**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII – klasa 4**

| **Temat lekcji** | **Wymagania podstawowe****Uczeń:** | **Wymagania ponadpodstawowe****Uczeń:** |
| --- | --- | --- |
| **ocena dopuszczająca** | ocena dostateczna*wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:* | ocena dobra *wymagania na ocenę dostateczną oraz:* | ocena bardzo dobra*wymagania na ocenę dobrą oraz:* | ocena celująca*wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:* |
| **ZWIĄZKI ORGANICZNE O ZNACZENIU BIOLOGICZNYM** |
| **1. Tłuszcze** | * podaje definicję tłuszczów
* zapisuje wzór ogólny tłuszczów
* podaje klasyfikację tłuszczów ze względu na pochodzenie oraz budowę
* wykazuje różnice w budowie tłuszczów zwierzęcych i roślinnych
* omawia rozpuszczalność tłuszczów w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych
* wykazuje różnice w stanie skupienia tłuszczów w zależności od budowy
* wymienia zastosowania tłuszczów
 | * zapisuje wzory półstrukturalne tłuszczów, których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe
* zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe) w środowiskach kwasowym i zasadowym
* podaje nazwy produktów reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są jednakowe) w środowiskach kwasowym i zasadowym
* opisuje sposób, w jaki można odróżnić tłuszcze nasycone od nienasyconych
* omawia podstawowe funkcje biologiczne tłuszczów
* wymienia skutki nadmiernego spożywania tłuszczów
* podaje pochodzenie oraz występowanie tłuszczów nasyconych i nienasyconych
 | * zapisuje wzory półstrukturalne tłuszczów, których reszty kwasów karboksylowych są różne
* tworzy nazwy tłuszczów, których cząsteczki zawierają jednakowe reszty kwasów karboksylowych
* opisuje laboratoryjny sposób otrzymywania mydeł z tłuszczów
* zapisuje równania reakcji opisujące proces utwardzania tłuszczów
* wykazuje przyczyny powstawania różnych produktów kwasowej i zasadowej hydrolizy tłuszczów
* zapisuje równania reakcji tłuszczów nienasyconych z wodą bromową
* podaje zasady właściwego udziału tłuszczów w diecie
 | * zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów (których reszty kwasów karboksylowych są różne) w środowiskach kwasowym i zasadowym
* wyjaśnia, na czym polega proces utwardzania tłuszczów
* wyjaśnia, dlaczego do smażenia nie należy używać masła oraz wielokrotnie tego samego oleju
 | * rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji: hydrolizy (w środowiskach kwasowym i zasadowym), uwodornienia oraz bromowania tłuszczów
* opisuje różnice w budowie tłuszczów *cis*- i *trans*-
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat lipidów (w tym cholesterolu) o znaczeniu biologicznym
 |
| **2. Cukry proste** | * klasyfikuje cukry wg stopnia złożoności struktury
* definiuje pojęcia: aldoza, ketoza, pentoza, heksoza
* podaje występowanie cukrów prostych w przyrodzie
* omawia znaczenie biologiczne glukozy
* wymienia zastosowania glukozy
 | * wyjaśnia pochodzenie nazwy „węglowodany”
* zapisuje wzory łańcuchowe glukozy i fruktozy w projekcji Fischera
* przyporządkowuje nazwy do podanych wzorów glukozy, fruktozy, rybozy, 2‑deoksyrybozy
* wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów
* omawia właściwości fizyczne glukozy i fruktozy
* zapisuje równanie reakcji wytwarzania glukozy
 | * opisuje doświadczalny sposób wykazania redukujących właściwości cukrów prostych
* zapisuje schemat reakcji cukrów prostych z odczynnikami Tollensa i Trommera
* opisuje sposób, w jaki można odróżnić glukozę od fruktozy
* zapisuje równanie reakcji glukozy z tlenem zachodzącej w procesie oddychania komórkowego
* zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej glukozy
 | * zapisuje wzory pierścieniowe glukozy, fruktozy, rybozy oraz 2‑deoksyrybozy w projekcji Hawortha (odmiany *α* i *β*) na podstawie ich wzorów łańcuchowych
* wyjaśnia, dlaczego fruktoza wykazuje właściwości redukujące
* zapisuje równanie reakcji glukozy z wodą bromową
 | * zapisuje wzory łańcuchowe cukrów prostych na podstawie ich wzorów w projekcji Hawortha (odmiany *α* i *β*)
* zapisuje równania reakcji cukrów prostych z kwasami karboksylowymi i kwasem fosforowym(V)
* rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji: cukrów prostych z odczynnikami Tollensa i Trommera, glukozy z wodą bromową oraz fermentacji glukozy
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat budowy i funkcji biologicznych nukleozydów i nukleotydów
 |
| **3. Dwucukry** | * przyporządkowuje nazwy do podanych wzorów sacharozy i maltozy
* podaje występowanie sacharozy
* omawia otrzymywanie sacharozy
* omawia właściwości fizyczne dwucukrów
* wymienia zastosowania sacharozy
 | * wskazuje podstawowe elementy budowy cząsteczek dwucukrów na przykładzie sacharozy i maltozy (wiązanie *O*‑glikozydowe) z uwzględnieniem form *α* i *β* reszt cukrów prostych
* opisuje doświadczalny sposób przekształcania sacharozy w cukry proste
* zapisuje schemat reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy
 | * podaje występowanie maltozy, laktozy i celobiozy
* opisuje doświadczalny sposób wykazania właściwości redukujących (lub ich brak) na przykładzie sacharozy i maltozy
* wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje
 | * wnioskuje o właściwościach redukujących (lub ich braku) laktozy i celobiozy na podstawie ich wzorów
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy w środowisku kwasowym (posługując się wzorami w projekcji Hawortha)
* wymienia zastosowania maltozy i laktozy
* opisuje przebieg procesu karmelizacji
 | * opisuje sposób powstawania cukru inwertowanego
* rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat trehalozy – występowanie i zastosowania
 |
| **4. Wielocukry** | * wskazuje podstawowe elementy budowy cząsteczek wielocukrów na przykładzie skrobi i celulozy (wiązania *O*‑glikozydowe)
* omawia właściwości fizyczne skrobi i celulozy
* podaje występowanie skrobi i celulozy
* wymienia zastosowania skrobi i celulozy
 | * opisuje przebieg reakcji hydrolizy skrobi
* opisuje doświadczalny sposób wykrywania skrobi
* omawia znaczenie biologiczne skrobi i celulozy
 | * wykazuje różnicę w budowie amylozy i amylopektyny
* zapisuje schemat reakcji hydrolizy skrobi
* omawia proces hydrolizy celulozy
* opisuje doświadczalny sposób wykazania braku właściwości redukujących wielocukrów
 | * podaje występowanie glikogenu
* opisuje doświadczalny sposób wykazania redukujących właściwości produktów hydrolizy wielocukrów
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy celulozy w środowisku kwasowym przy założeniu, że jedynym produktem jest cukier prosty
* wyjaśnia, dlaczego wielocukry nie wykazują właściwości redukujących
 | * rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równania reakcji hydrolizy skrobi
* projektuje doświadczenia pozwalające na wykrycie bądź odróżnienie wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat chitozanu – otrzymywanie i zastosowania
 |
| **5. Aminokwasy** | * podaje definicję aminokwasów
* podaje wzór ogólny aminokwasów
* omawia właściwości fizyczne aminokwasów
* podaje definicję peptydów
 | * klasyfikuje aminokwasy białkowe w zależności od liczby grup funkcyjnych o danym charakterze
* podaje wzór wiązania peptydowego
* zapisuje równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach
* wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce dipeptydu
* opisuje doświadczalny sposób wykazania właściwości amfoterycznych aminokwasów
* zapisuje wzory dipeptydów z użyciem ich symboli
 | * podaje wzór ogólny aminokwasów białkowych (*α*‑aminokwasów)
* podaje przykłady (wzory i nazwy) aminokwasów obojętnych, kwasowych i zasadowych
* podaje nazwę systematyczną aminokwasu na podstawie jego wzoru
* wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych
* omawia właściwości kwasowo‑zasadowe aminokwasów
 | * klasyfikuje aminokwasy białkowe w zależności od możliwości ich syntezy przez organizm
* zapisuje równania reakcji pokazujące właściwości amfoteryczne aminokwasów
* podaje podział peptydów w zależności od liczby reszt aminokwasowych
 | * zapisuje równania reakcji (w formie jonowej pełnej i jonowej skróconej) pokazujące właściwości amfoteryczne aminokwasów
* zapisuje wzory dowolnych polipeptydów z użyciem ich symboli
* rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równań reakcji kondensacji aminokwasów
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat aminokwasów niebiałkowych (np. kwasu *γ*‑aminomasłowego) – struktura i znaczenie
 |
| **6. Białka – właściwości fizyczne i chemiczne** | * podaje definicję białek
* omawia właściwości fizyczne białek (rozpuszczalność w wodzie i tworzenie koloidów)
* wymienia czynniki wywołujące denaturację białka
 | * opisuje doświadczalny sposób wywołania procesu wysalania białka
* opisuje doświadczalny sposób wywołania procesu denaturacji białka
* wymienia funkcje, jakie pełnią białka w organizmie (podaje przykłady odpowiednich białek)
* wymienia czynniki wywołujące wysalanie białka
 | * wyjaśnia mechanizm procesu wysalania białka
* wykazuje różnicę między wysalaniem a denaturacją białka
* projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa)
 | * zapisuje równania hydrolizy peptydów i podaje nazwy powstających aminokwasów
* wyjaśnia na podstawie analizy struktury łańcucha polipeptydowego, dlaczego białka ulegają reakcji ksantoproteinowej
 | * zapisuje równanie reakcji kwasu azotowego(V) z fragmentem aromatycznym białka
* rozwiązuje zadania stechiometryczne na podstawie równania reakcji hydrolizy peptydu
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat elektroforezy białek w aspekcie ich praktycznego znaczenia
 |
| **7. Białka – struktura przestrzenna i funkcje biologiczne** | * omawia strukturę pierwszorzędową białek
* omawia strukturę drugorzędową białek (*α* i *β*)
* omawia znacznie białek w diecie człowieka
 | * omawia strukturę trzeciorzędową białek
* wymienia rodzaje wiązań i oddziaływań odpowiedzialnych za stabilizację poszczególnych struktur białek
* omawia funkcje biologiczne białek
 | * zapisuje strukturę pierwszorzędową fragmentu białka zgodnie z podanym w kolejności wykazem aminokwasów
* omawia strukturę czwartorzędową białek
* wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla stabilizacji struktury drugorzędowej białek (*α* i *β*)
 | * opisuje mechanizm stabilizacji struktury trzeciorzędowej białka za pomocą poszczególnych wiązań i oddziaływań
* podaje zmiany zachodzące w strukturze białka w wyniku denaturacji
 | * opisuje budowę i funkcje biologiczne kolagenu i elastyny
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładowych białek złożonych – struktura i znaczenie biologiczne
 |
| **CHEMIA W NASZYM ŻYCIU** |
| **8. Chemia – nauka i praktyka** | * wymienia główne działy chemii
* wymienia podstawowe grupy produktów wytwarzanych przez przemysł chemiczny
* wymienia najważniejsze gałęzie przemysłu chemicznego
 | * wymienia dyscypliny naukowe powiązane z naukami chemicznymi
* wykazuje pozytywny wpływ wyrobów przemysłu chemicznego na jakość życia człowieka
 | * wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych
* uzasadnia potrzebę rozwoju przemysłu chemicznego
 | * wymienia i interpretuje zasady zielonej chemii
* uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat innowacyjnych produktów wytwarzanych przez polski przemysł chemiczny
 | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat ubiegłorocznych laureatów Nagrody Nobla z chemii
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat technologii wytwarzania wybranych produktów w zakładach chemicznych znajdujących się najbliżej miejsca zamieszkania
 |
| **9. Tworzywa sztuczne** | * podaje definicję polimeru
* wykazuje różnice między tworzywami sztucznymi a polimerami
* klasyfikuje polimery ze względu na pochodzenie
* omawia podstawowe właściwości chemiczne i fizyczne polimerów
* podaje nazwy pięciu polimerów i monomerów
 | * podaje przykłady polimerów naturalnych, syntetycznych i półsyntetycznych
* klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty, duroplasty, elastomery)
* podaje przykłady zastosowań tworzyw sztucznych w zależności od ich właściwości
* podaje przykłady zastosowań najważniejszych polimerów wchodzących w skład tworzyw sztucznych
* podaje definicję polimerów biodegradowalnych
* opisuje charakterystyczne właściwości polimerów biodegradowalnych
 | * zapisuje równania reakcji otrzymywania polimerów syntetycznych w reakcji polimeryzacji na podstawie podanego wzoru monomeru
* omawia podstawowe właściwości termoplastów, duroplastów i elastomerów
* opisuje laboratoryjny sposób identyfikacji polimerów z zastosowaniem analizy płomieniowej
* omawia znaczenie polimerów biodegradowalnych
* wymienia rodzaje dodatków pomocniczych stosowanych w tworzywach sztucznych
* omawia sposoby otrzymywania polimerów syntetycznych (polimeryzacja, polikondensacja)
 | * opisuje wpływ dodatków pomocniczych na właściwości tworzyw sztucznych
* zapisuje równania reakcji depolimeryzacji polimeru na podstawie jego wzoru
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań poliuretanów
 | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania poliuretanów (z uwzględnieniem procesu poliaddycji)
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat mechanizmu biodegradacji polimerów
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania, właściwości i zastosowań kauczuków naturalnych i syntetycznych
 |
| **10. Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne** | * podaje podział włókien
* podaje przykłady włókien naturalnych
* podaje przykłady włókien sztucznych
* podaje przykłady włókien syntetycznych
* podaje podstawowe zasady użytkowania wyrobów z włókien różnego rodzaju
 | * omawia właściwości włókien naturalnych
* wymienia rośliny, z których otrzymuje się włókna celulozowe
* podaje sposób pozyskiwania wełny i jedwabiu
* podaje podstawową właściwość, którą musi mieć substancja, aby można było z niej wykonać włókno
 | * opisuje budowę włókien celulozowych
* opisuje budowę włókien białkowych
* opisuje przebieg doświadczeń służących do identyfikacji włókien naturalnych
* wykazuje zależność właściwości włókien naturalnych od substancji wchodzących w ich skład
* opisuje sposób otrzymywania włókien sztucznych
 | * wykazuje zależność zastosowania włókien syntetycznych od właściwości substancji wchodzących w ich skład
* opisuje przebieg doświadczeń służących do odróżniania jedwabiu naturalnego od sztucznego
* opisuje zjawiska towarzyszące spalaniu włókien syntetycznych różnego rodzaju
 | * podaje wzór ogólny poliamidów
* podaje przykłady substratów do otrzymywania poliestrów
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości włókien stosowanych do innych celów niż do wyrobu tkanin
 |
| **11. Czyszczenie i usuwanie zanieczyszczeń** | * opisuje przebieg doświadczenia ukazującego oddziaływanie na siebie substancji o właściwościach polarnych i niepolarnych
* zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach drobin substancji powierzchniowo czynnych
* podaje przykłady produktów do usuwania brudu stosowanych w życiu codziennym
 | * wykazuje znaczenie, jakie ma czyszczenie i usuwanie zanieczyszczeń w życiu codziennym
* opisuje przebieg doświadczenia ukazującego oddziaływanie wody z mydłem (detergentem) na substancję polarną
* podaje podstawowe zasady doboru substancji czyszczącej w zależności od właściwości zanieczyszczeń
 | * wyjaśnia przyczyny różnego oddziaływania na siebie substancji o właściwościach polarnych i niepolarnych
* podaje sposoby czyszczenia metali i biżuterii
* podaje przykłady substancji służących do wywabiania barwnych plam
* podaje zasady bezpiecznego stosowania środków do czyszczenia zawierających substancje szkodliwe i niebezpieczne
 | * wyjaśnia działanie substancji powierzchniowo czynnych w procesie usuwania zanieczyszczeń
* wyjaśnia, na czym polega wywabianie barwnych plam
* wyjaśnia zasadę działania preparatów do udrażniania odpływów kanalizacyjnych
* wymienia produkty stosowane do odkażania i dezynfekcji
 | * wyjaśnia, dlaczego środków do usuwania kamienia z wyrobów ceramicznych nie można stosować do czyszczenia metali
* opisuje wpływ różnych sposobów usuwania zanieczyszczeń na środowisko
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat środków do czyszczenia nieszkodliwych dla środowiska
 |
| **12. Kosmetyki** | * podaje podział kosmetyków ze względu na cel ich stosowania
* porównuje zjawiska zachodzące po dodaniu mydła i detergentu do wody twardej
* podaje definicję emulsji
 | * zapisuje równania reakcji zachodzących po dodaniu mydła do wody twardej
* opisuje czynności prowadzące do otrzymania emulsji
* interpretuje skrót SPF stosowany na etykietach przeciwsłonecznych preparatów ochronnych
* podaje przykłady substancji stosowanych jako syntetyczne środki zapachowe w kosmetykach
 | * wyjaśnia przyczynę mniejszej efektywności mycia z użyciem mydła w wodzie twardej
* podaje podział emulsji w zależności od substancji tworzących fazy rozpraszającą i rozproszoną
* podaje zasady bezpiecznego stosowania kosmetyków w zależności od zawartych w nich substancji
 | * wyjaśnia rolę emulgatora w procesie otrzymywania emulsji
* podaje przykłady substancji stosowanych jako filtry rozpraszające promieniowanie UV
* podaje przykłady substancji stosowanych jako barwniki i pigmenty w kosmetykach
* podaje przykłady substancji stosowanych w antyperspirantach
 | * rozróżnia kremy kosmetyczne ze względu na rodzaj tworzących je emulsji
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat działania kosmetyków
 |
| **13. Procesy chemiczne zachodzące w żywności** | * wymienia rodzaje fermentacji stosowanych podczas przetwarzania żywności
* wymienia przetwory mleczne otrzymywane dzięki fermentacji mlekowej
* podaje podstawowe sposoby przechowywania żywności
 | * wymienia czynniki powodujące psucie się żywności
* wykazuje znaczenie fermentacji alkoholowej podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba
* uzasadnia konieczność stosowania odpowiednich sposobów przechowywania żywności
* wyjaśnia, dlaczego obniżenie temperatury wpływa pozytywnie na przechowywanie żywności
 | * omawia przemiany chemiczne zachodzące podczas obróbki termicznej żywności
* zapisuje równania reakcji chemicznych, które zachodzą podczas fermentacji alkoholowej, mlekowej i octowej
* wymienia sposoby konserwowania żywności polegające na zmniejszeniu w niej zawartości wody
 | * wykazuje, na czym polega zastosowanie fermentacji mlekowej podczas przechowywania warzyw i owoców
* wykazuje różnice między dwoma sposobami podawania terminu przydatności żywności do spożycia
* wymienia substancje stosowane do konserwowania żywności
 | * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas psucia się żywności
* podaje, co oznacza skrót UHT
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat substancji dodawanych do żywności
 |
| **14. Chemia w służbie medycyny** | * opisuje, w jaki sposób chemia wpłynęła na rozwój medycyny
* klasyfikuje substancje lecznicze ze względu na ich pochodzenie
* wymienia przykładowe powszechnie stosowane substancje lecznicze
 | * podaje przykłady typowych oznaczeń w diagnostyce laboratoryjnej
* omawia znaczenie biologiczne witamin
* opisuje przebieg doświadczenia pokazującego hydrolizę kwasu acetylosalicylowego
 | * wymienia najważniejsze obszary działalności chemii medycznej i chemii leków
* wyjaśnia, na czym polega lecznicze działanie węgla aktywnego
* wyjaśnia, na czym polega działanie leków zobojętniających kwas żołądkowy
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy kwasu acetylosalicylowego
* zapisuje równanie reakcji ilustrujące proces zobojętniania kwasu żołądkowego np. wodorowęglanem sodu
 | * wykazuje różnice między awitaminozą, hipowitaminozą i hiperwitaminozą
* podaje wybrane informacje dotyczące historii powszechnie stosowanych substancji leczniczych
* podaje przykłady zastosowania polimerów biomedycznych
 | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania i zastosowania najnowszych leków (wprowadzonych do lecznictwa w XXI w.)
 |
| **15. Lecznicze i toksyczne właściwości substancji** | * podaje czynniki wpływające na lecznicze i toksyczne właściwości substancji
* podaje zasady dotyczące właściwego przyjmowania leków
* podaje przykłady substancji uzależniających
 | * interpretuje stwierdzenie Paracelsusa o dawce substancji wprowadzonej do organizmu
* podaje przykłady skutków ubocznych związanych z przyjmowaniem leków
* uzasadnia, dlaczego należy zapoznać się z treścią ulotki leków
* wymienia substancje toksyczne i rakotwórcze zawarte w dymie tytoniowym
 | * podaje, co oznacza skrót LD
* wykazuje na przykładach, w jaki sposób działa dana substancja na organizm w zależności od jej rozpuszczalności w wodzie lub tłuszczach, rozdrobnienia oraz sposobu przenikania do organizmu
* opisuje działanie fizjologiczne substancji zawartych w napojach, np. kofeiny i cukrów, na organizm
 | * podaje przykłady konsekwencji wynikających z niewłaściwego przyjmowania leków
* wykazuje niebezpieczeństwa wynikające z zażywania substancji uzależniających
* podaje szacunkową wartość śmiertelnej dawki alkoholu etylowego
 | * wykazuje różnice między LD i LD50
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat alkaloidów
 |
| **16. Substancje niebezpieczne w życiu codziennym** | * podaje podział substancji niebezpiecznych
* nazywa oznakowania substancji niebezpiecznych
* podaje definicję substancji toksycznych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
* podaje definicję substancji rakotwórczych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
* podaje definicję substancji mutagennych oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
* podaje definicję substancji drażniących oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
* podaje definicję substancji uczulających oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
* podaje definicje substancji palnej i substancji wybuchowej oraz przykłady tych substancji spotykanych w życiu codziennym
 | * rozpoznaje substancje niebezpieczne na podstawie ich oznakowania
* podaje przykłady zagrożeń wynikających z niewłaściwego posługiwania się substancjami palnymi
* podaje ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy w sytuacji zatrucia doustnego, zatrucia za pośrednictwem dróg oddechowych, skażenia skóry i skażenia oczu
* wskazuje na zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego stosowania środków ochrony roślin
 | * wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi podczas spalania PVC
* podaje przykłady zagrożeń wynikających z niewłaściwego posługiwania się substancjami toksycznymi, rakotwórczymi, mutagennymi, drażniącymi i uczulającymi
* podaje środki ochrony osobistej oraz środki ostrożności, które należy zachować podczas kontaktu z substancjami niebezpiecznymi
 | * definiuje pojęcia granicy wybuchowości i temperatury samozapłonu
* wskazuje na zagrożenia związane z nieodpowiedzialnym wprowadzaniem odpadów chemicznych do środowiska
* wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi podczas spalania poliuretanów, poliamidów i gumy
 | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat skażenia środowiska w Polsce w wyniku nieodpowiedzialnego postępowania z wybranymi substancjami niebezpiecznymi
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat zatrucia ludzi w wyniku nieodpowiedzialnego postępowania z wybranymi substancjami niebezpiecznymi
 |
| **17. Działalność człowieka a środowisko**  | * podaje przykłady niekorzystnego wpływu smogu na zdrowie
* podaje podstawowe założenie zasady zrównoważonego rozwoju
* podaje przykłady działań w celu ochrony środowiska możliwych do zastosowania w życiu codziennym
 | * podaje główne źródła zanieczyszczeń będące efektem działalności człowieka
* opisuje rodzaje smogu
* podaje podział opakowań ze względu na materiał, z którego są wykonane
* opisuje najważniejsze działania zmierzające do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska
 | * wykazuje, jak rozwój cywilizacji wpływa na zanieczyszczenie środowiska
* podaje przykłady substancji zanieczyszczających powietrze
* podaje źródła zanieczyszczeń wody i gleby
* opisuje wady i zalety opakowań, biorąc pod uwagę ich walory użytkowe i wpływ na środowisko
 | * opisuje mechanizmy powstawania smogów kwaśnego i fotochemicznego
* podaje sposoby zagospodarowania różnych rodzajów opakowań jako odpadów
* proponuje sposoby ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju
 | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat genezy zasad zrównoważonego rozwoju
* ocenia znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju dla ochrony środowiska
 |