**ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH W NOWYM SĄCZU**

**ŚRÓDROCZNE I ROCZNE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII**

Rok szkolny 2023/2024

|  |  |
| --- | --- |
| Przedmiot  Poziom | **CHEMIA**  **Zakres podstawowy** |
| Klasa | 4m  2h tygodniowo |
| Nauczyciel | Mgr Anna Święs |
| **Wymagania szczegółowe z chemii**– szkoła ponadpodstawowa– przygotowane w oparciu o program nauczania:  „Chemia. Liceum i technikum. Zakres podstawowy. PROGRAM NAUCZANIA. Klasy 1–3”  Autorzy - R. M. Janiuk, M. Chmurska, G. Osiecka, W. Anusiak, M. Sobczak  Numer ewidencyjny w wykazie 1024/2/2020 . Podręcznik wpisany do wykazu podręczników MEN dopuszczonych do użytku szkolnego uwzględniających podstawę programową kształcenia ogólnego określoną w rozporządzeniu z dnia 30 stycznia 2018 | |

# MOŻLIWE METODY I NARZĘDZIA ORAZ SZCZEGÓŁOWE ZASADY SPRAWDZANIA I OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW.

# Ocenianiu podlegać będą:

1. Odpowiedzi ustne (pod względem rzeczowości, stosowania języka chemicznego, umiejętności formułowania dłuższej wypowiedzi). Przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość materiału z ostatnich trzech lekcji, w przypadku lekcji powtórzeniowych z całego działu.
2. Sprawdziany pisemne przeprowadzane po zakończeniu każdego działu (*zapowiadane tydzień wcześniej*). Na lekcjach powtórzeniowych przypominane wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie z danego działu.
3. Kartkówki obejmujące materiał z ostatnich lekcji. (*będą zapowiadane*) .
4. Zadania domowe (sprawdzane zarówno ustnie, jak i w formie pisemnej na tablicy, niekoniecznie na ocenę)
5. Systematyczna obserwacja zachowania uczniów, w tym aktywność na lekcjach, umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów, współpraca w zespole, udział w dyskusjach prowadzących do wyciągania prawidłowych wniosków. *W przypadku dużej aktywności na danej lekcji, uczeń może otrzymać ocenę.*
6. Prace dodatkowe: referaty, schematy, plansze, foliogramy, rysunki, wykresy, prezentacje komputerowe i inne w skali ocen: bardzo dobry, dobry, dostateczny.

***Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do zaleceń zawartych w opinii Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej.***

**SPOSOBY KORYGOWANIA NIEPOWODZEŃ SZKOLNYCH**

* 1. Uczeń ma prawo poprawić każdą ocenę (obowiązkowo ocenę niedostateczną) ze sprawdzianu pisemnego w czasie planowych zajęć lekcyjnych - po uzyskaniu informacji o wyniku (*dla wszystkich chętnych w danej klasie ustala się jeden termin poprawy*). Do dziennika obok oceny uzyskanej poprzednio wpisuje się ocenę uzyskaną z poprawy.
  2. Uczeń może również poprawiać pozostałe oceny w innym czasie niż zajęcia lekcyjne tj. w podczas dodatkowych zajęć z chemii organizowanych w przypadku zainteresowania dla wszystkich uczniów. Istnieje także możliwość dodatkowych indywidualnych konsultacji z nauczycielem w przypadku, gdy uczeń wyrazi chęć uzupełnienia braków z przedmiotu.
  3. Uczeń może być zwolniony z pisania pracy klasowej, kartkówki lub odpowiedzi ustnej w wyjątkowych sytuacjach losowych. Sytuację taką uczeń ma obowiązek zgłosić nauczycielowi na początku lekcji, w przeciwnym razie prośba nie będzie uwzględniona

OGÓLNE KRYTERIA OCENIANIA Z CHEMII

**Ocenę celująca** otrzymuje uczeń, który:

* potrafi korzystać z różnych źródeł informacji nie tylko tych wskazanych przez nauczyciela,
* potrafi stosować wiadomości w sytuacjach nietypowych ( problemowych ),
* proponuje rozwiązania nietypowe, umie formułować problemy i dokonywać analizy syntezy nowych zjawisk,
* potrafi udowodnić swoje zdanie, używając odpowiedniej argumentacji, będącej skutkiem zdobytej samodzielnie wiedzy,
* osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych lub wymagających wiedzy chemicznej, szczebla wyższego niż szkolny,  jest autorem pracy związanej z chemią o dużych wartościach poznawczych i dydaktycznych.

**Ocenę bardzo dobra** otrzymuje uczeń, który:

* opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności przewidziane programem,
* potrafi stosować zdobytą wiedzę do rozwiązania problemów i zadań w nowych sytuacjach,
* wskazuje dużą samodzielność i potrafi bez nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np. układu okresowego pierwiastków, wykresów, tablic, zestawień,
* sprawnie korzysta ze wszystkich dostępnych i wskazanych przez nauczyciela, dotrzeć do innych źródeł wiadomości,  potrafi pisać i samodzielnie uzgadniać równania reakcji chemicznych,
* wykazuje się aktywną postawą w czasie lekcji,
* bierze udział w konkursie chemicznym lub wymagającym wiedzy i umiejętności związanych z chemią,
* potrafi poprawnie rozumować o kategoriach przyczynowo-skutkowych wykorzystując wiedzę przewidzianą programem również pokrewnych przedmiotów.

**Ocenę dobra** otrzymuję uczeń, który:

* opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
* poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań, natomiast zadania o stopniu trudniejszym wykonuje przy pomocy nauczyciela,
* potrafi korzystać ze wszystkich poznanych na lekcji źródeł informacji (układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice i inne ),
* rozwiązuje niektóre zadania dodatkowe o niewielkiej skali trudności,  poprawnie rozumuje w kategoriach przyczynowo-skutkowych,  jest aktywny w czasie lekcji.

**Ocenę dostateczną** otrzymuje uczeń, który:

* opanował w podstawowym zakresie te wiadomości i umiejętności określone programem, które są konieczne do dalszego kształcenia,
* poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania, z pomocą nauczyciela, typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
* potrafi korzystać, przy pomocy nauczyciela, z takich źródeł wiedzy, jak układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice,
* potrafi przy pomocy nauczyciela pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych,
* w czasie lekcji wykazuje się aktywnością w stopniu zadawalającym.

**Ocenę dopuszczająca** otrzymuje uczeń, który:

* ma braki w opanowaniu wiadomości określonych programem nauczania, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
* rozwiązuje z pomocą nauczyciela typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
* z pomocą nauczyciela potrafi pisać proste wzory chemiczne i równania chemiczne,  przejawia pewne zaangażowanie w proces uczenia się.

**Wymagania szczegółowe na poszczególne oceny szkolne**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat lekcji** | **ocena dopuszczająca** | | **ocena dostateczna** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
| **I półrocze** | | | | | | |
| **WŁAŚCIWOŚCI METALI I ICH ZWIĄZKÓW** | | | | | | |
| **Metale i niemetale** | | * wskazuje w układzie okresowym metale i niemetale * wymienia pierwiastki chemiczne o największym rozpowszechnieniu w skorupie ziemskiej * omawia formy występowania pierwiastków w przyrodzie oraz podaje przykłady * wymienia typowe właściwości fizyczne metali i niemetali * omawia zastosowania najbardziej użytecznych metali | * określa blok konfiguracyjny (*s* lub *p*), do którego należy   dany pierwiastek chemiczny (metal lub niemetal)   * określa zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach * wyjaśnia formy występowania niektórych pierwiastków w przyrodzie   (stan wolny i stan związany) | * wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na   właściwości fizyczne metali i ich stopów   * identyfikuje oraz klasyfikuje pierwiastki chemiczne na podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych lub przebiegu reakcji chemicznych * wyjaśnia zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach * projektuje doświadczenie chemiczne, np. Reakcja magnezu, żelaza i miedzi z kwasem solnym; przewiduje produkty   reakcji | * porównuje, na wybranych przykładach, budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy metaliczne * projektuje i przeprowadza badanie mające na celu odróżnić metale o podobnych właściwościach * uzasadnia przynależność pierwiastków do grupy lub bloku konfiguracyjnego *s* lub *p* w układzie   okresowym   * uzasadnia, odwołując się do określonych   właściwości pierwiastków, ich zastosowania | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat specyficznych właściwości metali i ich stopów oraz niemetali w aspekcie ich praktycznego znaczenia |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sód i potas** | * wskazuje w układzie okresowym litowce * omawia właściwości fizyczne sodu oraz potasu definiuje pojęcie: substancja higroskopijna * omawia przebieg reakcji sodu i potasu z wodą * określa kierunek zmiany aktywności litowców w grupie * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli sodu i potasu   wymienia najważniejsze związki sodu i potasu oraz omawia ich zastosowanie   * omawia zasady postępowania z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi | * omawia właściwości chemiczne sodu oraz potasu * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej sodu i potasu * pisze równania reakcji, jakim ulegają sód i potas oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne | * porównuje właściwości fizyczne i chemiczne sodu i potasu * formułuje obserwacje i wnioski oraz zapisuje równania reakcji sodu i potasu z wodą * wyjaśnia sposób przechowywania sodu i potasu * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu wobec tlenu i wody   pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec kwasów nieutleniających   * pisze równania reakcji sodu i potasu z tlenem, wodorem, kwasami, siarką i chlorem | * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowców w grupie * uzasadnia przynależność sodu i potasu do grupy litowców oraz do bloku konfiguracyjnego *s* w układzie okresowym * projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu dwiema metodami oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji | * wyjaśnia przyczyny tworzenia różnych produktów (tlenków, nadtlenków   i ponadtlenków) w reakcji litowców z tlenem   * identyfikuje związki litowców na podstawie wyników analizy płomieniowej |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Magnez i wapń** | * wskazuje w układzie okresowym berylowce * omawia właściwości fizyczne magnezu oraz wapnia * omawia przebieg reakcji magnezu i wapnia z wodą * określa kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli magnezu i wapnia * opisuje laboratoryjną metodę wykrywania tlenku węgla(IV) * omawia zastosowania najważniejszych związków magnezu i wapnia * podaje przykłady stopów magnezu oraz omawia ich zastosowanie * omawia skutki niedoboru wapnia w organizmie | * omawia właściwości chemiczne magnezu oraz wapnia * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej magnezu i wapnia * określa kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu * pisze równania reakcji, jakim ulegają magnez i wapń oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne * pisze równanie reakcji wykrywania tlenku węgla(IV) za pomocą wody wapiennej | * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wapnia i magnezu wobec tlenu, wody i kwasów nieutleniających * pisze równania reakcji magnezu i wapnia z tlenem, wodorem, siarką i chlorem * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności berylowców   w grupie   * określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków magnezu i wapnia * projektuje doświadczenie pozwalające wykryć w laboratorium tlenek węgla(IV), interpretuje jej przebieg oraz pisze   odpowiednie równanie reakcji   * wyjaśnia przyczyny i skutki osteoporozy | * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów   i warunków przebiegu  reakcji   * uzasadnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu * projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków magnezu i wapnia dwiema metodami oraz zapisuje   odpowiednie równania reakcji   * projektuje doświadczenia:   Reakcja magnezu z wodą (w temp. ok. 20°C i w temp. ok. 70°C), Reakcja wapnia z wodą, Reakcja magnezu z kwasem siarkowym(VI); formułuje obserwacje  i wnioski, pisze odpowiednie równania reakcji | * wyjaśnia zanik zmętnienia wody wapiennej pod wpływem tlenku węgla(IV) przy dłuższym nasycaniu wody wapiennej CO2 oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * identyfikuje związki berylowców na podstawie wyników analizy płomieniowej |
| **Glin** | * wskazuje w układzie okresowym położenie glinu * omawia rozpowszechnienie glinu w skorupie ziemskiej * podaje różnicę między nazwami: glin i aluminium * wymienia nazwę najważniejszej rudy glinu   omawia właściwości fizyczne glinu   * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy tlenków, wodorotlenków i typowych soli glinu * wymienia zastosowanie glinu | * omawia budowę atomu glinu na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopień utlenienia glinu w związkach chemicznych  definiuje pojęcia: * pasywacja, charakter amfoteryczny * omawia właściwości chemiczne glinu   pisze równanie reakcji glinu z tlenem | * pisze równania reakcji glinu z kwasami, siarką i chlorem * identyfikuje i klasyfikuje związki glinu na podstawie opisu reakcji chemicznych lub ich właściwości fizycznych i chemicznych * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne glinu wobec tlenu i kwasów nieutleniających wyjaśnia pojęcie:   pasywacja   * podaje przykłady stopów glinu oraz omawia ich zastosowanie | * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji   przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z glinem   * wyjaśnia na podstawie odpowiednich równań   reakcji, że glin, tlenek i wodorotlenek glinu mają charakter amfoteryczny   * uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości glinu i jego stopów, ich zastosowania |  wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania glinu na skalę przemysłową |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Żelazo, chrom i mangan** | * wskazuje w układzie okresowym położenie żelaza, chromu i manganu * omawia rozpowszechnienie żelaza w skorupie ziemskiej * wymienia właściwości fizyczne żelaza, chromu i manganu * definiuje pojęcia: korozja metali, rdza * wymienia sposoby ochrony metali przed korozją * omawia zastosowanie Fe i stali oraz Cr i Mn | * wymienia właściwości chemiczne żelaza * pisze równanie reakcji żelaza z tlenem * opisuje proces korozji metali na przykładzie rdzewienia wyrobów   z żelaza i stali | * pisze równania reakcji żelaza z siarką i chlorem * pisze równania reakcji chromu i manganu z kwasami nieutleniającymi * wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest rdza * charakteryzuje sposoby ochrony metali przed korozją * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne żelaza wobec kwasów nieutleniających | * projektuje doświadczenia: Reakcja żelaza z rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI), Otrzymywanie Fe(OH)2 oraz Fe(OH)3; formułuje obserwacje, wnioski oraz pisze odpowiednie równania reakcji * przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V)   i siarkowego(VI) z żelazem | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat analizy chemicznej związków żelaza, chromu i manganu * wyszukuje i prezentuje informacje na temat ferromagnetyków |
| **Cynk i ołów** | * wskazuje w układzie okresowym położenie cynku i ołowiu * omawia właściwości fizyczne cynku i ołowiu * wymienia składniki mosiądzu oraz omawia jego zastosowanie * wymienia zastosowania cynku i ołowiu * omawia toksyczny wpływ ołowiu i jego związków na organizm człowieka | * omawia właściwości chemiczne cynku i ołowiu * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne cynku wobec tlenu * projektuje doświadczenie potwierdzające toksyczne działanie soli ołowiu na organizm | * pisze równania reakcji cynku i ołowiu z kwasami, siarką i chlorem * omawia, odwołując się do właściwości cynku i ołowiu, zastosowania tych metali | * projektuje doświadczenie, które pozwoli wykazać, że cynk, tlenek cynku i wodorotlenek cynku mają charakter amfoteryczny * projektuje doświadczenie: Działanie kwasu siarkowego(VI) na tlenek cynku; formułuje obserwacje, wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej | * wyjaśnia za pomocą odpowiednich równań   reakcji, dlaczego woda wodociągowa doprowadzana niegdyś do użytkowników przy użyciu rur wykonanych z ołowiu była szkodliwa dla zdrowia   * pisze równania reakcji z udziałem związków   kompleksowych cynku |
| **Miedź, srebro i złoto** | * wskazuje w układzie okresowym położenie miedzi, srebra i złota   omawia właściwości fizyczne miedzi, srebra  i złota   * omawia rozpowszechnienie i formy występowania miedzi, srebra i złota w skorupie ziemskiej * wymienia składniki brązu * omawia zastosowanie brązu * wymienia zastosowania miedzi, srebra i złota | * definiuje pojęcia: patyna, metal szlachetny, metal półszlachetny, woda królewska * wyjaśnia formy występowania miedzi, srebra i złota (stan wolny i stan związany) * pisze równania reakcji ilustrujące właściwości chemiczne miedzi wobec tlenu | określa zachowanie miedzi, srebra i złota wobec wody i kwasów nieutleniających   * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne miedzi wobec chloru i siarki * wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest patyna * wyjaśnia matowienie wyrobów ze srebra pod wpływem związków siarki * omawia zastosowania metali szlachetnych | przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V)  i siarkowego(VI) z miedzią i srebrem   * stosuje metodę bilansu elektronowego do doboru współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania– redukcji z udziałem miedzi   i srebra | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania srebra w medycynie od starożytności do czasów współczesnych |
| **Otrzymywanie metali w przemyśle** | * wymienia surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopiecowym * podaje przykłady rud najważniejszych metali użytkowych * wymienia metody wydzielania metali z ich rud * podaje zastosowanie najważniejszych metali użytkowych | * definiuje pojęcia: rudy metali, minerały, surówka, stal * omawia funkcje, jakie pełnią surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopiecowym | * omawia i wyjaśnia warunki doboru metody do wydzielenia danego metalu z jego rudy * na podstawie schematu analizuje procesy zachodzące w wielkim piecu * pisze równania reakcji zachodzące w procesie wielkopiecowym * omawia praktyczne znaczenie aluminotermii | * pisze, stosując bilans elektronowy, równania reakcji wydzielania metali metodą aluminotermii oraz inne równania utleniania– redukcji otrzymywania metali | * wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda otrzymywania metali z rud |
| **WŁAŚCIWOŚCI NIEMETALI I ICH ZWIĄZKÓW** | | | | | |
| **Wodór** | * wskazuje w układzie okresowym położenie wodoru * omawia właściwości fizyczne wodoru * omawia właściwości wody * definiuje pojęcie mieszanina piorunująca * omawia zastosowania wodoru | * pisze równania reakcji, jakim ulega wodór * omawia sposób identyfikacji wodoru | * omawia laboratoryjne metody otrzymywania wodoru * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru wobec: Cl2, O2, N2, S * ilustruje graficznie i wyjaśnia metodę zbierania wodoru | * omawia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową * uzasadnia, dlaczego wodór określa się mianem paliwa przyszłości * projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór i zbadać jego właściwości: | * wyjaśnia zasadę działania ogniwa paliwowego (wodorowo-tlenowego) * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania wodoru jako paliwa w autach nowej generacji |
| **Węgiel i krzem** | * wskazuje w układzie okresowym położenie węgla i krzemu * definiuje pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik * wymienia odmiany alotropowe węgla * podaje właściwości fizyczne oraz zastosowanie grafitu i diamentu * wymienia tlenki węgla (CO, CO2) oraz omawia ich właściwości * omawia właściwości krzemu oraz jego zastosowanie * omawia toksyczny wpływ tlenku węgla(II) na organizm człowieka | * wyjaśnia pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik * omawia rozpowszechnienie krzemu w skorupie ziemskiej oraz węgla w przyrodzie ożywionej i nieożywionej * wymienia najważniejsze nieorganiczne związki węgla (CO, CO2, H2CO3, CaCO3) oraz pisze równania reakcji, w których wyniku można je otrzymać | * pisze równania reakcji, jakim ulegają węgiel i krzem oraz ich typowe związki nieorganiczne * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji * wyjaśnia przyczynę odmiennych właściwości znanych odmian alotropowych węgla * bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) | * projektuje doświadczenie: Badanie przewodnictwa elektrycznego pierwiastków chemicznych * uzasadnia, odwołując się do struktury i właściwości, zastosowania alotropowych odmian węgla * projektuje doświadczenie pozwalające z piasku otrzymać krzem oraz pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat odnawialnych źródeł energii, np. kolektorów lub ogniw słonecznych |
| **Związki tworzące skorupę ziemską** | * wymienia związki o największym rozpowszechnieniu w litosferze * wymienia rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) * opisuje właściwości fizyczne skał wapiennych * wymienia zastosowania skał wapiennych * wymienia występujące w przyrodzie odmiany tlenku krzemu(IV) | * opisuje właściwości chemiczne skał wapiennych * omawia zastosowania skał wapiennych * omawia zastosowania odmiany tlenku krzemu(IV) | * omawia przebieg reakcji skał wapiennych z kwasami, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równania reakcji * omawia przebieg termicznego rozkładu skał wapiennych, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji | * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie skał wapiennych od innych skał i minerałów * wyjaśnia różnorodne zastosowania węglanów i wodorowęglanów, z uwagi na ich właściwości | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat roli krzemienia od epoki kamiennej do współczesności |
| **Reakcje chemiczne zachodzące w skorupie ziemskiej** | * definiuje pojęcia: twardość wody (trwała i przemijająca), kamień kotłowy, wyjałowienie gleby, degradacja gleby * wymienia zjawiska krasowe jako przykład reakcji zachodzących w skorupie ziemskiej * wymienia nazwy związków wywołujących przemijającą twardość wody * wymienia rodzaje procesów wietrzenia skał * podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych * wymienia najważniejsze makro- i mikroelementy glebowe * wskazuje przyczyny degradacji gleb * omawia sposoby rekultywacji gleb | * opisuje powstawanie zjawisk krasowych * wymienia czynniki wywołujące różne rodzaje procesów wietrzenia skał * pisze wzory związków wywołujących przemijającą twardość wody * wyjaśnia znaczenie określenia „przemijająca twardość wody” | * opisuje sposób usuwania przemijającej twardości wody, pisząc odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia procesy glebotwórcze * uzasadnia potrzebę stosowania nawozów naturalnych i sztucznych * projektuje i przeprowadza doświadczenia: Badanie sorpcyjnych właściwości gleby, Badanie odczynu gleby; formułuje obserwacje i wnioski | * wyjaśnia powstawanie zjawisk krasowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wskazuje źródła i wyjaśnia przyczyny twardości wody, pisze odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia, w jaki sposób dany nawóz wpływa na zmianę pH gleby oraz pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat rekultywacji terenów poprzemysłowych |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tworzywa pochodzenia mineralnego** | * podaje przykłady najważniejszych surowców mineralnych * wymienia składniki zaprawy wapiennej * opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych * pisze wzór chemiczny gipsu krystalicznego * wymienia składniki zaprawy gipsowej * omawia zastosowania skał gipsowych * wymienia podstawowe surowce do produkcji szkła * wymienia rodzaje szkła | * definiuje pojęcia: hydrat, woda krystalizacyjna, zaprawa powietrzna, zaprawa hydrauliczna, szkło * pisze wzory hydratów i soli bezwodnych oraz stosuje ich nazwy systematyczne (CaSO4, (CaSO4)2 · H2O i CaSO4 · 2 H2O) * opisuje proces produkcji szkła * omawia właściwości różnych rodzajów szkła oraz ich zastosowanie | * pisze równania reakcji: prażenia wapieni, gaszenia wapna palonego, prażenia gipsu krystalicznego * podaje nazwy mineralogiczne hydratów i soli bezwodnych * przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie | * wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * wyjaśnia procesy zachodzące podczas produkcji szkła oraz pisze odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia różnice między stanem szklistym a stanem krystalicznym | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości szkła fenickiego (weneckiego) i jego zastosowań |
| **Azot i fosfor** | * wskazuje w układzie okresowym położenie azotu i fosforu * omawia właściwości fizyczne azotu * wymienia najważniejsze odmiany alotropowe fosforu oraz omawia ich właściwości * pisze wzory tlenków azotu i fosforu oraz określa ich nazwy * definiuje pojęcia: reakcja ksantoproteinowa, saletry | * omawia budowę atomów azotu i fosforu na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopnie utlenienia azotu i fosforu w związkach chemicznych * omawia właściwości chemiczne azotu | * określa charakter chemiczny tlenków azotu oraz tlenków fosforu * omawia zastosowania azotu i fosforu oraz ich najważniejszych związków chemicznych w aspekcie ich właściwości * pisze równania reakcji, jakim ulegają azot i fosfor oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne | * projektuje doświadczenie: Wykrywanie białka; formułuje obserwacje i wnioski * projektuje doświadczenie: Reakcja magnezu z kwasem fosforowym(V); formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat teorii „siły życiowej” oraz syntezy Wöhlera w rozwoju chemii organicznej |
| **Tlen i siarka** | * wskazuje w układzie okresowym położenie tlenu i siarki * wymienia odmiany alotropowe tlenu * omawia rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie * wymienia najważniejsze odmiany alotropowe siarki * omawia właściwości fizyczne tlenu i siarki * wymienia zastosowanie tlenu i siarki * definiuje pojęcia: dziura ozonowa, kwaśny opad | * omawia budowę atomów tlenu i siarki na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopnie utlenienia tlenu i siarki w związkach chemicznych * charakteryzuje odmiany alotropowe tlenu oraz siarki * omawia właściwości chemiczne tlenu i siarki | * pisze równania reakcji, jakim ulegają tlen i siarka w reakcjach z metalami i niemetalami * omawia rodzaje alotropii pierwiastków na przykładzie odmian alotropowych tlenu i siarki | * określa i wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej tlenu i siarki * projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium tlen * określa stopnie utlenienia tlenu w tlenkach, nadtlenkach i ponadtlenkach * projektuje doświadczenie: Badanie wpływu produktu spalania siarki na barwniki roślin; formułuje obserwacje i wnioski | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowania nadtlenku wodoru * wyszukuje i prezentuje informacje na temat skutków działania dziury ozonowej na organizmy na Ziemi |
| **Chlor i brom** | * wskazuje w układzie okresowym położenie chloru i bromu * wyjaśnia pojęcia: woda chlorowa, woda bromowa * wymienia właściwości fizyczne chloru i bromu * określa kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie * omawia zastosowania chloru oraz jego najważniejszych związków chemicznych | * omawia budowę atomów chloru i bromu na podstawie położenia w układzie okresowym * wymienia właściwości chemiczne chloru i bromu * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej chloru i bromu | * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne chloru wobec metali i wodoru * pisze równania reakcji kwasu solnego z metalami * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie | * projektuje doświadczenie: Badanie aktywności chemicznej chloru i bromu; formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania chloru i jego związków jako bojowych środków trujących * tłumaczy na podstawie odpowiednich równań reakcji, na czym polega dezynfekcyjne działanie chloru (np. chlorowanie wody w basenach) |
| **Ważne produkty przemysłu chemicznego** | * wymienia najważniejsze zastosowania: gazu wodnego (gazu syntezowego), amoniaku, kwasu siarkowego(VI), kwasu azotowego(V) oraz kwasu solnego | * omawia koncepcję „zielonej chemii” * wymienia surowce, z których można otrzymać m.in. gaz wodny, tlen, wodór, azot, krzem * omawia skutki stosowania w okresie zimowym soli kamiennej jako środka przeciw gołoledzi na drogach | * pisze, stosując bilans elektronowy, równania reakcji otrzymywania ważnych produktów przemysłu chemicznego | * wyjaśnia metody otrzymywania wybranych niemetali * wyjaśnia metody otrzymywania i praktyczne znaczenie tzw. gazu wodnego | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat osiągnięć polskich naukowców: Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego oraz Ignacego Mościckiego w dziedzinie chemii |
| **BUDOWA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH. WĘGLOWODORY** | | | | | |
| **Budowa związków organicznych** | * definiuje pojęcia: chemia organiczna, izomeria * wymienia pierwiastki wchodzące w skład   związków organicznych   * odróżnia wzory sumaryczne, strukturalne   i półstrukturalne  związków organicznych | * wyjaśnia, dlaczego atom węgla   w większości związków chemicznych tworzy  cztery wiązania kowalencyjne   * wymienia główne założenia teorii strukturalnej | * opisuje sposób identyfikacji węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych * rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne na   podstawie podanego wzoru sumarycznego | * wyjaśnia przyczynę różnorodności   związków organicznych | * wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki   w wybranych produktach spożywczych |
| **Budowa i nazewnictwo alkanów** | * definiuje pojęcia: węglowodory,   węglowodór nasycony, szereg homologiczny, homolog, alkan, izomeria, izomeria  łańcuchowa   * podaje wzór ogólny szeregu homologicznego   alkanów, wymienia  nazwy alkanów do C10 | * pisze wzory   sumaryczne alkanów do C10 na podstawie wzoru ogólnego alkanów   * pisze wzory półstrukturalne   izomerów butanu, pentanu, heksanu | * opisuje zasady nazewnictwa węglowodorów   rozgałęzionych   * rozpoznaje związki będące izomerami | * zapisuje wzory półstrukturalne   izomerów na podstawie ich nazwy i odwrotnie | * wyjaśnia pojęcie   rzędowości atomów węgla |
| **Właściwości alkanów** | * określa wybrane   właściwości fizyczne: metanu, etanu, propanu i butanu   * definiuje pojęcia: reakcja spalania, reakcja substytucji * wymienia produkty reakcji spalania   alkanów | * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkanów * określa produkty reakcji spalania całkowitego   i niecałkowitego   * wskazuje główne zastosowania alkanów | * wyjaśnia przyczynę zmian właściwości fizycznych   nierozgałęzionych alkanów   * zapisuje równania reakcji spalania alkanu * zapisuje równania reakcji substytucji | * wyjaśnia przyczynę różnic niektórych   właściwości fizycznych izomerów   * wyjaśnia mechanizm reakcji metanu z chlorem | * oblicza ilość tlenu i powietrza potrzebnego do   spalenia określonej ilości alkanu   * wyjaśnia skutki działania czadu na organizm człowieka |
| **Węglowodory nienasycone – alkeny** | * definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alken, reakcja addycji, monomer, polimer, * zapisuje wzór sumaryczny alkenu na podstawie wzoru   ogólnego | * omawia budowę   i właściwości etylenu   * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkenów * podaje nazwę alkenu na podstawie jego wzoru sumarycznego * rysuje wzory   półstrukturalne alkenów | * opisuje izomerię położenia wiązania podwójnego i reguły nazewnictwa alkenów * opisuje właściwości chemiczne alkenów * odróżnia węglowodory - reakcja z wodą bromową i roztworem KMnO4 | * zapisuje równania reakcji addycji, polimeryzacji i spalania etylenu | wyjaśnia mechanizm reakcji addycji i polimeryzacji   * podaje produkty reakcji addycji do niesymetrycznych * węglowodorów nienasyconych |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Węglowodory nienasycone – alkiny** | * definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alkin, reakcja addycji, monomer, polimer, reakcja polimeryzacji * zapisuje wzór sumaryczny alkinu na podstawie wzoru * opisuje sposoby   otrzymywania acetylenu | * omawia budowę acetylenu i innych alkinów * podaje nazwę alkinu na podstawie jego wzoru sumarycznego * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkinów * wymienia właściwości fizyczne acetylenu | * opisuje właściwości chemiczne acetylenu * odróżnia węglowodory na podstawie przebiegu reakcji z wodą bromową i roztworem KMnO4 * wymienia zastosowania acetylenu | * zapisuje wzory i nazwy izomerów butynu * zapisuje równania reakcji: otrzymywania i spalania acetylenu oraz addycji i polimeryzacji * na podstawie wzoru sumarycznego   przyporządkowuje węglowodór do  alkanów, alkenów lub alkinów | * oblicza gęstość wybranych węglowodorów gazowych |
| **Węglowodory aromatyczne** | * definiuje pojęcie węglowodór aromatyczny * zapisuje wzór sumaryczny benzenu | * podaje wzory i nazwy homologów benzenu * opisuje właściwości fizyczne benzenu * wymienia źródła pozyskiwania węglowodorów   aromatycznych | * opisuje budowę cząsteczki benzenu * przedstawia różne formy zapisu wzoru strukturalnego benzenu * opisuje właściwości chemiczne benzenu | * zapisuje równania reakcji uwodornienia oraz substytucji (m.in. nitrowania) benzenu * wskazuje sposób na odróżnienie   węglowodorów | * omawia warunki przebiegu reakcji substytucji benzenu i addycji do benzenu |
| **Ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel kamienny** | * definiuje pojęcia: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny * opisuje właściwości fizyczne gazu ziemnego, ropy   naftowej i węgla kamiennego | * definiuje pojęcia: destylacja frakcyjna, frakcja, piroliza (koksowanie, sucha destylacja) * wymienia produkty destylacji ropy naftowej * wymienia produkty suchej destylacji węgla | * definiuje pojęcia: kraking, reforming, liczba oktanowa * opisuje przebieg procesu destylacji ropy naftowej i zastosowanie   poszczególnych frakcji   * opisuje przebieg   i zastosowanie produktów pirolizy węgla | * opisuje skład   chemiczny produktów destylacji ropy naftowej oraz pirolizy węgla   * wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się procesy: krakingu i reformingu * opisuje, w jaki sposób   wyznacza się liczbę oktanową | * wyjaśnia przebieg procesu krakingu i reformingu |
| **II półrocze**  **POCHODNE WĘGLOWODORÓW** | | | | | |
| **Fluorowcopochodne węglowodorów** | * definiuje pojęcia: grupa funkcyjna, fluorowcopochodna | * omawia budowę fluorowcopochodnych * omawia reguły | * wyjaśnia właściwości fizycznefluorowcopochodny ch węglowodorów | * zapisuje równania reakcji otrzymywania fluorowcopochodnych | * podaje przykłady (wzory, nazwy) fluorowcopochodnych |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | * podaje przykłady wzorów   fluorowcopochodnych węglowodorów   * wymienia zastosowania fluorowcopochodnych | nazewnictwa fluorowcopochodnych   * omawia właściwości fizyczne fluorowcopochodnych węglowodorów | * omawia właściwości chemiczne fluorowcopochodnych węglowodorów | węglowodorów   * zapisuje równania reakcji   charakteryzujące  właściwości chemiczne fluorowcopochodnych węglowodorów | węglowodorów i ich zastosowania |
| **Aminy** | * definiuje pojęcia: grupa aminowa, amina,   rzędowość amin   * podaje ogólny wzór strukturalny amin | * omawia budowę   i reguły nazewnictwa amin   * opisuje właściwości fizyczne i chemiczne   amin | * wyjaśnia przyczyny   określonych właściwości fizycznych amin   * wyjaśnia przyczyny zasadowego charakteru   amin | * zapisuje równania reakcji ilustrujące otrzymywanie   i właściwości chemiczne amin | * wyjaśnia związek amin z aminoplastami |
| **Alkohole monohydroksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol monohydroksylowy,   rzędowość alkoholi   * podaje ogólny wzór strukturalny alkoholi monohydroksylowych * podaje wzory   półstrukturalne oraz nazwy systematyczne i zwyczajowe alkoholi o prostym łańcuchu   * podaje przykłady   zastosowań alkoholi | * definiuje pojęcia: alkohol I- , II- i III- rzędowy * wymienia sposoby otrzymywania alkoholi monohydroksylowych * wymienia właściwości fizyczne alkoholi monohydroksylowych * wymienia charakterystyczne   reakcje, jakim ulegają  alkohole monohydroksylowe | * definiuje pojęcie izomeria położenia podstawnika * określa rzędowość danego alkoholu na podstawie jego wzoru strukturalnego * podaje nazwy i wzory alkoholi o różnej   rzędowości   * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych alkoholi monohydroksylowych | * zapisuje równania reakcji otrzymywania alkoholi monohydroksylowych * zapisuje równania reakcji spalania, substytucji i eliminacji alkoholi monohydroksylowych * porównuje właściwości alkoholi o różnej   rzędowości | * wyjaśnia mechanizm i konsekwencje   szkodliwego działania alkoholu metylowego i etylowego na organizm ludzki   * rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z   właściwości alkoholi monohydroksylowych |
| **Alkohole polihydroksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol polihydroksylowy * podaje wzory strukturalne glikolu etylenowego i gliceryny * podaje przykłady   zastosowań: glikolu etylenowego, gliceryny | * wymienia właściwości fizyczne: glikolu etylenowego i gliceryny * podaje sposoby otrzymywania glikolu etylenowego i gliceryny * wymienia właściwości chemiczne glikolu etylenowego i gliceryny | * wyjaśnia przyczyny   określonych właściwości fizycznych i chemicznych alkoholi polihydroksylowych | * porównuje właściwości alkoholi mono-   i polihydroksylowych | * projektuje doświadczenie pozwalające   zidentyfikować alkohole polihydroksylowe  w produktach  codziennego użytku |
| **Fenole** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, fenol * podaje ogólny wzór strukturalny fenoli * podaje przykłady zastosowań fenolu | * odróżnia wzory fenoli i alkoholi * wymienia sposoby otrzymywania fenoli * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fenolu | * wyjaśnia przyczyny   określonych właściwości fizycznych fenoli   * wyjaśnia przyczyny kwasowego charakteru fenoli | * zapisuje równania reakcji   charakteryzujące  właściwości chemiczne fenolu   * porównuje właściwości alkoholi i fenoli | * projektuje doświadczenia   odróżniające alkohole i fenole |
| **Aldehydy** | * definiuje pojęcia: grupa aldehydowa, aldehyd * podaje ogólny wzór   strukturalny aldehydów   * podaje przykłady   zastosowań aldehydów | * podaje wzory oraz nazwy zwyczajowe i systematyczne   aldehydów do C5   * wymienia sposoby otrzymywania   aldehydów   * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne aldehydów | * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych aldehydów * wyjaśnia różnice we   właściwościach alkoholi i aldehydów   * opisuje przebieg prób Tollensa i Trommera | * zapisuje równania reakcji otrzymywania aldehydów * zapisuje równania reakcji   charakteryzujące  właściwości chemiczne aldehydów | * określa stopnie   utlenienia atomów węgla w związkach organicznych   * interpretuje rolę   aldehydów w reakcjach utleniania–redukcji |
| **Ketony** | * definiuje pojęcia: grupa karbonylowa, keton * podaje ogólny wzór strukturalny ketonów * podaje przykłady   zastosowań propanonu (acetonu) | * omawia budowę   i reguły nazewnictwa ketonów   * wymienia sposoby   otrzymywania ketonów   * wymienia właściwości fizyczne propanonu (acetonu) | * wyjaśnia przyczyny   określonych właściwości fizycznych i chemicznych ketonów   * porównuje budowę   i właściwości aldehydów i ketonów | * zapisuje równania reakcji: otrzymywania, spalania i redukcji propanonu (acetonu) | * projektuje doświadczenia   odróżniające: alkohole, aldehydy, ketony |
| **Kwasy karboksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa karboksylowa, kwas   tłuszczowy, wyższy kwas tłuszczowy   * podaje ogólny wzór strukturalny kwasów karboksylowych * podaje przykłady   zastosowań kwasów metanowego  i etanowego, wyższych kwasów tłuszczowych oraz mydeł | * podaje (wymiennie) wzory oraz nazwy zwyczajowe   i systematyczne kwasów  karboksylowych do C5   * wymienia sposoby   otrzymywania kwasów karboksylowych   * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych | * wyjaśnia właściwości chemiczne kwasów na   podstawie analizy budowy grupy funkcyjnej   * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych kwasów karboksylowych * wyjaśnia przyczyny nienasyconego charakteru kwasu oleinowego | * zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych * zapisuje równania reakcji   charakteryzujące  właściwości chemiczne kwasów karboksylowych | * rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z   właściwości kwasów karboksylowych   * określa stopnie   utlenienia atomów węgla w związkach organicznych |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hydroksykwasy i amidy** | * definiuje pojęcia: grupa amidowa, amid, hydroksykwas * podaje przykłady hydroksykwasów i amidów | * wymienia sposoby pozyskiwania   i otrzymywania hydroksykwasów oraz otrzymywania amidów   * podaje przykłady zastosowań hydroksykwasów   i amidów | * wyjaśnia przyczyny   określonych właściwości fizycznych i chemicznych hydroksykwasów oraz amidów | * pisze wzory strukturalne   i półstrukturalne najprostszych hydroksykwasów, amidów i mocznika | * projektuje doświadczenie   odróżniające kwas salicylowy od kwasu mlekowego |
| **Estry** | * definiuje pojęcia: ester, grupa estrowa   (wiązanie estrowe), estryfikacja   * podaje ogólny wzór strukturalny estrów   wskazuje zastosowania estrów | * opisuje właściwości fizyczne estrów * tworzy nazwę estru,   znając substraty reakcji estryfikacji   * opisuje przebieg reakcji estryfikacji * dzieli estry na grupy ze względu na ich budowę   wskazuje miejsca występowania danych estrów | * zapisuje wzór strukturalny i półstrukturalny (grupowy) estru na podstawie jego nazwy * zapisuje równanie reakcji estryfikacji za pomocą wzorów ogólnych * przedstawia tendencje zmian niektórych   właściwości fizycznych estrów   * opisuje właściwości chemiczne estrów | * wyjaśnia zależność między budową   cząsteczki estru a jego właściwościami   * zapisuje równanie reakcji otrzymywania danego estru * wyjaśnia rolę kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji * zapisuje równania reakcji hydrolizy   danego estru | * wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji   i hydrolizy estrów   * planuje sposób otrzymania danego estru na podstawie schematu reakcji * omawia budowę * i zastosowania estrów kwasów nieorganicznych |

Podręcznik - Chemia 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Związki organiczne o znaczeniu biologicznym** | | | | | |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **Białka – struktura przestrzenna i funkcje biologiczne** | * omawia strukturę pierwszorzędową i drugorzędową białek (*α* i *β*)białek * 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 | * 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** | | | | | |
| **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 |
| **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 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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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.) |
| **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 |
| **Substancje niebezpieczne w życiu codziennym** | * podaje podział substancji niebezpiecznych * nazywa oznakowania substancji niebezpiecznych * podaje definicję substancji:   -toksycznych -rakotwórczych  -mutagennych, -drażniących, -uczulających  -palnych  -wybuchowych 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 |
| **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 rodzajów opakowań jako odpadów * proponuje sposoby ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat genezy zasad zrównoważonego rozwoju * ocenia znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju dla ochrony środowiska |

Anna Święs