SPOSOBY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW
Z CHEMII
Szkoła Podstawowa nr 72 w Krakowie

1. Wszyscy uczniowie podlegają tym samym kryteriom oceniania. Sprawdziany, kartkówki i odpowiedzi ustne są obowiązkowe.
2. Na lekcjach chemii ocenianiu podlegają:
   - rozumienie pojęć i znajomość ich definicji,
   - sposób prowadzenia rozumowań,
   - posługiwanie się symboliką i językiem chemicznym.
   - wykorzystywanie poznanych metod do rozwiązywania zadań,
   - weryfikowanie wyników i wyciąganie wniosków,
   - stosowanie wiedzy przedmiotowej w rozwiązywaniu problemów w sytuacjach praktycznych,
   - prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach,
   - praca na lekcjach, zadania domowe.
3. Uczeń na lekcjach chemii ma obowiązek posiadać podręcznik, zeszyt przedmiotowy, ćwiczenia i inne pomoce wskazane przez nauczyciela.
4. Ocena śródroczna i roczna ustalana jest na podstawie stopnia opanowania wiedzy i umiejętności określonych w podstawie programowej. Narzędziami pomocniczymi przy ustalaniu oceny są:
   - szczegółowe wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne,
   - średnia ważona ocen cząstkowych (2,0 – dop; 2,9 – dst; 3,8 – db; 4,7 – bdb; 5,6 – cel)
   - stopień zaangażowania, systematyczność i aktywności ucznia,
   - korzystanie z możliwości poprawy ocen cząstkowych
5. Każdą ocenę z prac pisemnych (sprawdzian, kartkówka) uczeń może poprawić jeden raz w czasie konsultacji, w terminie ustalonym z nauczycielem uczącym. Do średniej wliczana jest ocena wyższa.
6. W przypadku stwierdzenia niesamodzielności pracy, uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną bez możliwości poprawy.
7. Sprawdziany i kartkówki są zapowiadane z tygodniowym wyprzedzeniem i podaniem zakresu materiału programowego.
8. Uczeń nieobecny co najmniej tydzień przed sprawdzianem może go pisać w innym terminie (ustalonym z nauczycielem) w czasie konsultacji, zaś uczeń nieobecny tylko na sprawdzianie lub na kartkówce ma obowiązek napisać pracę na najbliższej lekcji.
9. Procentowy rozkład punktów na poszczególne oceny z prac pisemnych:
   - 0% - 29% punktów – ocena niedostateczna
   - 30% - 49% punktów – ocena dopuszczająca
   - 50% - 74% punktów – ocena dostateczna
   - 75% - 89% punktów – ocena dobra
   - 90% - 99% punktów – ocena bardzo dobra
   - 100% punktów - ocena celująca
10. Uczeń ma prawo do zgłoszenia dwóch nieprzygotowań do lekcji w semestrze. Zgłoszenia dokonuje na początku lekcji. „np” nie zwalnia ucznia z zapowiedzianych sprawdzianów i kartkówek, zadań długoterminowych i pracy na lekcji.
11. Za kolejne nie przygotowanie do lekcji uczeń otrzymuje wpis do dziennika w formie uwagi z zachowania.
12. Pod pojęciem nie przygotowanie do zajęć należy rozumieć nie przygotowanie do odpowiedzi ustnej, brak zeszytu, podręcznika, zadania domowego, przyborów itp.
13. „Szczęśliwy numerek” dotyczy tylko odpowiedzi ustnych.

14. Na lekcji uczeń może otrzymywać również plusy i minusy. Pięć plusów oznacza ocenę bardzo dobrą, a pięć minusów ocenę niedostateczną.
15. Uczeń z opinią lub orzeczeniem z Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej oceniany będzie na warunkach zalecanych przez poradnię.
16. Uczeń sprawiający kłopoty wychowawcze w czasie lekcji, powinien liczyć się z konsekwencjami wynikającymi ze Statutu Szkoły.
17. Ocenę roczną uczeń może poprawić w terminie i trybie podanym w Statucie Szkoły.
18. Szczegółowe wymagania edukacyjne wraz z doborem treści programowych są dostępne do wglądu w pracowni przedmiotowej lub u nauczyciela.

Maria Gołygowska

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA ŚRÓDROCZNE I ROCZNE OCENY Z CHEMII

KLASA 7 I 8

Uczeń otrzyma ocenę celującą, jeżeli:

- opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej,
- opanuje wiadomości i umiejętności ponadprogramowe,
- posługuje się bogatym słownictwem chemicznym,
- uzyskuje maksymalne wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, odpowiada na dodatkowe pytania,
- potrafi wykorzystywać uzyskaną wiedzę na lekcjach innych przedmiotów oraz poza szkołą,
- trafnie analizuje i interpretuje oraz samodzielnie opracowuje i przedstawia informacje oraz dane pochodzące z różnych źródeł,
- trafnie analizuje zjawiska i procesy chemiczne,
- potrafi zaprojektować doświadczenie chemiczne i zinterpretować jego wyniki,
- formułuje problemy i rozwiązuje je w sposób twórczy, trafnie dobierając liczne przykłady.

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeżeli:

- opanuje w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej,
- poprawnie posługuje się słownictwem chemicznym,
- wykazuje szczególne zainteresowanie naukami chemicznymi,
- z prac pisemnych uzyskuje co najmniej 99-90% punktów, udziela pełnych odpowiedzi na pytania podczas odpowiedzi ustnych,
- trafnie analizuje i interpretuje informacje i dane pochodzące z różnych źródeł,
- potrafi zinterpretować zjawiska fizyczne i przemiany chemiczne,
- potrafi stosować zdobytą wiedzę i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania problemów w nowych sytuacjach.

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeżeli:

- opanuje bardziej złożone wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, które będą użyteczne w szkole i poza szkołą,
- udziela poprawnych odpowiedzi na typowe pytania oraz posługuje się poprawną terminologią chemiczną,
- z prac pisemnych uzyskuje 89–75% punktów,
- korzysta z wielu różnych źródeł informacji,
- poprawnie opisuje zjawiska fizyczne i przemiany chemiczne , wyciąga właściwe wnioski oraz trafnie dobiera przykłady,
- potrafi stosować zdobytą wiedzę i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych problemów, w przypadkach trudniejszych rozwiązuje problemy z pomocą nauczyciela.

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeżeli:

- opanuje najważniejsze, przystępne i niezbyt złożone wiadomości i umiejętności programowe, które będą użyteczne w szkole i poza szkołą,
- udziela odpowiedzi na proste pytania, posługując się zrozumiałym językiem i podstawową terminologią chemiczną,
- z prac pisemnych uzyskuje 74–50% punktów,

- korzysta samodzielnie lub z pomocą nauczyciela z różnych źródeł informacji,
- zazwyczaj poprawnie opisuje zjawiska fizyczne i przemiany chemiczne, podaje nieliczne przykłady,
- rozwiązuje typowe problemy o małym stopniu trudności.

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeżeli:

- opanuje wiadomości i umiejętności programowe w stopniu umożliwiającym kontynuowanie dalszego kształcenia,
- udziela odpowiedzi na pytania o niskim stopniu trudności, posługując się zrozumiałym językiem i elementarną terminologią chemiczną,
- z prac pisemnych uzyskuje 30–49% punktów,
- korzysta pod kierunkiem nauczyciela z podstawowych źródeł informacji.

Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną, jeżeli:

- nie opanował w stopniu umożliwiającym dalsze kształcenie wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej,
- nie przyswaja wiedzy oraz jest niesystematyczny w pracy,
- nie posługuje się elementarnymi pojęciami chemicznymi oraz nie próbuje rozwiązać zadań o minimalnym stopniu trudności,
- nie wykonuje instrukcji i nie podejmuje współpracy z nauczycielem,
- z prac pisemnych otrzymuje poniżej 30% punktów.

Plan wynikowy
Ciekawa chemia. Klasa 7

Dział 1. *Świat substancji*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Zajęcia wprowadzające	• Zapoznanie się z zespołem klasowym • Integracja grupy	—	—	• Omówienie wymagań i przedmiotowego systemu oceniania • Gry i zabawy integrujące grupę • Pokaz ciekawych eksperymentów chemicznych • Omówienie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
Czym się zajmuje chemia?	• Chemia w naszym otoczeniu • Podstawowe zastosowania chemii • Znani chemicy	• podaje przykłady obecności chemii w swoim życiu; • wymienia gałęzie przemysłu związane z chemią; • podaje przykłady produktów wytwarzanych przez zakłady przemysłowe związane z chemią.	• wskazuje zawody, w których wykonywaniu niezbędna jest znajomość zagadnień chemicznych; • wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat historii i rozwoju chemii na przestrzeni dziejów; • przedstawia zarys historii rozwoju chemii; • wskazuje chemię wśród innych nauk przyrodniczych; • wskazuje związki chemii z innymi dziedzinami nauki.	• Analiza rysunków z podręcznika • Praca z tekstem (materiałami źródłowymi) • Praca w grupach (mapa mentalna)
Szkolna pracownia chemiczna	• Wyposażenie szkolnej pracowni chemicznej • Podstawowy sprzęt laboratoryjny • Bezpieczeństwo w pracowni chemicznej	• zna szkolną pracownię chemiczną; • wymienia podstawowe narzędzia pracy chemika; • zna i stosuje zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej; • rozpoznaje i nazywa podstawowy sprzęt laboratoryjny;	• potrafi udzielić pierwszej pomocy w pracowni chemicznej; • określa zastosowanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego; • bezbłędnie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym;	• Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym • Opracowanie (na podstawie ćwiczeń) regulaminu pracowni chemicznej • Praktyczne ćwiczenia w udzielaniu pierwszej pomocy • Odczytywanie i objaśnianie piktogramów zamieszczonych na etykietach opakowań różnych środków chemicznych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
		• rozpoznaje i nazywa naczynia laboratoryjne; • wie, w jakim celu stosuje się oznaczenia na etykietach opakowań odczynników chemicznych i środków czystości stosowanych w gospodarstwie domowym.	• rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych.	
Świat jest zbudowany z substancji	• Substancje stałe, ciekłe i gazowe • Badanie właściwości substancji • Fizyczne i chemiczne właściwości substancji	• opisuje stany skupienia materii; • wskazuje przykłady substancji stałych, ciekłych i gazowych w swoim otoczeniu; • wymienia podstawowe właściwości substancji; • zna wzór na gęstość substancji; • zna jednostki gęstości; • podstawia dane do wzoru na gęstość substancji; • bada właściwości substancji; • korzysta z danych zawartych w tabelach (odczytuje wartości gęstości oraz temperatury wrzenia i temperatury topnienia substancji).	• identyfikuje substancje na podstawie przeprowadzonych badań; • wyjaśnia na podstawie budowy wewnętrznej substancji, dlaczego ciała stałe mają na ogół największą gęstość, a gazy najmniejszą; • wskazuje na związek zastosowania substancji z jej właściwościami.	• Badanie właściwości substancji stałych, ciekłych i gazowych (doświadczenia) • Obliczanie gęstości substancji
Metale i ich stopy	• Metale wokół nas • Znaczenie metali w rozwoju cywilizacji • Badanie właściwości metali • Stopy metali • Zastosowanie metali i ich stopów	• zna podział substancji na metale i niemetale; • wskazuje przedmioty wykonane z metali; • odróżnia metale od innych substancji i wymienia ich właściwości; • wie, co to są stopy metali; • podaje zastosowanie wybranych metali i ich stopów;	• bada właściwości wybranych metali (w tym przewodzenie ciepła i prądu elektrycznego przez metale); • porównuje właściwości stopu (mieszaniny metali) z właściwościami jego składników; • interpretuje informacje z tabel chemicznych dotyczące właściwości metali; • zna skład wybranych stopów metali;	• Doświadczalne badanie właściwości wybranych metali • Doświadczalne badanie przewodzenia ciepła i prądu elektrycznego przez metale • Doświadczalne porównanie właściwości stopu z właściwościami jego składników • Odróżnianie metali od niemetali • Wskazywanie praktycznych zastosowań metali i ich stopów

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
		• odczytuje dane tabelaryczne, dotyczące wartości temperatury wrzenia i temperatury topnienia metali.	• wyjaśnia rolę metali w rozwoju cywilizacji i gospodarce człowieka; • tłumaczy, dlaczego metale stapia się ze sobą; • bada właściwości innych (niż podanych na lekcji) metali oraz wyciąga prawidłowe wnioski na podstawie obserwacji z badań.	
Działanie czynników środowiska na metale	• Czynniki powodujące niszczenie metali • Sposoby zapobiegania korozji • Rdza	• wymienia czynniki powodujące niszczenie metali; • wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją.	• podaje definicję korozji; • proponuje metody ochrony przed korozją różnych metali i przedmiotów w zależności od ich przeznaczenia.	• Doświadczalne badanie wpływu różnych czynników na metale
Niemetale i ich właściwości	• Badanie właściwości wybranych niemetali • Zastosowanie niemetali	• podaje przykłady niemetali; • podaje właściwości wybranych niemetali; • omawia zastosowania wybranych niemetali; • wie, w jakich stanach skupienia niemetale występują w przyrodzie.	• wyjaśnia różnice we właściwościach metali i niemetali; • zna i wyjaśnia pojęcia: sublimacja i resublimacja; • wykazuje szkodliwe działanie substancji zawierających chlor na rośliny.	• Badanie właściwości siarki • Badanie właściwości fosforu czerwonego • Badanie właściwości jodu • Rozpoznawanie wybranych niemetali na podstawie wyglądu lub opisu substancji • Wskazywanie zastosowań niemetali
Mieszaniny substancji	• Otrzymywanie mieszanin substancji • Podział mieszanin substancji • Rozdzielanie mieszanin niejednorodnych	• sporządza mieszaninę substancji; • podaje przykłady mieszanin znanych z życia codziennego; • wymienia przykładowe metody rozdzielania mieszanin; • sporządza mieszaniny jednorodne i niejednorodne; • wskazuje przykłady mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;	• planuje i przeprowadza proste doświadczenia dotyczące rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych; • montuje zestaw do sączenia; • wyjaśnia, na czym polega metoda destylacji; • opisuje rysunek przedstawiający aparaturę do destylacji;	• Sporządzanie mieszanin • Analiza schematu przedstawiającego podział substancji • Doświadczalne rozdzielanie mieszanin sporządzonych na poprzedniej lekcji • Nazywanie poszczególnych elementów zestawu do destylacji • Korzystanie ze źródeł informacji chemicznej

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Rozdzielanie mieszanin jednorodnych	• odróżnia mieszaniny jednorodne i niejednorodne; • odróżnia substancję od mieszaniny substancji; • wie, co to jest: dekantacja, sedymentacja, filtracja, odparowanie rozpuszczalnika i krystalizacja.	• wskazuje różnice między właściwościami substancji, a następnie stosuje je do rozdzielania mieszanin; • projektuje proste zestawy doświadczalne do rozdzielania wskazanych mieszanin; • sporządza kilkuskładnikowe mieszaniny i rozdziela je poznanymi metodami.	
Zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne	• Rodzaje przemian substancji • Pojęcie reakcji chemicznej • Substraty i produkty reakcji • Związek chemiczny jako produkt lub substrat reakcji chemicznych	• wie, co to jest reakcja chemiczna; • podaje objawy reakcji chemicznej; • dzieli poznane substancje na proste i złożone; • wykazuje na dowolnym przykładzie różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną; • przedstawia podane przemiany w schematycznej formie zapisu równania reakcji chemicznej; • wskazuje substraty i produkty reakcji chemicznej; • podaje przykłady reakcji chemicznych znanych z życia codziennego.	• wskazuje w podanych przykładach reakcję chemiczną i zjawisko fizyczne; • wyjaśnia, co to jest związek chemiczny; • wykazuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym; • przeprowadza reakcję żelaza z siarką; • przeprowadza rekcję termicznego rozkładu cukru i na podstawie produktów rozkładu cukru określa typ reakcji chemicznej; • formułuje poprawne wnioski na podstawie obserwacji.	• Przeprowadzenie reakcji żelaza z siarką • Identyfikacja produktów termicznego rozkładu cukru • Odróżnianie reakcji chemicznych od zjawisk fizycznych na podstawie przykładów z życia codziennego

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Dział 2. *Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków chemicznych*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń	
Pierwiastki, ich nazwy i symbole	• Od alchemii do chemii • Pierwiastki znane już w starożytności • Symbole chemiczne pierwiastków chemicznych • Nazewnictwo pierwiastków chemicznych	• definiuje pierwiastek chemiczny; • wie, że symbole pierwiastków chemicznych mogą być jedno- lub dwuliterowe; • wie, że w dwuliterowym symbolu pierwsza litera jest wielka, a druga – mała; • przyporządkowuje nazwom pierwiastków chemicznych ich symbole i odwrotnie.	• wymienia pierwiastki chemiczne znane w starożytności; • podaje kilka przykładów pochodzenia nazw pierwiastków chemicznych, • podaje, jakie znaczenie miało pojęcie pierwiastka w starożytności; • tłumaczy, w jaki sposób tworzy się symbole pierwiastków chemicznych; • omawia historię odkryć wybranych pierwiastków chemicznych.	• Ćwiczenia w rozpoznawaniu symboli wybranych pierwiastków chemicznych • Korzystanie ze źródeł informacji chemicznej
Budowa materii	• Dowody na ziarnistość materii – dyfuzja • Modelowe wyjaśnienie budowy materii • Atom jako drobina budująca materię	• wie, że substancje są zbudowane z atomów; • definiuje atom; • wie i tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji; • podaje dowody ziarnistości materii; • definiuje pierwiastek chemiczny jako zbiór prawie jednakowych atomów.	• odróżnia modele przedstawiające drobiny różnych pierwiastków chemicznych; • planuje i przeprowadza doświadczenia potwierdzające dyfuzję zachodzącą w ciałach o różnych stanach skupienia; • zna historię rozwoju pojęcia: atom.	• Badanie ziarnistości materii na przykładach: rozchodzenia się zapachów w pomieszczeniu, rozpuszczania się ciała stałego w cieczy i rozchodzenia się cieczy w ciele stałym • Modelowa prezentacja budowy materii
Budowa atomu	• Rozmiary i masy atomów • Jądro atomowe i elektrony • Liczba atomowa i liczba masowa • Rozmieszczenie elektronów w atomie • Elektrony walencyjne	• zna pojęcia: proton, neutron, elektron, elektron walencyjny, konfiguracja elektronowa; • podaje symbole, masy i ładunki protonów, neutronów i elektronów; • wie, co to jest powłoka elektronowa;	• wyjaśnia budowę atomu, wskazując miejsce protonów, neutronów i elektronów; • rysuje uproszczone modele atomów wybranych pierwiastków chemicznych; • tłumaczy, dlaczego wprowadzono jednostkę masy atomowej u; • wyjaśnia, jakie znaczenie mają elektrony walencyjne.	• Wyjaśnianie budowy wewnętrznej atomu • Obliczanie liczby protonów, elektronów i neutronów znajdujących się w atomach danego pierwiastka chemicznego • Określanie rozmieszczenia elektronów i wskazywanie elektronów walencyjnych • Rysowanie uproszczonych modeli atomów wybranych pierwiastków chemicznych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń	
		• oblicza liczby protonów, elektronów i neutronów znajdujących się w atomach danego pierwiastka chemicznego, korzystając z liczby atomowej i masowej; • określa rozmieszczenie elektronów w poszczególnych powłokach elektronowych i wskazuje elektrony walencyjne.		
Układ okresowy pierwiastków chemicznych	• Prace Mendelejewa • Prawo okresowości • Układ okresowy pierwiastków chemicznych • Miejsce metali i niemetali w układzie okresowym	• kojarzy nazwisko Mendelejewa z układem okresowym pierwiastków chemicznych; • zna treść prawa okresowości; • wie, że pionowe kolumny w układzie okresowym pierwiastków chemicznych to grupy, a poziome rzędy to okresy; • posługuje się układem okresowym pierwiastków chemicznych w celu odczytania symboli pierwiastków i ich charakteru chemicznego; • wie, jaki był wkład D. Mendelejewa w prace nad uporządkowaniem pierwiastków chemicznych; • rozumie prawo okresowości; • wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych grupy i okresy; • porządkuje podane pierwiastki według wzrastającej liczby atomowej;	• opowiada, jakie były pierwsze próby uporządkowania pierwiastków chemicznych; • wie, jak tworzy się nazwy grup; • wskazuje w układzie okresowym pierwiastków chemicznych miejsce metali i niemetali; • omawia, jak zmienia się aktywność metali i niemetali w grupach i okresach.	• Porządkowanie pierwiastków chemicznych (gra dydaktyczna – ćwiczenie z podręcznika) • Poznawanie układu okresowego pierwiastków chemicznych i korzystanie z niego

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń	
		• wyszukuje w dostępnych źródłach informacje o właściwościach i aktywności chemicznej podanych pierwiastków chemicznych.		
Masa atomowa pierwiastka – izotopy	• Pojęcie izotopu • Rodzaje i przykłady izotopów • Rodzaje promieniowania jądrowego • Zastosowanie izotopów promieniotwórczych	• wie, co to są izotopy; • wymienia przykłady izotopów; • wyjaśnia, co to są izotopy trwałe i izotopy promieniotwórcze; • nazywa i zapisuje symbolicznie izotopy pierwiastków chemicznych; • wie, jaki był wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością; • wymienia przykłady zastosowań izotopów promieniotwórczych; • omawia wpływ promieniowania jądrowego na organizmy.	• tłumaczy, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego ma wartość ułamkową; • oblicza liczbę neutronów w podanych izotopach pierwiastków chemicznych; • projektuje i buduje modele jąder atomowych wybranych izotopów; • oblicza średnią masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie mas atomowych poszczególnych izotopów i ich zawartości procentowej; • wskazuje zagrożenia wynikające ze stosowania izotopów promieniotwórczych.	• Wyjaśnienie pojęcia izotopu • Omawianie wpływu promieniowania jądrowego na organizmy • Szukanie rozwiązań dotyczących składowania odpadów promieniotwórczych
Położenie pierwiastka w układzie okresowym	• Numer grupy a liczba elektronów walencyjnych • Numer okresu a liczba powłok elektronowych • Określanie budowy atomu pierwiastka na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	• odczytuje z układu okresowego pierwiastków chemicznych podstawowe informacje niezbędne do określenia budowy atomu pierwiastka: numer grupy i numer okresu oraz liczbę atomową i liczbę masową; • określa na podstawie położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych budowę atomu danego pierwiastka i jego charakter chemiczny.	• wskazuje położenie pierwiastka w układzie okresowym pierwiastków chemicznych na podstawie budowy jego atomu; • tłumaczy, dlaczego pierwiastki znajdujące się w tej samej grupie układu okresowego pierwiastków chemicznych mają podobne właściwości; • tłumaczy, dlaczego gazy szlachetne są pierwiastkami mało aktywnymi chemicznie.	• Wskazywanie położenia pierwiastków w układzie okresowym pierwiastków chemicznych na podstawie budowy ich atomów • Określanie na podstawie położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych budowy atomu danego pierwiastka i jego charakteru chemicznego (czy jest metalem, czy niemetalem)

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Dział 3. *Łączenie się atomów*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Łączenie się pierwiastków w związki chemiczne	• Dublet i oktet elektronowy • Kationy i aniony • Wiązanie jonowe • Powstawanie związku chemicznego	• rozumie pojęcia oktetu i dubletu elektronowego; • zapisuje w sposób symboliczny aniony i kationy; • wie, na czym polega wiązanie jonowe; • rysuje modele wiązania jonowego na prostych przykładach.	• tłumaczy mechanizm tworzenia jonów i wiązania jonowego; • wyjaśnia, od czego zależy trwałość konfiguracji elektronowej; • przedstawia w sposób modelowy schemat powstawania wiązania jonowego.	• Wyjaśnianie, od czego zależy trwałość konfiguracji elektronowej • Tłumaczenie mechanizmu tworzenia jonów i wiązania jonowego • Zapisywanie w sposób symboliczny anionów i kationów • Rysowanie modeli wiązania jonowego na prostych przykładach
Wiązania kowalencyjne	• Wiązania atomowe (kowalencyjne) • Powstawanie cząsteczek • Wiązanie atomowe (kowalencyjne) spolaryzowane • Elektroujemność pierwiastka	• wie, na czym polega wiązanie atomowe (kowalencyjne); • rozróżnia typy wiązań przedstawione w sposób modelowy na rysunku; • rysuje modele wiązania atomowego (kowalencyjnego) na prostych przykładach.	• wyjaśnia mechanizm tworzenia się wiązania atomowego (kowalencyjnego); • podaje przykład cząsteczek chlorowodoru i wody jako cząsteczek z wiązaniem atomowym (kowalencyjnym) spolaryzowanym; • przedstawia w sposób modelowy schematy powstawania wiązań: atomowych (kowalencyjnych), atomowych (kowalencyjnych) spolaryzowanych i jonowych; • na podstawie znajomości elektroujemności danych pierwiastków przewiduje, jaki typ wiązania powstanie między ich atomami.	• Wyjaśnianie mechanizmu tworzenia się wiązania atomowego (kowalencyjnego) • Rozróżnianie typów wiązań przedstawionych w sposób modelowy na rysunkach • Rysowanie modeli wiązania atomowego (kowalencyjnego) na prostych przykładach • Obliczanie różnicy elektroujemności dwóch pierwiastków i przewidywanie typu wiązania, które utworzą atomy tych pierwiastków
Wzory sumaryczne i strukturalne związków chemicznych	• Wartościowość pierwiastka chemicznego • Wzory strukturalne i sumaryczne • Układanie wzorów tlenków	• odczytuje wartościowość pierwiastka z układu okresowego pierwiastków chemicznych; • nazywa tlenki zapisane za pomocą wzoru sumarycznego; • wyjaśnia sens pojęcia: wartościowość;	• określa wartościowość pierwiastka chemicznego na podstawie wzoru jego tlenku; • ustala wzory sumaryczne i strukturalne tlenków niemetali oraz wzory sumaryczne tlenków metali na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych;	• Wyjaśnianie sensu pojęcia: wartościowość • Odczytuje wartościowości z układu okresowego pierwiastków chemicznych • Ustalanie wzorów sumarycznych i strukturalnych tlenków niemetali oraz wzorów sumarycznych tlenków metali na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Odczytywanie wartościowości pierwiastka chemicznego	• oblicza liczby atomów poszczególnych pierwiastków chemicznych na podstawie zapisów typu: 3 H_2O.	• oblicza wartościowość pierwiastków chemicznych w tlenkach.	• Nazywanie tlenków zapisanych za pomocą wzoru sumarycznego • Określanie wartościowości pierwiastka chemicznego na podstawie wzoru jego tlenku • Obliczanie liczby atomów poszczególnych pierwiastków na podstawie zapisów typu: 3 H_2O
Masa pierwiastka i związku chemicznego	• Masa cząsteczkowa • Obliczanie masy cząsteczkowej	• odczytuje masę atomową pierwiastków z układu okresowego pierwiastków chemicznych; • definiuje i oblicza masę cząsteczkową pierwiastków i związków chemicznych.	• podaje sens stosowania jednostki masy atomowej; • wykonuje obliczenia liczby atomów i ustala rodzaj atomów na podstawie znajomości masy cząsteczkowej.	• Wyjaśnianie sensu stosowania jednostki masy atomowej • Odczytywanie masy atomowej pierwiastków z układu okresowego pierwiastków chemicznych • Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem znajomości masy cząsteczkowej • Obliczanie masy cząsteczkowej pierwiastków i związków chemicznych
Typy reakcji chemicznych	• Zapis przebiegu reakcji chemicznej • Współczynniki stechiometryczne • Typy reakcji chemicznych: reakcje łączenia (syntezy), reakcje rozkładu (analizy) i reakcje wymiany	• zna trzy typy reakcji chemicznych: łączenie (syntezę), rozkład (analizę) i wymianę; • wyjaśnia, na czym polega reakcja łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany; • podaje przykłady reakcji łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany; • zapisuje przemiany chemiczne w formie równań reakcji chemicznych; • dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji chemicznych.	• układa równania reakcji chemicznych zapisanych słownie; • układa równania reakcji chemicznych przedstawionych w zapisach modelowych; • uzupełnia podane równania reakcji; • układa równania reakcji przedstawionych w formie prostych chemografów; • rozumie istotę przemian chemicznych w ujęciu teorii atomistyczno-cząsteczkowej.	• Wyjaśnianie, na czym polega reakcja łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany • Wskazywanie przykładów reakcji łączenia rozkładu i wymiany • Zapisywanie przemian chemicznych w formie równań reakcji chemicznych • Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji chemicznych • Układanie równań reakcji przedstawionych modelowo i w formie chemografów

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Prawa rządzące reakcjami chemicznymi	• Prawo zachowania masy • Obliczenia uwzględniające prawo zachowania masy • Prawo stałości składu • Obliczenia uwzględniające prawo stałości składu	• podaje treść prawa zachowania masy; • podaje treść prawa stałości składu; • wykonuje proste obliczenia oparte na prawie zachowania masy; • wykonuje proste obliczenia oparte na prawie stałości składu.	• wykonuje obliczenia oparte na prawach zachowania masy i stałości składu w zadaniach różnego typu; • rozumie znaczenie obu praw w codziennym życiu i procesach przemysłowych; • analizuje reakcję żelaza z tlenem w zamkniętym naczyniu z kontrolą zmiany masy.	• Przeprowadzenie reakcji łączenia żelaza z siarką w zamkniętym naczyniu z kontrolą zmiany masy • Rozwiązywanie przykładowych zadań opartych na prawie zachowania masy • Rozwiązywanie przykładowych zadań opartych na prawie stałości składu

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Dział 4. *Gazy i ich mieszaniny*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Powietrze i jego składniki	• Badanie składu powietrza • Składniki powietrza	• przedstawia dowody na istnienie powietrza; • wie, z jakich substancji składa się powietrze; • bada skład oraz podstawowe właściwości powietrza.	• oblicza objętość poszczególnych składników powietrza w pomieszczeniu o podanych wymiarach; • rozumie, dlaczego zmienia się naturalny skład powietrza; • konstruuje proste przyrządy do badania następujących zjawisk atmosferycznych i właściwości powietrza: wykrywanie powietrza w „pustym" naczyniu, badanie składu powietrza, badanie udziału powietrza w paleniu się świecy.	• Szukanie dowodów na istnienie powietrza • Badanie udziału powietrza w paleniu się świecy • Badanie składu powietrza • Analiza tabel i wykresów dotyczących składu powietrza i różnic w powietrzu wdychanym i wydychanym przez człowieka
Tlen – niezbędny do życia składnik powietrza	• Znaczenie tlenu dla organizmów • Otrzymywanie i właściwości tlenu • Obieg tlenu i dwutlenku węgla w przyrodzie	• opisuje na schemacie obieg tlenu w przyrodzie; • podaje, jakie są zastosowania tlenu; • tłumaczy, dlaczego bez tlenu nie byłoby życia na Ziemi; • wie, co to jest katalizator; • ustala na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych podstawowe informacje o budowie atomu tlenu; • wskazuje źródła pochodzenia ozonu oraz określa jego znaczenie dla organizmów.	• otrzymuje pod nadzorem nauczyciela tlen podczas reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu; • otrzymuje tlen, przeprowadzając rozkład wody utlenionej; • określa na podstawie obserwacji zebranego gazu podstawowe właściwości tlenu (stan skupienia, barwę, zapach, rozpuszczalność w wodzie); • wyjaśnia rolę katalizatora w reakcjach chemicznych.	• Doświadczalne otrzymywanie tlenu • Poznanie metod zbierania tlenu • Badanie właściwości tlenu • Przygotowywanie notatki o tlenie cząsteczkowym i ozonie na podstawie informacji zawartych w podręczniku i literaturze fachowej
Tlenki metali i niemetali	• Otrzymywanie tlenków	• definiuje tlenek; • podaje podstawowe zastosowania praktyczne kilku wybranych tlenków;	• otrzymuje tlenki w wyniku spalania, np. tlenek węgla(IV); • ustala wzory tlenków na podstawie modeli i odwrotnie;	• Spalanie magnezu, węgla i siarki w tlenie • Ustalanie wzorów i nazw tlenków na podstawie modeli i odwrotnie • Wyjaśnianie, czym różni się reakcja spalania od reakcji utleniania

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Reakcje endoenergetyczne (endotermiczne) i egzoenergetyczne (egzotermiczne) • Właściwości i zastosowania tlenków	• proponuje sposób otrzymywania tlenków na drodze spalania; • ustala nazwy tlenków na podstawie wzorów i odwrotnie; • oblicza masę cząsteczkową wybranych tlenków; • uzupełnia współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji otrzymywania tlenków na drodze utleniania pierwiastków.	• zapisuje równania reakcji otrzymywania kilku tlenków; • odróżnia na podstawie opisu słownego reakcję egzotermiczną od endotermicznej; • wie, kiedy reakcję łączenia się tlenu z innymi pierwiastkami nazywa się spalaniem; • przedstawia podział tlenków na tlenki metali i tlenki niemetali oraz podaje przykłady takich tlenków.	• Odróżnianie na podstawie opisu słownego reakcji egzotermicznej od reakcji endotermicznej • Przedstawienie podziału tlenków
Azot i gazy szlachetne	• Właściwości azotu i jego znaczenie dla organizmów • Obieg azotu w przyrodzie • Charakterystyka i zastosowanie gazów szlachetnych	• wyjaśnia znaczenie azotu dla organizmów; • podaje podstawowe zastosowania azotu; • omawia właściwości azotu (barwę, zapach, smak, palność); • odczytuje z układu okresowego pierwiastków chemicznych nazwy pierwiastków należących do 18. grupy.	• tłumaczy, na czym polega obieg azotu w przyrodzie; • omawia właściwości i zastosowanie gazów szlachetnych; • podaje skład jąder atomowych i rozmieszczenie elektronów na poszczególnych powłokach dla czterech helowców (He, Ne, Ar, Kr).	• Wykrywanie zawartości azotu w powietrzu • Analiza rysunku przedstawiającego obieg azotu w powietrzu • Zbieranie informacji na temat właściwości i zastosowań azotu i gazów szlachetnych
Dwutlenek węgla – zmienny składnik powietrza	• Otrzymywanie tlenku węgla(IV) • Badanie właściwości tlenku węgla(IV) • Zastosowanie tlenku węgla(IV)	• zna wzór sumaryczny i strukturalny tlenku węgla(IV) [dwutlenku węgla] • wymienia podstawowe zastosowania tlenku węgla(IV); • przeprowadza identyfikację otrzymanego gazu przy użyciu wody wapiennej; • wymienia źródła tlenku węgla(IV); • wyjaśnia znaczenie tlenku węgla(IV) dla organizmów;	• zalicza tlenek węgla(IV) do gazów cieplarnianych; • tłumaczy na schemacie obieg tlenku węgla(IV) w przyrodzie; • przeprowadza i opisuje doświadczenie otrzymywania tlenku węgla(IV) w szkolnych warunkach laboratoryjnych; • bada doświadczalnie właściwości fizyczne tlenku węgla(IV);	• Otrzymywanie tlenku węgla(IV) i jego identyfikacja • Badanie właściwości tlenku węgla(IV) • Sporządzanie wykresów dotyczących zużycia paliw kopalnych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
		• rysuje na podstawie wzoru sumarycznego i informacji zawartych w układzie okresowym wzór strukturalny i model cząsteczki tlenku węgla(IV); • podaje, jakie właściwości tlenku węgla(IV) zadecydowały o jego zastosowaniu; • wie, co to jest czad, zna jego wzór i właściwości.	• uzasadnia konieczność wyposażenia pojazdów i budynków użyteczności publicznej w gaśnice pianowe lub proszkowe; • podaje przyczynę, dla której wzrost tlenku węgla(IV) w atmosferze jest niekorzystny; • tłumaczy, dlaczego czad stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.	
Wodór – gaz o najmniejszej gęstości	• Otrzymywanie i właściwości wodoru • Mieszanina piorunująca • Zastosowania wodoru	• omawia podstawowe właściwości wodoru; • zna zasady pracy z wodorem; • podaje przykłady wodorków, zna ich wzory i zastosowanie; • przedstawia budowę atomu wodoru; • bezpiecznie obchodzi się z substancjami i mieszaninami wybuchowymi; • wymienia zastosowania wodoru.	• otrzymuje wodór w reakcji octu z magnezem; • pisze równania reakcji wodoru z metalami i niemetalami oraz nazywa produkty; • opisuje doświadczenie, za pomocą którego można zbadać właściwości wybuchowe mieszaniny wodoru i powietrza; • wyjaśnia, jak może dojść do wybuchu mieszanin wybuchowych, jakie są jego skutki i jak można się zabezpieczyć przed wybuchem; • porównuje gęstość wodoru z gęstością powietrza.	• Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości • Porównanie gęstości wodoru z gęstością powietrza • Badanie właściwości wybuchowych mieszaniny wodoru i powietrza • Omówienie zastosowań wodoru
Zanieczyszczenia powietrza i jego ochrona	• Przyczyny zanieczyszczeń powietrza	• wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza; • wyjaśnia skutki zanieczyszczeń powietrza dla przyrody i człowieka; • podaje przyczyny i skutki smogu;	• podaje znaczenie warstwy ozonowej dla życia na Ziemi; • sprawdza doświadczalnie, jaki jest wpływ zanieczyszczeń gazowych na rozwój roślin; • bada stopień zapylenia powietrza w swojej okolicy;	• Szukanie przyczyn zanieczyszczenia powietrza • Omówienie skutków zanieczyszczeń powietrza • Badanie zjawiska efektu cieplarnianego • Badanie wpływu zanieczyszczeń powietrza na rozwój roślin • Omawianie działań zmierzających do ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Skutki zanieczyszczenia powietrza (smog, wzrost efektu cieplarnianego, dziura ozonowa i inne) • Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami	• wyjaśnia powstawanie efektu cieplarnianego i konsekwencje jego wzrostu na życie mieszkańców Ziemi; • wymienia przyczyny i skutki dziury ozonowej.	• przeprowadza doświadczenie udowadniające, że dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym; • proponuje działania mające na celu ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami.	

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Dział 5. *Woda i roztwory wodne*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Właściwości wody i jej rola w przyrodzie	• Obieg wody w przyrodzie • Właściwości wody • Woda w organizmach • Znaczenie wody w gospodarce człowieka	• wymienia rodzaje wód; • wyjaśnia, jaką funkcję pełni woda w budowie organizmów; • tłumaczy obieg wody w przyrodzie; • tłumaczy znaczenie wody w funkcjonowaniu organizmów; • wyjaśnia znaczenie wody w gospodarce człowieka.	• wyjaśnia, jakie znaczenie dla przyrody ma nietypowa gęstość wody; • wykrywa wodę w produktach pochodzenia roślinnego i w niektórych minerałach; • uzasadnia potrzebę oszczędnego gospodarowania wodą i proponuje sposoby jej oszczędzania; • oblicza procentową zawartość wody w produktach spożywczych na podstawie przeprowadzonych samodzielnie badań.	• Badanie gęstości wody i lodu • Analiza rysunku przedstawiającego ułożenie cząsteczek wody w zależności od stanu jej skupienia • Odwadnianie i uwadnianie siarczanu(VI) miedzi(II) • Analiza diagramów przedstawiających zużycie wody
Woda jako rozpuszczalnik	• Woda jako rozpuszczalnik • Zawiesiny i roztwory • Budowa cząsteczki wody	• podaje przykłady roztworów i zawiesin spotykanych w życiu codziennym; • przygotowuje roztwory: nasycony i nienasycony; • wyjaśnia, na czym polega proces rozpuszczania substancji w wodzie.	• tłumaczy, jaki wpływ na rozpuszczanie substancji stałych ma polarna budowa wody; • wskazuje różnice we właściwościach roztworów i zawiesin; • wyjaśnia, na czym polega różnica między roztworem właściwym a koloidem; • wyjaśnia, co to koloid; • podaje przykłady koloidów spotykanych w życiu codziennym; • wyjaśnia, co to jest emulsja; • otrzymuje emulsję i podaje przykłady emulsji spotykanych w życiu codziennym.	• Badanie rozpuszczalności ciał stałych w wodzie • Badanie rozpuszczalności cieczy w wodzie • Wykrywanie gazu zawartego w wodzie gazowanej

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Czynniki wpływające na rozpuszczanie w wodzie	• Szybkość rozpuszczania się ciał stałych • Roztwory nasycone i nienasycone • Wykresy rozpuszczalności • Obliczenia na podstawie wykresów rozpuszczalności • Rozpuszczanie się gazów w wodzie	• wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie ciał stałych; • doświadczalnie bada szybkość rozpuszczania się substancji w wodzie; • wyjaśnia różnicę między roztworem nasyconym i nienasyconym; • przygotowuje roztwór nasycony.	• tłumaczy, co to jest rozpuszczalność substancji; • odczytuje wartość rozpuszczalności substancji z wykresu rozpuszczalności; • korzystając z wykresu rozpuszczalności, oblicza rozpuszczalność substancji w określonej masie wody; • wyjaśnia, od czego zależy rozpuszczalność gazów w wodzie; • omawia znaczenie rozpuszczania się gazów w wodzie dla organizmów.	• Badanie szybkości rozpuszczania się substancji w zależności od różnych czynników • Wyjaśnienie różnic między roztworem nasyconym a nienasyconym • Przygotowanie roztworu nasyconego • Odczytywanie wartości rozpuszczalności substancji z wykresu rozpuszczalności • Określenie liczby gramów substancji rozpuszczonej w danej ilości wody w określonej temperaturze
Stężenie procentowe roztworu	• Roztwory rozcieńczone i stężone • Stężenie procentowe roztworu • Obliczenia związane ze stężeniem procentowym roztworu • Rozcieńczanie roztworu • Zatężanie roztworu	• tłumaczy, co to jest stężenie procentowe roztworu; • zna wzór na stężenie procentowe roztworu; • wskazuje znane z życia codziennego przykłady roztworów o określonych stężeniach procentowych; • wyjaśnia, na czym polega różnica między roztworem rozcieńczonym a stężonym; • potrafi stosować wzór na stężenie procentowe roztworu do prostych obliczeń; • przygotowuje roztwory o określonym stężeniu procentowym; • podaje sposoby rozcieńczania roztworu; • podaje sposoby zatężania roztworów.	• oblicza stężenie procentowe roztworu, znając masę substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika (lub masę roztworu); • oblicza masę substancji rozpuszczonej w określonej masie roztworu o znanym stężeniu procentowym; • oblicza masę rozpuszczalnika potrzebną do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym; • oblicza stężenie procentowe roztworu, znając masę lub objętość i gęstość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika (lub roztworu); • oblicza masę lub objętość substancji rozpuszczonej w określonej masie lub objętości roztworu o znanym stężeniu procentowym;	• Przyrządzanie roztworów o określonym stężeniu • Obliczanie stężenia procentowego roztworu • Obliczanie masy substancji rozpuszczonej w określonej masie lub objętości roztworu o znanym stężeniu procentowym • Obliczanie masy lub objętości rozpuszczalnika potrzebnego do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym • Wskazywanie znanych z życia codziennego przykładów roztworów o określonych stężeniach procentowych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
			• oblicza objętość rozpuszczalnika potrzebną do przygotowania roztworu o określonym stężeniu procentowym.	
Zanieczyszczenia wody i jej ochrona	• Źródła zanieczyszczeń wód • Wpływ zanieczyszczeń wód na środowisko • Usuwanie zanieczyszczeń: oczyszczalnie ścieków, stacje uzdatniania wody • Zapobieganie zanieczyszczeniom wód	• podaje źródła zanieczyszczeń wody; • zna skutki zanieczyszczeń wód; • tłumaczy, w jaki sposób można poznać, że woda jest zanieczyszczona.	• omawia zagrożenia środowiska spowodowane skażeniem wód; • omawia sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom wód; • wyjaśnia, jak działa oczyszczalnia ścieków; • tłumaczy, w jaki sposób uzdatnia się wodę.	• Szukanie przyczyn zanieczyszczeń wód • Analiza skutków zanieczyszczeń wód • Szukanie rozwiązań mających na celu poprawę stanu czystości wód • Zapoznanie się z metodami usuwania zanieczyszczeń na przykładzie oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody pitnej

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017

Plan wynikowy
Ciekawa chemia. Klasa 8

Dział 6. *Wodorotlenki a zasady*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń	
Reakcje tlenków metali z wodą	• Działanie wody na tlenki wybranych metali • Wskaźniki i ich rodzaje • Budowa i ogólny wzór wodorotlenków	• definiuje wskaźnik; • wyjaśnia pojęcie: wodorotlenek i zasada; • wymienia rodzaje wskaźników; • podaje przykłady tlenków metali reagujących z wodą; • pisze ogólny wzór wodorotlenku oraz wzory wodorotlenków metali; • nazywa wodorotlenki na podstawie wzoru.	• sprawdza doświadczalnie działanie wody na tlenki metali; • zna zabarwienie wskaźników w wodzie i zasadach; • pisze równania reakcji tlenków metali z wodą; • przedstawia za pomocą modeli reakcję tlenków metali z wodą.	• Doświadczalne sprawdzenie działania wody na tlenki metali • Zapoznanie się z rodzajami wskaźników kwasowo-zasadowych • Modelowanie reakcji tlenków metali z wodą • Pisanie równań reakcji tlenków metali z wodą • Pisanie wzoru ogólnego wodorotlenków • Nazywanie wodorotlenków na podstawie wzoru chemicznego
Działanie wody na metale	• Działanie wody na wybrane metale • Podział metali na aktywne i mniej aktywne	• wskazuje metale aktywne i mniej aktywne; • wymienia dwie metody otrzymywania wodorotlenków; • podaje zasady bezpiecznego obchodzenia się z aktywnymi metalami i zachowuje ostrożność w pracy z nimi; • pisze schematy słowne równań reakcji otrzymywania wodorotlenków.	• sprawdza doświadczalnie działanie wody na metale; • pisze równania reakcji metali z wodą; • potrafi zidentyfikować produkty reakcji aktywnych metali z wodą.	• Sprawdzenie działania wody na metale • Zapoznanie się z zasadami bezpiecznego obchodzenia się z aktywnymi metalami i zachowania ostrożności w pracy z nimi • Identyfikacja produktów reakcji aktywnych metali z wodą • Wskazywanie metali aktywnych i mniej aktywnych • Pisanie równań reakcji metali z wodą
Właściwości i zastosowanie wodorotlenków	• Właściwości wodorotlenków: sodu, potasu i wapnia • Rozpuszczalność wodorotlenków w wodzie	• stosuje zasady bezpiecznego obchodzenia się ze stężonymi zasadami (ługami); • opisuje właściwości wodorotlenków sodu, potasu i wapnia;	• bada właściwości wybranych wodorotlenków; • wyjaśnia, na czym polega higroskopijność substancji; • posługuje się tabelą rozpuszczalności wodorotlenków w wodzie;	• Opisywanie właściwości wodorotlenków sodu, potasu, wapnia i magnezu • Stosowanie zasad bezpiecznego obchodzenia się ze stężonymi zasadami (ługami) • Wskazywanie wodorotlenków dobrze rozpuszczalnych, słabo rozpuszczalnych i trudno rozpuszczalnych w wodzie

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń	
	• Najważniejsze zastosowania wodorotlenków	• wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków sodu, potasu, magnezu i wapnia; • tłumaczy, czym różni się wodorotlenek od zasady.	• tłumaczy, w jakich postaciach można spotkać wodorotlenek wapnia i jakie ma on zastosowanie.	• Szukanie przykładów zastosowań poznanych wodorotlenków
Dysocjacja elektrolityczna zasad	• Barwienie się wskaźników w zasadach • Przewodzenie prądu elektrycznego przez zasady • Dysocjacja elektrolityczna zasad	• wyjaśnia, co to są elektrolity i nieelektrolity; • definiuje zasadę na podstawie dysocjacji elektrolitycznej; • tłumaczy dysocjację elektrolityczną zasad.	• interpretuje przewodzenie prądu elektrycznego przez zasady; • pisze równania dysocjacji elektrolitycznej przykładowych zasad i ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej zasad; • przedstawia za pomocą modeli przebieg dysocjacji elektrolitycznej przykładowych zasad.	• Rysowanie schematu i budowanie prostego obwodu elektrycznego • Interpretacja przewodzenia prądu elektrycznego przez zasady • Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej zasad • Definiowanie zasady na podstawie dysocjacji elektrolitycznej

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Dział 7. *Kwasy*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Reakcje tlenków niemetali z wodą	• Otrzymywanie kwasów tlenowych • Tlenki kwasowe • Barwa wskaźników w obecności kwasów	• podaje przykłady tlenków niemetali reagujących z wodą; • zna wzory sumaryczne trzech poznanych kwasów; • definiuje kwasy jako produkty reakcji tlenków kwasowych z wodą; • zapisuje równania reakcji otrzymywania trzech dowolnych kwasów tlenowych w reakcji odpowiednich tlenków kwasowych z wodą.	• zapisuje równania reakcji otrzymywania pięciu kwasów (siarkowego(IV), siarkowego(VI), fosforowego(V), azotowego(V) i węglowego) w reakcji odpowiednich tlenków kwasowych z wodą; • podaje, jakie barwy przyjmują wskaźniki w roztworach kwasów; • przeprowadza pod kontrolą nauczyciela reakcje wody z tlenkami kwasowymi: SO_2, P_4O_{10}, CO_2.	• Przeprowadzenie pod kontrolą nauczyciela reakcji wody z tlenkami niemetali • Badanie zachowania się wskaźników w roztworach otrzymanych w wyniku reakcji tlenków niemetali z wodą • Zapisywanie równań reakcji otrzymywania kwasów
Kwasy tlenowe	• Ogólny wzór kwasów • Nazewnictwo kwasów tlenowych • Reszta kwasowa i jej wartościowość • Wzory i modele kwasów tlenowych	• podaje definicję kwasów jako związków chemicznych zbudowanych z atomu (atomów) wodoru i reszty kwasowej; • wskazuje we wzorze kwasu resztę kwasową oraz ustala jej wartościowość; • zapisuje wzory strukturalne poznanych kwasów; • nazywa kwasy tlenowe na podstawie ich wzoru.	• rysuje modele cząsteczek poznanych kwasów (lub wykonuje ich modele przestrzenne); • ustala wzory kwasów (sumaryczne i strukturalne) na podstawie ich modeli; • oblicza na podstawie wzoru sumarycznego kwasu wartościowość niemetalu, od którego kwas bierze nazwę.	• Wskazywanie we wzorze kwasu reszty kwasowej oraz ustalanie jej wartościowości • Nazywanie kwasów tlenowych • Obliczanie na podstawie wzoru sumarycznego kwasu wartościowości niemetalu, od którego kwas bierze nazwę • Pisanie wzorów strukturalnych poznanych kwasów • Rysowanie modeli cząsteczek poznanych kwasów (lub wykonywanie ich modeli przestrzennych)
Kwasy beztlenowe	• Budowa cząsteczek i nazewnictwo kwasów beztlenowych • Chlorowodór i siarkowodór – trujące gazy	• podaje przykłady kwasów beztlenowych: chlorowodorowego (solnego) i siarkowodorowego; • zapisuje wzory sumaryczne, poznanych kwasów beztlenowych; • zna nazwę zwyczajową kwasu chlorowodorowego;	• zna trujące właściwości chlorowodoru, siarkowodoru i otrzymanych (w wyniku ich rozpuszczenia w wodzie) kwasów; • sprawdza doświadczalnie zachowanie się wskaźników w rozcieńczonym roztworze kwasu solnego;	• Pisanie wzorów sumarycznych i strukturalnych kwasów beztlenowych • Tworzenie modeli cząsteczek kwasów beztlenowych • Wyjaśnianie metod otrzymywania kwasów beztlenowych • Badanie właściwości kwasu chlorowodorowego • Sprawdzanie zachowania się wskaźników w rozcieńczonym roztworze kwasu solnego

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	**ponadpodstawowe** (PP)	
		Uczeń:	**Uczeń:**	
		• zna i stosuje zasady bezpiecznej pracy z kwasami: solnym i siarkowodorowym; • zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne kwasów beztlenowych oraz podaje nazwy tych kwasów; • zapisuje równania otrzymywania kwasów beztlenowych.	• tworzy modele kwasów beztlenowych; • wyjaśnia metody otrzymywania kwasów beztlenowych.	• Wyjaśnianie konieczności przestrzegania zasad bezpiecznej pracy z kwasami: solnym i siarkowodorowym
Właściwości i zastosowanie kwasów	• Badanie właściwości wybranych kwasów • Reguły postępowania ze stężonymi kwasami • Działanie kwasów na metale • Przykłady zastosowań kwasów • Kwasy w naszym otoczeniu	• wymienia właściwości wybranych kwasów; • wyjaśnia zasady bezpiecznej pracy z kwasami, zwłaszcza stężonymi, oraz zachowuje ostrożność w pracy z kwasami; • podaje przykłady zastosowań wybranych kwasów; • wskazuje kwasy obecne w produktach spożywczych i środkach czystości w swoim domu.	• bada pod kontrolą nauczyciela niektóre właściwości wybranego kwasu; • bada działanie kwasu solnego(VI) na żelazo, cynk i magnez; • opisuje wspólne właściwości poznanych kwasów; • wymienia nazwy zwyczajowe kilku kwasów organicznych, które może znaleźć w kuchni i w domowej apteczce; • bada zachowanie się wskaźników w roztworach kwasów ze swojego otoczenia; • rozumie podział kwasów na kwasy nieorganiczne (mineralne) i kwasy organiczne.	• Badanie właściwości wybranych kwasów • Wyjaśnianie i zachowanie reguł bezpiecznej pracy z kwasami, zwłaszcza stężonymi • Badanie działania kwasu solnego(VI) na żelazo, cynk i magnez • Opisywanie wspólnych właściwości kwasów • Podawanie przykładów zastosowań wybranych kwasów • Szukanie kwasów obecnych w produktach spożywczych i środkach czystości • Wymienianie nazw zwyczajowych kwasów organicznych, które można znaleźć w kuchni i w domowej apteczce

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Odczyn roztworu. Skala pH	• Przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory kwasów • Dysocjacja elektrolityczna kwasów • Odczyn roztworu, skala pH • Określanie pH substancji	• zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej poznanych kwasów; • definiuje kwas na podstawie dysocjacji elektrolitycznej; • wie, do czego służy skala pH; • wie, jakie wartości pH oznaczają, że roztwór ma odczyn kwasowy, obojętny lub zasadowy.	• bada przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory wybranych kwasów; • układa wzory kwasów z podanych jonów; • przedstawia za pomocą modeli przebieg dysocjacji elektrolitycznej wybranego kwasu; • bada odczyn (lub określa pH) roztworów różnych substancji stosowanych w życiu codziennym; • wyjaśnia, co oznacza pojęcie: odczyn roztworu; • tłumaczy sens i zastosowanie skali pH.	• Badanie przewodzenia prądu elektrycznego przez roztwory wybranych kwasów • Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej poznanych kwasów • Modelowanie przebiegu dysocjacji elektrolitycznej wybranego kwasu • Wyjaśnianie, co oznacza termin: odczyn roztworu • Tłumaczenie sensu i zastosowania skali pH • Badanie odczynu (lub określanie pH) roztworów różnych substancji stosowanych w życiu codziennym
Kwaśne opady	• Powstawanie kwaśnych opadów • Skutki kwaśnych opadów dla środowiska	• rozumie pojęcie: kwaśne opady; • wymienia skutki kwaśnych opadów; • wyjaśnia pochodzenie kwaśnych opadów; • wie, w jaki sposób można zapobiegać kwaśnym opadom; • bada odczyn opadów w swojej okolicy.	• omawia, czym różnią się od siebie formy kwaśnych opadów: sucha i mokra; • bada oddziaływanie kwaśnych opadów na rośliny; • przygotowuje raport z badań odczynu opadów w swojej okolicy; • wskazuje działania zmierzające do ograniczenia kwaśnych opadów.	• Wyjaśnianie pochodzenia kwaśnych opadów • Omawianie, czym różnią się od siebie formy kwaśnych opadów: sucha i mokra • Wymienianie skutków kwaśnych opadów • Badanie oddziaływania kwaśnych opadów na rośliny • Badanie odczynu opadów • Przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań odczynu opadów

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Dział 8. *Sole*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Reakcja zobojętniania	• Reakcja kwasu z zasadą • Produkty reakcji kwasu z zasadą • Definicja i ogólny wzór soli	• przeprowadza reakcję kwasu z zasadą w obecności wskaźnika; • definiuje sól; • pisze równania reakcji otrzymywania soli w reakcjach kwasów z zasadami.	• planuje doświadczalne otrzymywanie soli z wybranych substratów; • przewiduje wynik doświadczenia.	• Przeprowadzenie reakcji kwasu solnego z zasadą sodową w obecności wskaźnika • Pisanie równań reakcji chemicznych otrzymywania soli w reakcji zobojętniania kwasu zasadą • Obserwacja różnych kryształów soli
Budowa i nazwy soli	• Wzory sumaryczne soli • Nazewnictwo soli	• podaje budowę soli; • podaje nazwę soli, znając jej wzór; • wie, jak tworzy się nazwy soli.	• ustala wzór soli na podstawie jej nazwy; • wykazuje związek między budową soli a jej nazwą; • zapisuje ogólny wzór soli.	• Ustalanie wzorów soli na podstawie nazwy • Nazywanie soli o podanym wzorze sumarycznym
Dysocjacja elektrolityczna soli	• Przewodzenie prądu elektrycznego przez roztwory soli • Dysocjacja elektrolityczna soli • Cząsteczkowy i jonowy zapis reakcji zobojętniania • Elektroliza soli **F***	• podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej; • wie, jak przebiega dysocjacja elektrolityczna soli; • podaje nazwy jonów powstałych w wyniku dysocjacji elektrolitycznej soli; • pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji zobojętniania.	• bada, czy wodne roztwory soli przewodzą prąd; • pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli; • interpretuje równania dysocjacji elektrolitycznej soli; • pisze równania reakcji otrzymywania soli wybranymi metodami, zapisane w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej; • wie, na czym polegają: elektroliza oraz procesy zachodzące na elektrodach; **F** • określa produkty elektrolizy chlorku miedzi(II). **F**	• Przeprowadzenie doświadczenia sprawdzającego, czy wodne roztwory soli przewodzą prąd elektryczny • Interpretacja wyników doświadczenia • Pisanie równań dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli • Ustalanie nazw jonów powstałych w wyniku dysocjacji elektrolitycznej soli • Pisanie i odczytywanie reakcji zobojętniania zapisanych w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej • Przeprowadzenie elektrolizy chlorku miedzi(II) **F**
Otrzymywanie soli	• Działanie kwasów na metale • Reakcje metali z niemetalami	• pisze równania reakcji kwasu z metalem w formie cząsteczkowej i jonowej; • pisze równania reakcji metalu z niemetalem;	• przeprowadza w obecności nauczyciela reakcje metali z kwasami; • przewiduje wynik reakcji metalu z niemetalem;	• Przeprowadzenie reakcji kwasu z metalem • Przeprowadzenie reakcji metalu z niemetalem • Przeprowadzenie reakcji tlenku zasadowego z kwasem • Przeprowadzenie reakcji tlenku kwasowego z zasadą

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Reakcje tlenków metali z kwasami • Reakcje tlenków niemetali z zasadami • Reakcje tlenków niemetali z tlenkami metali	• pisze równania reakcji tlenków zasadowych z kwasami; • pisze równania reakcji tlenków kwasowych z zasadami; • pisze równania reakcji tlenków kwasowych z tlenkami zasadowymi.	• przeprowadza w obecności nauczyciela reakcje tlenków zasadowych z kwasami, tlenków kwasowych z zasadami oraz tlenków kwasowych z tlenkami zasadowymi; • przewiduje wynik doświadczeń; • weryfikuje założone hipotezy otrzymania soli wybraną metodą.	• Pisanie równań reakcji chemicznych do przeprowadzonych reakcji • Projektowanie otrzymywania soli poznanymi metodami
Rozpuszczalność soli w wodzie	• Strącanie wybranych soli • Tabela rozpuszczalności • Produkty reakcji dwóch soli rozpuszczalnych w wodzie	• sprawdza doświadczalnie, czy sole są rozpuszczalne w wodzie; • na podstawie przeprowadzonego doświadczenia dzieli sole na dobrze, słabo i trudno rozpuszczalne; • korzysta z tabeli rozpuszczalności soli oraz wskazuje sole dobrze, słabo i trudno rozpuszczalne.	• ustala na podstawie tabeli rozpuszczalności wzory i nazwy soli dobrze, słabo i trudno rozpuszczalnych; • przeprowadza i omawia przebieg reakcji strącania; • doświadczalnie strąca sól z roztworu wodnego, dobierając odpowiednie substraty; • przewiduje przebieg i produkty reakcji dwóch soli rozpuszczalnych w wodzie.	• Doświadczalne sprawdzenie rozpuszczalności soli z wodzie • Przeprowadzenie reakcji strąceniowej i jej interpretacja w ujęciu jakościowym • Pisanie równań reakcji strąceniowych • Korzystanie z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli
Reakcje soli z zasadami i kwasami	• Reakcje soli z zasadami • Reakcje soli z kwasami • Działanie kwasów na węglany	• pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji: soli z kwasami oraz soli z zasadami; • przeprowadza reakcję kwasów z węglanami.	• wyjaśnia, w jakich warunkach zachodzą reakcje: soli z zasadami i soli z kwasami; • pisze w formie jonowej równania reakcji: soli z kwasami oraz soli z zasadami; • doświadczalnie wykrywa węglany w produktach pochodzenia zwierzęcego (muszlach i kościach); • tłumaczy, na czym polega reakcja kwasów z węglanami i identyfikuje produkt tej reakcji.	• Przeprowadzenie reakcji soli z zasadami • Przeprowadzenie reakcji soli z kwasami • Pisanie równań reakcji: soli z zasadami i soli z kwasami

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Zastosowanie soli	• Sole jako budulec organizmów • Wpływ nawożenia na rośliny (nawozy mineralne) • Przykłady zastosowań soli w kuchni, łazience i w budownictwie	• podaje nazwy soli obecnych w organizmie człowieka; • wskazuje mikro- i makroelementy; **F** • podaje przykłady soli obecnych i przydatnych w życiu codziennym (w kuchni i łazience); • wie, w jakim celu stosuje się sole jako nawozy mineralne; • wie, co to jest skała wapienna; • wie, z czego sporządza się zaprawę wapienną; • wie, co to gips i gips palony.	• omawia rolę soli w organizmach • tłumaczy rolę mikro- i makroelementów; **F** • wyjaśnia rolę nawozów mineralnych; • podaje skutki nadużywania nawozów mineralnych; • podaje przykłady zastosowania soli do wytwarzania produktów codziennego użytku; • identyfikuje skałę wapienną; • podaje wzory i właściwości wapna palonego i gaszonego; • podaje wzory i właściwości gipsu i gipsu palonego; • wyjaśnia różnicę w twardnieniu zaprawy wapiennej i gipsowej.	• Przeprowadzenie reakcji działania kwasu na węglany i identyfikacja produktów reakcji • Praca z tekstem źródłowym (lub podręcznikiem) • Obserwacja soli obecnych i przydatnych w życiu codziennym • Sporządzanie zaprawy wapiennej

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Dział 9. *Węglowodory*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Związki organiczne i ich różnorodność	• Związki nieorganiczne a związki organiczne • Występowanie węgla w przyrodzie • Łączenie się atomów węgla w długie łańcuchy • Węglowodory nasycone – alkany	• wskazuje, w jakiej postaci występuje węgiel w przyrodzie; • wyjaśnia, które związki chemiczne nazywa się związkami organicznymi; • zna właściwości oraz zastosowanie diamentu i grafitu.	• podaje przykład doświadczenia wykazującego obecność węgla w związkach organicznych; • wskazuje zastosowania fulerenów i grafenu; • tłumaczy, dlaczego węgiel tworzy dużo związków chemicznych.	• Omówienie występowania węgla w przyrodzie • Wyjaśnienie pojęć: chemia organiczna, węglowodory • Wykrywanie węgla w produktach pochodzenia organicznego
Węglowodory nasycone – alkany	• Nazewnictwo związków organicznych • Szereg homologiczny • Właściwości fizyczne węglowodorów nasyconych • Właściwości chemiczne węglowodorów nasyconych	• pisze wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne oraz zna nazwy dziesięciu początkowych węglowodorów nasyconych; • wyjaśnia pojęcie: szereg homologiczny; • pisze ogólny wzór alkanów; • wie, jakie niebezpieczeństwo stwarza brak wystarczającej ilości powietrza podczas spalania węglowodorów nasyconych; • wie, jakie właściwości fizyczne mają cztery początkowe węglowodory nasycone.	• wyjaśnia, w jaki sposób właściwości fizyczne alkanów zależą od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach; • pisze równania reakcji spalania węglowodorów nasyconych przy pełnym i ograniczonym dostępie tlenu; • bada właściwości chemiczne alkanów; • uzasadnia nazwę: węglowodory nasycone.	• Wyjaśnienie pojęć: alkany – węglowodory nasycone, szereg homologiczny, izomeria [**F**] • Pisanie wzorów sumarycznych, półstrukturalnych i strukturalnych dziesięciu początkowych alkanów • Modelowanie cząsteczek alkanów • Wyjaśnienie, w jaki sposób właściwości fizyczne alkanów zależą od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach • Badanie właściwości chemicznych alkanów • Pisanie równań reakcji całkowitego i niecałkowitego spalania węglowodorów nasyconych • Pogadanka na temat, jakie niebezpieczeństwo stwarza brak wystarczającej ilości powietrza podczas spalania węglowodorów nasyconych
Węglowodory nienasycone – alkeny	• Węglowodory nienasycone – alkeny • Właściwości węglowodorów nienasyconych • Szereg homologiczny alkenów • Polimeryzacja etenu	• wskazuje źródło występowania etenu w przyrodzie; • pisze ogólny wzór alkenów i zna zasady ich nazewnictwa; • pisze wzór sumaryczny etenu; • opisuje właściwości fizyczne i bada właściwości chemiczne etenu;	• buduje model cząsteczki i pisze wzór sumaryczny i strukturalny etenu; • podaje przykład doświadczenia, w którym można w warunkach laboratoryjnych otrzymać eten; • wykazuje różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych;	• Poznanie szeregu homologicznego alkenów • Opisywanie właściwości fizycznych i badanie właściwości chemicznych etenu • Budowanie modelu cząsteczki etenu • Wskazywanie różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych • Pisanie równań reakcji spalania alkenów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Właściwości i zastosowanie polietylenu	• opisuje właściwości i zastosowanie polietylenu • podaje przykłady przedmiotów wykonanych z polietylenu i innych tworzyw sztucznych.	• pisze równania reakcji spalania alkenów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu; • wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji, i potrafi zapisać jej przebieg na przykładzie tworzenia się polietylenu; • uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych; • omawia znaczenie tworzyw sztucznych dla gospodarki człowieka.	• Wyjaśnienie, na czym polega reakcja polimeryzacji i zapisanie jej przebiegu na przykładzie tworzenia się polietylenu
Węglowodory nienasycone – alkiny	• Otrzymywanie i właściwości etynu (acetylenu) • Szereg homologiczny alkinów • Reakcje przyłączania w związkach o wiązaniu potrójnym	• pisze ogólny wzór alkinów i zna zasady ich nazewnictwa; • opisuje właściwości fizyczne acetylenu; • pisze wzór sumaryczny etynu (acetylenu); • wie, że alkiny ulegają reakcji polimeryzacji; • zna zastosowanie acetylenu.	• buduje model cząsteczki i pisze wzór sumaryczny i strukturalny acetylenu; • opisuje metodę otrzymywania acetylenu z karbidu; • bada właściwości chemiczne acetylenu; • pisze równania reakcji spalania alkinów oraz reakcji przyłączania wodoru i bromu; • wskazuje podobieństwa we właściwościach alkenów i alkinów; • wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji alkinów. **F**	• Otrzymywanie i badanie właściwości etynu (acetylenu) • Poznanie szeregu homologicznego etynu • Opisywanie metody otrzymywania acetylenu z karbidu • Badanie właściwości acetylenu • Budowanie modelu cząsteczki acetylenu • Pisanie równań reakcji przyłączania wodoru i bromu • Wskazywanie podobieństwa we właściwościach alkenów i alkinów
Produkty przemysłu petrochemicznego	• Gaz ziemny i ropa naftowa – źródła węglowodorów • Właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej	• wskazuje źródła węglowodorów w przyrodzie; • zna pochodzenie ropy naftowej i gazu ziemnego; • zna właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej;	• bada właściwości ropy naftowej; • zna właściwości gazu ziemnego; • wyjaśnia rolę ropy naftowej i gazu ziemnego we współczesnym świecie; • opisuje proces destylacji ropy naftowej;	• Wskazywanie źródeł węglowodorów w przyrodzie • Badanie właściwości ropy naftowej • Omówienie właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej oraz wynikających z nich zagrożeń

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Produkty otrzymywane w wyniku przerobu gazu ziemnego i ropy naftowej • Destylacja frakcjonowana ropy naftowej • Kraking	• wyjaśnia, na czym polega destylacja ropy naftowej i wymienia produkty tego procesu; • opisuje zagrożenia wynikające z właściwości gazu ziemnego i ropy naftowej; • wyjaśnia celowość stosowania krakingu.	• opisuje właściwości i zastosowanie produktów otrzymanych podczas destylacji ropy naftowej; • pisze równanie reakcji zachodzącej podczas krakingu na dowolnym przykładzie.	• Omówienie procesu destylacji ropy naftowej i jej produktów • Wskazywanie celowości stosowania krakingu

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Dział 10. *Pochodne węglowodorów*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Alkohole mono- i polihydroksylowe	• Alkohole – produkt fermentacji alkoholowej • Budowa cząsteczek alkoholi mono- i polihydroksylowych (grupa funkcyjna) • Szereg homologiczny alkoholi • Właściwości alkoholi: metylowego i etylowego • Alkohole polihydroksylowe • Zastosowanie alkoholi	• definiuje alkohol i podaje ogólny wzór alkoholi monohydroksylowych; • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkoholi o krótkich łańcuchach; • wymienia właściwości alkoholu metylowego i alkoholu etylowego; • podaje przykłady zastosowania alkoholu metylowego i alkoholu etylowego.	• wyjaśnia pojęcie: grupa funkcyjna; • wyjaśnia proces fermentacji alkoholowej; • omawia właściwości alkoholu metylowego i etylowego; • pisze równania reakcji spalania alkoholi; • omawia trujące działanie alkoholu metylowego i szkodliwe działanie alkoholu etylowego na organizm człowieka; • podaje przykłady alkoholi polihydroksylowych: glicerolu – gliceryny, propanotriolu oraz glikolu etylenowego – etanodiolu [**F**]; • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkoholi polihydroksylowych; • omawia właściwości fizyczne alkoholi polihydroksylowych i podaje przykłady ich zastosowania.	• Wprowadzenie pojęcia: pochodne węglowodorów • Przedstawienie i modelowanie cząsteczek alkoholi • Sprawdzenie, na czym polega fermentacja alkoholowa • Badanie właściwości alkoholu metylowego i alkoholu etylowego • Pisanie równań reakcji spalania alkoholi • Poznanie szeregu homologicznego alkoholi • Zapoznanie się z budową i właściwościami alkoholi polihydroksylowych: glicerolu i glikolu etylenowego [**F**]
Kwasy karboksylowe	• Fermentacja octowa • Kwas karboksylowy i grupa karboksylowa • Szereg homologiczny kwasów karboksylowych • Właściwości kwasów: octowego i mrówkowego	• Zapisuje wzór grupy karboksylowej; • wyjaśnia pojęcia: grupa karboksylowa i kwas karboksylowy; • pisze wzory i omawia właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego; • pisze wzory wybranych kwasów karboksylowych.	• omawia właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego; • bada właściwości rozcieńczonego roztworu kwasu octowego; • pisze równania reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów: mrówkowego i octowego; • pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów	• Przeprowadzenie fermentacji octowej • Omówienie właściwości kwasu octowego i kwasu mrówkowego • Badanie właściwości rozcieńczonego kwasu octowego • Pisanie równań reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów: mrówkowego i octowego • Pisanie w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasów karboksylowych (mrówkowego i octowego) z metalami, tlenkami metali i z zasadami

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
			• karboksylowych (mrówkowego i octowego) z metalami, tlenkami metali i z zasadami; • wyprowadza ogólny wzór kwasów karboksylowych.	• Wyprowadzenie ogólnego wzoru kwasów karboksylowych
Kwasy tłuszczowe	• Znane nasycone kwasy tłuszczowe • Budowa i właściwości nasyconych kwasów tłuszczowych • Przykład nienasyconego kwasu tłuszczowego • Właściwości nienasyconych kwasów tłuszczowych • Zastosowanie kwasów tłuszczowych	• podaje przykłady nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych i pisze ich wzory; • wymienia właściwości kwasów tłuszczowych.	• bada właściwości kwasów tłuszczowych; • pisze równania reakcji spalania kwasów tłuszczowych; • wyjaśnia, czym różnią się tłuszczowe kwasy nasycone od nienasyconych; • pisze równania reakcji kwasu oleinowego z wodorem i z bromem;• omawia warunki reakcji kwasów tłuszczowych z wodorotlenkami i pisze równania tych reakcji.	• Badanie właściwości kwasów tłuszczowych • Pisanie równań reakcji spalania kwasów tłuszczowych • Wyjaśnienie, czym różnią się nasycone kwasy tłuszczowe od nienasyconych kwasów tłuszczowych • Pisanie równań reakcji kwasu oleinowego z wodorem i z bromem • Omówienie warunków reakcji kwasów tłuszczowych z wodorotlenkami i pisanie równań tych reakcji
Sole kwasów karboksylowych	• Zastosowanie soli kwasów karboksylowych • Zastosowanie soli kwasów tłuszczowych • Twardość wody **F**	• wymienia zastosowanie przynajmniej dwóch soli kwasów: mrówkowego i octowego; • wie, że sole kwasów tłuszczowych to mydła; • wymienia zastosowanie soli kwasów tłuszczowych.	• wymienia zastosowanie kwasów karboksylowych; • omawia właściwości mydeł; • omawia przyczyny i skutki twardości wody. **F**	• Omówienie zastosowania soli niższych kwasów karboksylowych • Omówienie zastosowania soli kwasów tłuszczowych, w tym mydeł • Omówienie zjawiska twardości wody **F**
Estry	• Otrzymywanie estrów • Budowa cząsteczek estrów i ich nazwy • Właściwości estrów • Przykłady estrów i ich zastosowanie • Przykłady poliestrów **F**	• definiuje ester jako produkt reakcji kwasu z alkoholem; • wie, jaką grupę funkcyjną mają estry; • omawia właściwości fizyczne estrów.	• opisuje doświadczenie otrzymywania estrów w warunkach szkolnej pracowni chemicznej; • wskazuje występowanie estrów; • omawia właściwości fizyczne estrów;	• Otrzymywanie estru • Badanie właściwości estru • Omówienie właściwości estrów • Pisanie równań reakcji otrzymywania oraz hydrolizy estrów • Wymienianie przykładów zastosowania wybranych estrów i poliestrów [**F**]

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	**ponadpodstawowe** (PP)	
		Uczeń:	**Uczeń:**	
			• pisze wzory, równania reakcji otrzymywania i stosuje prawidłowe nazewnictwo estrów; • pisze równania reakcji hydrolizy estrów; • wymienia przykłady zastosowania wybranych estrów.	
Aminy i aminokwasy	• Budowa i właściwości amin **F** • Budowa i właściwości aminokwasów	• zna wzór grupy aminowej; **F** • wie, co to są aminy; **F** • wie, co to są aminokwasy; • opisuje budowę cząsteczek aminokwasów; • zna pojęcie wiązanie peptydowe.	• opisuje właściwości fizyczne i chemiczne metyloaminy; **F** • opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glicyny; • wyjaśnia, w jaki sposób obecność grup funkcyjnych wpływa na właściwości związku; • wie, jakie zastosowanie mają aminokwasy; • opisuje tworzenie się wiązania peptydowego i powstawanie polipeptydów.	• Wyjaśnienie budowy cząsteczek amin **F** • Omówienie właściwości amin **F** • Omówienie budowy cząsteczek aminokwasów • Badanie właściwości glicyny • Omówienie zależności między budową cząsteczki (obecnością grup funkcyjnych) a właściwościami związku • Wskazanie zastosowań amin i aminokwasów • Omówienie znaczenia aminokwasów w budowie białek

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Dział 11. *Substancje o znaczeniu biologicznym*

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Tłuszcze to także estry	• Budowa cząsteczki i właściwości chemiczne tłuszczów • Pochodzenie i właściwości fizyczne tłuszczów • Rola tłuszczów w odżywianiu • Próba akroleinowa • Utwardzanie tłuszczów i produkcja margaryny	• definiuje tłuszcze; • podaje przykłady występowania tłuszczów w przyrodzie; • omawia pochodzenie tłuszczów i ich właściwości fizyczne; • odróżnia tłuszcze roślinne od zwierzęcych oraz tłuszcze stałe od ciekłych; • pisze wzór cząsteczki tłuszczu i omawia jego budowę; • wie, że z tłuszczów roślinnych produkuje się margarynę; • wie, jak odróżnić tłuszcz od oleju mineralnego.	• wykazuje doświadczalnie nienasycony charakter oleju roślinnego; • wyjaśnia rolę tłuszczów w żywieniu; • tłumaczy proces utwardzania tłuszczu; • wyjaśnia, na czym polega próba akroleinowa; • tłumaczy pojęcie: reakcja charakterystyczna (rozpoznawcza).	• Prezentacja różnych tłuszczów: roślinnych i zwierzęcych oraz stałych i ciekłych • Badanie nienasyconego charakteru tłuszczu roślinnego • Badanie właściwości tłuszczów • Wyjaśnienie roli tłuszczów w żywieniu • Wyjaśnienie procesu utwardzania tłuszczu i pisanie równania reakcji tłuszczu ciekłego z wodorem • Pokaz – próba akroleinowa
Skład białek i ich biologiczne znaczenie	• Występowanie i rola biologiczna białek • Skład pierwiastkowy i budowa cząsteczek białek • Powstawanie białek i ich przemiany w organizmach	• wie, że aminokwasy są podstawowymi jednostkami budulcowymi białek; • omawia rolę białek w budowaniu organizmów; • podaje skład pierwiastkowy białek.	• doświadczalnie sprawdza skład pierwiastkowy białek; • wyjaśnia rolę aminokwasów w budowaniu białka; • wyjaśnia, na czym polega wiązanie peptydowe; • wyjaśnia przemiany, jakim ulega w organizmach spożyte białko.	• Zapoznanie z budową białek • Badanie składu pierwiastkowego białek • Wyjaśnienie, na czym polega wiązanie peptydowe • Wyjaśnienie przemian, jakim ulega w organizmach spożyte białko
Właściwości białek	• Badanie właściwości fizycznych i chemicznych białek • Koagulacja i denaturacja białka • Reakcja charakterystyczna białek • Wykrywanie białek w różnych pokarmach	• omawia właściwości fizyczne białek; • omawia reakcję ksantoproteinową jako reakcję charakterystyczną białek; • omawia pochodzenie i rodzaje włókien białkowych; **F** • omawia wady i zalety włókien białkowych. **F**	• bada działanie temperatury i różnych substancji chemicznych na białka; • wyjaśnia pojęcia: koagulacja i denaturacja białka; • wykrywa białko w produktach spożywczych, stosując reakcję charakterystyczną (ksantoproteinową); • identyfikuje włókna białkowe. **F**	• Badanie właściwości białek • Wyjaśnienie pojęć: koagulacja i denaturacja białka • Wykrywanie białek w produktach spożywczych za pomocą reakcji ksantoproteinowej • Omówienie pochodzenia włókien białkowych **F** • Identyfikacja włókien białkowych **F** • Wskazanie wad i zalet włókien naturalnych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
	• Pozyskiwanie, wady i zalety włókien białkowych **F** • Identyfikacja włókien białkowych **F**			
Cukry proste – glukoza i fruktoza	• Glukoza jako produkt fotosyntezy • Budowa cząsteczek glukozy i fruktozy • Właściwości glukozy i fruktozy • Glukoza jako surowiec energetyczny • Reakcja charakterystyczna glukozy • Wykrywanie glukozy w produktach spożywczych	• zna i pisze ogólny wzór cukrów; • pisze równanie reakcji otrzymywania glukozy w procesie fotosyntezy; • wyjaśnia pojęcia: cukier i węglowodany; • podaje przykłady cukrów prostych i pisze ich wzory sumaryczne.	• bada właściwości glukozy; • pisze równanie reakcji spalania glukozy i omawia znaczenie tego procesu w życiu organizmów; • wykrywa glukozę w owocach i warzywach za pomocą reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) – próby Trommera.	• Omówienie procesu fotosyntezy • Badanie właściwości glukozy i omówienie jej znaczenia dla organizmów • Wyjaśnienie podstawowych pojęć związanych z cukrami • Wykrywanie glukozy w owocach i warzywach za pomocą reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) – próby Trommera
Sacharoza jako przykład dwucukrów	• Budowa cząsteczki sacharozy • Występowanie i otrzymywanie sacharozy • Właściwości i znaczenie sacharozy	• wyjaśnia, z jakich surowców roślinnych otrzymuje się sacharozę; • pisze wzór sumaryczny sacharozy.	• bada właściwości sacharozy; • pisze równanie hydrolizy sacharozy i omawia znaczenie tej reakcji dla organizmów.	• Badanie właściwości sacharozy • Omówienie znaczenia reakcji hydrolizy dla organizmów
Znaczenie skrobi dla organizmów	• Znaczenie skrobi dla organizmów • Reakcja charakterystyczna skrobi • Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych	• omawia występowanie i rolę skrobi w organizmach roślinnych; • pisze wzór sumaryczny skrobi.	• bada właściwości skrobi; • przeprowadza reakcję charakterystyczną (rozpoznawczą) dla skrobi i wykrywa skrobię w produktach spożywczych.	• Badanie właściwości skrobi • Przeprowadzanie reakcji charakterystycznej (rozpoznawczej) dla skrobi • Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018

Temat lekcji	Zagadnienia programowe	Wymagania		Przykłady metod i form pracy
		podstawowe (P)	ponadpodstawowe (PP)	
		Uczeń:	Uczeń:	
Celuloza to też cukier	• Występowanie celulozy • Właściwości celulozy • Zastosowanie celulozy – produkcja papieru • Występowanie, wady i zalety włókien celulozowych **F** • Identyfikacja włókien celulozowych **F**	• omawia rolę celulozy w organizmach roślinnych; • wyjaśnia budowę cząsteczki celulozy; • omawia właściwości celulozy; • omawia zastosowania celulozy; • wymienia rośliny będące źródłem włókien celulozowych; **F** • wskazuje zastosowanie włókien celulozowych. **F**	• proponuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości celulozy; • porównuje właściwości skrobi i celulozy; • wymienia zastosowania celulozy; • identyfikuje włókna celulozowe. **F**	• Wyjaśnienie budowy cząsteczki celulozy • Badanie właściwości celulozy • Wyjaśnienie roli celulozy w produkcji papieru • Dyskusja na temat oszczędnego gospodarowania papierem • Prezentacja roślin będących źródłem włókien celulozowych **F** • Identyfikacja włókien celulozowych **F**

* Literą **F** oznaczono zagadnienia fakultatywne.

AUTORZY: Hanna Gulińska, Janina Smolińska

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2018