

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny uwzględniające zmiany podstawy programowej wprowadzone w 2024 r.

Chemia zakres rozszerzony – klasa 1

Opracowanie na podstawie treści zawartych w podstawie programowej i programie nauczania.

Nowa To jest chemia Wyd. Nowa Era

1. PRACOWNIA CHEMICZNA. PRZEPISY BHP I REGULAMIN PRACOWNI CHEMICZNEJ

Wymagania edukacyjne. Uczeń:

ocena dopuszczająca [A]	ocena dostateczna [A + B]	ocena dobra [A + B + C]	ocena bardzo dobra [A + B + C + D]	ocena celująca [A + B + C + D + E]
➤ podaje nazwy szkła i podstawowego sprzętu laboratoryjnego ➤ zna zasady bezpiecznej pracy w szkolnej pracowni chemicznej i je stosuje ➤ podaje, jakie informacje są zawarte w kartach charakterystyk substancji niebezpiecznych	➤ określa przeznaczenie szkła i podstawowego sprzętu laboratoryjnego ➤ odszukuje w kartach charakterystyk substancji informacje na temat zagrożeń związanych ze stosowaniem danej substancji ➤ bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi ➤ przedstawia przebieg doświadczenia za pomocą schematycznego rysunku i formułuje wnioski	➤ zna i stosuje zasady BHP w laboratorium wraz z regułami udzielania pierwszej pomocy ➤ odszukuje w karcie charakterystyk substancji informacje na temat wpływu podanego odczynnika chemicznego na organizm	➤ wykorzystuje karty pracy oraz odczynniki chemiczne przygotowane przez nauczyciela w celu formułowania problemów badawczych, weryfikacji postawionych hipotez oraz wykonuje pod kierunkiem nauczyciela doświadczenie chemiczne (zgodnie z zasadami BHP) ➤ przedstawia przebieg doświadczenia z użyciem narzędzi informatycznych oraz prezentuje uzyskane wyniki na forum klasy	➤ projektuje przebieg doświadczenia chemicznego z wykorzystaniem literatury chemicznej, analizuje uzyskane informacje, a następnie samodzielnie przygotowuje listę odczynników i szkła laboratoryjnego oraz sposób wykonania eksperymentu

2. BUDOWA ATOMU. UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

Wymagania edukacyjne. Uczeń:

ocena dopuszczająca [A]	ocena dostateczna [A + B]	ocena dobra [A + B + C]	ocena bardzo dobra [A + B + C + D]	ocena celująca [A + B + C + D + E]
➤ wyodrębnia jądro i elektrony jako składniki atomu ➤ definiuje pojęcia: proton, neutron, elektron, atom, nukleon, nuklid i radionuklid, powłoka, podpowłoka elektronowa i poziom orbitalny, ➤ objaśnia pojęcie izotopu i nuklidu, liczby atomowej i liczby masowej ➤ wymienia czynniki wpływające na trwałość jąder, rodzaje przemian jądrowych, nazwy literowe kolejnych powłok elektronowych ➤ opisuje budowę cząstek α i β ➤ podaje warunki konieczne do przebiegu sztucznych przemian jądrowych	➤ wyjaśnia różnice między protonem a neutronem ➤ na podstawie znajomości liczb Z i A wymienia liczbę cząstek elementarnych wchodzących w skład atomu danego pierwiastka ➤ wymienia izotopy wodoru i opisuje ich budowę, rodzaje promieniowania jądrowego i je definiuje ➤ podaje przykłady nuklidów promieniotwórczych ➤ wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej	➤ wskazuje w zbiorze nuklidów te, które są izotopami ➤ opisuje budowę atomów pierwiastków rozpoczynających i kończących dany szereg promieniotwórczy, mając do dyspozycji szeregi promieniotwórcze ➤ określa właściwości promieniowania α, β i γ ➤ wyjaśnia przyczynę różnicy między wartością masy atomowej a sumą mas swobodnych nukleonów i elektronów w atomie	➤ potrafi określić, przez kogo i kiedy zostały odkryte neutrony, elektrony i protony ➤ potrafi wymienić techniki badawcze, za pomocą których można obrazować powierzchnię próbki ze zdolnością rozdzielczą na poziomie atomowym ➤ porównuje właściwości promieniowania Roentgena z promieniowaniem jądrowym ➤ wyjaśnia wpływ składu jądra na jego trwałość ➤ prezentuje związek między wartością liczby atomowej	➤ określa, wykorzystując dane odczytane z naturalnych szeregów promieniotwórczych, jakim przemianom ulegają izotopy poszczególnych pierwiastków (z uwzględnieniem reakcji równoległych i następczych) i układa równania przemian ➤ przedstawia założenia powłokowego modelu budowy jądra atomowego ➤ podaje produkty powstające podczas zderzeń atomów ^{14}N z neutronami w atmosferze Ziemi ➤ wyjaśnia pochodzenie jednej z anomalii układu okresowego (Ar – K) ➤ podaje i definiuje jednostki dawki napromieniowania i równoważnika dawki napromieniowania ➤ podaje przykłady anomalii (dotyczącej kolejności pierwiastków) występującej w układzie okresowym ➤ wyjaśnia, w jaki sposób Mendelejew przewidział właściwości fizyczne i chemiczne galu

➤ przedstawia planetarny model budowy atomu wodoru ➤ definiuje główną i poboczną liczbę kwantową, podaje ich literowe oznaczenia oraz wartości, które mogą przyjmować ➤ definiuje elektrony walencyjne i podaje ich liczbę dla pierwiastków do $Z = 20$ ➤ zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków o liczbach atomowych do $Z = 20$ ➤ wyjaśnia związek między położeniem pierwiastka w układzie okresowym (do $Z = 20$) a budową jego atomu ➤ podaje nazwy literowe bloków konfiguracyjnych s, p, d i f układu okresowego ➤ objaśnia zasadę przynależności pierwiastka do danego bloku konfiguracyjnego w układzie okresowym ➤ definiuje magnetyczną i spinową liczbę kwantową, podaje ich literowe oznaczenia oraz wartości, jakie mogą przyjmować ➤ wyjaśnia, co oznaczają indeksy x, y, z umieszczane przy symbolach orbitali p ➤ definiuje elektrony walencyjne i je odnajduje w zapisach konfiguracji elektronowych atomów pierwiastków bloków: s i p ➤ wskazuje pierwiastek bloku s lub bloku p w układzie okresowym na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej atomu tego pierwiastka ➤ podaje nazwy grup pierwiastków bloków s, p, d	➤ pisze równania reakcji prostych przemian jądrowych, np. emisji cząstek α, β i γ ➤ wymienia rodzaje przemian β ➤ stosuje zasady prawidłowego zapisu równań reakcji jądrowych do przewidywania produktów reakcji rozpadu promieniotwórczego ➤ formułuje prawo okresowości i ilustruje je stosownymi przykładami ➤ wymienia wielkości fizyczne oraz przedstawia ich zmienność w grupach i okresach układu okresowego ➤ wyjaśnia związek między powłoką, podpowłoką elektronową i obszarem orbitalnym ➤ wyjaśnia, dlaczego opisując budowę atomu, posługujemy się pojęciem prawdopodobieństwa ➤ znając wartość liczby kwantowej n, podaje wartości pozostałych liczb kwantowych ➤ objaśnia, co opisuje funkcja falowa ➤ opisuje kształt przestrzenny orbitali s i p ➤ podaje zasadę rozmieszczania elektronów na podpowłokach ➤ przedstawia kolejność zapełniania podpowłok elektronowych w atomach ➤ zapisuje podpowłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków grup głównych do $Z = 20$ i na ich podstawie podaje położenie oraz wskazuje blok, do którego należy rozpatrywany pierwiastek ➤ podaje maksymalną liczbę elektronów znajdujących się na poszczególnych podpowłokach ➤ przyporządkowuje danej wartości pobocznej liczby kwantowej odpowiedni typ orbitalu i odwrotnie ➤ wskazuje pierwiastek bloku s lub bloku p w układzie okresowym na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej atomu tego pierwiastka	➤ objaśnia, na czym polega tzw. wychwyt K ➤ wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o podobnych właściwościach ➤ wyjaśnia kierunek zmian energii jonizacji oraz promienia atomowego w grupach i okresach układu okresowego ➤ wyjaśnia zasady rozmieszczenia elektronów w atomach wieloelektronowych ➤ przedstawia zależność między odległością elektronu od jądra a wartością głównej liczby kwantowej ➤ wyjaśnia, dlaczego maksymalna liczba elektronów na podpowłokach s, p, d, f wynosi odpowiednio 2, 6, 10, 14 ➤ zapisuje pełne oraz skrócone (z symbolem helowca) podpowłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków do $Z = 38$ ➤ uzasadnia obecność dwóch pierwiastków w pierwszym okresie oraz ośmiu w drugim okresie tablicy Mendelejewa ➤ przyporządkowuje danej wartości pobocznej liczby kwantowej odpowiedni typ orbitalu i odwrotnie ➤ przedstawia kolejność zapełniania podpowłok elektronowych w atomach ➤ stosuje zakaz Pauliego i regułę Hunda przy zapisie klatkowym konfiguracji elektronowych ➤ wyjaśnia związek między budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym ➤ podaje symbol pierwiastka, mając do dyspozycji informacje na temat położenia pierwiastka w układzie okresowym oraz zależności między liczbą elektronów sparowanych i niesparowanych w powłokach walencyjnych ➤ interpretuje tabele, wykresy, schematy	- a typem przemiany, jakiej ulega jądro ➤ wymienia pierwiastki o największej masie, które mają trwałe izotopy ➤ przedstawia sposoby otrzymywania radionuklidów (promieniotwórczość sztuczna) i zapisuje odpowiednie równania reakcji jądrowych ➤ wyjaśnia, dlaczego pierwiastki są uszeregowane w układzie okresowym według wzrostu liczby atomowej, a nie masy atomowej ➤ podaje postulaty Bohra ➤ wyjaśnia, do czego służy równanie Schrödingera ➤ zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków bloku d, wynikające z kolejności zapełniania podpowłok ➤ na podstawie konfiguracji atomu pierwiastka bloku d wskazuje elektrony walencyjne i odnajduje ten pierwiastek w układzie okresowym ➤ wymienia pierwiastki o nietypowym rozmieszczeniu elektronów (chrom, miedź, srebro) ➤ przedstawia graficznie (modele klatkowe) konfiguracje elektronowe pierwiastków do $Z = 38$ ➤ wyjaśnia pojęcie spinu elektronowego ➤ wyjaśnia, dlaczego pierwszy szereg d znajduje się w czwartym okresie ➤ przewiduje ogólny zapis konfiguracji elektronów walencyjnych dla atomów pierwiastków poszczególnych grup w blokach konfiguracyjnych s, p, d, mając do dyspozycji układ okresowy, numery powłok walencyjnych i literowe symbole podpowłok ➤ mając do dyspozycji informacje na temat promocii elektronowej w atomach (np. konfigurację atomów Cr, Cu) rozstrzyga, czy do promocii elektronowej może dochodzić w innych atomach w obrębie tej samej grupy (np.	➤ objaśnia, co opisuje kwadrat funkcji falowej ➤ wyjaśnia, czym jest kontur orbitalu ➤ proponuje numery powłok i symbole podpowłok, a także schematy klatkowe konfiguracji elektronów walencyjnych atomów Be, B, C, P, S w stanach wzbudzonych, mając do dyspozycji numery powłok i symbole podpowłok oraz schematy klatkowe konfiguracji elektronów walencyjnych atomów w stanie podstawowym ➤ określa, posługując się układem okresowym pierwiastków, wiedzą na temat okresowości zmian właściwości pierwiastków, a także wiedzą z różnych źródeł informacji (danymi liczbowymi), który z pierwiastków w układzie okresowym ma: ➤ największą / najmniejszą temperaturę topnienia / wrzenia ➤ największą / najmniejszą gęstość ➤ wyjaśnia, dlaczego wodór mimo wielu podobieństw do fluorowców, znajduje się nad litowcami w układzie okresowym pierwiastków ➤ wskazuje grupy układu okresowego tworzące blok f ➤ określa budowę atomów pierwiastków bloku f: porównuje konfiguracje elektronowe, wskazuje elektrony walencyjne, elektroujemność ➤ wyjaśnia zagadnienie datowania radiowęglowego ➤ rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania
--	---	---	--	---

	➤ podaje treść reguły Hunda i zakazu Pauliego ➤ określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i>, mając do dyspozycji konfigurację elektronową atomu pierwiastka ➤ szereguje atomy pierwiastków według rosnącej / malejącej wartości promienia atomowego, mając do dyspozycji układ okresowy pierwiastków i konfiguracje elektronowe atomów		Mo, Ag) i zapisuje konfigurację elektronową innych atomów z uwzględnieniem promocji ➤ interpretuje budowę atomów pierwiastków bloku <i>d</i> należących do 4. okresu układu okresowego pierwiastków: promienie atomowe, energie jonizacji	
--	---	--	--	--

3. WIĄZANIA CHEMICZNE

Wymagania edukacyjne. Uczeń:

ocena dopuszczająca [A]	ocena dostateczna [A + B]	ocena dobra [A + B + C]	ocena bardzo dobra [A + B + C + D]	ocena celująca [A + B + C + D + E]
➤ wyjaśnia różnice między pierwiastkiem a związkiem chemicznym ➤ podaje przykłady pierwiastków chemicznych z własnego otoczenia ➤ opisuje budowę metali, posługując się pojęciem wiązania metalicznego ➤ wyjaśnia, na podstawie cech wiązania metalicznego, kowalność metali i ich dobre przewodnictwo elektryczne ➤ opisuje budowę prostych cząsteczek homoatomowych (H_2, Cl_2, N_2, P_4) ➤ definiuje wiązania kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane) i jonowe ➤ podaje definicję elektroujemności i odnajduje wartości elektroujemności pierwiastków w tablicach ➤ określa, mając do dyspozycji układ okresowy pierwiastków chemicznych, gdzie w układzie są położone pierwiastki o największej / najmniejszej wartości elektroujemności ➤ podaje przykłady związków jonowych i wymienia ich cechy charakterystyczne ➤ wskazuje spośród podanych związków te, w których występuje wiązanie jonowe ➤ opisuje budowę cząsteczki chlorowodoru i wyjaśnia, dlaczego jest ona dipolem ➤ wymienia przykłady związków chemicznych, których cząsteczki są zbudowane z atomów połączonych wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi ➤ wyjaśnia pojęcia: atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna ➤ wyjaśnia sposób powstawania wiązania koordynacyjnego, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej, mając do dyspozycji	➤ wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o trwałych konfiguracjach elektronowych ➤ omawia sposoby osiągania przez atomy pierwiastków grup głównych trwałych konfiguracji najbliższych helowców ➤ wyjaśnia zmiany elektroujemności pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego ➤ przedstawia, za pomocą wzorów elektronowych, sposób powstawania wiązania kowalencyjnego (atomowego) w cząsteczkach homo- oraz heteroatomowych ➤ definiuje energię jonizacji ➤ wyjaśnia zmiany wartości pierwszej energii jonizacji w grupach i okresach, mając do dyspozycji wartości energii jonizacji ➤ wyjaśnia, dlaczego atomy metali mają tendencję do oddawania, a atomy niemetali do przyłączania elektronów ➤ opisuje budowę elektronową kationów i anionów ➤ wyjaśnia zachowanie substancji jonowych podczas ich rozpuszczania w wodzie, a także dysocjacji termicznej ➤ opisuje mechanizm przewodzenia prądu przez roztwory substancji jonowych ➤ korzystając z wartości elektroujemności, układu podane związki według wzrastającej (malejącej) polarności ➤ wyjaśnia sposób powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczce CO, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej	➤ wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowych pierwiastków, dlaczego atomy gazów szlachetnych nie łączą się w cząsteczki ➤ opisuje budowę cząsteczek siarki (S_8), fosforu białego (P_4) i kryształu diamentu ➤ odwołuje się do budowy atomów, aby wyjaśnić, dlaczego wartość pierwszej energii jonizacji maleje w grupach i rośnie w okresach ➤ korzysta z wartości elektroujemności i szereguje podane związki według wzrastającej (malejącej) polarności ➤ szereguje tlenki pierwiastków pierwszej / drugiej grupy i drugiego / trzeciego okresu wymienione w informacji wprowadzającej według rosnącego / malejącego charakteru wiązania jonowego, mając do dyspozycji układ okresowy ➤ przedstawia za pomocą wzorów elektronowych sposób tworzenia wielokrotnego wiązania kowalencyjnego (atomowego) ➤ porównuje właściwości związków jonowych i kowalencyjnych ➤ wyjaśnia sposób powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach: SO_2, SO_3 i jonach: H_3O^+, NH_4^+, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej ➤ rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczek: SO_2, SO_3 i jonów: H_3O^+, NH_4^+ ➤ opisuje i wyjaśnia kształt przestrzenny cząsteczek: wody, tlenku węgla(IV), fluorku boru, amoniaku i metanu ➤ definiuje moment dipolowy ➤ wymienia warunki, które muszą zostać spełnione, aby cząsteczka była dipolem ➤ objaśnia, dlaczego kąt między	➤ objaśnia, na jakiej podstawie można porównywać siłę wiązania metalicznego, np. w Na, Mg, Al ➤ wyjaśnia, dlaczego niektóre pierwiastki w temperaturze $25^\circ C$ są ciałami stałymi (np. siarka, fosfor, węgiel), a inne gazami (np. wodór, chlor) ➤ korzysta z definicji pierwszej, drugiej i trzeciej energii jonizacji atomów oraz odpowiednich równań i przyporządkowuje wartości energii jonizacji do tych równań ➤ korzysta z dostępnych źródeł informacji lub korzysta z informacji na temat wartości temperatury topnienia / wrzenia substancji i przewiduje, jaki rodzaj wiązania chemicznego występuje między pierwiastkami w związku ➤ określa, na podstawie porównania wartości temperatury topnienia różnych związków chemicznych, jak zmienia się charakter wiązania jonowego w szeregu tych związków ➤ na podstawie sumarycznej liczby elektronów walencyjnych przewiduje, czy dany związek jest, czy nie jest rodnikiem ➤ podaje wartości liczb koordynacyjnych charakterystycznych dla związków koordynacyjnych ➤ wymienia typowe ligandy ➤ przedstawia zasady zapisywania wzorów oraz podstawy nomenklatury	➤ definiuje orbitale: wiążące i antywiązące ➤ wyjaśnia równocześnie wiązań w cząsteczce ozonu ➤ analizuje wykres przedstawiający wartość pierwszej energii jonizacji atomów pierwiastków drugiego i trzeciego okresu w funkcji liczby atomowej pierwiastka i na tej podstawie wskazuje anomalie w wartościach energii jonizacji oraz proponuje wyjaśnienie tych anomalii, odwołując się do wiedzy na temat budowy atomów oraz struktury elektronowej atomów ➤ weryfikuje postawione hipotezy, porównując wartości energii sieci krystalicznej zebrane w tablicach chemicznych ➤ rysuje kreskowy wzór elektronowy złożonych cząsteczek, np. $H_2S_2O_3$, $H_2S_2O_8$, mając informacje na temat budowy cząsteczek, w szczególności liczby wiązań koordynacyjnych lub sposobu połączenia atomów w cząsteczkach ➤ analizuje tekst o tematyce chemicznej i na tej podstawie rysuje kreskowy wzór elektronowy jonów kompleksowych, np. $Ag(NH_3)_2^+$ ➤ opisuje mechanizm zatrucia czadem, mając do dyspozycji wzory hemoglobiny, schemat przemian lub tekst o tematyce chemicznej ➤ wyjaśnia przyczynę trwałości związków koordynacyjnych ➤ modeluje budowę przestrzenną jonów kompleksowych o liczbach koordynacyjnych: 4 i 6 ➤ objaśnia przyczynę barwności związków koordynacyjnych metali z niezapełnionymi orbitalami d ➤ określa budowę jonów kompleksowych, mając do dyspozycji ich wzory elektronowe ➤ określa typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu centralnego w jonie kompleksowym ➤ definiuje pojęcie orbitali zdelokalizowanych, analizując struktury rezonansowe cząsteczki benzenu ➤ przyporządkowuje średnie wartości energii dysocjacji wiązań pojedynczych, podwójnych i potrójnych do wiązań o różnej krotności w cząsteczkach węglowodorów, mając do dyspozycji definicję energii dysocjacji wiązania ➤ szacuje wartość długości wiązania węgiel–węgiel w cząsteczce benzenu, mając do dyspozycji długości wiązania węgiel–węgiel w cząsteczkach etanu i etenu ➤ przewiduje właściwości wody, w przypadku, gdyby jej cząsteczki nie oddziaływały ze sobą ➤ przewiduje, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne cząsteczek związków organicznych, możliwość wystąpienia wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych ➤ przewiduje, mając do dyspozycji wzory strukturalne cząsteczek związków organicznych wartość wypadkowego momentu dipolowego cząsteczki ➤ rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania

wzory elektronowe kreskowe cząsteczek np. NH_3 i BF_3 oraz adduktu $\text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{BF}_3$ ➤ wyjaśnia różnice między orbitalem atomowym a orbitalem molekularnym ➤ definiuje pojęcie hybrydyzacji ➤ opisuje różnice między wiązaniami σ i π ➤ podaje, mając do dyspozycji definicję wiązania wodorowego, jakie warunki muszą być spełnione, aby między cząsteczkami związku chemicznego występowało wiązanie wodorowe	➤ rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczki CO ➤ wyjaśnia, w jaki sposób, znając wzór związku chemicznego, można przewidzieć kształt jego cząsteczki ➤ wymienia typy i przedstawia schematycznie kontury orbitali zhybrydizowanych ➤ określa typ hybrydyzacji w prostych cząsteczkach, np. CH_4, BF_3, C_2H_4 i C_2H_2 ➤ podaje liczbę wiązań typu σ i π w podanych cząsteczkach, np. CO_2, N_2, O_2, Cl_2 ➤ wyjaśnia, kiedy w cząsteczce powstaje orbital molekularny σ, a kiedy π ➤ wyjaśnia, dlaczego cząsteczki węglowodorów zawierających wiązania podwójne i potrójne wykazują dużą reaktywność ➤ wyjaśnia różnice w budowie lodu i wody ➤ zaznacza wiązania wodorowe między cząsteczkami wody, mając do dyspozycji kreskowe wzory elektronowe cząsteczek wody	wiązaniami w niektórych cząsteczkach o hybrydyzacji atomu centralnego sp^3, np. w wodzie i amoniaku, jest mniejszy niż $109^\circ 27'$ ➤ podaje liczbę orbitali atomu centralnego ulegających hybrydyzacji (na podstawie obliczeń) ➤ przedstawia schemat tworzenia orbitali molekularnych σ i π z odpowiednich orbitali atomowych ➤ wyjaśnia znaczenie zapisów: σ_{2p} i π_{2p} ➤ określa liczbę wiązań danego typu (σ, π) w cząsteczkach, np. CO, HClO_4, HClO_3, HClO_2, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, H_3PO_4 i jonach H_3O^+, NH_4^+, mając do dyspozycji kreskowy wzór elektronowy ➤ wskazuje, mając do dyspozycji wykres przedstawiający temperatury wrzenia wodorków 17., 16., 15., 14. grupy układu okresowego w funkcji masy cząsteczkowej wodorków, między którymi cząsteczkami wodorków występują / nie występują wiązania wodorowe ➤ wyjaśnia, dlaczego temperatura wrzenia wodorków 14. grupy rośnie wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej wodorku ➤ konstruuje wykres przedstawiający temperatury wrzenia wodorków 17., 16., 15., 14. grupy układu okresowego w funkcji masy cząsteczkowej wodorków, mając do dyspozycji temperatury wrzenia poszczególnych wodorków ➤ projektuje doświadczenie pozwalające porównać właściwości substancji jonowych i kowalencyjnych ➤ wyjaśnia, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne (grupowe) poszczególnych homologów, dlaczego w danym szeregu homologicznym rośnie temperatura wrzenia homologów ➤ interpretuje schematy, tabele wykresy	związków koordynacyjnych ➤ wyjaśnia sposób powstawania wiązania koordynacyjnego oraz rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczek: HClO_4, HClO_3, HClO_2, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, H_3PO_4, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej ➤ przewiduje budowę cząsteczki, mając do dyspozycji wartość momentu dipolowego cząsteczki i jej wzór sumaryczny ➤ objaśnia pojęcie hybrydyzacji orbitali atomowych i prezentuje kształt przestrzenny orbitali zhybrydizowanych ➤ opisuje hybrydyzację sp^3, sp^2 i sp i podaje przykłady cząsteczek ➤ na podstawie teorii hybrydyzacji walencyjnych orbitali atomowych węgla wyjaśnia budowę cząsteczek etanu, etenu i etynu ➤ wyjaśnia, w jaki sposób oddziałują ze sobą cząsteczki, które nie są dipolami ➤ opisuje rolę wiązania wodorowego dla życia na Ziemi ➤ na podstawie porównania wartości temperatury topnienia substancji oraz ich rodzaju klasyfikuje substancje ze względu na rodzaj tworzonych przez nie kryształów do: kryształów kowalencyjnych, kryształów molekularnych, kryształów jonowych i kryształów metalicznych ➤ ocenia, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne (grupowe) cząsteczek związków organicznych oraz podane temperatury wrzenia substancji, czy między cząsteczkami związków organicznych będą występowały wiązania wodorowe
---	---	--	---

4. SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH

Wymagania edukacyjne. Uczeń:

ocena dopuszczająca [A]	ocena dostateczna [A + B]	ocena dobra [A + B + C]	ocena bardzo dobra [A + B + C + D]	ocena celująca [A + B + C + D + E]
➤ omawia występowanie w przyrodzie tlenu, wodoru, azotu, glinu, krzemu, litowców, berylówców, fluorowców, helowców ➤ opisuje sposoby laboratoryjnego otrzymywania tlenu ➤ opisuje budowę atomu tlenu, ozonu, jonu tlenkowego (wzory Lewisa) ➤ opisuje właściwości fizyczne tlenu i ozonu, azotu ➤ opisuje zjawisko alotropii tlenu, węgla, siarki i fosforu ➤ opisuje różnice we właściwościach fizycznych i chemicznych odmian alotropowych tlenu, węgla, siarki i fosforu ➤ definiuje pojęcia: alotropia, tlenki, nadtlenuki, tlenki obojętne, tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki amfoteryczne, hydroksokompleksy, wodorotlenki, zasady, hydroksokompleksy, charakter chemiczny wodorotlenków, wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne, kwas, moc kwasu, sole obojętne, wodorosole, hydroksosole, sole pojedyncze, sole podwójne, sole wielokrotne, hydraty, hydroliza soli, sole kompleksowe, kryształ jonowy, jednostka formalna ➤ zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu o liczbach atomowych od 1 do 30 ➤ opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 ➤ opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 ➤ wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków metali i niemetalu co najmniej jednym sposobem (np. synteza pierwiastków, rozkład soli np. CaCO_3, rozkład wodorotlenków np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$) ➤ podaje podział tlenków ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne) ➤ opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego tlenków ➤ zapisuje wzory i podaje nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków	➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu ➤ porównuje procesy: utleniania–redukcji i spalania ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym ➤ przeprowadza doświadczenie obrazujące otrzymywanie tlenków (np. CO_2, SO_2, MgO) ➤ omawia przemysłowe metody otrzymywania tlenków z występujących w przyrodzie minerałów ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym ➤ omawia zastosowanie tlenków w przemyśle i życiu codziennym ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym ➤ przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny tlenu ➤ zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych z wodą i roztworami zasad ➤ zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków zasadowych z wodą i roztworami kwasów ➤ przeprowadza doświadczenie badające reakcję sodu z wodą, zapisuje równania reakcji ➤ przeprowadza doświadczenie badające reakcję tlenu wapnia z wodą, zapisuje równania reakcji ➤ przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny wodorotlenku ➤ przeprowadza doświadczenie wskazujące zasadowy	➤ opisuje budowę jonu nadtlennkowego i jonu ponadtlenkowego (wzory Lewisa) ➤ wyjaśnia powstawanie ozonu w atmosferze ➤ wyjaśnia budowę cząsteczki ozonu, istnienie struktur rezonansowych ➤ wyjaśnia rolę ozonu w przyrodzie ➤ projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące właściwości tlenu ➤ wyjaśnia pojęcie: ponadtlenki ➤ ocenia różnice w budowie tlenków, nadtlennków i ponadtlenków ➤ wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ omawia związek między budową tlenu a jego właściwościami ➤ projektuje i analizuje doświadczenie spalania w tlenie metali i niemetalu (np. Na, Ca, Al, Fe, P, S), zapisuje równania reakcji ➤ klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny i zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ przewiduje charakter chemiczny tlenu na podstawie produktów reakcji tego tlenu z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej ➤ omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków pierwiastków należących do grup głównych układu okresowego ➤ na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym tlenu ➤ projektuje doświadczenie pozwalające określić charakter chemiczny tlenu ➤ wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć tlenki amfoteryczne ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenu fosforu(V) i tlenu krzemu(IV) wobec roztworów zasady sodowej i	➤ przewiduje skutki braku lub nadmiaru ozonu w środowisku, w którym żyje człowiek ➤ projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania tlenu w laboratorium w wyniku rozkładu nadtlenu wodoru i termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami tlenki metali i niemetalu, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające działanie kwasu siarkowego(VI) (lub solnego) na węglan sodu oraz siarczan(IV) sodu, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ podaje przykłady nadtlennków, rysuje wzory elektronowe Lewisa ➤ wnioskuje o charakterze chemicznym tlenu pierwiastka o liczbie atomowej od 1 do 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny tlenu i zapisuje równania reakcji ➤ projektuje doświadczenie badające charakter chemiczny (wybranych) tlenków metali 3. okresu, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje doświadczenie badające charakter chemiczny tlenków niemetalu (wybranych), zapisuje równania reakcji	➤ wymienia metody otrzymywania nadtlennków i ponadtlenków, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ wnioskuje o charakterze chemicznym tlenu pierwiastka o liczbie atomowej większej niż 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody, zapisuje równania reakcji ➤ wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku pierwiastka o liczbie atomowej większej niż 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody, zapisuje równania reakcji ➤ opisuje proces wytwarzania gazu wodnego ➤ interpretuje pojęcia: azotki, węgliki ➤ porównuje moc kwasów organicznych i nieorganicznych, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ wyjaśnia i analizuje wykorzystanie papierków jodokrobiowych w laboratorium ➤ rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania ➤ wyjaśnia zagadnienie soli podwójnych żelaza(II) i żelaza(III) – ałuny żelaza ➤ rozwiązuje chemograpy o dużym stopniu trudności dotyczące litowców, berylówców, żelaza, miedzi, cynku, glinu, siarki, azotu, fosforu, fluorowców i ich związków chemicznych ➤ projektuje doświadczalny pomiar stężenia jodu w roztworze (jodometria), wyciąga wnioski, zapisuje równania reakcji ➤ interpretuje zjawisko eutrofizacji wód, przyczyny i skutki ➤ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła, jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach ➤ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych ➤ wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej oraz wpływie tych składników na organizm ludzki

➤ opisuje budowę wodorotlenków ➤ wskazuje i wyjaśnia różnice między wodorotlenkami a zasadami ➤ wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad co najmniej jednym sposobem ➤ opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego wodorotlenków ➤ zapisuje równania reakcji wodorotlenku zasadowego z kwasem ➤ zapisuje równania reakcji wodorotlenku amfoterycznego z kwasem i zasadą ➤ określa właściwości chemiczne wodorotlenków ➤ omawia zastosowanie wodorotlenków w życiu codziennym ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym ➤ wymienia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową i laboratoryjną ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru w reakcji magnezu lub cynku z kwasami nieutleniającymi ➤ zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków ➤ klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) ➤ pisze równania otrzymywania wodorków w reakcji metalu aktywnego i niemetalu z wodorem ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym ➤ opisuje sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na budowę, moc, właściwości utleniające) ➤ podaje reguły nazewnictwa kwasów ➤ wyodrębnia podział kwasów na tlenowe i beztlenowe mocne i słabe, wymienia przykłady ➤ zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów nieorganicznych ➤ wymienia metody otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania danego kwasu co najmniej jednym sposobem ➤ omawia typowe właściwości chemiczne kwasów nieorganicznych (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków, soli kwasów o mniejszej mocy), pisze odpowiednie równania reakcji ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie	➤ charakter wodorotlenku ➤ omawia zastosowanie wodorotlenków w przemyśle ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym ➤ przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium (reakcje aktywnych metali z wodą, reakcja Zn z $\text{HCl}_{(\text{aq})}$) ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę przemysłową ➤ zapisuje równania utleniania-redukcji z udziałem wodoru ➤ przeprowadza doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorku ➤ pisze równania reakcji wskazujące na charakter chemiczny wodorku ➤ opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy w tym ich zachowanie wobec wody i zasad ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym ➤ pisze równania dysocjacji kwasów ➤ wyjaśnia pojęcie: moc kwasu ➤ wyjaśnia podział kwasów na utleniające i nieutleniające, wymienia dwa przykłady ➤ wymienia przykłady zastosowania kwasów w życiu codziennym i przemyśle ➤ zapisuje równania reakcji obrazujące typowe właściwości chemiczne kwasów nieorganicznych (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków, soli kwasów o mniejszej mocy), pisze odpowiednie równania reakcji ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym ➤ przeprowadza doświadczenie obrazujące reakcję zobojętniania i pisze odpowiednie równanie w formie cząsteczkowej i jonowej ➤ wyszukuje w informacji na	➤ kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku glinu wobec roztworów zasady sodowej i kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ przewiduje charakter chemiczny wodorotlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorotlenki, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania trudno rozpuszczalnych wodorotlenków w wodzie, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Badanie zachowania wodorotlenku niklu(II) wobec kwasu i zasady, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Badanie zachowania wodorotlenku cynku wobec kwasu i zasady, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku ➤ przewiduje skutki działania wodnego roztworu amoniaku na wodorotlenki amfoteryczne, na tej podstawie dokonuje identyfikacji wodorotlenku ➤ projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium, zapisuje równania reakcji ➤ uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów wodorków niemetalu ➤ uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu wodorków metali aktywnych i amoniaku	➤ przewiduje obserwacje i formułuje wnioski z doświadczenia badającego charakter chemiczny tlenku ➤ projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny wodorotlenku ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) w reakcji chlorku żelaza(III) z zasadą sodową, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć wodorotlenki amfoteryczne ➤ projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania i roztwarzania wodorotlenków amfoterycznych w wodnym roztworze amoniaku ➤ projektuje doświadczenie wykazujące redukujące właściwości wodoru, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające charakter chemiczny wodorków, zapisuje równania reakcji ➤ zapisuje obserwacje, wnioski oraz równania reakcji zachodzących podczas otrzymywania kwasu ➤ ocenia, które kwasy mają znaczenie w przemyśle ➤ projektuje doświadczenie różnicujące kwasy ze względu na ich moc ➤ projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu siarkowego(VI) ➤ udowadnia odczyn soli obojętnych, wodorosoli i hydroksosoli, zapisując odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji
--	--	---	--

jakościowym ➤ opisuje budowę soli i podaje przykłady ➤ wskazuje sole kwasów tlenowych i beztlenowych ➤ wskazuje sole rozpuszczalne i trudno rozpuszczalne, korzysta z tabeli rozpuszczalności ➤ zapisuje wzory i podaje nazwy pojedynczych soli obojętnych ➤ wymienia metody otrzymywania soli (metal + kwas, tlenek zasadowy + kwas, wodorotlenek + kwas, wodorotlenek + tlenek kwasowy, tlenek kwasowy + tlenek zasadowy, metal + niemetal) ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania soli co najmniej jednym sposobem ➤ wyjaśnia właściwości chemiczne soli ➤ omawia zastosowanie soli w przemyśle i życiu codziennym ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym ➤ omawia przebieg reakcji litowców i berylowców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji ➤ opisuje właściwości fizyczne wodorotlenków litowców ➤ omawia zagadnienia dysocjacji i hydrolizy soli litowców, pisze równania reakcji ➤ ustala produkty reakcji litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji ➤ ustala produkty reakcji tlenków litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji ➤ omawia zachowanie litowców i berylowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji ➤ opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości ➤ wyjaśnia pojęcia: mleko wapienne, wapno palone, wapno gaszone, azotki, wodorki azotowców, fosforki ➤ podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych ➤ wymienia tlenki i wodorotlenki berylowców ➤ opisuje charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków berylowców, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji ➤ opisuje budowę i właściwości fizyczne glinu ➤ opisuje reakcje glinu z niemetalami (z tlenem, chlorem, bromem, jodem i siarką), z kwasami nieutleniającymi, zapisuje	temat występowania soli w przyrodzie, podaje ich wzory, nazwy systematyczne, sposób wykorzystania przez człowieka ➤ interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym ➤ podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie ➤ wyjaśnia zmianę aktywności metali w obrębie grupy ➤ wymienia zastosowanie litowców i berylowców ➤ opisuje właściwości chemiczne wodorotlenków litowców i berylowców, zapisuje równania reakcji ➤ omawia zastosowanie wodorotlenków litowców i berylowców ➤ omawia zastosowanie soli litowców i berylowców ➤ porównuje aktywność berylowców z aktywnością litowców ➤ określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania ➤ opisuje zastosowanie związków wapnia w budownictwie ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenie Otrzymanie zaprawy gipsowej i badanie procesu twardnienia, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ wyjaśnia budowę hydroksokompleksów berylu ➤ opisuje procesy zachodzące w wapienniku ➤ omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami utleniającymi ➤ zapisuje równania reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu ➤ definiuje pojęcie: pasywacja glinu ➤ omawia zachowanie glinu wobec wody ➤ omawia zachowanie glinu wobec kwasów utleniających ➤ zapisuje odpowiednie równania reakcji glinu z kwasem chlorowodorowym, kwasem azotowym(V) i kwasem siarkowym(VI)	➤ na podstawie wyniku doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorki ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję wodoru z chlorem, zapisuje równanie reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania chlorowodoru w reakcji chlorku sodu z kwasem siarkowym(VI) ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję wodorku sodu z wodą, zapisuje równanie reakcji ➤ projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy nieorganiczne ➤ projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu krzemowego, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję tlenku fosforu(V) z wodą, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu chlorowodorowego, kwasu siarkowodorowego, kwasu siarkowego(IV), zapisuje równania reakcji ➤ wnioskuje o właściwościach fizycznych soli na podstawie ich budowy ➤ rozpoznaje zasady klasyfikacji soli ➤ rozpoznaje rodzaj soli i podaje jej nazwę, pisze wzory soli różnych typów, mając jej wzór ➤ dobiera metody, którymi można otrzymać daną sól obojętną, wodorosól i hydroksosól, zapisuje równania reakcji ➤ klasyfikuje i porównuje sole ze względu na ich rozpuszczalność, korzystając z danych zawartych w tablicach chemicznych	zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych, zapisuje równania reakcji ➤ ocenia, które sole mają znaczenie dla człowieka, analizuje ich właściwości oraz pozytywny i negatywny wpływ ➤ identyfikuje litowce na podstawie barwy płomienia wywołanej przez związki litowców ➤ udowadnia, że właściwości (charakter chemiczny, aktywność, elektroujemność) litowców zmieniają się w obrębie grupy ➤ uzasadnia hipotezy dotyczące występowania litowców w przyrodzie, dobiera argumenty i wyciąga wnioski ➤ analizuje budowę soli litowców na podstawie danych ujętych w tablicach chemicznych ➤ na podstawie danych empirycznych (np. barwa wskaźników kwasowo-zasadowych) identyfikuje wodne roztwory soli litowców ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Reakcja magnezu z azotem, zapisuje równanie reakcji ➤ dobiera argumenty i stawia hipotezy dotyczące podobieństw i różnic właściwości chemicznych berylowców ➤ udowadnia, jak w obrębie grupy zmieniają się właściwości chemiczne berylowców, dobiera argumenty ➤ wyjaśnia przebieg reakcji berylu z zasadą sodową, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej ➤ wyjaśnia pojęcie: związki koordynacyjne, interpretuje budowę tych związków, wskazuje atom centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną
---	---	---	---

równania reakcji ➤ omawia reakcje glinu z roztworami mocnych zasad, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ opisuje właściwości tlenku glinu, zapisuje równania reakcji ➤ wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców ➤ opisuje właściwości wodorotlenku glinu, zapisuje równania reakcji ➤ omawia charakter chemiczny tlenku i wodorotlenku glinu ➤ zapisuje równania reakcji wodorotlenku glinu z kwasem chlorowodorowym i wodorotlenkiem sodu ➤ omawia charakter chemiczny tlenków pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn) ➤ wymienia właściwości fizyczne chromu ➤ zapisuje wzory i podaje nazwy związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole) ➤ opisuje metodę otrzymywania chromu z tlenku chromu(III) ➤ wskazuje, które tlenki chromu na II, III czy VI stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji ➤ zapisuje reakcje chemiczne chromu z tlenem i kwasami nieutleniającymi ➤ określa charakter chemiczny CrO, Cr_2O_3, CrO_3 ➤ zapisuje i wyjaśnia reakcje otrzymywania wodorotlenków chromu na II i III stopniu utlenienia ➤ określa charakter chemiczny $\text{Cr}(\text{OH})_2$ i $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ➤ uzgadnia proste równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia ➤ określa barwę związków chromu na II, III, VI stopniu utlenienia ➤ zapisuje wzory i podaje nazwy i barwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia ➤ zapisuje równania reakcji manganu z kwasami nieutleniającymi ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku i wodorotlenku manganu(II) ➤ określa charakter chemiczny tlenków manganu na II, IV, VII stopniu oraz zapisuje zachodzące równania reakcji ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania $\text{Mn}(\text{OH})_2$ i MnO_2 ➤ zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu KMnO_4 ➤ zapisuje wzory oraz podaje nazwy	➤ omawia zagadnienie hydrolizy soli glinu, zapisuje równania reakcji ➤ wymienia zastosowanie wybranych soli glinu ➤ wyjaśnia zagadnienie aluminotermii ➤ wyjaśnia, w jaki sposób powstają halogenki i azotki borowców ➤ wskazuje zastosowanie wybranych pierwiastków bloku d ze względu na ich właściwości katalityczne ➤ wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych pierwiastków bloku d wraz ze zwiększeniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych ➤ wyjaśnia metodę otrzymywania chromu aluminotermiczną ➤ porównuje trwałość jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów ➤ porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach chromu na II, III i VI stopniu utlenienia ➤ wyjaśnia właściwości utleniające związków chromu na VI stopniu utlenienia (CrO_3, K_2CrO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ➤ omawia trwałość związków chromu(VI) w zależności od środowiska ➤ opisuje zastosowanie chromu w technice i wpływ związków chromu na III i VI stopniu utlenienia na organizmy ➤ porównuje trwałość jonów Fe^{2+} oraz Fe^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów ➤ wyjaśnia proces utleniania wodorotlenku żelaza(II) z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ➤ zapisuje równanie reakcji utleniania $\text{Fe}(\text{OH})_2$ z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ➤ zapisuje równania reakcji wykazujące charakter	➤ projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania soli trudno rozpuszczalnej, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnego roztworu soli, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ projektuje i analizuje doświadczenia, zapisuje równania reakcji zachodzących w tych doświadczeniach: -badające właściwości sodu, -Reakcja sodu z wodą -Odwodnienie hydratu siarczanu(VI) miedzi(II) -Spalenie sodu w chlorze -wykazanie charakteru chemicznego tlenków litowców -Badanie właściwości wodorotlenku sodu, -Badanie odczynu wodnych roztworów soli i wodorosoli -Spalenie magnezu w tlenie -Zachowania wapnia i magnezu wobec wody -Reakcje magnezu z kwasem solnym i rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI), -wykrywające węglan wapnia -Zastosowanie wody wapiennej w identyfikowaniu tlenku węgla(IV) -otrzymywania wodorotlenku berylu i badania jego charakteru chemicznego -otrzymywania wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu, wskazuje różnice w sposobie otrzymywania tych związków -obrazujące charakter chemiczny wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu -Zachowanie glinu wobec kwasów (rozcieńczony HCl i stężony HNO_3), -badające zachowanie glinu wobec zasady i kwasu, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej i jonowej	➤ objaśnia zasadę działania wymiennicza jonowego ➤ wyjaśnia procesy zachodzące w instalacji do zmiękczenia wody ➤ interpretuje wpływ stężenia kwasu azotowego(V) na produkty reakcji tego kwasu z wapniem, zapisuje równania reakcji ➤ wykonuje obliczenia prowadzące do ilościowego określenia twardości wody ➤ wykonuje obliczenia pH wodnych roztworów wodorotlenku wapnia i wodorotlenku berylu ➤ projektuje doświadczenia prowadzące do usunięcia twardości przemijającej wody, zapisuje równania reakcji ➤ udowadnia, że glin reaguje z bromem, jodem i siarką, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ różnicuje właściwości glinu warunkujące przydatność tego pierwiastka w przemyśle ➤ projektuje i analizuje procesy wykazujące redukujące właściwości pyłu glinowego ➤ projektuje doświadczenia badające obecność jonów glinu w roztworze, analizuje obserwacje i wyciąga wnioski ➤ projektuje i rozwiązuje chemograpy z udziałem litowców, glinu, żelaza oraz cynku i ich związków ➤ wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji ➤ udowadnia różnice w trwałości jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+}, projektując odpowiednie doświadczenie chemiczne (np. reakcja z roztworem HCl z dostępem i bez dostępu tlenu) ➤ projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogni
--	--	---	---

związków żelaza na II i III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole) ➤ zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką ➤ omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny ➤ omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) ➤ zna zastosowanie żelaza i stali ➤ wskazuje różnice w zachowaniu się żelaza wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) i nieutleniających ➤ opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie miedzi, cynku ➤ zapisuje konfiguracje elektronowe atomu miedzi oraz jonów Cu^+, Cu^{2+} ➤ omawia metody otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia ➤ omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i jego charakter chemiczny ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) ➤ omawia reakcję otrzymywania tlenku cynku i jego charakter chemiczny ➤ omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku i jego charakter chemiczny ➤ opisuje przebieg reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi ➤ opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych cynku ➤ podaje kryterium przynależności pierwiastków do niemetalu ➤ wskazuje kryterium przynależności helowców do bloku energetycznego s lub p ➤ wymienia właściwości fizyczne fluorowców (stan skupienia, barwa, gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) ➤ opisuje zmiany właściwości (np. aktywności chemicznej) fluorowców w obrębie grupy ➤ wymienia sposoby otrzymywania fluorowców ➤ omawia metody otrzymywania fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji ➤ wymienia właściwości fizyczne fluorowcowodorów	chemiczny wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) ➤ pisze równania reakcji żelaza z kwasami utleniającymi i nieutleniającymi ➤ wyjaśnia zjawisko pasywacji ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia ➤ zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) ➤ omawia zachowanie się miedzi wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3) i zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych jonów miedzi ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku cynku oraz równania reakcji wykazujące jego charakter chemiczny ➤ zapisuje równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku ➤ zapisuje równania reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi ➤ zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku ➤ wskazuje, jak zmieniają się właściwości fizyczne helowców wraz z rosnącą liczbą atomową pierwiastka ➤ wyjaśnia wpływ promienia atomowego helowców na ich reaktywność ➤ omawia zastosowanie helowców ➤ wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej możliwe stopnie utlenienia fluorowców w związkach ➤ wyjaśnia na podstawie typu wiązania występującego w cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych	- Działanie mocnej zasady na glin, -Spalanie glinu w chlorze i tlenie -wykazujące odczyn wodnych roztworów soli glinu -Otrzymywanie wodorotlenku glinu, zapisuje równania reakcji -Badanie charakteru chemicznego wodorotlenku glinu -mające na celu porównanie charakteru chemicznego tlenków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia -otrzymania miedzi z tlenku miedzi(II) -otrzymania tlenku miedzi(II) w reakcji miedzi z tlenem -otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i żelaza(III) -wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(II) i żelaza(III) -otrzymywania tlenku miedzi(II) w procesie termicznego rozkładu wodorotlenku miedzi(II) - otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) -wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) -reakcji miedzi z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3, stężony HNO_3) -Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia -Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na węglany, -pozwalające na identyfikację gazu otrzymanego w wyniku reakcji mocnego kwasu z węglanami, -które pozwoli wykryć obecność jonów CO_3^{2-} i HCO_3^- w roztworze, -Badanie właściwości krzemianów, -otrzymywania kwasu krzemowego, -umożliwiające wykazanie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V) -Reakcja P_4O_{10} z wodą, - Otrzymywanie azotu i badanie jego właściwości -Otrzymywanie amoniaku i badanie jego właściwości -Synteza chlorku amonu -otrzymywania tlenku cynku, -otrzymywania wodorotlenku cynku, - wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku,	➤projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnicę w trwałości jonów żelaza(II) i żelaza(III) ➤projektuje doświadczenie prowadzące do zastosowania jonów NO_3^- w wykrywaniu stężonego kwasu H_2SO_4 (reakcja obrączkowa) ➤projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność miedzi wobec wodoru, cynku, srebra, glinu, żelaza ➤projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do usunięcia wody z hydratów ➤ wyjaśnia, jak powstaje patyna ➤projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność cynku wobec wodoru, miedzi, srebra, glinu, żelaza, zapisuje równania reakcji ➤ uzasadnia związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym ➤ uzasadnia związek między budową atomu a właściwościami chemicznymi helowców ➤ wyjaśnia i uzasadnia na podstawie typu wiązania występującego w cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych ➤ wyjaśnia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym, jak zmienia się aktywność i zdolności utleniające fluorowców ➤projektuje i analizuje doświadczenia obrazujące reakcje fluorowców z metalami, zapisuje równania reakcji ➤ udowadnia, że właściwości fizyczne fluorowców zmieniają się w obrębie grupy, projektuje i analizuje doświadczenie,
--	--	---	---

➤ zapisuje wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców ➤ omawia otrzymywanie i właściwości fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji ➤ omawia właściwości chemiczne fluorowców, zapisuje równania reakcji ➤ omawia zastosowanie fluorowców i ich związków w przemyśle i życiu codziennym ➤ wyjaśnia pojęcie oleum ➤ omawia właściwości fizyczne i właściwości chemiczne siarki (reakcje z metalami, tlenem, wodorem), zapisuje równania reakcji ➤ omawia właściwości fizyczne siarkowodoru i siarczków ➤ omawia reakcje otrzymywania siarkowodoru, zapisuje równania reakcji ➤ podaje wzory i nazwy tlenków siarki, zapisuje równania reakcji otrzymywania tych tlenków ➤ omawia właściwości fizyczne i charakter chemiczny tlenków siarki, zapisuje równania reakcji ➤ wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów ➤ omawia właściwości chemiczne azotu ➤ omawia budowę tlenków azotu i zapisuje ich wzory elektronowe, podaje ich nazwy ➤ wyjaśnia, jak powstają tlenki azotu ➤ omawia charakter chemiczny tlenków azotu ➤ opisuje budowę i właściwości amoniaku, zapisuje wzór Lewisa ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania amoniaku ➤ omawia budowę kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego(V), zapisuje wzory elektronowe drobin, zapisuje wzory sumaryczne tych kwasów ➤ omawia właściwości fizyczne i chemiczne kwasu azotowego(V), fosforu, wodoru, helowców, tlenku krzemu(IV) ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu(IV) wobec wody, HF i NaOH ➤ zapisuje równania otrzymywania kwasów azotowych ➤ omawia właściwości utleniające kwasu azotowego(V) w reakcjach z metalami ➤ omawia znaczenie azotu dla człowieka ➤ zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych, azotanów(III) i azotanów(V) ➤ omawia budowę tlenków fosforu i zapisuje wzory elektronowe Lewisa	➤ opisuje metody otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji ➤ opisuje wpływ fluorowców na organizmy żyjące ➤ pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloków s i p ➤ przeprowadza doświadczenie Badanie zachowania chlorowodoru wobec wody, zapisuje równania reakcji ➤ opisuje budowę tlenków chloru ➤ opisuje rolę związków w procesach utleniania–redukcji, zapisuje równania i bilansuje je na podstawie zmiany stopnia utlenienia fluorowca ➤ przeprowadza doświadczenie Otrzymywanie SO_2 i badanie jego właściwości, zapisuje równania reakcji ➤ omawia właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI), wskazuje, dlaczego jest żrący ➤ opisuje proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI), zapisuje równania reakcji ➤ omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających siarkę (np. siarczków, siarczanów(IV)), zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ zapisuje równania reakcji: -otrzymywania tlenków azotu -którym ulegają tlenki azotu -dysocjacji amoniaku w wodzie -którym ulega kwas azotowy(V) ➤ omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających, np. soli amonowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ wymienia zastosowanie azotu i jego związków w przemyśle i życiu codziennym ➤ podaje przykłady zastosowania soli azotu w intensyfikacji produkcji rolnej ➤ omawia zagadnienie hydrolizy fosforanów, zapisuje równania reakcji w formie	-wykazujące większą aktywność cynku od wodoru, ➤ przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ➤ analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu ze względu na energetykę procesu i szczególny rodzaj procesu utleniania i redukcji ➤ określa skład stali ➤ projektuje chemografy obrazujące właściwości miedzi i jej związków ➤ omawia zachowanie się cynku wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3) i zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ dokonuje klasyfikacji nielicznych związków helowców na podstawie opisu ich budowy lub wzoru sumarycznego ➤ wyjaśnia, z czego wynika zdolność niektórych helowców do tworzenia wiązań kowalencyjnych ➤ pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloku d (np. Fe i Cu) ➤ pisze równania reakcji uzasadniające aktywność fluorowców ➤ opisuje metody otrzymywania fluorowców ➤ omawia sposoby otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie prowadzące do otrzymania fluorowców ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Otrzymywanie chlorowodoru, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do identyfikacji obecności jonów Cl^-, Br^-, I^- w wodnych roztworach, zapisuje równania reakcji, uzasadnia dobór metody ➤ przeprowadza i analizuje doświadczenie Badanie właściwości stopionej siarki, interpretuje przemiany siarki podczas ogrzewania	- wyciąga wnioski ➤ interpretuje w zapisie jonowo-elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem związków fluorowców ➤ analizuje właściwość chemiczną $\text{tio}(-\text{II})$ siarczanu(VI) sodu dzięki, której znalazł on zastosowanie w procesie bielenia tkanin ➤ interpretuje w zapisie jonowo-elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem jonów SO_3^{2-} (reakcja z MnO_4^- w środowisku kwasowym, zasadowym i obojętnym) ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Badanie właściwości stężonego kwasu azotowego(V), zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie Reakcja azotanu(V) potasu z węglem, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję kwasu azotowego(V) z siarką, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje doświadczenie mające wykazać różnice właściwości utleniających stężonego i rozcieńczonego kwasu azotowego(V), zapisuje równania reakcji i wyciąga wnioski ➤ definiuje pojęcie: azotki ➤ określa typ wiązania występującego w azotkach ➤ zapisuje równania reakcji, w których azotki są substratami ➤ wyjaśnia zasadę działania buforu fosforanowego, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odmienne właściwości fosforu białego i czerwonego, uzasadnia dobór metody ➤ wyjaśnia, dlaczego w stanie wolnym azot jest gazem a fosfor ciałem stałym ➤ określa typ wiązania występującego w węglkach i
---	---	---	---

➤ określa znaczenie i zastosowanie związków fosforu w przemyśle i życiu codziennym ➤ omawia sposoby otrzymywania kwasu ortofosforowego(V) ➤ zapisuje stopniową dysocjację kwasu fosforowego(V) ➤ wskazuje rozpowszechnienie i pochodzenie węgla w przyrodzie (minerały i węgle kopalne) ➤ wymienia odmiany alotropowe węgla, wskazuje na różnice w budowie, właściwościach, określa hybrydyzację atomów węgla w tych odmianach i wskazuje zastosowanie tych odmian ➤ omawia budowę (wzory elektronowe), podaje nazwy tlenków węgla ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków węgla ➤ pisze wzory i podaje nazwy nieorganicznych związków węgla ➤ omawia właściwości fizyczne krzemu i kwasów krzemowych ➤ podaje nazwy i wzory kwasów krzemowych i ich soli ➤ omawia sposoby otrzymywania kwasów krzemowych i krzemianów, zapisuje równania reakcji	- cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ zapisuje równania otrzymywania kwasu ortofosforowego(V) ➤ omawia sposób otrzymania kwasów pirofosforowego(V) i metafosforowego(V), zapisuje ich wzory sumaryczne i elektronowe ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania fosforanów, wodorofosforanów, diwodorofosforanów ➤ podaje przykłady związków fosforu stosowanych jako dodatki do żywności ➤ wyjaśnia charakter chemiczny tlenków węgla, zapisuje odpowiednie równania reakcji ➤ zapisuje równania reakcji hydrolizy węglanów i wodorowęglanów sodu ➤ omawia zastosowanie węgla i jego związków w życiu codziennym i przemyśle ➤ definiuje węgle kopalne ➤ zapisuje równania reakcji obrazujące właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV) ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu(IV) wobec wody, HF i NaOH ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów krzemowych ➤ zapisuje równania reakcji otrzymywania krzemianów ➤ omawia zastosowanie krzemu	➤ projektuje i przeprowadza doświadczenie otrzymywania siarkowodoru w reakcji siarczku żelaza(II) z kwasem chlorowodorowym, zapisuje równania reakcji ➤ projektuje doświadczenie otrzymywania siarki koloidalnej z roztworu tio(-II) siarczynu(VI) sodu ➤ projektuje i analizuje doświadczenie badające reakcję kwasu siarkowego(VI) z węglem i siarką, zapisuje równania reakcji ➤ przeprowadza doświadczenie Badanie właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI), formułuje wnioski ➤ projektuje doświadczenie umożliwiające wykrycie jonów SO_4^{2-} w roztworze wodnym, zapisuje równania reakcji ➤ analizuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek azotu i fosforu, dobiera argumenty ➤ wyjaśnia budowę sieci krystalicznych odmian alotropowych węgla ➤ definiuje pojęcia: węgliki, cyjanki ➤ omawia zastosowanie węglików w chemii organicznej, zapisuje równania reakcji, w których węgliki są substratami ➤ wyjaśnia zależność między budową tlenku węgla(IV) a jego rozpuszczalnością w wodzie ➤ interpretuje tabele, wykresy, schematy	- cyjankach, zapisuje wzory elektronowe ➤ projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów węglanu sodu i wodorowęglanu sodu, wyjaśnia i zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ➤ analizuje nazwy: kwas metakrzemowy i ortokrzemowy ➤ projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie pH i odczynu wodnych roztworów węglanów i krzemianów ➤ formułuje problemy badawcze i hipotezy, weryfikuje hipotezy na podstawie uzyskanych wyników
--	--	--	---

5. STECHIOMETRIA

Wymagania edukacyjne. Uczeń:

ocena dopuszczająca [A]	ocena dostateczna [A + B]	ocena dobra [A + B + C]	ocena bardzo dobra [A + B + C + D]	ocena celująca [A + B + C + D + E]
➤ definiuje pojęcia: jednostka masy atomowej, masa atomowa i masa cząsteczkowa, mol i masa molowa korzystając z układu okresowego, podaje wartości mas molowych pierwiastków ➤ na podstawie wzoru chemicznego wykonuje obliczenia wartości mas	➤ na podstawie danych zawartych w układzie okresowym określa masy atomowe pierwiastków oraz oblicza masy cząsteczkowe ➤ wykonuje obliczenia średniej masy atomowej pierwiastka ➤ oblicza procentowy skład izotopowy pierwiastków	➤ przelicza masy atomowe i cząsteczkowe na masy w gramach i odwrotnie ➤ swobodnie operuje pojęciami mola, masy molowej i objętości molowej ➤ stosuje w obliczeniach chemicznych równanie	➤ wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności) ➤ porównuje gęstości różnych	➤ potrafi wymienić pierwiastki składające się z takich samych nuklidów ➤ wyjaśnia, dlaczego właściwości pierwiastków nie zmieniają się okresowo wraz ze wzrostem masy atomowej, ale zmieniają się wraz ze wzrostem liczby atomowej, mając do dyspozycji masy atomowe wszystkich pierwiastków oraz informacje na temat historii powstawania układu okresowego

molowych związków chemicznych oraz pierwiastków występujących pod postacią cząsteczek ➤ podaje treść prawa Avogadra ➤ korzysta z wartości gęstości i wykonuje obliczenia masy molowej gazów – głównych składników powietrza ➤ potrafi wyjaśnić różnicę między wzorem rzeczywistym a empirycznym ➤ formułuje prawo stałości składu związku chemicznego ➤ podaje wzory sumaryczne prostych związków chemicznych ➤ zapisuje równania najprostszych reakcji chemicznych na podstawie słownego lub graficznego opisu ➤ definiuje stosunek molowy reagentów na podstawie równania reakcji ustala stosunek masowy reagentów	➤ wyjaśnia pojęcie: objętość molowa gazów, stała Avogadra ➤ wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych ➤ charakteryzuje warunki normalne ➤ oblicza masy molowe hydratów, wodorosoli, hydroksosoli, mając do dyspozycji wzór sumaryczny lub nazwę systematyczną związku ➤ oblicza skład procentowy pierwiastków w związku chemicznym ➤ na podstawie danych zawartości procentowych pierwiastków potrafi określić wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty związku chemicznego ➤ pisze i bilansuje równania prostych reakcji chemicznych ➤ wykonuje proste obliczenia dotyczące stosunku masowego reagentów i wzorów związków chemicznych ➤ interpretuje równania reakcji w ujęciu molowym ➤ wykonuje obliczenia ilości substancji, która przereaguje w stosunku stechiometrycznym na podstawie równania reakcji ➤ ustala masę produktu otrzymanego w reakcji podanych ilości substratów ➤ na podstawie równania reakcji ustala stosunek objętościowy gazowych reagentów ➤ oblicza stosunek masowy reagentów na podstawie stosunku molowego ➤ definiuje pojęcie stosunku stechiometrycznego i niestechiometrycznego	Clapeyrona ➤ wyjaśnia pojęcie wydajności reakcji ➤ wyjaśnia własnymi słowami, jakie wnioski wynikają z analizy treści prawa Avogadra ➤ wykonuje obliczenia zawartości procentowej wody w hydratách ➤ potrafi określić wzór rzeczywisty na podstawie wzoru elementarnego i gęstości par substancji (bezwzględnej i względnej) ➤ ustala empiryczny i rzeczywisty wzór związku chemicznego, mając do dyspozycji wyniki analizy spaleninowej (masę CO₂ i masę H₂O) ➤ wykonuje obliczenia masy produktu w przypadku reagentów zmieszanych w stosunku niestechiometrycznym ➤ stosuje w obliczeniach objętość molową gazów w warunkach normalnych, np. ustala objętość tlenu potrzebną do spalania podanej ilości węglowodoru ➤ ustala skład mieszaniny otrzymanej w wyniku reakcji niestechiometrycznych ilości np. dwóch gazów ➤ interpretuje schematy, tabele, wykresy	gazów na podstawie znajomości ich mas molowych ➤ wykonuje obliczenia dotyczące mola, masy molowej i objętości molowej o podwyższonym stopniu trudności ➤ oblicza średnią masę molową powietrza (mając do dyspozycji informacje na temat zawartości procentowej poszczególnych gazów w powietrzu) i na tej podstawie przewiduje, który z gazów będzie cięższy / lżejszy od powietrza ➤ potrafi wymienić metody wyznaczania wzorów substancji ➤ wyjaśnia, dlaczego objętości reagujących gazów i gazowych produktów reakcji mierzone w tych samych warunkach pozostają w stosunku niewielkich liczb całkowitych ➤ 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	➤ znając masę molową gazu oraz średnią masę molową powietrza, proponuje sposób zbierania wydzielającego się gazu ➤ potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie mające na celu wyznaczenie stałej Avogadra ➤ potrafi wyjaśnić, na czym polegają metody wyznaczania wzorów substancji ➤ ustala empiryczny i rzeczywisty wzór związku chemicznego na podstawie wyników analizy spaleninowej ➤ rozwiązuje zadania wieloetapowe poprzedzone informacją wprowadzającą ➤ wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a rzeczywistym ➤ wykonuje obliczenia stechiometryczne o podwyższonym stopniu trudności (w tym z zastosowaniem równania Clapeyrona)
---	--	---	---	--