

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA**

**POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH
Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA**

**Program nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum ogólnokształcącego i technikum. To jest chemia. R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod, wyd. Nowa Era**

**(LICEUM 4-LETNIE)**

**ZAKRES PODSTAWOWY – KLASY 1**

|  |
| --- |
| **Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy 1E, 1G, 1H** |
| Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, które ze wszystkich form sprawdzania wiedzy i umiejętności uzyskał 100% możliwych do zdobycia punktów |
| **[1]** | [2] | [3] | [4] | [5] |
| Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny dopuszczającej****[1]** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny** dostatecznej**[1] + [2]** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny** dobrej**[1] + [2] + [3]** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny** bardzo dobrej**[1] + [2] + [3] + [4]** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny** celującej**[1] + [2] + [3] + [4] + [5]** |
| **BUDOWA ATOMU** |
| * wymienia cząstki budujące atom (protony, elektrony, neutrony)
* wskazuje różnice między atomami tworzącymi izotopy danego pierwiastka
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** podaje definicje i oznaczenia liczb: atomowej i masowej
* definiuje pierwiastek chemiczny, uwzględniając budowę atomu
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje definicję izotopu
* interpretuje symboliczny zapis $$ i na jego podstawie podaje liczbę protonów, elektronów i neutronów wchodzących w skład atomów
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** zapisuje w postaci $$ informacje o składzie jądra danego atomu
* podaje symbole izotopów wodoru i określa ich trwałość
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** charakteryzuje cząstki – składniki atomów, podając w przybliżeniu ich masę i ładunek
* wykonuje obliczenia związane z masą i rozmiarami atomów
* charakteryzuje pojęcie skala mikro
 |
| * nazywa jednostkę, w której wyraża się masę atomów i cząsteczek
* odczytuje masę atomową pierwiastków z układu okresowego
* oblicza masę cząsteczkową wybranych substancji
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** uzasadnia znaczenie jednostki masy atomowej
* oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie jego składu izotopowego i liczb masowych jego izotopów
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** oblicza procent masowy pierwiastka w cząsteczce związku chemicznego
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** uzasadnia, dlaczego masy atomowe pierwiastków chemicznych mają wartości ułamkowe
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje i interpretuje informacje na temat składu izotopowego pierwiastków
* uzasadnia za pomocą obliczeń, dlaczego masa atomowa argonu jest większa od masy atomowej potasu, pomimo że argon poprzedza potas w układzie okresowym
 |
| * definiuje pojęcia: promieniotwórczość, promieniowanie jądrowe, radioizotopy
* opisuje wygląd znaku ostrzegawczego: źródło promieniowania
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** podaje przykłady użytecznych zastosowań promieniowania jądrowego
* opisuje sposoby zapobiegania negatywnym skutkom promieniowania
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje przykłady skutków działania promieniowania jądrowego na człowieka
* wykazuje wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wymienia przykłady zastosowań wybranych izotopów promieniotwórczych
* wyszukuje i prezentuje informacje związane z energetyką jądrową
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** podaje argumenty za i przeciw stosowaniu radioizotopów w życiu codziennym
 |
| * podaje symbole powłok elektronowych i ich pojemność
* zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów z 1. i 2. okresu
* formułuje regułę helowca
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów (do *Z* = 20)
* opisuje sposób powstawania z atomów jonów dodatnich i ujemnych
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje znaczenie pojęcia kwant energii
* zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych jonów prostych (do *Z* = 20)
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wyjaśnia, na czym polega absorpcja i emisja promieniowania przez atomy
* tłumaczy, w jaki sposób powstaje widmo pobudzonego do świecenia atomu wodoru
* podaje zasady uproszczonego zapisu konfiguracji elektronowej
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje i prezentuje dodatkowe informacje na temat budowy atomu według teorii Bohra
 |
| * podaje treść prawa okresowości w ujęciu współczesnym
* określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w powłokach elektronowych atomu
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** wyjaśnia, co to znaczy okresowość zmian na przykładzie wybranej właściwości pierwiastków
* podaje przykłady właściwości pierwiastków chemicznych, które zmieniają się okresowo
* wskazuje położenie metali i niemetali w układzie okresowym
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje, kto i kiedy sformułował prawo okresowości
* uzasadnia prawo okresowości, odwołując się do budowy atomu
* zapisuje wzory elektronowe pierwiastków do *Z* = 20
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** interpretuje wykresy przedstawiające zmiany promieni atomowych i energii jonizacji w grupach i okresach
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** przewiduje charakter zmian temperatury topnienia, wrzenia, gęstości i masy atomowej pierwiastków wraz ze wzrostem liczby atomowej
* wyszukuje i prezentuje informacje związane z odkryciem prawa okresowości
 |
| * podaje symbole podpowłok elektronowych
* określa pojemność podpowłok elektronowych *s* i *p*
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** podaje zależności między podpowłokami a powłokami elektronowymi
* zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do *Z* = 20 z uwzględnieniem podpowłok elektronowych
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** interpretuje pojęcie chmura elektronowa jako przestrzeń w atomie zajmowana przez elektrony
* opisuje kształt chmur elektronowych w atomie dla podpowłok *s* i *p*
* podaje zakaz Pauliego
* zapisuje konfigurację elektronową jonów prostych pierwiastków do *Z* = 20 z uwzględnieniem podpowłok elektronowych
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** podaje skrócony zapis konfiguracji elektronowej atomów i jonów podanych pierwiastków chemicznych
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** określa pojemność podpowłok elektronowych *d* i *f*
* zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do *Z* = 36 z uwzględnieniem podpowłok elektronowych
 |
| * omawia podział układu okresowego pierwiastków chemicznych na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne
* wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków (do *Z* = 20)
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** pisze konfigurację elektronową atomu pierwiastka należącego do bloku *s* lub bloku *p*, na podstawie jego położenia w układzie okresowym (do *Z* = 20)
* określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu (do *Z* = 20)
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku *p* 4. okresu
* wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku *p* 4. okresu
* określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku *p* 4. okresu
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku *d* 4. okresu
* wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku *d* 4. okresu
* określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku *d* 4. okresu
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloków *s* i *p* 5. i 6. okresu
* wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków bloków *s* i *p* 5. i 6. okresu
* określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomów *s* i *p* 5. i 6. okresu
 |
| **WIĄZANIA CHEMICZNE I ODDZIAŁYWANIA MIĘDZYCZĄSTECZKOWE** |
| * definiuje pojęcie wiązanie jonowe
* podaje przykłady związków o budowie jonowej
* opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne związków jonowych na przykładzie chlorku sodu
* definiuje pojęcie wiązanie metaliczne
* opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne metali
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** określa obecność wiązania jonowego w związku chemicznym na podstawie liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków
* ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania jonowego między atomami metali i atomami niemetali
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** uzasadnia powstawanie wiązania jonowego dążnością atomów do uzyskania trwałej konfiguracji elektronowej najbliższego helowca
* wyjaśnia na wybranych przykładach związków jonowych, na czym polega istota wiązania jonowego
* wskazuje związki jonowe w zbiorze substancji o podanych wzorach chemicznych lub nazwach systematycznych
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** identyfikuje związki jonowe na podstawie obserwowanych właściwości substancji
* porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe oraz metaliczne
* wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje i prezentuje informacje na temat warunków przewodzenia prądu przez związki o budowie jonowej
 |
| * definiuje pojęcie wiązanie kowalencyjne (atomowe)
* pisze wzór elektronowy cząsteczki H2
* podaje przykłady substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne
* wymienia właściwości fizyczne substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania kowalencyjnego w cząsteczkach, np. H2, Cl2, N2
* określa obecność wiązania kowalencyjnego oraz pisze wzory elektronowe cząsteczek, np. Cl2, N2
* określa krotność wiązania kowalencyjnego oraz liczbę obecnych w nim typów wiązań σ i π na przykładzie cząsteczek: H2, Cl2, N2
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** wyjaśnia na przykładzie cząsteczek homoatomowych, np. Cl2, N2, Br2, I2, na czym polega istota wiązania kowalencyjnego
* wskazuje we wzorach elektronowych cząsteczek pary elektronów wiążących i, jeśli są obecne, pary elektronów niewiążących
* identyfikuje substancje kowalencyjne na podstawie obserwowanych właściwości fizycznych
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** określa różnice w sposobie tworzenia wiązania jonowego i kowalencyjnego
* porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyjaśnia obecność w cząsteczce N2 dwóch różnych typów wiązania kowalencyjnego: jednego wiązanie σ i dwóch wiązań π
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat rodzaju wiązania chemicznego oraz sposobu łączenia się atomów, np. w cząsteczkach P4 i S8
 |
| * definiuje pojęcie elektroujemność pierwiastka chemicznego
* wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o największych i najmniejszych wartościach elektroujemności
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** określa tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach)
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** tłumaczy, dlaczego metale mają małe, a niemetale – duże wartości elektroujemności
* wyjaśnia tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach)
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** określa rodzaj wiązania chemicznego w substancjach na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** określa i uzasadnia rodzaj wiązania chemicznego występującego w związkach, np.: CaS, LiH, CaH2
* wyszukuje i prezentuje informacje na temat stosowanych skal elektroujemności pierwiastków chemicznych
 |
| * definiuje pojęcia: wiązanie kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane, polaryzacja wiązania, wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, wiązanie wodorowe, siły van der Waalsa
* pisze wzory elektronowe cząsteczek: HCl, H2O
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** określa kierunek polaryzacji wiązania kowalencyjnego
* ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego w cząsteczkach: HCl, H2O, NH3
* pisze wzory elektronowe cząsteczek związków kowalencyjnych: HBr, H2S, NH3
* opisuje właściwości substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** definiuje pojęcie dipol
* wyjaśnia przyczyny asocjacji cząsteczek związków chemicznych o budowie polarnej
* wyjaśnia, dlaczego cząsteczka chlorowodoru jest dipolem, a cząsteczki, np. H2, N2, Cl2, O2 dipolami nie są
* wskazuje substancje, między cząsteczkami których występuje wiązanie wodorowe oraz uzasadnia jego obecność
* wyjaśnia treść zasady: „podobne rozpuszcza się w podobnym” oraz projektuje doświadczenie na jej potwierdzenie
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** opisuje budowę przestrzenną cząsteczek H2O i CO2
* wyjaśnia, dlaczego cząsteczki H2O są dipolami, a cząsteczki CO2 dipolami nie są
* projektuje doświadczenie, które pozwoli potwierdzić polarne właściwości cząsteczek wody
* tłumaczy sposób wzajemnego oddziaływania cząsteczek, które nie są dipolami
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje i prezentuje informacje na temat nietypowych właściwości wody
* określa rodzaj wiązania chemicznego występującego w cząsteczkach HF oraz wyjaśnia proces ich asocjacji
* wskazuje na podstawie wzorów strukturalnych wieloatomowych cząsteczek związków chemicznych substancje polarne i niepolarne
 |
| * definiuje pojęcia: wiązanie koordynacyjne (donorowo-akceptorowe), donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej
* wskazuje wzory i podaje nazwy typowych jonów złożonych, w których występuje wiązanie koordynacyjne: NH4+, H3O+
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** pisze wzory elektronowe typowych jonów złożonych: NH4+, H3O+ z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** ilustruje graficznie i tłumaczy warunki tworzenia się wiązania donorowo-akceptorowego w jonach złożonych NH4+, H3O+
* podaje przykłady naturalnych związków kompleksowych o znaczeniu biochemicznym
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wyjaśnia, które drobiny mogą pełnić funkcję donora, a które – akceptora pary elektronowej
* wskazuje drobiny mogące pełnić funkcję donora lub akceptora pary elektronowej
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wskazuje jon centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną oraz ładunek we wzorze jonu kompleksowego
* podaje nazwy systematyczne i wzory jonów kompleksowych zawierających jako ligandy cząsteczki wody
* wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące przykładów zastosowania związków kompleksowych w analizie chemicznej
 |
| **REAKCJE CHEMICZNE** |
| * podaje treść praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych
* opisuje przebieg doświadczeń pozwalających na sformułowanie praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** oblicza masę substancji, znając masy pozostałych substancji uczestniczących w reakcji
* podaje treść prawa Avogadra
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje warunki przeprowadzenia doświadczenia w celu potwierdzenia prawa zachowania masy
* wyjaśnia prawa: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych na podstawie teorii atomistycznej
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wykazuje zależność między stosunkiem objętości gazowych substratów i produktów reakcji a odpowiednimi współczynnikami stechiometrycznymi w równaniu reakcji
* wyjaśnia prawo Avogadra
* wykazuje rolę teorii w rozwoju wiedzy chemicznej
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje dodatkowe informacje na temat odkrywców praw ilościowych
* wyszukuje informacje na temat zależności między faktami, prawami a teoriami chemicznymi
 |
| * podaje definicje: mola, masy molowej, objętości molowej gazów oraz warunków normalnych
* podaje wartość objętości molowej gazów w warunkach normalnych
* podaje masę molową pierwiastka na podstawie wartości jego masy atomowej
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** oblicza masę molową związków chemicznych o podanych wzorach lub nazwach
* dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciach: molowym, masowym i objętościowym (dla gazów)
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje wartość liczby Avogadra
* wyjaśnia, dlaczego jeden mol dowolnego gazu w warunkach normalnych ma taką samą objętość równą 22,4 dm3
* oblicza masę substratów i produktów danej reakcji, dysponując masą jednego z substratów (lub produktów)
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wyjaśnia, w jaki sposób można porównać liczbę drobin w określonej masie różnych substancji
* oblicza objętość zajmowaną w warunkach normalnych przez daną masę gazu
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wykazuje zależności między molem substancji a jej masą molową i objętością molową (dla gazów)
* układa zadania dotyczące mola, masy molowej, objętości molowej gazów
 |
| * wykonuje podstawowe obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: mol, masa molowa i objętość molowa gazów
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** wykonuje podstawowe obliczenia stechiometryczne na podstawie wzoru sumarycznego i równania chemicznego reakcji
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** oblicza masę danego atomu wyrażoną w gramach
* oblicza, z ilu drobin składa się określona masa danej substancji
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** oblicza gęstość danego gazu w warunkach normalnych
* ustala wzór empiryczny i wzór rzeczywisty związku chemicznego na podstawie jego składu i masy molowej
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wykazuje, że dany wzór sumaryczny nie musi odpowiadać tylko jednemu związkowi chemicznemu
 |
| * definiuje pojęcia: efekt egzoenergetyczny, efekt endoenergetyczny
* wymienia różnice między układami: otwartym, zamkniętym i izolowanym
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcjach egzo- i endoenergetycznej
* definiuje pojęcie: entalpia reakcji chemicznej
* podaje interpretację zapisów Δ*H* < 0 i Δ*H* > 0 w odniesieniu do efektu energetycznego reakcji chemicznej
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje przykłady reakcji egzo- i endoenergetycznej
* wyjaśnia, dlaczego podczas przebiegu reakcji chemicznych energia reagentów ulega zmianie
* podaje znaczenie pojęcia: energia aktywacji
* podaje przykłady układów otwartych, zamkniętych i izolowanych
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** szkicuje wykres ilustrujący zmiany energii w reakcjach egzo- i endoenergetycznej
* wykazuje różnice w znaczeniu pojęć: egzoenergetyczny i egzotermiczny, endoenergetyczny i endotermiczny
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** stosuje pojęcie energia aktywacji do interpretacji przebiegu reakcji chemicznych
 |
| * definiuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie
* wymienia czynniki, od których zależy szybkość reakcji chemicznych
* definiuje pojęcie katalizator
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** opisuje przebieg doświadczeń wykazujących wpływ temperatury, stężenia substratów, stopnia rozdrobnienia substratu w stanie stałym i katalizatora na szybkość reakcji chemicznych
* podaje przykłady z życia codziennego związane z możliwością oddziaływania na zmiany szybkości reakcji chemicznych
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** wyjaśnia wpływ zmian temperatury, stężenia substratów i rozdrobnienia substratu w stanie stałym na szybkość reakcji chemicznych
* porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem katalizatora i bez jego udziału
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów, katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość danej reakcji
* wyjaśnia wpływ katalizatora na wzrost szybkości reakcji jako efekt obniżenia energii aktywacji
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje informacje na temat katalizatorów w procesach biochemicznych
 |
| **ROZTWORY** |
| * podaje definicję mieszaniny
* podaje przykłady mieszanin znanych z życia codziennego
* podaje przykłady rozdzielania mieszanin znanych z życia codziennego
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** wykazuje różnice między mieszaninami jednorodnymi i niejednorodnymi
* podaje sposoby rozdzielania na składniki mieszanin jednorodnych i mieszanin niejednorodnych
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne
* wykazuje przyczyny różnic w sposobach rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wyjaśnia, na czym polega dany sposób rozdzielania mieszaniny na składniki
* projektuje sposób rozdzielania na składniki podanej mieszaniny
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** podaje przykłady rozdzielania mieszanin stosowane w przemyśle
* wyszukuje informacje na temat sposobów usuwania domieszek z mieszanin, jak np. topienie strefowe
 |
| * podaje reguły klasyfikowania mieszanin na roztwory, koloidy i zawiesiny
* podaje przykłady roztworów, koloidów i zawiesin spotykanych w życiu codziennym
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** opisuje efekt Tyndalla
* wymienia różnice we właściwościach roztworów, koloidów i zawiesin
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** podaje sposoby odróżniania roztworów, koloidów i zawiesin
* wyjaśnia efekt Tyndalla
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** definiuje pojęcia zol i żel
* wskazuje, która z mieszanin jest roztworem, koloidem lub zawiesiną
* opisuje przebieg koagulacji i peptyzacji koloidu
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje informacje na temat roli koloidów w procesach zachodzących w przyrodzie
 |
| * podaje definicje roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego
* podaje definicję rozpuszczalności
* opisuje czynności prowadzące do otrzymania roztworów: nienasyconego, nasyconego i przesyconego
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** podaje zależność rozpuszczalności substancji od temperatury i ciśnienia (dla gazów)
* podaje przykłady z życia codziennego świadczące o zależności rozpuszczalności gazów w cieczach od temperatury i ciśnienia
* określa rozpuszczalność substancji w danej temperaturze na podstawie krzywej rozpuszczalności
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** opisuje sposób sporządzania krzywej rozpuszczalności
* podaje sposoby przeprowadzania wzajemnych przemian roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego
* oblicza, korzystając z krzywej rozpuszczalności, maksymalną ilość substancji, jaką można rozpuścić w podanej temperaturze i ilości rozpuszczalnika
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** sporządza krzywą rozpuszczalności danej substancji, korzystając z odpowiednich danych
* oblicza rozpuszczalność substancji w danej temperaturze, znając maksymalną jej ilość rozpuszczoną w danej ilości rozpuszczalnika
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyszukuje informacje na temat rozpuszczalności substancji w rozpuszczalnikach innych niż woda
 |
| * podaje definicje: stężenia procentowego i stężenia molowego
* podaje przykłady stosowania stężenia procentowego w życiu codziennym
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu na podstawie informacji o ilości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika
* oblicza ilość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika potrzebne do przygotowania podanej ilości roztworu o określonym stężeniu procentowym lub molowym
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** opisuje sposób przygotowania roztworu danej substancji o podanym stężeniu procentowym lub stężeniu molowym
* przygotowuje roztwór o podanym stężeniu procentowym
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego substancji na podstawie danych o jej rozpuszczalności
* przelicza na podstawie wzoru stężenie procentowe roztworu na molowe i odwrotnie
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyprowadza wzór na przeliczanie stężenia procentowego na molowe i odwrotnie
* oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu otrzymanego z substancji reagującej z wodą
 |
| * podaje przykłady rozcieńczania i zatężania roztworów znane z życia codziennego
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** podaje poznane sposoby rozcieńczania i zatężania roztworów
* oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku rozcieńczania i zatężania wyjściowych roztworów
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** wykonuje obliczenia potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku rozcieńczania lub zatężania wyjściowych roztworów
* oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku mieszania wyjściowych roztworów
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wykonuje obliczenia potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku mieszania wyjściowych roztworów
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** wyprowadza wzór zwany regułą mieszania
 |
| * opisuje przebieg rozpuszczania substancji
* podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej
 | *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:** wyjaśnia, na czym polega rozpuszczanie substancji
* zapisuje równanie dysocjacji podanego związku chemicznego
* podaje definicję stopnia dysocjacji
* podaje kryteria podziału na elektrolity mocne i słabe
 | *wymagania na ocenę dostateczną oraz:** określa moc elektrolitu na podstawie podanej wartości stopnia dysocjacji
* podaje przykłady elektrolitów mocnych i słabych
* oblicza stopień dysocjacji danego elektrolitu
* wykazuje znaczenie właściwości rozpuszczalnika na możliwość zajścia w nim dysocjacji elektrolitycznej
* opisuje przebieg doświadczenia świadczącego o obecności jonów w roztworze
* wykazuje, dlaczego łączna liczba ładunków dodatnich i ujemnych w równaniu dysocjacji jest równa zero
 | *wymagania na ocenę dobrą oraz:** wyjaśnia procesy dysocjacji elektrolitycznej związków o budowie jonowej lub składających się z cząsteczek o wiązaniu kowalencyjnym spolaryzowanym
* wykazuje zależność między rodzajem wiązania a dysocjacją związku chemicznego na jony
* wyjaśnia mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego w roztworach wodnych substancji dysocjującej na jony i stopionych solach
 | *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:** podaje informację o równoczesnej obecności niewielkiej liczby jonów wodorowych i wodorotlenkowych w każdym roztworze wodnym
* opisuje praktyczne zastosowania elektrolizy
 |