

Wymagania edukacyjne z chemii dla klasy 2 Liceum Ogólnokształcącego

- zakres rozszerzony

Podręcznik: – To jest chemia cz.1 , zakres rozszerzony, Wyd. Nowa Era

Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia.

- wyjaśnia pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego
- podaje reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych
- oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach
- przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów
- wyjaśnia pojęcie reakcja utleniania-redukcji (redoks)
- definiuje pojęcia: utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor
- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami
- ustala reduktor i utleniacz oraz proces utleniania i redukcji w reakcji redoks
- doświadczalnie porównuje aktywność chemiczną metali
- określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks metodą bilansu elektronowego
- ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji
- stosuje zasady bilansu jonowo-elektronowego do ustalania współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania-redukcji
- wyjaśnia pojęcie szereg aktywności metali
- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami
- definiuje pojęcie reakcja dysproporcjonowania
- podaje zastosowania reakcji redoks w przemyśle
- ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji dysproporcjonowania
- wyjaśnia, co to jest ogniwo galwaniczne i podaje zasadę jego działania
- wyjaśnia pojęcia: półogniwo, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, siła elektromotoryczna ogniwa
- opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella
- pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella
- wyjaśnia różnice między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym
- podaje przykłady ogniw odwracalnych i nieodwracalnych
- oblicza siłę elektromotoryczną ogniwa Daniella
- wyjaśnia pojęcie standardowa (normalna) elektroda wodorowa
- wyjaśnia pojęcie potencjał standardowy półogniwa
- wyjaśnia pojęcie szereg elektrochemiczny metali (szereg napięciowy)
- wyjaśnia, na czym polega korozja metali (chemiczna i elektrochemiczna)
- podaje metody zabezpieczania metali przed korozją
- opisuje budowę, działanie i zastosowania źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe)
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat procesu elektrolizy
- różnic między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
- różnic między elektrolizą roztworów wodnych elektrolitów i stopionych soli
- na podstawie informacji wprowadzającej pisze równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych kwasów, soli i wodorotlenków i stopionych soli, wodorotlenków i tlenków

Kinetyka chemiczna i termochemia

- wyjaśnia pojęcia: układ zamknięty, układ izolowany, układ otwarty i otoczenie układu
- definiuje pojęcie energia wewnętrzna układu
- wyjaśnia, na czym polega proces endoenergetyczny

- wyjaśnia, na czym polega proces egzoenergetyczny
- wyjaśnia pojęcie energia aktywacji
- wyjaśnia pojęcie entalpia
- określa, co to jest efekt cieplny reakcji
- wyjaśnia pojęcia: reakcja endotermiczna i reakcja egzotermiczna
- wyjaśnia pojęcie równanie termochemiczne
- określa warunki standardowe
- wyjaśnia pojęcia: standardowa entalpia tworzenia i standardowa entalpia spalania
- definiuje pojęcie szybkość reakcji chemicznej i pisze wzór na obliczanie szybkości reakcji chemicznej
- oblicza średnią szybkość reakcji chemicznej
- analizuje wykresy zmian szybkości reakcji chemicznej odwracalnej i nieodwracalnej
- analizuje wykres zmian stężenia substratu w funkcji czasu
- analizuje wykres zmian stężenia produktu w funkcji czasu
- oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej zwiększeniem stężenia substratów
- oblicza zmianę szybkości reakcji chemicznej spowodowanej podwyższeniem temperatury
- omawia założenia teorii zderzeń aktywnych
- pisze równanie kinetyczne reakcji chemicznej z jednym substratem
- pisze równanie kinetyczne reakcji chemicznej z dwoma substratami
- podaje treść reguły van't Hoffa
- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej
- przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) produktów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substancji i temperatury na szybkość reakcji chemicznej
- pisze ogólne równanie kinetyczne
- wyjaśnia pojęcie rząd reakcji chemicznej
- określa rząd reakcji chemicznej
- definiuje pojęcie okres półtrwania reakcji chemicznej
- wyjaśnia pojęcie temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej
- wyjaśnia pojęcie katalizatory
- porównuje wartość energii aktywacji reakcji chemicznej przebiegającej z udziałem katalizatora oraz bez udziału katalizatora
- wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem
- wyjaśnia, na czym polega biokataliza
- wyjaśnia pojęcie aktywatory
- wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną a autokatalizą
- wymienia zastosowania różnych rodzajów katalizy
- analizuje wykresy zmian energii w reakcji egzotermicznej bez katalizatora i z jego udziałem
- podaje przykłady substancji stosowanych jako katalizatory
- podaje przykłady katalizy homogenicznej, heterogenicznej i autokatalizy
- podaje przykłady inhibitorów oraz reakcji inhibicji
- podaje przykład biokatalizy

Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów.

- wyjaśnia, na czym polega różnica między reakcją odwracalną a reakcją nieodwracalną
- podaje przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych
- definiuje pojęcie stan równowagi chemicznej
- definiuje pojęcie stała równowagi chemicznej
- pisze wzór na stałą równowagi chemicznej
- pisze wyrażenia na stałą równowagi reakcji chemicznej
- podaje treść prawa działania mas
- wyjaśnia pojęcia: równowaga homogeniczna i równowaga heterogeniczna
- podaje treść reguły przekory (reguła Le Chateliera–Brauna)

- omawia wpływ stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej
- określa wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej
- omawia wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej
- oblicza wartość stałej równowagi dowolnej reakcji odwracalnej
- wyjaśnia, na czym polega proces dysocjacji elektrolitycznej
- definiuje pojęcia: elektrolity i nieelektrolity
- wyjaśnia pojęcia wskaźniki kwasowo-zasadowe i pH
- wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej
- wyjaśnia pojęcie mocne elektrolity
- wyjaśnia sposób powstawania jonów hydroniowych (oksoniowych)
- omawia zjawisko dysocjacji elektrolitycznej kwasów wieloprotonowych i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- pisze ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej zasad
- omawia zjawisko dysocjacji soli
- pisze ogólne równanie dysocjacji elektrolitycznej soli
- podaje założenia teorii dysocjacji Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli
- podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad
- pisze równania reakcji stosując teorię Brønsteda–Lowry’ego i wskazuje sprzężone pary kwas-zasada
- podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad
- definiuje pojęcie stała dysocjacji elektrolitycznej
- pisze wzór na stałą dysocjacji elektrolitycznej
- określa czynniki wpływające na stałą dysocjacji elektrolitycznej
- wyjaśnia pojęcia: mocne elektrolity i słabe elektrolity
- porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji
- podaje przykłady mocnych i słabych elektrolitów
- wyjaśnia pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej
- pisze wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej
- podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda
- pisze wzór na prawo rozcieńczeń Ostwalda
- wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć stała dysocjacji i stopień dysocjacji
- wyjaśnia pojęcie odczyn roztworu
- wyjaśnia pojęcie iloczyn jonowy wody
- wyjaśnia pojęcie wykładnik stężenia jonów wodoru (pH)
- omawia skalę pH
- przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych
- tłumaczy i bada właściwości sorpcyjne i kwasowość gleby
- wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin
- określa charakter chemiczny roztworów o różnym pH
- wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby oraz działania, jakie powinny zostać podjęte w celu ograniczenia tych zjawisk
- opisuje rodzaje smogu oraz mechanizmy jego powstawania proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju
- wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania
- wyjaśnia, na czym polegają zapisy: cząsteczkowy, jonowy i skrócony zapis jonowy reakcji zobojętniania
- pisze równania reakcji zobojętniania (zapis cząsteczkowy, zapis jonowy i skrócony zapis jonowy)
- wyjaśnia, na czym polega reakcja strącania osadów
- pisze równania reakcji strącania osadów (zapis cząsteczkowy, zapis jonowy i skrócony zapis jonowy)

- definiuje pojęcie iloczyn jonowy elektrolitu i pisze wzór na obliczenie jego wartości
- wyjaśnia pojęcie iloczyn rozpuszczalności substancji
- wyjaśnia zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze
- analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod względem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów
- analizuje wartości iloczynów rozpuszczalności wybranych soli w wodzie
- projektuje i opisuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać osady trudno rozpuszczalnych soli
- wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu
- wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli
- określa, jakiego typu sole ulegają hydrolizie
- pisze równania reakcji hydrolizy soli w formie jonowej skróconej stosując teorię kwasów i zasad Brønsteda–Lowry’ego
- określa odczyn wodnego roztworu soli oraz rodzaj reakcji hydrolizy
- wyjaśnia pojęcia: hydroliza kationowa i hydroliza anionowa

Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych

- podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku s
- pisze konfigurację elektronową atomu wodoru
- określa właściwości fizyczne, chemiczne i występowanie wodoru
- projektuje i opisuje doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać wodór
- pisze konfigurację elektronową atomu helu
- wymienia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i sposoby otrzymywania helu
- wymienia zastosowania wodoru i helu
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do litowców
- podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej litowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz sposoby otrzymywania i występowanie litowców
- wymienia zastosowania litowców
- wyjaśnia pojęcia: tlenki, nadtlenki i ponadtlenki litowców
- wyjaśnia sposób powstawania wodoroków litowców
- omawia sposób powstawania azotków litowców
- ustala produkty reakcji litowców z siarką
- pisze równania reakcji litowców z tlenem, wodorem, siarką, azotem, wodą i kwasami
- określa przebieg i produkty reakcji litowców z wodą
- ustala produkty reakcji litowców z kwasami
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do berylowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej berylowców
- wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz sposoby otrzymywania i miejsca występowania berylowców
- wymienia zastosowania berylowców
- omawia przebieg reakcji chemicznych berylowców z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami
- pisze równania reakcji berylowców z tlenem, niemetalami, wodą i kwasami
- wyjaśnia, dlaczego beryl reaguje ze stężonymi roztworami zasad
- pisze równania reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu
- wyjaśnia nazwę związku chemicznego tetrahydroksoberylanu sodu
- wskazuje jon centralny i ligandy w cząsteczce tetrahydroksoberylanu sodu
- wyjaśnia pojęcie związku koordynacyjne
- wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok s
- wymienia nazwy pierwiastków chemicznych należących do bloku s

- wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku s
- wyjaśnia, jak ze zwiększaniem się liczby atomowej zmieniają się elektroujemność, aktywność chemiczna, zdolność oddawania elektronów i charakter metaliczny pierwiastków chemicznych bloku s
- wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku s i ich związków chemicznych
- podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku p
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej borowców
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do borowców
- wymienia właściwości fizyczne, chemiczne, występowanie i zastosowania borowców
- wyjaśnia, jak powstają tlenki, halogenki, azotki i wodorki borowców oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej borowca
- wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma glin
- wyjaśnia, co to jest tetrahydroksoglinian sodu i kiedy powstaje ten związek chemiczny oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)
- wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma wodorotlenek glinu
- wyjaśnia, jaki charakter chemiczny ma tlenek glinu
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do węglowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej węglowców
- określa właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania węglowców
- wymienia nazwy odmian alotropowych węgla
- wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia węglowca
- wyjaśnia pojęcie krzemionka
- wyjaśnia, jakie związki chemiczne tworzą węglowce z: fluorowcami, siarką, azotem i wodorem
- wyjaśnia pojęcia: węglowodory, krzemowodory (silany) i germanowodory
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do azotowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej azotowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania azotowców
- wymienia nazwy odmian alotropowych azotowców
- wyjaśnia pojęcie chemiluminescencja
- wyjaśnia, jak powstają tlenki azotowców
- wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia azotowca
- wyjaśnia, co to są azotki, fosforki i wodorki azotowców
- omawia właściwości amoniaku
- wymienia nazwy związków chemicznych, jakie z tlenem tworzy azot
- pisze wzory sumaryczne i nazwy kwasów tlenowych azotu
- omawia właściwości kwasu azotowego(V)
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do tlenowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej tlenowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania tlenowców
- wymienia nazwy odmian alotropowych tlenu i siarki
- wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków tlenowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej i stopnia utlenienia tlenowca
- wyjaśnia, co to są siarczki, selenki, tellurki i wodorki tlenowców
- omawia budowę cząsteczki tlenu i wynikającą z niej aktywność chemiczną tego pierwiastka chemicznego

- omawia sposób otrzymywania tlenu
- wyjaśnia przebieg reakcji spalania pierwiastków chemicznych w tlenie
- omawia sposób otrzymywania siarki plastycznej
- wymienia właściwości tlenku siarki(IV)
- pisze wzory i nazwy tlenowych kwasów siarki
- określa właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)
- wyjaśnia, dlaczego stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) jest żrący
- stosuje zasady BHP podczas rozcieńczania stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)
- omawia sposób otrzymywania siarkowodoru
- wyjaśnia, co to jest kwas siarkowodorowy
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do fluorowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania fluorowców
- wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
- pisze wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców
- pisze wzory i nazwy tlenowych kwasów chlorowców
- wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca
- wyjaśnia, jak zmienia się moc kwasów tlenowych chloru wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chloru
- omawia i uzasadnia zmianę mocy kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej fluorowca
- wymienia przykłady związków chemicznych metali i niemetalu z fluorowcami, ze szczególnym uwzględnieniem związków chloru
- wymienia nazwy i symbole pierwiastków chemicznych należące do helowców
- pisze konfigurację elektronową powłoki walencyjnej helowców
- wyjaśnia, dlaczego helowce są bierne chemicznie
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz miejsca występowania i zastosowania helowców
- wyjaśnia, co to są połączenia klatratowe helowców
- wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok p
- wymienia nazwy pierwiastków chemicznych bloku p
- wyjaśnia, w jaki sposób rozbudowuje się podpowłoka p przy zapełnionej podpowłoczce s powłoki walencyjnej pierwiastków chemicznych bloku p
- omawia zmienność właściwości pierwiastków chemicznych poszczególnych grup bloku p na podstawie konfiguracji elektronowej powłok walencyjnych
- wyjaśnia, na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej, które z pierwiastków chemicznych bloku p tworzą kationy a które aniony
- omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku p i ich związków chemicznych
- podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku d
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do chromowców (chrom, molibden, wolfram, seaborg)
- wymienia właściwości fizyczne chromu
- pisze konfigurację elektronową atomu chromu i jego kationów
- wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki 4s na podpowłokę 3d
- omawia sposób otrzymywania wodorotlenku chromu(III)
- wymienia właściwości wodorotlenku chromu(III)
- określa charakter chemiczny związków chromu w zależności od stopnia utlenienia chromu
- omawia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia chromu w jego związkach chemicznych
- opisuje właściwości fizyczne związków chromu i ich roztworów wodnych

- opisuje przebieg reakcji redukcji dichromianu(VI) w środowisku kwasowym
- opisuje wpływ środowiska na trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI)
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do manganowców (mangan, technet, ren, bohr)
- omawia właściwości fizyczne manganu
- pisze konfigurację elektronową atomu manganu i jego kationów
- opisuje przebieg reakcji manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- pisze wzory i nazwy oraz określa sposoby otrzymywania ważniejszych związków manganu
- określa charakter chemiczny związków manganu
- omawia zmianę charakteru chemicznego i właściwości utleniających manganu w jego związkach chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia manganu
- opisuje właściwości fizyczne związków manganu i ich roztworów wodnych
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do żelazowców (żelazo, kobalt, nikiel)
- wymienia właściwości fizyczne żelaza
- wyjaśnia, na czym polega pasywacja żelaza
- pisze konfigurację elektronową atomu żelaza i jego kationów
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II)
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III)
- bada właściwości wodorotlenku żelaza(II) i wodorotlenku żelaza(III) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- pisze wzory i nazwy oraz omawia sposoby otrzymywania ważniejszych związków żelaza
- określa charakter chemiczny związków żelaza w zależności od stopnia utlenienia żelaza
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do miedziowców (miedź, srebro, złoto, roentgen)
- wymienia właściwości fizyczne miedzi
- wyjaśnia, jak powstaje patyna
- pisze konfigurację elektronową atomu miedzi i jej kationów
- wyjaśnia, na czym polega promocja elektronu z podpowłoki 4s na podpowłokę 3d
- omawia sposób otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia, w jaki sposób bada się właściwości wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok d
- wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku d
- określa, na jakich podpowłokach są rozmieszczone elektrony walencyjne w atomach pierwiastków chemicznych bloku d
- określa, do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki bloku d
- omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych bloku d wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych
- omawia, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków chemicznych bloku d
- pisze równania reakcji chemicznych, jakim ulegają pierwiastki chemiczne bloku d ze szczególnym uwzględnieniem reakcji utleniania-redukcji
- omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku d i ich związków chemicznych
- podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku f
- wyjaśnia, co to są aktynowce i lantanowce
- wymienia najważniejsze informacje dotyczące lantanowców
- wymienia najważniejsze informacje dotyczące aktynowców
- omawia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku f