**Wymagania programowe na poszczególne oceny z chemii dla klasy 4 technikum po gimnazjum – chemia rozszerzona. (klasa 4BT)**

**1. 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:* wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu
* zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)
* wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu
* **wyjaśnia, na czym polega *pasywacja glinu*** **i wymienia zastosowania tego procesu**
* wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu
* wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze składniki powietrza i wyjaśnia, czym jest powietrze
* wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości 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))
* wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie znajomości 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 chemicznych bloku *p*
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i 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
* podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną
* omawia zmienność aktywności chemicznej i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych 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
* podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
* podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
* omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości 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 we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność 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 znajomości 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 znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego 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 znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego 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 znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu
* wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy skroplił tlen oraz azot
* **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 chemicznych 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, jakie ma 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 chemicznych 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 i helu 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 zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców
* omawia zmienność charakteru chemicznego 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 zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców
* wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
* omawia zmienność właściwości fluorowców
* wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów
* omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p*
* zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku *d*
 | Uczeń:* omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetali na podstawie znajomości 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 zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych 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 zmienność aktywności chemicznej oraz właściwości utleniających fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
* wyjaśnia bierność chemiczną helowców
* charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *p* pod względem zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności chemicznej i charakteru chemicznego
* wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s*
* **porównuje zmienność aktywności litowców i berylowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie**
* 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 zwiazków chromu i manganu od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu w tych zwiazkach chemicznych
* **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
* **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*
 | 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 we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem
* przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu*** oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy
* 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 i udowadnia zmienność charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *s*
* udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *s*
* omawia i udowadnia zmienność właściwości, charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *p*
* udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *p*
* projektuje doświdczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaa
* rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
* **omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad**
 |

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

* wyjaśnia, na czym polegają połączenia klatratowe helowców,
* omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f,*
* wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce,*
* charakteryzuje lantanowce i aktynowce,
* wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f,*
* przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej.

**2. 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 przyrodzie
* wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości
* wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne
 | 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
 | Uczeń:* przedstawia rozwój chemii organicznej
* ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność
* analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje
* wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych
* proponuje wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego
 |

**3. 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 przedstawicieli poszczególnych szeregów 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 przyrodzie
 | 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 stanie podstawowym i wzbudzonym
* zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych członów ich szeregów 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**
* **podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych**
* **stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)**
* **zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów**
* **zapisuje równania reakcji bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu**
* **określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru**
* wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* na przykładzie benzenu
* wymienia reakcje, 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, położeniowa, funkcyjna, cis-trans*
* wymienia przykłady izomerów *cis* i *trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi
 | 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
* **zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu**
* **odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych**
* **wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)**
* 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)**
* wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników
* omawia kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych
* charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy
* bada właściwości naftalenu
* podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla
 | Uczeń:* przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji
* **wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji**: **substytucji**, **addycji** i **eliminacji** oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego
* proponuje kolejne etapy substytucji 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**
 |
|  |
|  |  |
|  |

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

– podaje przykłady i wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej i elektrofilowej.

**4. 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, estrów, amin, amidów i kwasów karboksylowych
* zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów
* zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów 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 aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne**
* omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu
* wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów
* zapisuje wzór i określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu
* zapisuje wzory kwasu mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, 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**
* podaje, jakie właściwości mają tłuszcze i jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka
* dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów
* zapisuje wzór metyloaminy i określa jej właściwości
* **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 4 pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
* wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych członów szeregu homologicznego tych związków chemicznych
* podaje nazwy systematyczne alkoholi metylowego i etylowego
* **zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają fluorowcopochodne (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)**
* zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu
* zapisuje wzór glikolu, 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 (benzenolu)
* **zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne**
* zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu
* **wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próba Tollensa i próba Trommera)**
* wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów
* omawia metody otrzymywania ketonów
* zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne
* zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu octowego
* omawia właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* omawia zastosowania kwasu octowego
* zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, 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, na czym polega reakcja estryfikacji
* zapisuje wzór ogólny estru
* **zapisuje równanie reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna**
* **przeprowadza reakcję otrzymywania octanu 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
* podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone
* **omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział**
* **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
* porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości
* bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)
* wykrywa obecność etanolu
* 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**
* omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu
* przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego
 | Uczeń:* wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych
* **porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu**
* wyjaśnia zjawisko kontrakcji 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 I-rzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia i zapisuje równania reakcji chemicznych
* przeprowadza reakcję polikondensacji formaldehydu 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 I-rzędowych powstają aldehydy, natomiast II-rzędowych – ketony
* **analizuje i porównuje budowę cząsteczek** oraz właściwości **aldehydów i ketonów**
* udowadnia, że aldehydy i ketony o tej samej liczbie atomów węgla 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 wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego**
* udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów
* udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin
* **wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin**
* porównuje przebieg reakcji hydrolizy acetamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu
 |
| * zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i  Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego
* wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i u jakich ketonów zachodzi
* bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących
* bada doświadczalnie właściwości kwasu octowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu)
* bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego
* wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji
* **przeprowadza hydrolizę octanu etylu i zapisuje równanie reakcji chemicznej**
* proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej
* zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu
* bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* bada właściwości amidów
* **zapisuje równanie reakcji hydrolizy acetamidu**
* bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego
* przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji
* **zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego**
 |
|  |
|   |  |
|  |  |

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

– wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych,

– przedstawia metodę otrzymywania związków magnezoorganicznych oraz ich właściwości,

– przedstawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych,

– wyjaśnia różnicę pomiędzy reakcją kondensacji i polikondensacji na przykładzie poliamidów i poliuretanów.

**5. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
|  Uczeń:* definiuje pojęcia: *czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery*
* definiuje pojęcia: *hydroksykwasy, aminokwasy, białka, węglowodany, reakcje charakterystyczne*
* zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę
* zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę
* omawia rolę białka w organizmie
* podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka
* **dokonuje podziału węglowodanów na proste i złożone**, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)
* omawia rolę węglowodanów w organizmie człowieka
* określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w przyrodzie
* zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery*
* konstruuje model cząsteczki chiralnej
* wyjaśnia pojęcia: *koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza*
* wyjaśnia, czym są: reakcje biuretowa i ksantoproteinowa
* **wyjaśnia pojęcie dwufunkcyjne pochodne węglowodorów**
* **wymienia miejsca występowania oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego**
* **zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe**
* zapisuje wzór ogólny węglowodanów oraz dzieli je na cukry proste, dwucukry i wielocukry
* **wie, że glukoza jest aldehydem polihydroksylowym i wyjaśnia tego konsekwencje, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy**
* omawia reakcje charakterystyczne glukozy
* wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w przyrodzie oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej
* **zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi** oraz podaje nazwy produktów
* **wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy**
* potrafi wykryć obecność skrobi w badanej substancji
* omawia miejsca występowania i zastosowania sacharydów
 | Uczeń:* analizuje wzory strukturalne substancji pod kątem czynności optycznej
* omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów
* wyjaśnia, co to jest aspiryna
* **bada doświadczalnie glicynę i wykazuje jej właściwości amfoteryczne**
* **zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe**
* wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne oraz podaje odpowiednie przykłady
* wskazuje asymetryczne atomy węgla we wzorach związków chemicznych
* bada skład pierwiastkowy białek
* **przeprowadza doświadczenia: koagulacji, peptyzacji oraz denaturacji białek**
* **bada wpływ różnych czynników na białko jaja**
* **przeprowadza reakcje charakterystyczne białek**
* bada skład pierwiastkowy węglowodanów
* bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne z jej udziałem
* bada właściwości sacharozy i **wykazuje, że jej cząsteczka nie zawiera grupy aldehydowej**
* bada właściwości skrobi
* wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów
 | Uczeń:* analizuje schemat i zasadę działania polarymetru
* zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych
* oblicza liczbę stereoizomerów na podstawie wzoru strukturalnego związku chemicznego
* zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach
* wyjaśnia pojęcia *diastereoizomery, mieszanina racemiczna*
* **udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych**
* **analizuje tworzenie się wiązań peptydowych na wybranym przykładzie**
* podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe
* **zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego**
* **analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury**
* analizuje etapy syntezy białka
* **projektuje doświadczenie wykazujące właściwości redukcyjne glukozy**
* **doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy**
* zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy
* **zapisuje wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy**, wskazuje wiązanie półacetalowe
* **zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe**
* **przeprowadza hydrolizę sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemiczne**j
* **analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek**
* analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu
* proponuje doświadczenia umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych
 |
|  |

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

– analizuje różnice między konfiguracją względną L i D oraz konfiguracją absolutną R i S,

– wyznacza konfiguracje D i L wybranych enancjomerów,

– stosuje reguły pierwszeństwa podstawników do wyznaczania konfiguracji absolutnej R i S,

– dokonuje podziału monosacharydów na izomery D i L,

– podaje przykłady izomerów D i L monosacharydów,

– zapisuje nazwę glukozy uwzględniającą skręcalność, konfigurację względną i położenie grupy hydroksylowej przy anomerycznym atomie węgla.