**Plan wynikowy**

Chemia. Podręcznik do liceów i techników. Część 3. **Zakres podstawowy**

Autor: Kamil Kaznowski

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Temat lekcji**  (tytuł paragrafu) | **Liczba lekcji** | **Podstawowe wymagania edukacyjne**  [wymagania ponadpodstawowe wytłuszczono] | **Podstawa programowa**  (wymagania szczegółowe) |
| 1. | Budowa związków organicznych | 1 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: węglowodór, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny (grupowy), szereg homologiczny, izomeria, izomeria konstytucyjna, izomeria położenia wiązania wielokrotnego, izomeria położenia grupy funkcyjnej, łańcuch węglowy nasycony, łańcuch węglowy nienasycony, grupa funkcyjna, * wskazuje związki, które zalicza do organicznych i do nieorganicznych, * wyjaśnia, dlaczego chemia organiczna stanowi wyodrębniony dział chemii, * wskazuje przyczyny istnienia wielkiej liczby związków organicznych, * wyjaśnia, co to jest izomeria i czym się różnią izomery między sobą, * **podaje postulaty teorii strukturalnej,** * przedstawia typowe szkielety węglowe cząsteczek, * **wyjaśnia różnicę między wiązaniami σ i π,** * ustala wzór sumaryczny związku organicznego na podstawie odpowiednich informacji, * przedstawia wzory strukturalne i/lub półstrukturalne związków na podstawie wzoru sumarycznego. | Uczeń:   * wyjaśnia i stosuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych; * na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi i fenoli, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, amidów), związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, aminokwasów, peptydów, białek, cukrów); * stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; * rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne; * przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych; * wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych; * klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja, polimeryzacja, kondensacja). |
| 2. | Alkany – węglowodory nasycone | 2 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: alkan, węglowodór nasycony, szereg homologiczny alkanów, reakcja spalania, reakcja substytucji, * stosuje wzór ogólny alkanów do ustalania wzoru sumarycznego związku, * wymienia typowe właściwości fizyczne alkanów, * analizuje zmiany właściwości fizycznych alkanów w szeregu homologicznym tej grupy związków, * podaje nazwy alkanów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów konstytucyjnych alkanów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkanów i ich izomerów konstytucyjnych na podstawie ich nazwy, * **projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkan poddaje reakcji spalania,** * zapisuje równania reakcji spalania alkanów (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych alkanów, * **projektuje doświadczenie, w którym metan i heksan poddaje reakcji substytucji (podstawienia),** * zapisuje równania reakcji substytucji dla prostych alkanów. | Uczeń:   * podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce – oraz węglowodorów aromatycznych: benzenu, toluenu, ksylenów) na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw; * opisuje właściwości chemiczne alkanów na przykładzie reakcji: spalania, substytucji (podstawiania) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru przy udziale światła; pisze odpowiednie równania reakcji; * opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączania): H2, Cl2, HCl, H2O; polimeryzacji; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); pisze odpowiednie równania reakcji; * opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączenia): H2, Cl2, HCl, H2O, trimeryzacji etynu; pisze odpowiednie równania reakcji; * ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze; rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie; pisze odpowiednie równania reakcji; * klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się np. PVC; * opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; * wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu; * opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów i ich zastosowania; * wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; * tłumaczy, na czym polega kraking oraz reforming i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle. |
| 3. | Alkeny i alkiny – węglowodory nienasycone | 2 | * podaje definicje pojęć: alken, alkin, węglowodór nienasycony, szereg homologiczny alkenów, szereg homologiczny alkinów, reakcja addycji (przyłączania), reakcja polimeryzacji, mer, monomer, polimer, duroplast, termoplast, reguła Markownikowa, * stosuje wzory ogólne alkenów i alkinów do ustalania wzoru sumarycznego związku, * wymienia typowe właściwości fizyczne alkenów i alkinów, * analizuje zmiany właściwości fizycznych alkenów i alkinów w ich szeregach homologicznych, * podaje nazwy alkenów i alkinów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów alkenów i alkinów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkenów i alkinów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * dokonuje rozróżnienia pomiędzy izomerią szkieletową a izomerią położenia wiązania wielokrotnego w łańcuchu, * **projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken i alkin poddaje reakcji spalania,** * zapisuje równania reakcji spalania alkenów i alkinów (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych węglowodorów nienasyconych, * **opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji addycji (przyłączania): wodoru, chloru, chlorowodoru i wody,** * **projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken poddaje reakcji bromowania (chlorowania),** * **przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne),** * **pisze równania reakcji addycji cząstek typu X2, HX i H2O do alkenów, używając wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych,** * opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji polimeryzacji, * ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze, * rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie, * zapisuje równania reakcji polimeryzacji, * klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty), * wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się np. PVC, * **opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji addycji (przyłączania): wodoru, chloru, chlorowodoru i wody,** * **projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkin poddaje reakcji bromowania (chlorowania),** * **pisze równania reakcji addycji cząstek typu X2, HX i H2O do alkinów, używając wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych,** * wyjaśnia zachowanie alkanów, alkenów i alkinów wobec wody bromowej, * **wyjaśnia zachowanie alkanów, alkenów i alkinów wobec roztworu manganianu(VII) potasu.** |
| 4. | Areny – węglowodory aromatyczne | 1 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: węglowodór aromatyczny (aren), pierścień aromatyczny, szereg homologiczny benzenu, reakcja trimeryzacji, układ elektronów zdelokalizowanych, * opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów, * stosuje wzór ogólny arenów do ustalania wzoru sumarycznego homologu benzenu (toluen, etylobenzen), * przedstawia wzory i nazwy systematyczne izomerów etylobenzenu (ksyleny), * wymienia typowe właściwości fizyczne benzenu, * zapisuje równanie reakcji otrzymywania benzenu w procesie trimeryzacji etynu, * podaje nazwy systematyczne prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) i ich izomerów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i/lub uproszczone prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * **wyjaśnia zachowanie benzenu wobec wody bromowej,** * **wyjaśnia zachowanie benzenu wobec roztworu manganianu(VII) potasu.** |
| 5. | Naturalne zasoby węglowodorów i ich wykorzystanie | 1 | * podaje naturalne źródła węglowodorów, * wskazuje rodzaje węgli kopalnych, * opisuje wiek i kaloryczność procesu spalania węgla kamiennego, węgla brunatnego i koksu, * opisuje właściwości ropy naftowej, * **projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza destylację ropy naftowej**, * opisuje przebieg destylacji ropy naftowej, * wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, * wymienia zastosowania produktów destylacji ropy naftowej, * **projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza pirolizę węgla,** * opisuje przebieg pirolizy węgla kamiennego, * wymienia nazwy produktów pirolizy węgla kamiennego, * wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla kamiennego, * opisuje właściwości benzyny, * wskazuje zastosowania benzyny, * opisuje właściwości gazu ziemnego, * wskazuje zastosowania gazu ziemnego, * wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO), * podaje sposoby zwiększania LO benzyny, * tłumaczy, na czym polega kraking, * uzasadnia konieczność prowadzenia krakingu w przemyśle, * tłumaczy, na czym polega reforming, * uzasadnia konieczność prowadzenia reformingu w przemyśle. |
| 6. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | 1 |  |
| 7. | Pisemny sprawdzian wiadomości | 1 |  |
| 8. | Analiza wyników sprawdzianu | 1 |  |
| 9. | Alkohole – budowa i właściwości | 2 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: alkohol (alkanol), alkohol polihydroksylowy, szereg homologiczny alkoholi, * stosuje wzór ogólny alkoholi do ustalania wzoru sumarycznego związku, * wymienia typowe właściwości fizyczne alkoholi, * analizuje zmiany właściwości fizycznych alkoholi w szeregu homologicznym tej grupy związków, * podaje nazwy alkoholi zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów alkoholi na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkoholi i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * **projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkohol poddaje reakcji spalania,** * zapisuje równania reakcji spalania alkoholi (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych alkoholi, * **opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji z HCl,** * **opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie zachowania alkoholi wobec sodu,** * **opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji utlenienia do związków karbonylowych,** * **opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji eliminacji wody,** * **pisze równania reakcji, które uzasadniają właściwości chemiczne alkoholi,** * porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych, * projektuje doświadczenie, w którym odróżnia alkohol mono- od polihydroksylowego. | Uczeń:   * na podstawie wzoru lub opisu klasyfikuje substancje do alkoholi lub fenoli; * na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne alkoholi i fenoli; * na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe); * opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, reakcji z HCl, zachowania wobec sodu, utlenienia do związków karbonylowych, eliminacji wody, reakcji z kwasami karboksylowymi; pisze odpowiednie równania reakcji; * porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych [etanolu (alkoholu etylowego), etano-1,2-diolu (glikolu etylenowego) i propano-1,2,3-triolu (glicerolu)]; * odróżnia alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych; * opisuje właściwości chemiczne fenolu (benzenolu, hydroksybenzenu) na podstawie reakcji z: sodem, wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V); formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu; pisze odpowiednie równania reakcji; * na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do alkoholi lub fenoli; * porównuje metody otrzymywania, właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania alkoholi i fenoli; * opisuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek aldehydów i ketonów (obecność grupy karbonylowej: aldehydowej lub ketonowej); * na podstawie wzoru lub opisu klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów; * na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne aldehydów i ketonów; * na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe); * pisze równania reakcji utleniania metanolu, etanolu, propan-1-olu, propan-2-olu; * na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów; * pisze odpowiednie równania reakcji aldehydu z odczynnikiem Tollensa i odczynnikiem Trommera; * porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów; * wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); * na podstawie wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego (grupowego) podaje nazwy systematyczne (lub zwyczajowe) kwasów karboksylowych; * na podstawie nazwy systematycznej (lub zwyczajowej) rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe); * pisze równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych (np. z alkoholi lub z aldehydów); * pisze równania dysocjacji elektrolitycznej rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony; * opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, estrów; pisze odpowiednie równania reakcji; przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z: metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami kwasów o mniejszej mocy); * opisuje wpływ długości łańcucha węglowego na moc kwasów karboksylowych; * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że dany kwas organiczny jest kwasem słabszym np. od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym np. od kwasu węglowego; na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów; * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych; * wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli, np. octanu sodu i mydła; pisze odpowiednie równania reakcji; * wymienia zastosowania kwasów karboksylowych; * opisuje budowę oraz występowanie i zastosowania hydroksykwasów (np. kwasu mlekowego i salicylowego); * opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; * tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych; * rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) estrów na podstawie ich nazwy; * projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji; * pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi; wskazuje funkcję stężonego H2SO4; * opisuje właściwości fizyczne estrów; * wyjaśnia i porównuje przebieg hydrolizy estrów (np. octanu etylu) w środowisku kwasowym [reakcja z wodą w obecności kwasu siarkowego(VI)] oraz w środowisku zasadowym (reakcja z wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji; * opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych) oraz ich właściwości fizyczne i zastosowania; * opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych; pisze odpowiednie równanie reakcji; * opisuje proces zmydlania tłuszczów; pisze odpowiednie równania reakcji; * wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji; * wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych; * wymienia zastosowania estrów. |
| 10. | Fenole – budowa i właściwości | 1 | Uczeń:   * podaje definicję pojęcia: fenol, * klasyfikuje substancję do alkoholi lub fenoli, * wymienia typowe właściwości fizyczne fenolu, * **opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z sodem,** * **opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z wodorotlenkiem sodu,** * **opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z kwasem azotowym(V),** * **pisze równania reakcji, które uzasadniają właściwości chemiczne fenolu,** * wyjaśnia źródło kwasowego charakteru fenolu, * porównuje metody otrzymywania alkoholi i fenoli, * porównuje właściwości oraz zastosowania alkoholi i fenoli. |
| 11. | Aldehydy i ketony – budowa cząsteczek, reaktywność | 1 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: aldehyd, szereg homologiczny aldehydów, keton, szereg homologiczny ketonów, próba Tollensa, próba Trommera, * stosuje wzór ogólny aldehydów do ustalania wzoru sumarycznego związku, * wymienia typowe właściwości fizyczne aldehydów i ketonów, * analizuje zmiany właściwości fizycznych aldehydów i ketonów w szeregach homologicznych tych grup związków, * podaje nazwy aldehydów i ketonów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów aldehydów i ketonów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych aldehydów i ketonów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * projektuje doświadczenie, w którym dowolny aldehyd i keton poddaje reakcji spalania, * zapisuje równania reakcji spalania aldehydów i ketonów (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych aldehydów i ketonów, * **projektuje doświadczenie (próba Tollensa i próba Trommera), które pozwala odróżnić aldehyd od ketonu,** * **na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów,** * **pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikiem Tollensa,** * **pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikiem Trommera,** * **porównuje metody otrzymywania aldehydów i ketonów,** * porównuje zastosowania aldehydów i ketonów. |
| 12. | Kwasy karboksylowe i ich sole – mydła i środki piorące | 2 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: kwas karboksylowy, szereg homologiczny kwasów karboksylowych, * stosuje wzór ogólny kwasów karboksylowych do ustalania wzoru sumarycznego związku, * wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych, * wymienia typowe właściwości fizyczne kwasów karboksylowych, * analizuje zmiany właściwości fizycznych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym tej grupy związków, * podaje nazwy kwasów karboksylowych zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy zwyczajowe prostych kwasów karboksylowych, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów kwasów karboksylowych na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych kwasów karboksylowych i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * projektuje doświadczenie, w którym dowolny kwasów karboksylowych poddaje reakcji spalania, * zapisuje równania reakcji spalania kwasów karboksylowych (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych kwasów karboksylowych, * **zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych,** * zapisuje równania dysocjacji jonowej rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych, * nazywa jony powstające w procesie dysocjacji jonowej, * **opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia soli,** * **zapisuje równania reakcji kwasów z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami,** * **projektuje doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych,** * **projektuje doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych,** * **opisuje wpływ długości łańcucha węglowego na moc kwasów karboksylowych,** * **porównuje moc wybranych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych,** * **projektuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że dany kwas organiczny jest kwasem słabszym lub mocniejszym od wskazanego kwasu,** * **na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów;** * **projektuje doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych,** * **wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli,** * **zapisuje równania reakcji, które tłumaczą zasadowy odczyn** wodnych roztworów niektórych soli, * wymienia zastosowania kwasów karboksylowych, * opisuje budowę oraz występowanie i zastosowania hydroksykwasów, kwasu mlekowego i kwasu salicylowego. |
| 13. | Estry i tłuszcze | 2 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: ester, szereg homologiczny estrów, wiązanie estrowe (grupa estrowa), reakcja estryfikacji, tłuszcz, utwardzanie tłuszczu, zmydlanie tłuszczu, * stosuje wzór ogólny estrów do ustalania wzoru sumarycznego związku, * opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; * wymienia typowe właściwości fizyczne estrów, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów estrów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych estrów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * projektuje doświadczenie, w którym dowolny ester poddaje reakcji spalania, * zapisuje równania reakcji spalania estrów (do CO2, CO i C), używając wzorów sumarycznych, * **projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza reakcje estryfikacji,** * **zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi,** * **wskazuje funkcję stężonego kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji,** * **wyjaśnia przebieg hydrolizy estrów w środowisku kwasowym,** * **zapisuje równania reakcji hydrolizy prostych estrów w środowisku kwasowym,** * **wyjaśnia przebieg hydrolizy estrów w środowisku zasadowym,** * **zapisuje równania reakcji hydrolizy prostych estrów w środowisku zasadowym,** * wymienia zastosowania estrów, * opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych, * opisuje właściwości fizyczne tłuszczów, * opisuje zastosowania tłuszczów, * opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych, * **zapisuje równanie reakcji utwardzania trioleinianu glicerolu**, * opisuje proces zmydlania tłuszczów, * **zapisuje równania reakcji zmydlania tłuszczów,** * wyjaśnia, w jaki sposób z tłuszczów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła, * **zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów tłuszczowych z tłuszczów,** * **zapisuje równania reakcji otrzymywania mydeł z tłuszczów,** * wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, * bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych, * zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych. |
| 14. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | 1 |  |
| 15. | Pisemny sprawdzian wiadomości | 1 |  |
| 16. | Analiza wyników sprawdzianu | 1 |  |
| 17. | Aminy | 1 | Uczeń:   * podaje definicję pojęcia: amina, * opisuje budowę amin, * opisuje klasyfikacje amin, * stosuje wzór ogólny amin do ustalania wzoru sumarycznego związku, * porównuje budowę amoniaku i amin, * **rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metyloaminy,** * wymienia typowe właściwości fizyczne amin, * analizuje zmiany właściwości fizycznych amin w szeregu homologicznym tej grupy związków, * podaje nazwy amin zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, * podaje nazwy systematyczne prostych izomerów amin na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, * rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych amin i ich izomerów na podstawie ich nazwy, * wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie metyloaminy i fenyloaminy, * **porównuje i wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin,** * **zapisuje równania reakcji, które tłumaczą zasadowe właściwości amin i amoniaku,** * **zapisuje równania reakcji metyloaminy z wodą i z kwasem chlorowodorowym,** * **zapisuje równanie reakcji fenyloaminy z kwasem chlorowodorowym.** | Uczeń:   * opisuje budowę i klasyfikacje amin; * porównuje budowę amoniaku i amin; rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metyloaminy; * wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie metyloaminy i fenyloaminy (aniliny); * porównuje i wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; pisze odpowiednie równania reakcji; * pisze równania reakcji metyloaminy z wodą i z kwasem solnym; * pisze równanie reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym; * pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci RCH(NH2)COOH; * opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych; * pisze równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie; * tworzy wzory dipeptydów, powstających z podanych aminokwasów; * opisuje przebieg hydrolizy peptydów, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze; * opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów); * opisuje strukturę drugorzędową białek (α- i β-) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla ich stabilizacji; * tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa); * wyjaśnia przyczynę denaturacji białek wywołanej oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury; wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces; * projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa); * dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce i grupę funkcyjną; * wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza); * zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy; wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów; * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące glukozy; * opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na ich podobieństwa i różnice; * wskazuje wiązanie *O*-glikozydowe w cząsteczkach: sacharozy i maltozy; * wyjaśnia, dlaczego maltoza ma właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących; * projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste; * porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy; * pisze uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy). |
| 18. | Aminokwasy, peptydy i białka | 2 | Uczeń:   * podaje definicje pojęć: aminokwas, jon obojnaczy, reakcja kondensacji, peptyd, białko, struktura pierwszorzędowa, struktura drugorzędowa, struktura trzeciorzędowa, struktura czwartorzędowa, koagulacja, wysalanie, denaturacja, reakcja biuretowa, reakcja ksantoproteinowa, * pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci RCH(NH2)COOH, * **opisuje właściwości chemicznych aminokwasów,** * **zapisuje mechanizm powstawania jonów obojnaczych,** * **zapisuje równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów,** * wskazuje wiązania peptydowe we wzorze zapisanego peptydu, * tworzy wzory dipeptydów z podanych aminokwasów; * **opisuje przebieg hydrolizy peptydów,** * rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze, * wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: peptyd i białko, * opisuje budowę białek, * opisuje strukturę drugorzędową białek, * wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla stabilizacji struktury drugorzędowej białka, * tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek, * wyjaśnia stabilizację struktury trzeciorzędowej przez łańcuchy boczne aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa), * wyjaśnia przyczynę denaturacji białek wywołanej oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury, * wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek, * wyjaśnia proces wysalania białka, * wyjaśnia przebieg reakcji biuretowej, * wyjaśnia przebieg reakcji ksantoproteinowej, * projektuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek. |
| 19. | Cukry proste | 1 | Uczeń:   * podaje definicję pojęć: monosacharyd, aldoza, ketoza, trioza, tetroza, pentoza, heksoza, fotosynteza, utlenianie biologiczne, próba Tollensa, próba Trommera, * wymienia właściwości fizyczne monosacharydów, * dokonuje podziału cukrów na proste (monosacharydy) i złożone (disacharydy, polisacharydy), * klasyfikuje monosacharydy ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce: triozy, tetrozy, pentozy, heksozy, * klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną: aldozy, ketozy, * wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, * zapisuje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy (C6H12O6), * **zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy,** * **projektuje doświadczenie, w którym wykaże, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów,** * **projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące glukozy (próba Tollensa, próba Trommera),** * opisuje właściwości glukozy i fruktozy, * wskazuje na podobieństwa i różnice glukozy i fruktozy. |
| 20. | Cukry złożone - dwucukry | 1 | Uczeń:   * podaje definicję pojęć: disacharyd, wiązanie *O*-glikozydowe, * wymienia właściwości fizyczne disacharydów, * wskazuje wiązanie *O*-glikozydowe w cząsteczkach: sacharozy i maltozy, * zapisuje równanie reakcji tworzenia maltozy i sacharozy z odpowiednich monosacharydów, stosując ich wzory sumaryczne, * zapisuje wzór sumaryczny maltozy i sacharozy (C12H22O11), * **wyjaśnia, dlaczego maltoza ma właściwości redukujące,** * **projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości redukujące maltozy i sacharozy,** * **wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących,** * **projektuje doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w monosacharydy,** * zapisuje równanie reakcji hydrolizy maltozy i sacharozy, stosując wzory sumaryczne sacharydów. |
| 21. | Cukry złożone - wielocukry | 1 | Uczeń:   * podaje definicję pojęcia: polisacharyd, * zapisuje wzór sumaryczny skrobi i celulozy [(C6H10O5)*n*], * porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy, * porównuje właściwości skrobi i celulozy, * **projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić skrobię w cukry proste,** * pisze równanie hydrolizy polisacharydów, stosując wzory sumaryczne, * wymienia zastosowania skrobi i celulozy, * projektuje doświadczenie, w którym wykrywa skrobię np. w produktach spożywczych. |
| 22. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | 1 |  |
| 23. | Pisemny sprawdzian wiadomości | 1 |  |
| 24. | Analiza wyników sprawdzianu | 1 |  |
| 25. | Chemia w kuchni – żywność i jej składniki | 1 | Uczeń:   * wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w kontekście przemysłu spożywczego, * wymienia główne składniki żywności, * opisuje dodatki, które (i w jakim celu) wprowadza się do żywności, * wymienia rodzaje fermentacji, * podaje wykorzystywania fermentacji przez człowieka, * wyszukuje informacje na temat składników zawartych w napojach i żywności w aspekcie ich działania na organizm ludzki, * **opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów,** * **zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej,** * wyjaśnia przyczyny psucia się żywności, * proponuje sposoby zapobiegania psuciu się żywności, * przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności (np. konserwantów). | Uczeń:   * klasyfikuje włókna na: celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne; wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien; * projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne; * opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania; analizuje skład kosmetyków (np. na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania; * wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu), np. aspiryny, nikotyny, etanolu (alkoholu etylowego); * wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku); * wyszukuje informacje na temat składników zawartych w kawie, herbacie, mleku, wodzie mineralnej, napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki; * opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; pisze równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej; * wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności, w tym konserwantów; * wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; * wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków oraz opisuje zasady bezpiecznego ich stosowania; * podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, z tworzyw sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety; * uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań; * tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska; opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; * planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby; * wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły, azotany(V), fosforany(V), ich źródła oraz wpływ na stan środowiska naturalnego; * opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania; * proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju; * wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego (leki, źródła energii, materiały); * wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych; * uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji; * wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii; * wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego ich użycia. |
| 26. | Chemia a zdrowie – leki i inne związki biologicznie aktywne | 1 | Uczeń:   * wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w kontekście przemysłu farmaceutycznego, * wskazuje, jaką rolę dla organizmu odgrywa dawka wprowadzonej substancji, * podaje, jakie są rodzaje dawek w farmakologii, * wskazuje zasady stosowania leków (interakcje, lekozależność, tolerancja, termin ważności), * wyjaśnia, co to jest substancja aktywna zawarta w preparacie farmaceutycznym, * wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu), * wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków. |
| 27. | Opakowania i odzież – polimery w życiu codziennym | 1 | Uczeń:   * wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w poszukiwaniu nowych materiałów, * klasyfikuje włókna na: celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne, * wskazuje zastosowania włókien, * opisuje wady i zalety włókien, * uzasadnia potrzebę stosowania włókien, * **projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne;** * podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, z tworzyw sztucznych) stosowanych w życiu codziennym, * opisuje wady i zalety stosowanych opakowań, * opisuje, jak powstają polimery i jaką mogą mieć budowę, * wskazuje, jaka jest różnica między polimerem a tworzywem sztucznym, * wyjaśnia, co to są tworzywa biodegradowalne. |
| 28. | Środki utrzymania czystości i kosmetyki | 1 | Uczeń:   * wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w poszukiwaniu nowych środków czystości i kosmetyków, * wyjaśnia, co to są detergenty, * wyjaśnia, co to są kosmetyki, * wymienia warunki, jakie powinny spełniać kosmetyki, * **opisuje tworzenie się emulsji,** * opisuje zastosowania emulsji, * analizuje skład kosmetyków (etykiety), * wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat działania składników kosmetyków, * **wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów,** * **wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków czystości,** * opisuje zasady bezpiecznego stosowania środków czystości. |
| 29. | Rola chemii w ochronie środowiska | 1 | Uczeń:   * proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, * wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych, * uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji, * wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii. |
| 30. | Smog i inne zanieczyszczenia powietrza | 1 | Uczeń:   * wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, * wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza, * analizuje wpływ zanieczyszczeń powietrza na stan środowiska naturalnego, * opisuje rodzaje smogu * opisuje mechanizmy powstawania smogu, * podaje przykłady działań proekologicznych. |
| 31. | Zanieczyszczenia wód i gleby | 1 | Uczeń:   * wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń wody i gleby, * wymienia źródła zanieczyszczeń wody i gleby, * opisuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na stan środowiska naturalnego, * tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska, * **projektuje doświadczenie, w których bada sorpcyjne właściwości gleby,** * opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin, * **planuje badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby,** * wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin, * wskazuje zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska, wynikające z nierozważnego użycia środków ochrony roślin, * podaje przykłady działań proekologicznych. |
| 32. | Odpady i problem ich zagospodarowania | 1 | Uczeń:   * uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań, * wymienia zasady prawidłowej segregacji odpadów, * wyjaśnia, co to jest recykling, * wyjaśnia, co to są tworzywa biodegradowalne, * wymienia zalety i wady tworzyw biodegradowalnych, * podaje przykłady działań proekologicznych. |
| 33. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | 1 |  |
| 34. | Pisemny sprawdzian wiadomości | 1 |  |
| 35. | Analiza wyników sprawdzianu | 1 |  |