

- Analiza szeregu napięciowego metali.
- Konstruowanie najprostszego ogniwa i stwierdzenie różnych potencjałów.
- Elektroliza w roztworach wodnych.
- Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji.

3. Właściwości związków nieorganicznych (20h).

Podział związków nieorganicznych. Tlenki kwasowe, zasadowe i amfoteryczne. Właściwości wodoroków metali i niemetalu. Wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne. Kwasy tlenowe i beztlenowe oraz ich właściwości. Sole i sposoby ich otrzymywania. Znaczenie związków nieorganicznych w życiu codziennym i ich zastosowanie w przemyśle. Produkcja podstawowych związków nieorganicznych.

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Ustalanie wzorów sumarycznych i strukturalnych tlenków.
- Określanie charakteru tlenku na podstawie typu wiązania chemicznego.
- Zapisywanie równań reakcji otrzymywania tlenków.
- Zapisywanie wzorów i określanie stopnia utleniania pierwiastków w tlenkach i wodorokach.
- Zmiana charakteru tlenków i wodoroków na podstawie reakcji z wodą.
- Zapisywanie równań reakcji otrzymywania wodorotlenków, kwasów i soli.
- Pisanie wzorów sumarycznych i strukturalnych tych związków.
- Wykazanie zmian właściwości zasadowych wodorotlenków należących do tego samego okresu.
- Nazewnictwo związków nieorganicznych w/g najnowszej nomenklatury chemicznej.
- Wykonanie obliczeń stechiometrycznych dotyczących produktów lub substratów reakcji.

❖ **Doświadczenia:**

- Badanie właściwości tlenków: CaO, CuO, SO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, wobec wody, kwasów i zasad.
- Reakcje kwasów z metalami, tlenkami metali i zasadami.
- Badanie właściwości wodorotlenku sodu i wodorotlenku glinu.
- Badanie właściwości utleniających i redukujących związków nieorganicznych.
- Reakcje chlorowodoru i amoniaku z wodą wobec wskaźnika.

4. Najważniejsze pierwiastki chemiczne (14h)

Wodór: występowanie, otrzymywanie i właściwości chemiczne. Fluorowce (chlor, brom, jod): występowanie i zastosowanie. Najważniejsze związki: fluorowcowodory, sole. Zmiana reaktywności w grupie fluorowców. Tlenowce. Tlen: obieg tlenu w przyrodzie, otrzymywanie i właściwości chemiczne. Tlen jako utleniacz. Odmiany alotropowe tlenu - ozon. Siarka: występowanie, odmiany alotropowe siarki. Najważniejsze związki siarki. Azotowce. Azot: występowanie i właściwości. Najważniejsze związki azotu: amoniak, tlenki, kwasy, sole, węglowce. Węgiel: występowanie węgla w przyrodzie, odmiany alotropowe węgla. Tlenki węgla, węglany. Obieg węgla w przyrodzie. Charakterystyka metali lekkich: litowców i berylowców. Metale ciężkie: (miedź, glin, żelazo) występowanie w przyrodzie, otrzymywanie, związki chemiczne i ich zastosowanie.

❖ **Umiejętności cele operacyjne:**

- Budowa cząsteczek, pisanie wzorów.
- Pisanie odpowiednich równań reakcji.
- Wyjaśnienie pojęcia alotropi.
- Przykładowe reakcje utleniania niemetalu, metali i tlenków.
- Przyczyny tworzenia się dziury ozonowej i jej skutki.
- Budowa struktur krystalicznych i wynikających z nich właściwości.
- Produkcja kwasów: solnego, azotowego (V), siarkowego (VI).
- Pisanie równań reakcji otrzymywania tlenków, wodorotlenków i soli litowców i berylowców.
- Równania reakcji zachodzących w wielkim piecu.
- Sposoby zapobiegania korozji metali.

❖ **Doświadczenia:**

- Otrzymywanie wodoru w reakcji metali z kwasem w aparacie Kippa.
- Rozkład wody podczas przepływu prądu elektrycznego przez roztwór siarczanu sodu.
- Badanie właściwości jodu (reakcja ze skrobią oraz z bromkami i jodkami).
- Otrzymywanie siarki plastycznej.
- Otrzymywanie amoniaku i badanie jego rozpuszczalności w wodzie.
- Reakcje metali lekkich z wodą.
- Schemat wielkiego pieca.

5. Środowisko ekologiczne a działalność człowieka (8h).

*Przyczyny zanieczyszczeń środowiska naturalnego.*

Zanieczyszczenia występujące w powietrzu i jego przyczyny. Zjawisko powstawania kwaśnych deszczów, dziury ozonowej, efektu cieplarnianego. Główne zanieczyszczenia chemiczne wód. Zanieczyszczenia gleb. Chemiczne sposoby zapobiegania skażeniom środowiska. Inne sposoby zapobiegania skażeniom środowiska (fizyczne, biologiczne).

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Znać przyczyny zanieczyszczeń atmosfery, hydrosfery i litosfery.
- Rozumieć zjawisko efektu cieplarnianego, dziury ozonowej i kwaśnych deszczów.
- Znać chemiczne sposoby zapobiegania skażeniom środowiska naturalnego (między

innymi: neutralizacja, utlenianie i redukcja, absorpcja, wymiana jonowa, koagulacja, metody elektro-chemiczne).

- Znać fizyczne i biologiczne sposoby zapobiegania skażeniom środowiska.

❖ **Doświadczenia:**

- Umiejętne wykorzystanie literatury fachowej, poradników encyklopedycznych.
- Wyszukiwanie związków przyczynowo - skutkowych zachodzących w przyrodzie.
- Wykorzystanie informacji o środowisku własnego regionu (jego zagrożenia i sposoby ochrony).

## TREŚCI NAUCZANIA

### Klasa III (2h tygodniowo)

#### 1. Węglowodory (18h)

Związki węgla. Kowalencyjny charakter wiązania węgiel - węgiel i węgiel - wodór. Budowa cząsteczek i właściwości węglowodorów nasyconych. Izomeria łańcuchowa i położeniowa. Budowa cząsteczek i właściwości węglowodorów nienasyconych alkenów i alkinów. Węglowodory cykliczne i ich właściwości. Węglowodory aromatyczne. Benzen i jego homologi. Węglowodory w przyrodzie. Przeróbka ropy naftowej. Problemy ekologiczne związane z użytkowaniem produktów przerobu ropy naftowej. Zastosowanie węglowodorów.

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Przedstawienie wzorów sumarycznych i strukturalnych homologów metanu.
- Określenie różnicy w budowie i właściwościach węglowodorów alifatycznych nasyconych, nienasyconych i benzenu.
- Stosowanie nazw systematycznych dla węglowodorów o łańcuchach rozgałęzionych.
- Pisanie równań reakcji: spalania, substytucji, addycji, otrzymywania (metoda Würtza), polimeryzacji, eliminacji (otrzymywanie węglowodorów nienasyconych).
- Znajomość zastosowania węglowodorów.
- Rozwiązywanie zadań stechiometrycznych dotyczących treści programowych.
- Rozwiązywanie chemografów.

❖ **Doświadczenia:**

- Spalanie metanu lub innego alkanu.
- Modelowanie cząsteczek węglowodorów i ich pochodnych.
- Wykazanie bierności chemicznej alkanów wobec wody bromowej i roztworu nadmanganianu potasu.
- Otrzymywanie etenu i badanie jego właściwości.
- Otrzymywanie acetylenu z węgliku wapnia i badanie jego właściwości.
- Badanie właściwości benzenu (spalanie, bromowanie, nitrowanie).
- Wykazanie nienasyconego charakteru alkenów i alkinów za pomocą wody bromowej lub wodnego roztworu nadmanganianu potasu.

#### 2. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów (18h).

Grupy funkcyjne. Otrzymywanie i właściwości alkoholi monohydroksylowych. Otrzymywanie i właściwości alkoholi polihydroksylowych. Fenole i ich właściwości. Aldehydy, jako produkty utleniania alkoholi I - rzędowych. Ketony jako izomery aldehydów. Kwasy karboksylowe - sposoby otrzymywania i ich właściwości. Wyższe kwasy tłuszczowe i ich właściwości. Reakcje estryfikacji. Właściwości i znaczenie estrów. Tłuszcze, ich znaczenie, budowa i właściwości. Aminy - budowa cząsteczek, otrzymywanie, właściwości i zastosowanie. Amidy kwasowe; mocznik jako diamid kwasu węglowego. Reakcja biuretowa i zastosowanie mocznika.

❖ **Umiejętności - cele operacyjne:**

- Pisanie wzorów sumarycznych, grupowych i strukturalnych alkoholi.
- Stosowanie nazewnictwa systematycznego i zwyczajowego.
- Pisanie równań reakcji: otrzymywania alkoholi i właściwości alkoholi.
- Rozróżnianie odmian izomerycznych fenoli - nazewnictwo.
- Pisanie wzorów i odpowiednich równań reakcji podanych w treściach szczegółowych.
- Rozróżnianie odmian izomerycznych aldehydów i ketonów.
- Pisanie wzorów i równań reakcji dotyczących właściwości chemicznych aldehydów, kwasów karboksylowych i wyższych kwasów tłuszczowych.
- Pisanie równań reakcji estryfikacji hydrolizy estrów, reakcji otrzymywania tłuszczów, uwodornienia tłuszczów, oraz hydrolizy alkalicznej tłuszczów.
- Rozumienie znaczenia tłuszczów.
- Określanie rzędowości amin, reakcji otrzymywania.
- Wykazanie charakteru zasadowego amin.
- Pisanie równań reakcji otrzymywania amidów.
- Reakcja biuretowa.
- Zastosowanie mocznika.
- Rozwiązywanie zadań stechiometrycznych wynikających z doświadczeń i treści programowych.
- Rozwiązywanie chemografów.

❖ **Doświadczenia:**

- Badanie właściwości etanolu odczyn, reakcja z sodem i chlorowodorem.
- Badanie właściwości glicerolu - palność, odczyn, reakcja z sodem i z  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .
- Otrzymywanie metanolu.
- Badanie właściwości redukujących aldehydów - reakcja Tollensa lub Trommera.
- Badanie właściwości kwasów karboksylowych - reakcje z magnezem, zasadą sodową i roztworem węgla sodu.
- Badanie właściwości kwasu stearynowego.
- Badanie odczynu różnych mydeł toaletowych.
- Reakcja kwasu oleinowego z wodą bromową.
- Reakcja etanolu z kwasem octowym.
- Badanie właściwości tłuszczów.
- Reakcja oleju jadalnego z wodą bromową.
- Badanie wodnych roztworów metyloaminy i aniliny.
- Badanie właściwości mocznika.

### 3. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów (18h).

Chiralność i izomeria optyczna. Hydroksokwasy i ich właściwości. Budowa aminokwasów i ich amfoteryczne właściwości. Reakcje kondensacji aminokwasów - tworzenie łańcuchów peptydowych. Struktura i podział białek. Właściwości białek i reakcje charakterystyczne. Znaczenie i funkcje biologiczne białek. Podział i nazwy cukrów. Budowa cząsteczek monosacharydów: glukozy i fruktozy. Właściwości fizyczne chemiczne glukozy i fruktozy. Sacharoza jako przedstawiciel disacharydów. Produkcja cukru z buraków cukrowych. Budowa cząsteczek polisacharydów: skrobi i celulozy. Właściwości fizyczne i chemiczne polisacharydów. Zastosowanie cukrów. Znaczenie i funkcje biologiczne cukrów. Tworzywa naturalne i sztuczne. Tworzywa polimeryzacyjne i polikonolensacyjne.

#### ❖ Umiejętności - cele operacyjne:

- Rozróżnianie odmian izomerycznych.
- Pisanie wzorów aminokwasów z podaniem nazw systematycznych i zwyczajowych.
- Wyjaśnienie za pomocą równań charakteru amfoterycznego aminokwasów.
- Zapisywanie równań kondensacji dwóch, trzech cząsteczek aminokwasów.
- Podanie charakterystycznych właściwości fizycznych białek.
- Wyjaśnienie procesów koagulacji, peptyzacji i denaturacji białek.
- Określenie struktur białek.
- Podanie reakcji charakterystycznych dla białek (ksantoproteinowa, biuretowa).
- Objaśnienie funkcji biologicznych białek i przyczyny różnorodności białek.
- Pisanie wzorów łańcuchowych i taflowych glukozy i fruktozy.
- Wyjaśnienie różnicy we właściwościach chemicznych glukozy i fruktozy jak i podobieństw.
- Napisanie reakcji fotosyntezy; fermentacji alkoholowej oraz hydrolizy cukrów złożonych do cukrów prostych.
- Znaczenie skrobi i celulozy.
- Wyjaśnienie funkcji biologicznych cukrów.
- Wyjaśnienie procesów polimeryzacji i polikondensacji.
- Zastosowanie tworzyw sztucznych.

#### ❖ Doświadczenia:

- Badanie właściwości aminokwasów (reakcja z kwasem i zasadą).
- Wykrywanie wiązań peptydowych.
- Badanie efektu Tyndalla w roztworze białka kurzego.
- Wysalanie białka kurzego za pomocą soli metali lekkich (np.; NaCl).
- Denaturacja białka pod wpływem wysokiej temperatury etanolu itp.
- Wykrywanie białka we włosach, wełnie, jedwabiu naturalnym.
- Reakcja kwantoproteinowa, biuretowa.
- Badanie właściwości fizycznych i chemicznych glukozy, sacharozy.
- Badanie rozpuszczalności skrobi w wodzie na zimno i po ogrzaniu.
- Reakcja skrobi z jodem.
- Hydroliza cukrów złożonych i wykrywanie produktów reakcji.

## PROPOZYCJE ZAGADNIENÍ FAKULTATYWNYCH

1. Procesy biologiczno - chemiczne zachodzące w przyrodzie.
2. Rola i znaczenie biopierwiastków, witamin i związków organicznych na prawidłowy rozwój organizmów żywych.
3. Nauki przyrodnicze a życie codzienne człowieka.
4. Środowisko przyrodnicze a działalność człowieka.

Zagadnienia fakultatywne zawierają zarówno rozszerzone treści programowe jak i innowacyjne. Nauczyciel ma prawo je odrzucić, realizować niektóre z nich w dowolnym zakresie lub wprowadzić inne.

Istotnym atutem treści fakultatywnych jest pogłębienie wiedzy przyrodniczej oraz korelacja między przedmiotami przyrodniczymi.

Powyższe zagadnienia można realizować na kółku chemicznym lub zajęciach fakultatywnych. Należy wykorzystać samodzielną pracę uczniów w formie referatów, prelekcji, obserwacji a nawet badań, co przyczyni się do korzystania z literatury popularno - naukowej i Internetu.

### Procesy biologiczno - chemiczne zachodzące w przyrodzie.

Treści ogólne	Treści szczegółowe	Umiejętności
I. Procesy oddychania w wodzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obieg tlenu w przyrodzie.</li> <li>• Tworzenie oksyhemoglobiny, karboksyhemoglobiny w organizmach żywych.</li> <li>• Spalanie, produkty spalania.</li> <li>• Proces asymilacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znaczenie procesów oddychania.</li> <li>• Zapis równań reakcji.</li> </ul>
II. Znaczenie wody w przyrodzie oraz rola wody w procesach fizjologicznych organizmów żywych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Występowanie w przyrodzie.</li> <li>• Rodzaje wód naturalnych i ich właściwości.</li> <li>• Woda krystalizacyjna.</li> <li>• Woda jako rozpuszczalnik.</li> <li>• Znaczenie wody do prawidłowego funkcjonowania organizmów.</li> <li>• Znaczenie wody w procesach regulacji cieplnej organizmu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Właściwości fizyczne i chemiczne wody.</li> <li>• Sposoby oczyszczania wody.</li> <li>• Cyrkulacja wody w przyrodzie.</li> <li>• Cyrkulacja wody w organizmach żywych.</li> <li>• Hydraty - wzory i nazwy.</li> </ul>
III. Rola biokatalizatorów w procesach biochemicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Białko w organizmie człowieka jako źródło rozwoju komórek, enzymów i hormonów.</li> <li>• Hydroliza di - i polisacharydów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie biokatalizatora i jego rodzaje.</li> <li>• Rola enzymów w procesach życiowych.</li> <li>• Zapis równań reakcji hydrolizy, białek, cukrów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trawienie białek.</li> <li>• Fermentacja alkoholowa cukrów.</li> </ul>	i fermentacji alkoholowej.
--	---	----------------------------

### **Rola i znaczenie biopierwiastków, witamin i związków, organicznych na rozwój organizmów żywych.**

<b>Treści ogólne</b>	<b>Treści szczegółowe</b>	<b>Umiejętności</b>
I. Biopierwiastki w życiu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Śladowe pierwiastki w organizmach żywych: Na, Mg, Ca, Fe, P, J, S, Si, Co, Zn, Se itp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wpływ i znaczenie biopierwiastków na prawidłowy rozwój i zdrowie człowieka.</li> <li>• Braki biopierwiastków ich skutki.</li> </ul>
II. Witaminy w życiu człowieka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Występowanie i właściwości witamin A, B, D, E, PP, K.</li> <li>• Otrzymywanie witamin.</li> <li>• Zastosowanie witamin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rola i znaczenie witamin na prawidłowy rozwój i zdrowie człowieka.</li> <li>• Skutki niedoboru witamin</li> </ul>
III. Związki organiczne w życiu człowieka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przemiany cukrów w organizmach żywych.</li> <li>• Rola i znaczenie tłuszczów w odżywianiu człowieka.</li> <li>• Rola białek, trawienie i przemiany białek w organizmach żywych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znaczenie cukrów w odżywianiu człowieka (błonnik).</li> <li>• Reakcja fotosyntezy cukrów i fermentacji alkoholowej.</li> <li>• Tłuszcze jako surowiec energetyczny.</li> <li>• Rola tłuszczów jako rozpuszczalników.</li> <li>• Synteza białek zachodząca w organizmach żywych.</li> <li>• Znaczenie białek dla prawidłowego rozwoju człowieka.</li> </ul>

### **Środowisko przyrodnicze a działalność człowieka.**

<b>Treści ogólne</b>	<b>Treści szczegółowe</b>	<b>Umiejętności</b>
I. Środowisko naturalne i jego zagrożenie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zanieczyszczenia chemiczne, biologiczne powodujące zatrucie atmosfery, hydrosfery, litosfery i biosfery.</li> <li>• Przyczyny powstawania</li> </ul>	Tlenki: węgla, siarki, azotu i chlorowódor jako produkty uboczne wielu procesów przemysłowych i ich niekorzystny wpływ na środowisko.



	<p>kwaśnych deszczów, dziury ozonowej, efektu cieplarnianego, smogu i ich skutki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Źródła zanieczyszczeń środowiska naturalnego.</li> </ul>	<p>Freony. Składniki spalin samochodowych. Benzyna bezołowiowa, katalizatory samochodowe.</p>
	<p>Stosowanie środków do produkcji i ochrony roślin a ich działanie uboczne.</p>	<p>Działanie korzystne i niekorzystne na środowisko związków metali ciężkich (Cu, Hg, Pb, Zn i innych) pH gleby i ścieków. Wpływ stosowania nawozów azotanowych na rozwój chorób nowotworowych. Szkodliwe działanie pestycydów.</p>
<p>II. Chemia i fizyka w ochronie środowiska.</p>	<p>Chemiczne sposoby zapobiegania skażeniom środowiska naturalnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• neutralizacja,</li> <li>• utlenianie i redukcja,</li> <li>• operacje fizykochemiczne - adsorpcja i absorpcja,</li> <li>• wymiana jonowa,</li> <li>• koagulacja,</li> <li>• flokulacja,</li> <li>• flotacja,</li> <li>• ekstrakcja,</li> <li>• metody elektromechaniczne.</li> </ul>	<p>Zastosowanie poszczególnych metod do oczyszczania gazów, wód i ścieków.</p>
<p>III. Biologia w ochronie środowiska.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowanie płodowego zmianu.</li> <li>• Stosowanie właściwego nawożenia.</li> <li>• Używanie środków ochrony roślin we właściwych ilościach.</li> <li>• Mineralizacja zanieczyszczeń przy udziale mikroorganizmów, głównie bakterii tlenowych.</li> </ul>	<p>Zastosowanie poszczególnych metod celem uzyskania odpowiedniego płodu roślin i czystych wód.</p>

### Nauki przyrodnicze a życie codzienne człowieka.

Treści ogólne	Treści szczegółowe	Umiejętności
I. Produkcja podstawowych związków chemicznych.	<p>Otrzymywanie kwasu siarkowego (VI) na skalę przemysłową metodą kontaktową.</p> <p>Otrzymywanie kwasu azotowego (V).</p> <p>Otrzymywanie kwasu solnego.</p> <p>Otrzymywanie wodorotlenku sodu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metodą przeponową,</li> <li>- metodą rtęciową.</li> </ul>	<p>Znajomość procesów technologicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- surowców,</li> <li>- etapów i warunków przebiegu procesów.</li> </ul>
	<p>Produkty destylacji ropy naftowej.</p>	<p>Znajomość:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- warunków przebiegu procesu,</li> <li>- produktów procesu.</li> </ul> <p>Praktyczne wykorzystanie frakcji gazowych, ciekłych i stałych w przemyśle i w życiu codziennym: np. benzyn, olejów, nafty, asfaltu itp.</p>
	<p>Otrzymywanie związków organicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• węglowodorów – etenu, etynu,</li> <li>• alkoholi – metanolu, etanolu, glicerolu, etanodiolu (glikolu etylenowego),</li> <li>• etanolu (aldehydu octowego) metodą Kuczerowa,</li> <li>• kwasu octowego, sacharozy z buraków cukrowych.</li> </ul>	<p>Zapisywanie równań reakcji.</p> <p>Znajomość warunków powstawania produktów.</p> <p>Zastosowanie wymienionych związków organicznych.</p>
	<p>Nawozy sztuczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• azotowe – saletry; sodowa, potasowa, amonowa i wapniowa, mocznik</li> </ul> <p>fosforowe (superfosfaty).</p>	<p>Zapisywanie równań reakcji otrzymywania.</p> <p>Wpływ pierwiastków zawartych w nawozach na ilość i jakość plonów.</p>
	<p>Tworzywa naturalne i sztuczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• celuloza i jej pochodne</li> </ul>	<p>Wzory i nazwy substancji wyjściowych potrzebnych do otrzymywania tworzyw.</p>

II. Chemia w życiu człowieka.	(papier, jedwab sztuczny, lakiery), <ul style="list-style-type: none"> <li>• kauczuk naturalny i sztuczny (izoprenowy, butadienowy), guma.</li> </ul> Tworzywa polimeryzacyjne i polikondensacyjne.	Zapisywanie równań: - polimeryzacji, - polikondensacji. Badanie właściwości i rozpoznawanie tworzyw. Doświadczalne otrzymywanie niektórych tworzyw.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reakcje redoksowe - praktyczne zastosowanie.</li> </ul> Otrzymywanie metali i niemetali w reakcjach redoks	Zapisywanie równań reakcji zachodzących w wielkim piecu. Trawienie miedzi. Redukcja wodorem tlenku miedzi (II). Otrzymywanie chlorowców. Otrzymywanie tlenu.
	Reakcje redoks zachodzące w przyrodzie.	Korozja metali i sposoby jej zapobiegania. Działanie utleniające ozonu.
	Promieniotwórczość sztuczna.	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie i w przemyśle.

Autor innowacji **Elżbieta Kryńska** nauczyciel chemii  
w Zespole Szkół Ogólnokształcących i Technicznych w Słupsku