**Wymagania na poszczególne oceny**

**Technikum**

**po gimnazjum**

 ***To jest chemia 1. Chemia nieorganiczna***

 **zakres rozszerzony**

**Wymagania programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i* nieorganiczna, zakres rozszerzony**

**1. Systematyka związków nieorganicznych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:1. definiuje pojęcia *zjawisko fizyczne* i *reakcja chemiczna*
2. wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego
3. definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty*, *reakcja syntezy*, *reakcja analizy*, *reakcja wymiany*
4. zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)
5. podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego
6. interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym
7. definiuje pojęcie *tlenki*
8. zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali
9. zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem
10. ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku
11. definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne*
12. zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków
13. definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady*
14. zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków
15. wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem
16. zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady
17. definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne*
18. zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych
19. definiuje pojęcia: *kwasy*, *moc kwasu*
20. wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)
21. zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów
22. zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów
23. definiuje pojęcie *sole*
24. wymienia rodzaje soli
25. zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli
26. przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
27. wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania
28. opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości
29. podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych
30. definiuje pojęcia: *wodorki*, *azotki*, *węgliki*
 | Uczeń:1. wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną
2. przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty
3. zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 30
4. opisuje budowę tlenków
5. dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne
6. zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą
7. wymienia przykłady zastosowania tlenków
8. wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w środowisku przyrodniczym
9. opisuje proces produkcji szkła
10. zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków
11. opisuje budowę wodorotlenków
12. zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad
13. wyjaśnia pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne*
14. zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami
15. wymienia przykłady zastosowania wodorków
16. wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków
17. wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych
18. opisuje budowę kwasów
19. dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe
20. wymienia metody otrzymywania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
21. wymienia przykłady zastosowania kwasów
22. opisuje budowę soli
23. zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli
24. wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole*
25. zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami
26. znajduje informacje na temat występowania soli w przyrodzie
27. wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym
28. wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego
29. określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania
30. wyjaśnia wpływ składników wód mineralnych na organizm ludzki
31. projektuje doświadczenie chemiczne *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
 | Uczeń:1. wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian
2. określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu
3. stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego
4. podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne
5. wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji
6. dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami
7. wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne
8. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej
9. wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
10. projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
11. projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
12. projektuje doświadczenie *Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
13. projektuje doświadczenie *Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków* i zapisuje odpowiednie równania reakcji
14. omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
15. podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych
16. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
17. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
18. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
19. wymienia metody otrzymywania soli
20. zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami
21. podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli
22. odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania
23. opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków
24. opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych
25. projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie węglanu wapnia* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
26. projektuje doświadczenie chemiczne *Termiczny rozkład wapieni* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
27. projektuje doświadczenie chemiczne *Gaszenie wapna palonego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
 | Uczeń:* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym
* analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych
* określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)woda(1/5)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
* ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych
* ustala wzory soli na podstawie ich nazw
* proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce
* określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach
* zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty
 |

**2. Stechiometria**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcia *mol* i *masa molowa*
* wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa
* podaje treść prawa Avogadra
* wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów*
* wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych*
* interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek
* wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne
* wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej
 | Uczeń:1. wyjaśnia pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra*
2. wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów*, *liczba Avogadra* (o większym stopniu trudności)
3. wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej*
4. oblicza skład procentowy związków chemicznych
5. wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym
6. podaje równanie Clapeyrona
7. wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego
8. rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych
 | Uczeń:* porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe
* wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)
* wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych
* wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)
* stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury
* wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona
 |

**3. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcie *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego*
* wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych
* określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych
* definiuje pojęcia: *reakcja utleniania*-*redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja*
* zapisuje proste schematy bilansu elektronowego
* wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji
* wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle
* definiuje pojęcie *ogniwo galwaniczne* i podaje zasadę jego działania
* opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella
* definiuje pojęcie *półogniwo*
* omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali
* wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją
 | Uczeń:1. oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych
2. wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji
3. dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks
4. wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks
5. wyjaśnia pojęcia *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania*
6. zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella
7. wyjaśnia pojęcie *siła elektromotoryczna ogniwa* (*SEM*)
8. wyjaśnia pojęcie *normalna elektroda wodorowa*
9. podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych
10. wyjaśnia pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali*
11. omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli
12. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*
 | Uczeń:1. przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów
2. analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks
3. projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową
4. dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania
5. określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami
6. wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle
7. oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali
8. zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli
9. wyjaśnia różnie między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw
10. opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego
11. projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych
12. projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych
13. projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych
 | Uczeń:* określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)*
* zapisuje równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne
* analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami
* zapisuje równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową
* wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
* przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw
* zapisuje i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego
* przewiduje produkty elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad i soli
 |

**4. Roztwory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcia: *roztwór*, *mieszanina jednorodna* (*homogeniczna*), *mieszanina niejednorodna* (*heterogeniczna*), *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *rozpuszczanie*, *rozpuszczalność*, *krystalizacja*
* wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych
* sporządza wodne roztwory substancji
* wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie
* wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego
* definiuje pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*
* wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin
* odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji
* definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*
* wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*, *koloid liofobowy*, *koloid liofilowy*, *efekt Tyndalla*
* wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej
* omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki
* wymienia zastosowania koloidów
* wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie
* wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem
* wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji
* sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji
* odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji
* wyjaśnia proces krystalizacji
* projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji
* wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*
 | Uczeń:1. dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy
2. projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki
3. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie* orazformułuje wniosek
4. analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji
5. wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)
6. projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja
7. sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji
8. wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym
9. wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu
 | Uczeń:* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji
* wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol* orazformułuje wniosek
* wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji
* wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności
* oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach
* oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów
* przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów
* przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Ekstrakcja jodu z jodku potasu*
 |

**5. Kinetyka chemiczna i termochemia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:1. definiuje pojęcia: *układ*, *otoczenie*, *układ otwarty*, *układ zamknięty*, *układ izolowany*, *energia wewnętrzna układu*, *efekt cieplny reakcji*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna*, *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny*
2. definiuje pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej*, *energia aktywacji*, *kataliza*, *katalizator*, *równanie termochemiczne*
3. wymienia rodzaje katalizy
4. wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej
5. określa warunki standardowe
6. podaje treść reguły Lavoisiera–Laplace’a i prawa Hessa
7. definiuje pojęcie *okres półtrwania reakcji chemicznej*
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *układ*, *otoczenie*, *układ otwarty*, *układ zamknięty*, *układ izolowany*, *energia wewnętrzna układu*, *efekt cieplny reakcji*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna*, *proces egzoenergetyczny*, *proces endoenergetyczny*, *praca*, *ciepło*, *energia całkowita układu*
* wyjaśnia pojęcia: *teoria zderzeń aktywnych*, *kompleks aktywny*, *równanie kinetyczne reakcji chemicznej*
* omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej
* podaje treśćreguły van’t Hoffa
* wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van’t Hoffa
* wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne*
* wyjaśnia pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania*
* wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej*
* omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory*
* wyjaśnia pojęcie *aktywatory*
 | Uczeń:* przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)*
* wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji*
* zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych
* udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne
* projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej*,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu* i formułuje wniosek
* projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru*,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
* określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny
* porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania
* wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje ich przykłady
* wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem
* rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu
* zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych
 | Uczeń:1. udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych
2. wyjaśnia pojęcie *entalpia*
3. kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (Δ*H* < 0) lub endoenergetycznych (Δ*H* > 0) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów
4. wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van’t Hoffa*
5. udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów
6. wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów
7. stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych
8. dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego
 |

**6. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:1. definiuje pojęcia *elektrolity* i *nieelektrolity*
2. podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusaw odniesieniu do kwasów, zasad i soli
3. definiuje pojęcia*: reakcja odwracalna*, *reakcja nieodwracalna*, *stan równowagi chemicznej*, *stała dysocjacji elektrolitycznej*, *hydroliza soli*
4. podaje treść prawa działania mas
5. podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna
6. zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów
7. definiuje pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej*
8. wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych
9. wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej
10. wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne
11. zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej
12. definiuje pojęcie *odczyn roztworu*
13. wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania
14. wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać
 | Uczeń:1. wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity
2. wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej
3. podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad
4. podaje założenia teorii Lewisaw odniesieniu do kwasów i zasad
5. zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej
6. wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe
7. porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji
8. wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych
9. zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas
10. podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory
11. wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej
12. zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej
13. wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej
14. zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej
15. analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów
16. zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej
17. wyjaśnia pojęcie *iloczyn jonowy wody*
18. wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn
19. wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli
20. tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowość gleby
21. wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin
22. wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*
 | Uczeń:* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych* oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity
* wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii
* stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów
* wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji*
* stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych
* porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje zobojętniania zasad kwasami*
* zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego
* projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli*
* bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych
* przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
* zapisuje równania reakcji hydrolizy soli w postaci cząsteczkowej i jonowej
* wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotępodaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny
* określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze
* wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu
 | Uczeń:1. omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry’ego i Lewisa
2. stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych
3. przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności
4. wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie
5. wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
6. zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli
7. analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu
8. wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji
9. omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych
10. wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody
11. posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H+ i OH
12. przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
13. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
14. przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych
15. oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda
16. stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności
17. przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej
18. projektuje doświadczenie chemiczne *Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego*
 |

**7. 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:1. określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
2. określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
3. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu
4. zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)
5. określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
6. określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
7. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu
8. wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu
9. definiuje pojęcie *amfoteryczność* na przykładzie wodorotlenku glinu
10. określa budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
11. wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem
12. zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku
13. wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki
14. określa budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
15. zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie
16. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu
17. wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie
18. określa budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
19. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu
20. zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania
21. określa budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
22. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki
23. zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))
24. określa budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
25. zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków)
26. określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców
27. podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f*
28. wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *s*
29. wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu
30. podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
31. zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku *s*
32. wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *p*
33. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny
34. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje ich charakter chemiczny
35. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców
36. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków)
37. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców
38. określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej
39. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną
40. omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku *p*
41. wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku *d*
42. zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza
43. zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu
44. zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom
45. określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu
46. zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
47. określa, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
48. omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie jego położenia w szeregu napięciowym metali
49. zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości
50. wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości
51. wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d*
52. omawia podobieństwa właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach
 | Uczeń:1. przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sodu* oraz formułuje wniosek
2. przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z wodą* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
3. omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
4. zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO3) oraz omawia ich właściwości
5. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
6. zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO3, CaSO4 · 2 H2O, CaO, Ca(OH)2) oraz omawia ich właściwości
7. omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka w układzie okresowym
8. wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych
9. wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych
10. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym
11. wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne
12. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym
13. wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu
14. wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów
15. przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* orazzapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
16. przeprowadza doświadczenie chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie* orazzapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
17. wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie
18. zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N2O5, HNO3, azotany(V))
19. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
20. wymienia odmiany alotropowe siarki
21. charakteryzuje wybrane związki siarki (SO2, SO3, H2SO4, siarczany(VI), H2S, siarczki)
22. wyjaśnia pojęcie *higroskopijność*
23. wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia jej właściwości
24. przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne* i formułuje wniosek
25. zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami
26. wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
27. proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
28. proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
29. wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków bloku *s*
30. wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku *s*
31. przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór
32. omawia sposoby otrzymywania wodoru oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
33. zapisuje wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku *s*
34. zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku *p*
35. omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców
36. omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców
37. omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku
38. zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców
39. omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie
40. omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru
41. zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców
42. wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców
43. omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców
44. wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców
45. zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów
46. omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p*
47. zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku *d*
 | Uczeń:1. omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
2. projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie roztworów mocnych kwasów na glin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
3. projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
4. porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu
5. zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu
6. wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu
7. omawia właściwości krzemionki
8. omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych
9. zapisuje wzory ogólne tlenków, wodorków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s*
10. wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku *s*
11. zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku *p*
12. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek
13. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek
14. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek
15. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
16. omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)
17. omawia sposób otrzymywania siarkowodoru
18. projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie aktywności chemicznej fluorowców* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
19. porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
20. wyjaśnia bierność chemiczną helowców
21. charakteryzuje pierwiastki bloku *p* pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny
22. wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s*
23. porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się aktywność litowców i berylowców
24. zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku *d* z uwzględnieniem promocji elektronu
25. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
26. projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
27. projektuje doświadczenie chemiczne *Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
28. 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)
29. projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
30. 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)
31. wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu w tych związkach chemicznych
32. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
33. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
34. charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *d*
35. rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
36. projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
37. 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*
 |

**8. 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
 |

**9. 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  i *, *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  i *, *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 ** i **
* 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*
 |

**11.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
 |

**12.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: *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *białka*, *sacharydy*, *reakcje charakterystyczne*
* zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę
* zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę
* omawia rolę białka w organizmie człowieka
* podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce
* dokonuje podziału sacharydów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)
* omawia rolę sacharydów w organizmie człowieka
* określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym
* zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi
* wyjaśnia znaczenie białek
* omawia zastosowanie i występowanie białek
* wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom
 | Uczeń:* definiuje pojęcia: *światło spolaryzowane*, *czynność optyczna*, *centrum chiralności*, *chiralność*, *enancjomer*
* wyjaśnia pojęcia: *koagulacja*, *wysalanie*, *peptyzacja*, *denaturacja białka*, *fermentacja alkoholowa*, *fotosynteza*, *hydroliza*
* wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek
* wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów*
* wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego
* zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe
* zapisuje wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy
* klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy
* omawia reakcje charakterystyczne glukozy
* wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym 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
* wykrywa obecność skrobi w badanej substancji
* omawia występowanie i zastosowania sacharydów
* opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym
 | Uczeń:* omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów
* wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydrosykwasy
* wyjaśnia, co to jest aspiryna
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* bada doświadczalnie właściwości glicyny 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 chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych
* bada skład pierwiastkowy białek
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie procesu wysalania białka*
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą*
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja biuretowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja ksantoproteinowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* przeprowadza doświadczenia chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek
* bada skład pierwiastkowy sacharydów
* omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego
* bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sacharozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości skrobi* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości celulozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów
* wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych
* dzieli włókna na celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne
* identyfikuje różne rodzaje włókien
* projektuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego*
* podaje przykłady rodzajów opakowań, wymienia ich zalety i wady
 | Uczeń:* zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych
* wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów*
* omawia reguły pierwszeństwa podstawników i stosuje je do wyznaczania konfiguracji absolutnej
* porównuje właściwości stereoizomerów
* 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 na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych
* 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 i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek
* analizuje etapy syntezy białka
* projektuje doświadczenie chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy
* zapisuje wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe
* wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów
* zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie *O*-glikozydowe
* przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
* analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek
* analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu
* proponuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych
 |
|  |

Oc**enę 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.