**Wymagania edukacyjne z chemii dla klas III LO – zakres rozszerzony**

 **Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu
* zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)
* określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu
* wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu
* definiuje pojęcie *amfoteryczność* na przykładzie wodorotlenku glinu
* określa budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem
* zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku
* wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki
* określa budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu
* wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie
* określa budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu
* zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania
* określa budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki
* zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))
* określa budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków)
* określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców
* podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f*
* wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *s*
* wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu
* podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku *s*
* wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *p*
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje ich charakter chemiczny
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków)
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców
* określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną
* omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku *p*
* wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku *d*
* zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza
* zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom
* określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
* określa, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
* omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie jego położenia w szeregu napięciowym metali
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości
* wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości
* wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d*
* omawia podobieństwa właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach
 | Uczeń:* przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sodu* oraz formułuje wniosek
* przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z wodą* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO3) oraz omawia ich właściwości
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
* zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO3, CaSO4 · 2 H2O, CaO, Ca(OH)2) oraz omawia ich właściwości
* omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka w układzie okresowym
* wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych
* wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym
* wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym
* wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu
* wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów
* przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* orazzapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* przeprowadza doświadczenie chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie* orazzapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N2O5, HNO3, azotany(V))
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
* wymienia odmiany alotropowe siarki
* charakteryzuje wybrane związki siarki (SO2, SO3, H2SO4, siarczany(VI), H2S, siarczki)
* wyjaśnia pojęcie *higroskopijność*
* wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia jej właściwości
* przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne* i formułuje wniosek
* zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
* proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków bloku *s*
* wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku *s*
* przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór
* omawia sposoby otrzymywania wodoru oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* zapisuje wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku *s*
* zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku *p*
* omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców
* omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców
* omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców
* omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie
* omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców
* wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców
* omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców
* wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów
* omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p*
* zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku *d*
 | Uczeń:* omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie roztworów mocnych kwasów na glin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu
* zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu
* wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu
* omawia właściwości krzemionki
* omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych
* zapisuje wzory ogólne tlenków, wodorków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s*
* wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku *s*
* zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku *p*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)
* omawia sposób otrzymywania siarkowodoru
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie aktywności chemicznej fluorowców* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
* wyjaśnia bierność chemiczną helowców
* charakteryzuje pierwiastki bloku *p* pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny
* wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s*
* porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się aktywność litowców i berylowców
* zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku *d* z uwzględnieniem promocji elektronu
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym*, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)
* wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu w tych związkach chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *d*
* rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II*) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
 | Uczeń:* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amoniaku* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu azotowego(V)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przewiduje podobieństwa i różnice właściwości sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym
* wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem
* przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chloru z sodem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej
* rozróżnia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych
* zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku
* omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku *s* i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku
* udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku *s* zmieniają się w ramach bloku
* omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku *p* i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku
* udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku *p* zmieniają się w ramach bloku
* projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza
* rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
* omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad
* omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f*
* wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce*
* charakteryzuje lantanowce i aktynowce
* wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f*
 |

**Chemia organiczna jako chemia związków węgla**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcie *chemii organicznej*
* wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych
* określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków
* wymienia odmiany alotropowe węgla
* definiuje pojęcie *hybrydyzacji orbitali atomowych*
 |  Uczeń:* wyjaśnia pojęcie *chemii organicznej*
* określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków
* omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym
* wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości
* wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne
* wyjaśnia zastosowanie węgla aktywnego w medycynie
 | Uczeń:* porównuje historyczną definicję *chemii organicznej* z definicją współczesną
* wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla
* wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości
* charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny
* wyjaśnia pojęcia: *sublimacja*, *resublimacja*, *ekstrakcja*, *krystalizacja*, *chromatografia*, *destylacja*
* projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej*
* stosuje i wyjaśnia pojęcia: *wzór strukturalny*, *wzór półstrukturalny*, *wzór* *grupowy*, *wzór szkieletowy*
* rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe
 | Uczeń:* przedstawia historię rozwoju chemii organicznej
* ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność
* analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje
* ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego
* wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych
* podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych
 |

**Węglowodory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcia: *węglowodory*; *alkany*; *alkeny*; *alkiny*; *szereg homologiczny* *węglowodorów*; *grupa alkilowa*; *reakcje*: *podstawiania* *(substytucji)*, *przyłączania (addycji)*, *polimeryzacji*, *spalania*; *rzędowość atomów węgla*, *izomeria położeniowa i łańcuchowa*
* definiuje pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *rodnik*, *izomeria*
* podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce
* zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów
* zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4
* zapisuje wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania
* zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu
* zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu
* wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)
* wymienia rodzaje izomerii
* wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku przyrodniczym
* wymienia produkty destylacji ropy naftowej
* podaje źródła zanieczyszczeń powietrza
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *węglowodory*, *alkany*, *cykloalkany*, *alkeny*, *alkiny*, *grupa alkilowa*, *areny*
* wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *reakcja substytucji*, *rodnik*, *izomeria*
* zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym
* zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych
* przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają
* projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie gazu ziemnego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych
* stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)
* opisuje przebieg destylacji ropy naftowej
* opisuje proces pirolizy węgla kamiennego
* projektuje doświadczenie chemiczne *Sucha destylacja węgla*
* zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów
* zapisuje równania reakcji bromowania etenu i etynu
* określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru
* wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* na przykładzie benzenu
* wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)
* wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu
* wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych
* wyjaśnia pojęcia: *izomeria łańcuchowa*, *izomeria położeniowa*, *izomeria funkcyjna*, *izomeria cis-trans*
* wymienia przykłady izomerów *cis*-*trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi
* proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego
 | Uczeń:* określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego
* charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego
* określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji
* otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu *σ* i *π*
* wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady
* podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności)
* określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór, i zapisuje ich równania
* opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów
* zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności
* zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników
* opisuje kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych
* charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy
* opisuje właściwości naftalenu
* podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla
* wyjaśnia znaczenie pojęcia *liczby oktanowej (LO)*
 | Uczeń:* przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji
* wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego
* proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu
* zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem
* zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii
* projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów
* zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów
* udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych
* projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej*
 |

**Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono- i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy*
* zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych
* zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych
* zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka
* podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów
* zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów
* zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi
* określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej
* zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
* zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
* zapisuje wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe
* omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu
* wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów
* zapisuje wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu
* zapisuje wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania
* omawia, na czym polega proces fermentacji octowej
* podaje przykład kwasu tłuszczowego
* określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania
* zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlania
* omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania
* definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów
* wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka
* dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów
* zapisuje wzór metanoaminy i określa jej właściwości
* wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka
* zapisuje wzór mocznika i określa jego właściwości
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono-i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy*
* omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów
* wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin
* zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
* wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych
* podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu
* zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)
* zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu
* zapisuje wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania
* zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem
* zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu
* zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
* zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu
* wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanalu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów
* omawia metody otrzymywania ketonów
* zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe
* zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego
* omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* omawia zastosowania kwasu etanowego
* zapisuje wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych
* otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej
* wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania
* określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia
* omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia
* wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji
* zapisuje wzór ogólny estru
* zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna
* przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości
* omawia miejsca występowania i zastosowania estrów
* dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia
* wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów
* wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów
* podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone
* omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział
* opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania
* analizuje skład kosmetyków
* wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne
* wyjaśnia budowę cząsteczek amidów
* omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów
 | Uczeń:* omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów
* wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony)
* wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty*, *duroplasty*
* podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów
* porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości
* bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce
* bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)
* bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)*
* omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu
* zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanalu
* wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi
* bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego
* wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji chemicznej
* proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* zapisuje równanie utwardzania tłuszczów
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu
* bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* bada właściwości amidów
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy etanoamidu
* bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego
* przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji chemicznej
* zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego
 | Uczeń:* wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów
* projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu
* wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu
* ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu
* wykrywa obecność fenolu
* porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli
* proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i zapisuje równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji
* proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony
* analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów
* udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami
* dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych
* porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach
* ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych
* proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne
* udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy
* projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego
* udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin
* wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin
* porównuje przebieg reakcji hydrolizy etanoamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu
 |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* ma wiadomości i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania,
* stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
* formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
* proponuje rozwiązania nietypowe,
* odnosi sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny.