Cele edukacyjne z chemii

- nabycie umiejętności obserwacji i opisu zjawisk chemicznych zachodzących w otaczającym świecie
- poznanie znaczenia wiedzy chemicznej w procesach przetwarzania materii przez człowieka
- nabycie umiejętności posługiwania się wiedzą chemiczną
- nabycie umiejętności i nawyku postępowania zgodnego z zasadami dbałości o własne zdrowie i ochronę środowiska
- nabycie umiejętności bezpiecznego posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi

Sposoby i częstotliwość oceniania na lekcjach chemii

- sprawdziany – zapowiadane przynajmniej z tygodniowym wyprzedzeniem. Sprawdzian jest weryfikacją wiedzy w szerszego zakresu np. działu tematycznego.
- kartkówki – w dowolnym terminie, nie podlegające poprawie. Kartkówki nie muszą być zapowiadane. Celem kartkówki jest sprawdzenie regularności pracy oraz wiedzy i umiejętności ucznia na poziomie koniecznym do dalszego kształcenia, dlatego kartkówka nie musi sprawdzać wiedzy i umiejętności przewidzianych oceną celującą.
- odpowiedź ustna – na bieżąco
- prace w grupach
- aktywność na zajęciach
- prace laboratoryjne
- prace domowe pisemne

Przy ocenianiu **kartkówek** stosuje się następującą skalę procentową:

bardzo dobry	90% - 100%
dobry plus	80% - 89%
dobry	75% - 80%
dostateczny plus	65% - 74%
dostateczny	50% - 64%
dopuszczający plus	48% - 49%
dopuszczający	41% - 47%
niedostateczny	0% - 40%

- w ciągu **semestru** uczeń może być raz nieprzygotowany (przy jednej godzinie chemii w tygodniu) dwa razy (przy większej liczbie godzin chemii w tygodniu),
- uczeń zgłasza nieprzygotowanie podczas sprawdzania obecności.

SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII - zakres rozszerzony **BARBARA SZAJNA**

KLASA 1

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	**ocena dostateczna [1 + 2]**	**ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**	**ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]**
Pracownia chemiczna. Przepisy BHP i regulamin	● wymienia nazwy szkła i podstawowego sprzętu laboratoryjnego ● wymienia zasady bezpiecznej pracy w szkolnej pracowni chemicznej (w tym ogrzewania zawartości probówki w płomieniu palnika) i je stosuje ● wymienia, jakie informacje można uzyskać, mając do dyspozycji karty charakterystyk substancji	● określa przeznaczenie szkła i podstawowego sprzętu laboratoryjnego ● odszukuje w kartach charakterystyk substancji informacje na temat zagrożeń związanych ze stosowaniem podstawowych odczynników ● 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 tekst o tematyce chemicznej (np. karty pracy) i przygotowane przez nauczyciela odczynniki (sprzęt) w celu formułowania problemów badawczych, weryfikacji postawionych hipotez oraz wykonuje pod kierunkiem nauczyciela doświadczenie chemiczne (zgodnie z zasadami BHP) ● dokumentuje przebieg doświadczenia z użyciem narzędzi informatycznych oraz prezentuje uzyskane wyniki na forum grupy lub klasy	● planuje krok po kroku przebieg doświadczenia chemicznego z wykorzystaniem literatury przedmiotu, zasobów internetu oraz metodologii badawczej, krytycznie analizuje uzyskane informacje, a następnie samodzielnie przygotowuje listę odczynników (sprzęt laboratoryjny) oraz procedurę wykonania doświadczenia ● wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną, wiedzą z różnych źródeł informacji i kartami charakterystyk substancji, jaki jest mechanizm szkodliwego działania substancji ●

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
ATOMY, CZĄSTECZKI i STECHIOMETRIA CHEMICZNA					
1. Liczba atomowa i liczba masowa	● wyszczególnia jądro i elektrony jako składniki atomu ● definiuje pojęcia: proton, neutron, elektron, atom ● objaśnia pojęcie izotopu i nuklidu ● definiuje pojęcie nukleonu ● objaśnia, czym są liczba atomowa i liczba masowa	● opisuje 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	● wskazuje w zbiorze nuklidów te, które są izotopami, izotonami, izobarami, mając do dyspozycji tekst o tematyce chemicznej (w szczególności definicje izotonów, izobarów) ● opisuje budowę atomów pierwiastków rozpoczynających i kończących dany szereg promieniotwórczy, mając do dyspozycji szeregi promieniotwórcze	● 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	● potrafi opisać, w jaki sposób zostały odkryte protony, elektrony i neutrony ● przedstawia kwarkową budowę protonu i neutronu oraz wyjaśnia, na czym polega ich wzajemna przemiana
2. Masa atomowa i masa cząsteczkowa	● definiuje jednostkę masy atomowej ● definiuje pojęcia: masa atomowa i masa cząsteczkowa	● na podstawie danych zawartych w układzie okresowym określa masy atomowe pierwiastków oraz oblicza masy cząsteczkowe ● oblicza średnią masę atomową pierwiastka jako średnią ważoną z zawartości procentowej poszczególnych izotopów ● oblicza procentowy skład izotopowy pierwiastków, mając do dyspozycji średnią masę atomową pierwiastka	● przelicza masy atomowe i cząsteczkowe na masy w gramach i odwrotnie	● wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności)	● 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
3. Rodzaje promieniowania jądrowego	● definiuje pojęcia: nuklid i radionuklid ● wymienia czynniki wpływające na trwałość jąder ● wymienia rodzaje	● wymienia rodzaje promieniowania jądrowego i je definiuje ● podaje przykłady nuklidów promieniotwórczych ● wyjaśnia, na czym polega	● określa właściwości promieniowania α, β i γ ● wyjaśnia przyczynę różnicy między wartością masy atomowej a sumą mas swobodnych nukleonów	● porównuje właściwości promieniowania Roentgena z promieniowaniem jądrowym ● opisuje wpływ składu jądra na jego trwałość	● podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych oraz omawia historię ich odkrycia ● określa, wykorzystując dane odczytane

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	przemian jądrowych ● opisuje budowę cząstek *α* i *β*	zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej ● pisze równania reakcji prostych przemian jądrowych, np. emisji cząstek *α*, *β* i *γ*	i elektronów w atomie ● objaśnia, na czym polega tzw. wychwyt *K*		z naturalnych szeregów promieniotwórczych, jakim przemianom ulegają izotopy poszczególnych pierwiastków (z uwzględnieniem reakcji równoległych i następczych) i układa równania przemian
4. Sztuczne reakcje jądrowe	● wyjaśnia, jakie warunki muszą być spełnione, aby przebiegły sztuczne przemiany jądrowe	● wymienia rodzaje przemian *β* ● stosuje zasady prawidłowego zapisu równań reakcji jądrowych do przewidywania produktów reakcji rozpadu promieniotwórczego	● znając wartość $t_{1/2}$ danego nuklidu, oblicza zmianę jego masy (liczby atomów) w określonym czasie	● prezentuje związek między wartością liczby atomowej 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	● przedstawia założenia powłokowego modelu budowy jądra atomowego ● opisuje założenia Modelu Standardowego ● 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
STRUKTURA ELEKTRONOWA ATOMU					
1. Prawo okresowości a struktura elektronowa atomu	● przedstawia planetarny model budowy atomu wodoru ● wymienia nazwy literowe kolejnych powłok elektronowych ● wyjaśnia, dlaczego w układzie okresowym między wodorem a helem nie może znajdować się	● formułuje prawo okresowości i ilustruje je stosownymi przykładami ● wymienia wielkości fizyczne oraz przedstawia ich zmienność w grupach i okresach układu okresowego	● wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o podobnych właściwościach ● tłumaczy kierunek zmian energii jonizacji oraz promienia atomowego w grupach i okresach układu okresowego	● wyjaśnia, dlaczego pierwiastki są uszeregowane w układzie okresowym według wzrostu liczby atomowej, a nie masy atomowej	● podaje przykłady anomalii (dotyczącej kolejności pierwiastków) występującej w układzie okresowym ● tłumaczy, w jaki sposób Mendelejew przewidział właściwości fizyczne i chemiczne galu

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	żaden inny pierwiastek				
2. Współczesny model atomu	● definiuje pojęcia: powłoka, podpowłoka elektronowa i poziom orbitalny ● definiuje główną i poboczną liczbę kwantową, podaje ich literowe oznaczenia oraz wartości, które mogą przyjmować	● opisuje związek między powłoką, podpowłoką elektronową i obszarem orbitalnym ● tłumaczy, 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*	● wyjaśnia zasady rozmieszczenia elektronów w atomach wieloelektronowych ● przedstawia zależność między odległością elektronu od jądra a wartością głównej liczby kwantowej	● podaje postulaty N. Bohra dotyczące ruchu elektronu wokół jądra (kwantowanie energii, ruch po orbicie o określonym promieniu) ● wyjaśnia, do czego służy równanie Schrödingera	● objaśnia, co opisuje kwadrat funkcji falowej ● wyjaśnia, czym jest kontur orbitalu
3. Konfiguracje elektronowe pierwiastków	● definiuje elektrony walencyjne i podaje ich liczbę dla pierwiastków do $Z = 20$ ● zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe pierwiastków o liczbach atomowych do $Z = 20$ ● opisuje 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	● 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	● tłumaczy, 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	● 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)	● wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną i wiedzą z różnych źródeł informacji, na czym polega efekt relatywistyczny oraz porównuje konfiguracje elektronowe atomu srebra i złota i na podstawie porównania konfiguracji oraz zgromadzonej wiedzy określa przyczyny różnicy w barwach złota i srebra

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	bloku konfiguracyjnego w układzie okresowym	typ orbitalu i odwrotnie			
4. Graficzny zapis konfiguracji elektronowej	● 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*	● wskazuje pierwiastek bloku *s* lub bloku *p* w układzie okresowym na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej atomu tego pierwiastka ● podaje treść zakazu Pauliego i reguły Hunda	● przyporządkowuje danej wartości pobocznej liczby kwantowej odpowiedni typ orbitalu i odwrotnie ● przedstawia kolejność zapełniania podpowłok elektronowych w atomach ● podaje treść zakazu Pauliego i reguły Hunda oraz stosuje je przy zapisie klatkowym konfiguracji elektronowych	● przedstawia graficznie (modele klatkowe) konfiguracje elektronowe pierwiastków do $Z = 38$ ● wyjaśnia pojęcie spinu elektronowego ● wyjaśnia, dlaczego pierwszy szereg *d* znajduje się w czwartym okresie	● 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
5. Układ okresowy pierwiastków chemicznych	● 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*	● określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych *s*, *p*, *d*, mając do dyspozycji konfigurację elektronową atomu pierwiastka ● podaje nazwy grup pierwiastków bloków *s*, *p*, *d* ● szereguje atomy pierwiastków według rosnącej / malejącej wartości promienia atomowego, mając do dyspozycji układ okresowy pierwiastków i konfiguracje elektronowe atomów	● wyjaśnia własnymi słowami, jaki jest związek między budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym ● podaje symbol pierwiastka, mając do dyspozycji informacje na temat położenia pierwiastka w układzie okresowym (numer okresu) oraz zależności między liczbą elektronów sparowanych i niesparowanych w powłokach walencyjnych	● 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 promocji elektronowej w atomach (np. konfigurację atomów Cr, Cu) rozstrzyga, czy do promocji elektronowej może dochodzić w innych atomach w obrębie tej samej grupy (np. Mo, Ag) i zapisuje konfigurację elektronową innych atomów z uwzględnieniem promocji	● 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

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
WIĄZANIA CHEMICZNE					
1. Wiązania chemiczne w pierwiastkach	● 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)	● wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o trwałych konfiguracjach elektronowych	● 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	● objaśnia, na jakiej podstawie można porównywać siłę wiązania metalicznego, np. w Na, Mg, Al ● wyjaśnia, dlaczego niektóre pierwiastki w temperaturze 25 °C są ciałami stałymi (np. siarka, fosfor, węgiel), a inne gazami (np. wodór, chlor)	● definiuje orbitale: wiążący i antywiążący ● tłumaczy równocenność wiązań w cząsteczce ozonu
2. Wiązania w związkach chemicznych. Elektroujemność	● 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	● omawia sposoby osiągania przez atomy pierwiastków grup głównych trwałych konfiguracji najbliższych helowców ● opisuje zmiany elektroujemności pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego ● przedstawia, za pomocą wzorów elektronowych, sposób powstawania wiązania kowalencyjnego (atomowego) w cząsteczkach homo- oraz heteroatomowych	● 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	● 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 (np. tekstu o tematyce chemicznej) lub korzysta z informacji na temat wartości temperatury topnienia / wrzenia substancji i przewiduje, jaki rodzaj wiązania chemicznego występuje między pierwiastkami w związku	● 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

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	elektroujemności	● definiuje energię jonizacji ● opisuje zmiany wartości pierwszej energii jonizacji w grupach i okresach, mając do dyspozycji wartości energii jonizacji			
3. Wiązanie jonowe	● podaje przykłady związków jonowych i wymienia ich cechy charakterystyczne ● wskazuje spośród podanych związków te, w których występuje wiązanie jonowe	● tłumaczy, 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	● 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	● określa, na podstawie porównania wartości temperatury topnienia różnych związków chemicznych, jak zmienia się charakter wiązania jonowego w szeregu tych związków	● analizuje wzór na energię sieci krystalicznej kryształu jonowego i na tej podstawie określa, jak zmienia się energia sieci krystalicznej, gdy: – rośnie promień kationu / anionu – rośnie ładunek kationu / anionu (obu jonów) ● weryfikuje postawione hipotezy, porównując wartości energii sieci krystalicznej zebrane w tablicach chemicznych
4. Wiązanie kowalencyjne w związkach chemicznych	● opisuje budowę cząsteczki chlorowodoru i tłumaczy, dlaczego jest ona dipolem ● wymienia przykłady związków chemicznych, których cząsteczki są zbudowane z atomów połączonych wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi	● korzystając z wartości elektroujemności, układa podane związki według wzrastającej (malejącej) polarności	● przedstawia za pomocą wzorów elektronowych sposób tworzenia wielokrotnego wiązania kowalencyjnego (atomowego) ● porównuje właściwości związków jonowych i kowalencyjnych	● na podstawie sumarycznej liczby elektronów walencyjnych przewiduje, czy dany związek jest, czy nie jest rodnikiem	● wyjaśnia sposób powstawania wiążących i antywiążących orbitali molekularnych
5. Wiązanie koordynacyjne	● wyjaśnia pojęcia: atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna	● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego	● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego w cząsteczkach: SO_2, SO_3	● podaje wartości liczb koordynacyjnych charakterystycznych dla	● rysuje kreskowy wzór elektronowy złożonych cząsteczek, np. $H_2S_2O_3$,

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	● tłumaczy sposób powstawania wiązania koordynacyjnego, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej, mając do dyspozycji wzory elektronowe kreskowe cząsteczek np. NH_3 i BF_3 oraz adduktu $H_3N \rightarrow BF_3$	w cząsteczce CO, wskazuje donor i akceptor pary elektronowej ● rysuje kreskowy wzór elektronowy cząsteczki CO	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^+	związków koordynacyjnych ● wymienia typowe ligandy ● przedstawia zasady zapisywania wzorów oraz podstawy nomenklatury związków koordynacyjnych ● tłumaczy 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	$H_2S_2O_8$, 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*
6. Kształt cząsteczek związków chemicznych	● tłumaczy różnice między orbitalem atomowym a orbitalem molekularnym	● wyjaśnia, w jaki sposób, znając wzór związku chemicznego, można przewidzieć kształt jego cząsteczki	● opisuje kształt przestrzenny cząsteczek: wody, tlenku węgla(IV), fluorku boru, amoniaku i metanu ● definiuje moment dipolowy	● przewiduje budowę cząsteczki, mając do dyspozycji wartość momentu dipolowego cząsteczki i jej wzór sumaryczny	● określa budowę jonów kompleksowych, mając do dyspozycji ich wzory elektronowe

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
			● wymienia warunki, które muszą zostać spełnione, aby cząsteczka była dipolem ● objaśnia, dlaczego kąt między wiązaniami w niektórych cząsteczkach o hybrydyzacji atomu centralnego sp^3, np. w wodzie i amoniaku, jest mniejszy niż 109°27’		
7. Hybrydyzacja orbitali atomowych. Wiązania σ i π	● definiuje pojęcie hybrydyzacji ● opisuje różnice między wiązaniami σ i π	● wymienia typy i przedstawia schematycznie kontury orbitali zhybrydyzowanych ● 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	● 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	● objaśnia pojęcie hybrydyzacji orbitali atomowych i prezentuje kształt przestrzenny orbitali zhybrydyzowanych ● opisuje hybrydyzację sp^3, sp^2 i sp i podaje przykłady cząsteczek ● na podstawie teorii hybrydyzacji walencyjnych orbitali atomowych węgla tłumaczy budowę cząsteczek etanu, etenu i etynu ● na podstawie reakcji węglowodorów nienasyconych z bromem tłumaczy naturę wiązania wielokrotnego węgiel–węgiel	● 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
8. Oddziaływania międzycząsteczkowe	● podaje, mając do dyspozycji definicję wiązania wodorowego,	● tłumaczy różnice w budowie lodu i wody ● zaznacza wiązania	● wskazuje, mając do dyspozycji wykres przedstawiający temperatury wrzenia	● wyjaśnia, w jaki sposób oddziałują ze sobą cząsteczki, które nie są	● przewiduje właściwości wody, w przypadku, gdyby jej cząsteczki nie

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	jakie warunki muszą być spełnione, aby między cząsteczkami związku chemicznego występowało wiązanie wodorowe	wodorowe między cząsteczkami wody, mając do dyspozycji kreskowe wzory elektronowe cząsteczek wody	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 wodoru ● 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 ● wyjaśnia, mając do dyspozycji wzory półstrukturalne (grupowe) poszczególnych homologów, dlaczego w danym szeregu homologicznym rośnie temperatura wrzenia homologów	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	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
TLEN, WODÓR I SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH					
1. Tlen	● omawia występowanie tlenu w przyrodzie ● opisuje sposoby laboratoryjnego otrzymywania tlenu w przyrodzie	● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu ● porównuje procesy: utleniania–redukcji i spalania ● interpretuje równania	● opisuje budowę jonu nadtlenkowego i jonu ponadtlenkowego (wzory Lewisa) ● podaje przykłady minerałów zawierających tlen	● przewiduje skutki braku lub nadmiaru ozonu w środowisku, w którym żyje człowiek ● projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania	● uzasadnia tezę, że tlen jest niezbędnym dla człowieka pierwiastkiem

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• opisuje budowę atomu tlenu, ozonu, jonu tlenkowego (wzory Lewisa) • zapisuje konfigurację elektronową atomu tlenu i wskazuje na przynależność tlenu do bloku *p* • opisuje właściwości fizyczne tlenu i ozonu • definiuje pojęcie alotropii • opisuje zjawisko alotropii tlenu • opisuje różnice we właściwościach chemicznych odmian alotropowych tlenu	reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	• tłumaczy powstawanie ozonu w atmosferze • tłumaczy budowę cząsteczki ozonu, istnienie struktur rezonansowych • tłumaczy rolę ozonu w przyrodzie • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące właściwości tlenu	tlenu w laboratorium w wyniku rozkładu nadtlenku wodoru i termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu	
2. Tlenki metali i tlenki niemetali	• definiuje pojęcia: tlenki, nadtlenki • zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali o liczbach atomowych od 1 do 30 • wymienia metody otrzymywania tlenków • opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 • opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20	• przeprowadza doświadczenie obrazujące otrzymywanie tlenków (np. 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	• wyjaśnia pojęcie: ponadtlenki • ocenia różnice w budowie tlenków, nadtlenków i ponadtlenków • wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji • omawia związek między budową tlenku a jego właściwościami • projektuje i analizuje doświadczenie spalania w tlenie metali i niemetali (np. Na, Ca, Al, Fe, P, S), zapisuje równania reakcji	• projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami tlenki metali i niemetali, 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	• wymienia metody otrzymywania nadtlenków i ponadtlenków, zapisuje odpowiednie równania reakcji

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków metali i niemetali co najmniej jednym sposobem (np. synteza pierwiastków, rozkład soli np. $CaCO_3$, rozkład wodorotlenków np. $Cu(OH)_2$)				
3. Charakter chemiczny tlenków	• definiuje pojęcia: tlenki obojętne, tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki amfoteryczne, hydroksokompleksy • podaje podział tlenków ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne) • opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego tlenków	• przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny tlenku • zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych z wodą i roztworami zasad • zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków zasadowych z wodą i roztworami kwasów	• klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny i zapisuje odpowiednie równania reakcji • przewiduje charakter chemiczny tlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku 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 tlenku • wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć tlenki amfoteryczne	• podaje przykłady nadtlenków, rysuje wzory elektronowe Lewisa • wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku 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 tlenku i zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenie badające charakter chemiczny (wybranych) tlenków metali 3. okresu, zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenie badające charakter chemiczny tlenków niemetali (wybranych), zapisuje równania reakcji	• wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku pierwiastka o liczbie atomowej większej niż 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody, zapisuje równania reakcji •

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
			• projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku fosforu(V) i tlenku krzemu(IV) wobec roztworów zasady sodowej i 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		
4. Wodorotlenki i zasady	• definiuje pojęcia: wodorotlenki, zasady, hydroksokompleksy • zapisuje wzory i podaje nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków • 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 • definiuje pojęcia: charakter chemiczny	• przeprowadza doświadczenie badające reakcję sodu z wodą, zapisuje równania reakcji • przeprowadza doświadczenie badające reakcję tlenku wapnia z wodą, zapisuje równania reakcji • przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny wodorotlenku • przeprowadza doświadczenie wskazujące zasadowy charakter wodorotlenku • omawia zastosowanie wodorotlenków w przemyśle • interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym	• 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	• 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	• 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 •

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	wodorotlenków, wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne ● 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		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		
5. Litowce	● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy litowców ● opisuje budowę atomów litowców, podaje kryterium przynależności litowców do bloku *s*, zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów litowców ● opisuje właściwości fizyczne litowców (gęstość, temperatury	● podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie ● opisuje zmianę aktywności litowców w obrębie grupy ● wymienia zastosowanie wolnych litowców	● wyjaśnia pojęcie: ponadtlenki litowców ● interpretuje sposób powstawania wodorków i azotków litowców ● projektuje i analizuje doświadczenie badające właściwości sodu, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja sodu z wodą", zapisuje równania reakcji	● 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	● projektuje i rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności z udziałem litowców i ich związków

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy ● omawia zachowanie litowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji ● definiuje pojęcia: tlenki, nadtlenki ● omawia przebieg reakcji litowców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji		● projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie sodu w chlorze", zapisuje równanie reakcji		
6. Związki chemiczne litowców	● omawia występowanie i rozpowszechnienie litowców w przyrodzie ● 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	● opisuje właściwości chemiczne wodorotlenków litowców, zapisuje równania reakcji ● omawia zastosowanie wodorotlenków litowców ● omawia zastosowanie soli litowców	● projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu ustalenie charakteru chemicznego tlenków litowców, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości wodorotlenku sodu", zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie odczynu wodnych roztworów soli: $NaHCO_3$, Na_2CO_3, $NaHSO_4$, Na_2SO_4", zapisuje równania reakcji	● 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 rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości litowców i ich związków	● rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania
7. Berylowce	● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy berylowców ● opisuje budowę atomów berylowców, podaje	● opisuje zmianę aktywności berylowców w obrębie grupy ● wymienia zastosowanie berylowców ● porównuje aktywność	● projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie wapnia i magnezu w tlenie", zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowania	● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja magnezu z azotem", zapisuje równanie reakcji ● dobiera argumenty i stawia hipotezy dotyczące	● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące berylowców i ich związków

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	kryterium przynależności berylowców do bloku *s*, zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów ● opisuje właściwości fizyczne berylowców (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy ● omawia zachowanie berylowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji ● omawia przebieg reakcji berylowców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji	berylowców z aktywnością litowców	wapnia i magnezu wobec wody", zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcje magnezu z kwasem solnym i rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI)", zapisuje równania reakcji	podobieństw i różnic właściwości chemicznych berylowców	
8. Związki chemiczne berylowców	● opisuje występowanie i rozpowszechnienie berylowców w przyrodzie ● opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości ● wyjaśnia pojęcia: mleko wapienne, wapno palone, wapno gaszone ● podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych ● opisuje rolę berylowców w życiu ludzi i zwierząt ● wymienia tlenki i wodorotlenki berylowców	● określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania ● opisuje zastosowanie związków wapnia w budownictwie ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia", zapisuje odpowiednie równania reakcji ● wymienia zastosowanie wybranych soli berylowców ● wyjaśnia budowę hydroksokompleksów	● projektuje doświadczenie wykrywające węglan wapnia, zapisuje odpowiednie równania ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania mydła w wodzie twardej i wodzie miękkiej", przewiduje obserwacje i uzasadnia swoje tezy, zapisując równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Zastosowanie wody wapiennej w identyfikowaniu tlenku	● 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 ● objaśnia zasadę działania wymieniacza jonowego	● rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• opisuje charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków berylowców, zapisuje odpowiednie równania reakcji • omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji •	berylu • opisuje procesy zachodzące w wapienniku • omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami utleniającymi • zapisuje równanie reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu	węgla(IV)", zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku berylu i badania jego charakteru chemicznego, zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenia otrzymywania wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu, wskazuje różnice w sposobie otrzymywania tych związków • projektuje doświadczenia obrazujące charakter chemiczny wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu	• wyjaśnia procesy zachodzące w instalacji do zmiękczania 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	
9. Glin	• opisuje budowę i właściwości fizyczne glinu • opisuje reakcje glinu z niemetalami (z tlenem, chlorem, bromem, jodem i siarką) • wyjaśnia reakcję glinu z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji • omawia reakcje glinu z roztworami mocnych zasad, zapisuje odpowiednie równania reakcji	• 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)	• projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowanie glinu wobec kwasów" (rozcieńczony HCl i stężony HNO_3), zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenie badające zachowanie glinu wobec zasady i kwasu, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej i jonowej • projektuje i analizuje doświadczenie „Działanie mocnej zasady na glin", zapisuje odpowiednie równania reakcji	• udowadnia, że glin reaguje z bromem, jodem i siarką, zapisuje odpowiednie równania reakcji • różnicuje właściwości glinu warunkujące przydatność tego pierwiastka w przemyśle	• analizuje różnice w przewodnictwie stopionych soli (np. $AlCl_3$ i AlF_3) na podstawie wartości elektroujemności pierwiastków tworzących związki

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
			• projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie glinu w chlorze i tlenie”, zapisuje odpowiednie równania reakcji		
10. Związki chemiczne glinu	• omawia występowanie glinu w przyrodzie • 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 zagadnienie hydrolizy soli glinu, zapisuje równania reakcji • wymienia zastosowanie wybranych soli glinu • wyjaśnia zagadnienie aluminotermii • wyjaśnia, w jaki sposób powstają halogenki i azotki borowców	• projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów soli glinu • projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie charakteru chemicznego wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji	• 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 chemografy z udziałem glinu i jego związków	• rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania
			KLASA 2		
11. Wodór	• omawia występowanie wodoru w przyrodzie • opisuje budowę atomu wodoru • omawia izotopy wodoru • zapisuje konfigurację elektronową atomu wodoru i omawia jego przynależność do bloku *s* • wymienia właściwości fizyczne wodoru	• przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium (reakcje aktywnych metali z wodą, reakcja Zn z $HCl_{(aq)}$) • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę przemysłową • zapisuje równania utleniania–redukcji z	• projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium, zapisuje równania reakcji •	• projektuje doświadczenie wykazujące redukujące właściwości wodoru, zapisuje równania reakcji •	• opisuje proces wytwarzania gazu wodnego

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• omawia właściwości chemiczne wodoru • wymienia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową i laboratoryjną • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru w reakcji magnezu lub cynku z kwasami nieutleniającymi	udziałem wodoru •			
12. Wodorki metali i niemetali	• 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	• 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	• uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów wodorków niemetali • uzasadnia przyczyny zasadowego odczynu wodorków metali aktywnych i amoniaku • 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	• projektuje i analizuje doświadczenie badające charakter chemiczny wodorków, zapisuje równania reakcji •	• interpretuje pojęcia: azotki, węgliki

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
			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		
13. Kwasy nieorganiczne	● definiuje pojęcia: kwas, moc kwasu ● opisuje sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na budowę, moc, właściwości utleniające) ● podaje reguły nazewnictwa kwasów ● tłumaczy podział kwasów na tlenowe i beztlenowe, wymienia co najmniej po dwa przykłady ● tłumaczy podział kwasów na mocne i słabe, wymienia co najmniej po dwa przykłady ● zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów nieorganicznych ● wymienia metody otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych	● pisze równania dysocjacji kwasów ● wyjaśnia pojęcie: moc kwasu ● tłumaczy podział kwasów na utleniające i nieutleniające, wymienia co najmniej po 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	● projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy nieorganiczne ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie 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, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu siarkowodorowego, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje	● ocenia, które kwasy mają znaczenie w przemyśle ● projektuje doświadczenie różnicujące kwasy ze względu na ich moc ● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu siarkowego(VI)	● porównuje moc kwasów organicznych i nieorganicznych, zapisuje odpowiednie równania reakcji

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• 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 jakościowym		doświadczenie otrzymywania kwasu siarkowego(IV)		
14. Sole	• opisuje budowę soli i podaje przykłady • definiuje pojęcia: sole obojętne, wodorosole, hydroksosole, sole pojedyncze, sole podwójne, sole wielokrotne, hydraty, hydroliza soli, sole kompleksowe, kryształ jonowy, jednostka formalna • wskazuje sole kwasów tlenowych i beztlenowych • wskazuje sole rozpuszczalne i trudno rozpuszczalne, korzysta z tabeli rozpuszczalności	• przeprowadza doświadczenie obrazujące reakcję zobojętniania i pisze odpowiednie równanie w formie cząsteczkowej i jonowej • wyszukuje w informacje na temat występowania soli w przyrodzie, podaje ich wzory, nazwy systematyczne, sposób wykorzystania przez człowieka • interpretuje równania reakcji w aspekcie ilościowym	• 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	• udowadnia odczyn soli obojętnych, wodorosoli i hydroksosoli, zapisując odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej • przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych, zapisuje równania reakcji • ocenia, które sole mają znaczenie dla człowieka, analizuje ich właściwości oraz pozytywny i negatywny wpływ	• wyjaśnia i analizuje wykorzystanie papierków jodoskrobiowych w laboratorium

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• 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		• projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania soli trudno rozpuszczalnej, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej • projektuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnego roztworu soli, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej • projektuje i analizuje doświadczenie „Odwodnienie hydratu chlorku kobaltu(II)”, zapisuje równanie reakcji		
15. Reakcje jonowe	• wśród reakcji przebiegających w roztworach elektrolitów identyfikuje reakcje zobojętniania i strącania osadów • zapisuje cząsteczkowe równania reakcji zobojętniania i strącania osadu	• zapisuje jonowe i jonowe skrócone równania reakcji zobojętniania i strącania osadu • wyjaśnia, mając do dyspozycji zapis jonowy skrócony równań reakcji, na czym polegają reakcje zobojętniania i strącania osadów • na podstawie jonowych równań reakcji zobojętniania i strącania	• identyfikuje roztwory kwasów, zasad i soli na podstawie przebiegu ich reakcji strąceniowych • wyjaśnia amfoteryczne właściwości wodorotlenków: glinu i cynku, pisząc odpowiednie równania reakcji •	• projektuje doświadczenie mające na celu usunięcie danego rodzaju jonów z roztworu z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności (np. usunięcie jonów ołowiu(II))	• wykorzystując informacje na temat rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie, projektuje krok po kroku wieloetapowe doświadczenie mające na celu selektywne usuwanie co najmniej trzech rodzajów jonów z roztworu powstałego w wyniku rozpuszczenia kilku soli w wodzie

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
		osadów dokonuje prostych obliczeń stechiometrycznych ● korzysta z tablicy rozpuszczalności i podaje przykłady substancji, których zmieszanie spowoduje strącenie podanego osadu			
16. Fluorowce	● wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do grupy fluorowców ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych fluorowców ● zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców ● wymienia właściwości fizyczne fluorowców (stan skupienia, barwa, gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) ● opisuje, jak właściwości fluorowców zmieniają się w obrębie grupy ● omawia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym jak zmienia się aktywność fluorowców wraz z rosnącą liczbą atomową ● wymienia sposoby otrzymywania fluorowców	● 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 ● opisuje metody otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji ● opisuje wpływ fluorowców na organizmy żyjące ● pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloków *s* i *p*	● 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	● 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, wyciąga wnioski	●

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
17. Związki chemiczne fluorowców	• wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fluorowców w przyrodzie • omawia metody otrzymywania fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji • wymienia właściwości fizyczne fluorowcowodorów • 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 •	• 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	• 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	• interpretuje w zapisie jonowo-elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem związków fluorowców	• rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące fluorowców i ich związków chemicznych
18. Siarka	• wymienia nazwy i podaje symbole tlenowców • wskazuje występowanie i rozpowszechnienie siarki w przyrodzieopisuje obieg siarki w przyrodzie • określa budowę atomu siarki na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym, zapisuje konfiguracje	•	•	•	•

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	elektronowe atomu i jonu S^{2-} ● wyjaśnia pojęcia: katenacja, alotropia siarki, siarka rombowa, siarka jednoskośna, siarka plastyczna, kwiat siarczany, oleum ● omawia właściwości fizyczne siarki ● omawia 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 tlenków siarki ● omawia charakter chemiczny tlenków siarki, zapisuje równania reakcji				
19. Azot	● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie azotu w przyrodzie ● opisuje budowę atomu azotu, zapisuje	● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków azotu ● zapisuje równania reakcji, którym ulegają tlenki azotu	● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie azotu i badanie jego właściwości”	● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości stężonego kwasu azotowego(V)”, zapisuje równania reakcji	● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące azotu i jego związków chemicznych

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	konfigurację elektronową atomu, rysuje wzór Lewisa cząsteczki azotu • wyjaśnia przynależność azotu do bloku *p* • wymienia nazwy i podaje symbole azotowców • opisuje właściwości fizyczne azotu • 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)	• zapisuje równanie dysocjacji amoniaku w wodzie • uzgadnia współczynniki reakcji utleniania–redukcji, w których utleniaczem jest kwas azotowy(V) lub jego sól • zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas azotowy(V) • zapisuje równanie reakcji rozkładu stężonego kwasu azotowego(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	• projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie amoniaku i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie „Synteza salmiaku”, zapisuje równanie reakcji, wyciąga wnioski • udowadnia wpływ temperatury na dimeryzację NO_2, uogólnia wnioski • analizuje proces autodysocjacji amoniaku, zapisuje równanie reakcji, interpretuje sprzężone pary kwas–zasada	• 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	

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• zapisuje równania otrzymywania kwasów azotowych • omawia właściwości utleniające kwasu azotowego(V) w reakcjach z metalami • omawia występowanie i znaczenie azotu dla człowieka • zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych, azotanów(III) i azotanów(V)				
20. Fosfor	• wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fosforu w przyrodzie • omawia budowę atomu fosforu i cząsteczek fosforu • wymienia odmiany alotropowe fosforu i omawia ich właściwości fizyczne • omawia właściwości chemiczne fosforu • wyjaśnia pojęcia: azotki, wodorki azotowców, fosforki • omawia budowę tlenków fosforu (P_4O_{10}, P_4O_6), zapisuje wzory Lewisa • określa znaczenie i zastosowanie związków fosforu w przemyśle i życiu codziennym	• omawia zagadnienie hydrolizy fosforanów, zapisuje równania reakcji w formie 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	• analizuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek azotu i fosforu, dobiera argumenty • projektuje i analizuje doświadczenie chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V) • projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja P_4O_{10} z wodą”, zapisuje równanie 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	• interpretuje zjawisko eutrofizacji wód, przyczyny i skutki • rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące fosforu i jego związków chemicznych

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	● omawia budowę kwasu fosforowego(V), rysuje wzór Lewisa ● omawia sposoby otrzymywania kwasu ortofosforowego(V) ● zapisuje stopniową dysocjację kwasu fosforowego(V)	stosowanych jako dodatki do żywności			
21. Węgiel	● wskazuje występowanie, rozpowszechnienie i pochodzenie węgla w przyrodzie (minerały i węgle kopalne) ● wymienia nazwy i podaje symbole węglowców ● omawia budowę atomu węgla, zapisuje konfigurację elektronową węgla ● 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	● 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	● tłumaczy 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 ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na węglany”, zapisuje równania reakcji	● określa typ wiązania występującego w węglikach i 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	● wyjaśnia zagadnienie datowania radiowęglowego

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	związków węgla		● projektuje i analizuje doświadczenie pozwalające na identyfikację gazu otrzymanego w wyniku reakcji mocnego kwasu z węglanami, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykryć obecność jonów CO_3^{2-} i HCO_3^- w roztworze, zapisuje równania reakcji		
22. Krzem	● omawia budowę atomu krzemu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, wskazuje elektrony walencyjne ● omawia właściwości fizyczne krzemu ● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie krzemu w przyrodzie ● omawia właściwości fizyczne i właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV) ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu(IV) wobec wody, HF i NaOH ● podaje nazwy i wzory kwasów krzemowych i ich soli ● omawia właściwości fizyczne kwasów krzemowych	● 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 analizuje doświadczenie „Badanie właściwości krzemianów”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania kwasu krzemowego, zapisuje równania reakcji	● analizuje nazwy: kwas metakrzemowy i ortokrzemowy, dobiera argumenty na podstawie zdobytej wiedzy ● projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie pH i odczynu wodnych roztworów węglanów i krzemianów	● analizuje proces produkcji szkła

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• omawia sposoby otrzymywania kwasów krzemowych i krzemianów, zapisuje równania reakcji				

ROZTWORY I MIESZANINY					
1. Rozdzielanie składników mieszanin	• wyjaśnia pojęcia: mieszanina jednorodna i niejednorodna • określa metody rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych • podaje przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej • nazywa i rozpoznaje podstawowe czynności laboratoryjne, np. ogrzewanie, odparowywanie rozpuszczalnika	• planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę w sposób mechaniczny (np. mieszaninę siarki i żelaza) • rozdziela mieszaninę substancji różniących się rozpuszczalnością w wodzie, np. piasku i soli kamiennej • proponuje sposób sprawdzenia czystości substancji • opisuje zasadę rozdziału chromatograficznego •	• planuje doświadczenie pozwalające na rozdzielenie bardziej skomplikowanych mieszanin, np. piasku i jodu • wyraża skład mieszaniny w procentach masowych • uzasadnia konieczność doboru metody obserwacji do wielkości badanego obiektu • opisuje sposób udowodnienia, że barwniki roślin są mieszaninami substancji	• korzysta z dostępnej literatury i odnajduje informacje dotyczące np. procesu destylacji, opisuje sposób jego prowadzenia i szkicuje schemat zestawu laboratoryjnego • wymienia właściwości fizyczne substancji, które są podstawą rozdziału mieszanin podczas sączenia, odparowywania rozpuszczalnika i destylacji • opisuje zasadę chromatografii gazowej •	• objaśnia zasadę działania spektrometru masowego oraz przydatność tej metody do identyfikacji substancji • wymienia różnice między spektroskopią emisyjną a spektroskopią absorpcyjną i ich zastosowania do identyfikacji substancji
2. Mol i masa molowa	• definiuje pojęcia: mol i masa molowa • korzystając z układu okresowego, podaje wartości mas molowych pierwiastków • na podstawie wzoru chemicznego oblicza wartości mas molowych związków chemicznych oraz pierwiastków występujących pod	• wyjaśnia pojęcie: objętość molowa gazów • wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych • wyjaśnia pojęcie: liczba Avogadra oraz wiąże mol z liczbą cząstek zawartych w podanej ilości substancji	• swobodnie operuje pojęciami mola, masy molowej i objętości molowej • stosuje w obliczeniach chemicznych równanie Clapeyrona • wyjaśnia pojęcie wydajności reakcji • wyjaśnia własnymi słowami, jakie wnioski wynikają	• porównuje gęstości różnych 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	• znając masę molową gazu oraz średnią masę molową powietrza, proponuje sposób zbierania wydzielającego się gazu • potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie mające na celu wyznaczenie liczby Avogadra •

	postacią cząsteczek ● podaje treść prawa Avogadra ● korzysta z wartości gęstości i oblicza masy molowe gazów – głównych składników powietrza	● charakteryzuje warunki normalne ● oblicza masy molowe hydratów, wodorosoli, hydroksosoli, mając do dyspozycji wzór sumaryczny lub nazwę systematyczną związku	z analizy treści prawa Avogadra ● oblicza zawartości procentowe wody w szeregu hydratów, mając do dyspozycji nazwy i wzory hydratów (masy molowe) ●	temat zawartości procentowej poszczególnych gazów w powietrzu) i na tej podstawie przewiduje, który z gazów będzie cięższy / lżejszy od powietrza	
3. Wyznaczanie wzoru związku chemicznego	● potrafi wyjaśnić różnicę między wzorem rzeczywistym a empirycznym ● formułuje prawo stałości składu związku chemicznego podaje wzory sumaryczne prostych związków chemicznych	● oblicza skład procentowy poszczególnych pierwiastków w związku chemicznym ● na podstawie danych zawartości procentowych poszczególnych pierwiastków potrafi określić wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty związku chemicznego	● 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 spaleniowej (masę CO_2 i masę H_2O)	● potrafi wymienić metody wyznaczania wzorów substancji ●	● potrafi wyjaśnić, na czym polegają metody wyznaczania wzorów substancji ● ustala empiryczny i rzeczywisty wzór związku chemicznego na podstawie wyników analizy spaleniowej rozwiązuje zadania wieloetapowe poprzedzone informacją wprowadzającą
4. Molowa interpretacja równania reakcji chemicznej	● zapisuje równania najprostszych reakcji chemicznych na podstawie słownego lub graficznego opisu ● definiuje stosunek molowy reagentów ● na podstawie równania reakcji ustala stosunek masowy reagentów	● pisze i bilansuje równania prostych reakcji chemicznych ● wykonuje proste obliczenia dotyczące stosunku masowego reagentów i wzorów związków chemicznych ● interpretuje równania reakcji w ujęciu molowym ● oblicza ilość substancji, która przereaguje z podaną ilością reagentu ● 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	● oblicza, korzystając z podanego stosunku masowego reagentów, masę powstającego produktu w przypadku, gdy jeden z substratów znajduje się w nadmiarze ● stosuje w obliczeniach objętość molową gazów w warunkach normalnych, np. ustala objętość tlenu potrzebną do spalenia podanej ilości węglowodoru ● ustala skład mieszaniny otrzymanej w wyniku reakcji niestechiometrycznych ilości np. dwóch gazów	● 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	● wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a rzeczywistym ● wykonuje obliczenia stechiometryczne o podwyższonym stopniu trudności (w tym z zastosowaniem równania Clapeyrona)

		• definiuje pojecie stosunku stechiometrycznego i niestechiometrycznego			
5. Stężenie procentowe roztworu	• opisuje roztwór za pomocą pojęcia stężenia procentowego	• definiuje stężenie procentowe i oblicza jego wartość ustala ilości substancji potrzebnych do sporządzenia roztworu o zadanym stężeniu procentowym	• sporządza roztwory o podanym stężeniu procentowym, mając do dyspozycji substancje bezwodne i rozpuszczalnik prowadzi obliczenia związane ze zwiększaniem i zmniejszaniem stężenia procentowego roztworu	• sporządza roztwory o podanym stężeniu procentowym, mając do dyspozycji substancje uwodnione i rozpuszczalnik prowadząc obliczenia stężeń procentowych roztworów, uwzględnia stopień czystości substancji	• wykonuje obliczenia dotyczące stężenia procentowego roztworu o podwyższonym stopniu trudności
6. Stężenie molowe roztworu	• opisuje roztwór za pomocą pojęcia stężenia molowego •	• definiuje stężenie molowe i oblicza jego wartość także przy użyciu pojęcia gęstości • ustala ilości substancji potrzebnych do sporządzenia podanej objętości roztworu o zadanym stężeniu molowym	• sporządza roztwory o podanym stężeniu molowym, mając do dyspozycji substancje bezwodne i rozpuszczalnik • prowadzi obliczenia dotyczące stężenia molowego bazujące na reakcjach m.in. strącania i zobojętniania • prowadzi obliczenia związane ze zwiększaniem i zmniejszaniem stężenia molowego roztworu	• prowadzi obliczenia dotyczące mola i stężenia molowego roztworu z wykorzystaniem pojęcia uwodnionej soli prowadząc obliczenia stężeń molowych roztworów, uwzględnia stopień czystości substancji	• wykonuje obliczenia dotyczące stężenia molowego roztworu o podwyższonym stopniu trudności • tłumaczy korzyści wynikające z operowania stężeniem molowym roztworu podczas prowadzenia reakcji w roztworach wodnych
7. Mieszanie roztworów. Przeliczanie stężeń	• szacuje, jaką wartość przyjmie stężenie procentowe (molowe) roztworu uzyskanego przez zmieszanie dwóch roztworów o podanym stężeniu procentowym (molowym) – uzasadnia swoją odpowiedź	• wyjaśnia, mając do dyspozycji schemat przedstawiający metodę krzyża, w jaki sposób należy rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące mieszania roztworów z wykorzystaniem tej metody	• przelicza wartości stężenia molowego na procentowe i odwrotnie	• przelicza wartości stężenia molowego na procentowe i odwrotnie, odszukując w tablicach chemicznych gęstość roztworu o określonym stężeniu procentowym	• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające znajomości pojęć: mol, stężenie molowe, stężenie procentowe, gęstość, stosunek masowy i objętościowy
REAKCJE W ROZTWORACH					
1. Dysocjacja elektrolityczna	• definiuje pojęcie dysocjacji elektrolitycznej • zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów, zasad	• wymienia i opisuje czynniki wpływające na moc kwasów • modeluje jon oksoniowy (hydroniowy) i przedstawia sposób jego powstawania	• tłumaczy budowę wodorosoli i hydroksosoli, układa równania dysocjacji wodorosoli rozpuszczalnych w wodzie, nazywa powstałe	• projektuje oraz wykonuje doświadczenia porównujące odczyn wodnych roztworów kwasów, zasad i soli • definiuje pojęcie: analityczne	• samodzielnie projektuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące zależność przewodnictwa

	i soli oraz nazywa powstające jony ● tłumaczy pojęcie elektrolitu ● definiuje kwasy i zasady według teorii Arrheniusa ● podaje przykłady kwasów i zasad według teorii Arrheniusa ● wymienia przykłady typowych mocnych oraz słabych kwasów i zasad	● definiuje mocne oraz słabe kwasy i zasady ● pisze równania reakcji dysocjacji stopniowej wieloprotonowych kwasów i nazywa powstające jony	jony ●	stężenie kwasu	właściwego roztworu od stężenia różnych mocnych i słabych elektrolitów (np. HCl i CH_3COOH)
2. Teoria Brønsteda i Lowry'ego	● definiuje kwasy i zasady zgodnie z teorią Brønsteda i Lowry'ego	● w przedstawionych równaniach wskazuje sprzężone pary kwas–zasada ● na podstawie wzoru kwasu podaje wzór sprzężonej z nim zasady i odwrotnie	● definiuje pojęcie: protoliza ● przewiduje w świetle teorii Brønsteda i Lowry'ego odczyn wodnych roztworów soli ● podaje przykład reakcji kwas–zasada według Lewisa, niebędącej reakcją kwas–zasada według Brønsteda	● wyjaśnia, kiedy cząsteczki mają charakter amfiprotyczny	● podaje przykłady rozpuszczalników (innych niż woda), do których można zastosować teorię Brønsteda
3. Hydroliza soli	● tłumaczy istotę reakcji hydrolizy, wyjaśniając kwasowy lub zasadowy odczyn roztworów wodnych niektórych soli	● zapisuje równania reakcji hydrolizy soli słabych kwasów i mocnych zasad oraz słabych zasad i mocnych kwasów – podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony	● zapisuje równania reakcji hydrolizy soli słabych kwasów i słabych zasad i podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony ● określa odczyn wodnego roztworu soli słabych kwasów i słabych zasad, porównując wartości K_a i K_b	● oblicza pH soli słabych kwasów i mocnych zasad oraz słabych zasad i mocnych kwasów ● wyjaśnia, układając równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym, jonowym i jonowym skróconym, dlaczego po zmieszaniu wodnego roztworu siarczku sodu i wodnego roztworu azotanu(V) glinu nie strąci się osad siarczku glinu	● oblicza pH soli słabych kwasów i słabych zasad ● spośród podanych odczynników wybiera ten, który umożliwi zmniejszenie wydajności reakcji hydrolizy w roztworze wodnym ●
4. Katalizatory	● definiuje pojęcia: katalizator, inhibitor, kataliza homogeniczna, kataliza heterogeniczna, kataliza mikroheterogeniczna, kompleks aktywny, etap reakcji, produkt pośredni,	● rysuje wykresy zależności zmian energii reakcji w czasie zachodzącej z udziałem i bez udziału katalizatora podaje przykłady katalizy homogenicznej i heterogenicznej	● przewiduje wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej	● zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu reakcji	● wyjaśnia pojecia: aktywatory, biokataliza, biokatalizatory

	akt elementarny ● wskazuje rodzaje katalizatorów, podaje przykłady		● wyjaśnia różnicę między katalizą heterogeniczną, katalizą homogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów ● projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące działanie katalizatora homogenicznego		
5. Efekty energetyczne przemian chemicznych	● definiuje pojęcia: układ, otoczenie układu ● tłumaczy pojęcia: reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne, reakcje egzotermiczne i endotermiczne ● podaje przykłady reakcji egzo- i endotermicznych ● wymienia parametry opisujące stan układu ● rysuje wykresy zmian energii dla reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych zaznacza na wykresach ilustrujących zmiany energii w procesach endoenergetycznych i egzoenergetycznych, energię substratów, energię produktów, energię aktywacji	● tłumaczy pojęcia: funkcja stanu i parametry stanu, energia wewnętrzna, energia wiązań ● tłumaczy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji chemicznej ● analizuje wartości energii wiązań ujętych w tablicach chemicznych ● wskazuje, jakie elementy wpływają na wartość energii wewnętrznej ● oblicza ciepło reakcji na podstawie danych termochemicznych ● szacuje na podstawie wartości energii wiązań, czy reakcja jest endoenergetyczna czy egzoenergetyczna	● różnicuje znaczenie procesów: egzoenergetyczny i egzotermiczny oraz endoenergetyczny i endotermiczny ● interpretuje efekty cieplne zachodzące podczas zmian fazy układu	● analizuje efekty energetyczne procesów stosowanych w przemyśle	● wykonuje obliczenia termochemicznne z wykorzystaniem równania termochemicznego
6. Równowaga chemiczna	● definiuje pojęcia: procesy odwracalne i nieodwracalne, stan równowagi chemicznej ● opisuje prawo działania mas ● pisze wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym	● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości	● wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi o zwiększonym stopniu trudności ● wykonuje obliczenia stężeń równowagowych	● wnioskuje na podstawie obliczeń o kierunku przebiegu reakcji odwracalnej ● wykonuje obliczenia mające na celu wskazanie kierunku przebiegu reakcji ● analizuje dane ujęte w wykresach lub tabelach dotyczące procesów	● interpretuje pojęcie: stan standardowy

	i heterofazowym	początkowych stężeń reagentów	reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów o zwiększonym stopniu trudności	odwracalnych i porządkuje je według wskazanych kryteriów	
7. Reguła przekory	● wyjaśnia treść reguły przekory ● wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji ● wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, ciśnienia i temperatury na układ będący w stanie równowagi dynamicznej wyjaśnia, dlaczego katalizator nie wpływa na wydajność przemiany	● wykonuje obliczenia wydajności reakcji ● rysuje wykresy zależności stężenia reagentów w czasie dla procesów w stanie równowagi oraz procesów, dla których stan równowagi został zakłócony	● wyjaśnia rolę katalizatorów w zmianie szybkości osiągania przez układ stanu równowagi dynamicznej ● uzasadnia brak wpływu katalizatora na wydajność procesów chemicznych ● interpretuje jakościowo wpływ zmian temperatury, zmian stężenia reagentów, zmian ciśnienia na układ w stanie równowagi dynamicznej (stosowanie reguły przekory)	● wykonuje obliczenia wydajności reakcji na podstawie równowagowego stopnia przemiany	rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania
8. Stopień dysocjacji	● klasyfikuje elektrolity według mocy ● definiuje stopień dysocjacji ● podaje stopień dysocjacji jako miarę mocy elektrolitu	● podaje przykłady elektrolitów mocnych i słabych i o średniej mocy ● definiuje stopień dysocjacji elektrolitu i na podstawie jego wartości kwalifikuje substancję do słabych lub mocnych elektrolitów ● oblicza stopień dysocjacji elektrolitu ● znając stopień dysocjacji kwasu, oblicza stężenie jonów wodoru w jego roztworze o podanym stężeniu molowym ● podaje wyrażenie opisujące K_a podanego słabego kwasu z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej	● przyporządkowuje wartości stopni dysocjacji do równań dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych	● planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć stopień dysocjacji roztworu kwasu octowego o podanym stężeniu ● określa jakościowo, jak zmienia się stopień dysocjacji słabego elektrolitu o podanym stężeniu analitycznym podczas rozcieńczania wodnego roztworu elektrolitu	oblicza, jak zmienia się stopień dysocjacji słabego elektrolitu o podanym stężeniu analitycznym podczas rozcieńczania roztworu słabego elektrolitu
9. Równowagi w roztworach słabych elektrolitów	● wyjaśnia pojęcie równowagi dynamicznej w roztworach słabych elektrolitów	● pisze wyrażenie opisujące K_a podanego słabego kwasu i K_b podanej słabej zasady oraz dokonuje prostych obliczeń	● planuje doświadczenie pozwalające otrzymać trudno rozpuszczalny kwas, wodorotlenek i sól	● opisuje czynniki wpływające na moc kwasów ● wyjaśnia, dlaczego do porównywania mocy	● mając do dyspozycji wykres przedstawiający zależność iloczynu jonowego wody

	● definiuje stałą równowagi reakcji ● definiuje stałą dysocjacji i na podstawie jej wartości określa moc elektrolitu ● porównuje wartości stałych dysocjacji i na tej podstawie porównuje moc elektrolitów, korzystając z tablic chemicznych	● prowadzi proste obliczenia dotyczące stałej równowagi ● oblicza stężenie jonów wodoru w roztworze słabego elektrolitu o podanym stężeniu molowym	● przedstawia zależność między stopniem a stałą dysocjacji słabego elektrolitu ● oblicza pH roztworu słabego kwasu o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 % ● oblicza pOH roztworu słabej zasady o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 % ● oblicza pH roztworu słabego kwasu i słabej zasady o stopniu dysocjacji większym od 5 %	elektrolitów częściej jest stosowana stała dysocjacji niż stopień dysocjacji ● mając do dyspozycji wartości stałych dysocjacji kwasów wieloprotonowych ustala zależność między równowagowymi stężeniami jonów obecnych w roztworze słabego kwasu wieloprotonowego	w funkcji temperatury oraz tekst o tematyce chemicznej, ustala, czy proces autodysocjacji wody jest procesem egzotermicznym, czy endotermicznym
10. Skala pH. Wskaźniki pH	● definiuje pojęcie odczynu roztworu i podaje jego rodzaje ● definiuje iloczyn jonowy wody oraz pH ● wymienia barwy fenoloftaleiny i oranżu metylowego w środowiskach: kwaśnym, obojętnym oraz zasadowym ●	● definiuje skalę pH ● na podstawie znajomości pH oblicza pOH i odwrotnie ● znając wartości pH (pOH) roztworu, podaje jego odczyn ● oblicza pH (pOH) na podstawie podanego stężenia jonów H^+ lub OH^- ● oblicza pH roztworu mocnego kwasu lub mocnej zasady o podanym stężeniu ● znając wartość iloczynu jonowego wody, oblicza stężenia jonów wodoru w czystej wodzie i w roztworach o podanym $[OH^-]$	● definiuje pojęcie: roztwór buforowy ● projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające stałość wartości pH buforu, mimo dodania niewielkiej ilości mocnego kwasu, mocnej zasady lub rozpuszczalnika ● oblicza pH roztworu słabego kwasu o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 % ● oblicza pOH i pH roztworu słabej zasady o stopniu dysocjacji mniejszym od 5 %	● potrafi wytłumaczyć zasadę działania wskaźników kwasowo-zasadowych ● zapisuje wyrażenie na iloczyn jonowy rozpuszczalników innych niż woda, mając do dyspozycji równanie autodysocjacji rozpuszczalników	● wymienia sposoby sporządzenia roztworu buforowego ● prowadzi obliczenia dotyczące roztworów buforowych ● projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające stałość wartości pH buforu, mimo dodania niewielkiej ilości mocnego kwasu, mocnej zasady lub rozpuszczalnika ● oblicza pH roztworu słabego kwasu i słabej zasady o stopniu dysocjacji większym od 5 %
11. Miareczkowanie kwas–zasada	● podaje, jakie odczynniki i sprzęt należy wykorzystać, aby przeprowadzić miareczkowanie ● wymienia rodzaje miareczkowania, biorąc	● zapisuje równania reakcji przebiegających podczas miareczkowania – podaje zapis cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony	● analizuje przebieg krzywej miareczkowania, odczytuje wartość pH, w którym następuje reakcja kwasu i zasady w molowym stosunku	● określa odczyn wodnego roztworu w punkcie równoważnikowym miareczkowania słabego kwasu mocną zasadą i słabej zasady mocnym kwasem –	● oblicza wartości pH na krzywej miareczkowania, znając rodzaj miareczkowania, stężenie analityczne titranta, stężenie

	pod uwagę moc kwasu i zasady ● określa, jakie odczynniki pełnią funkcję analitu i titranta w danym rodzaju miareczkowania		stechiometrycznym (punkt równoważnikowy) ● określa rodzaj miareczkowania na podstawie analizy krzywej miareczkowania – uzasadnia odpowiedź ● określa odczyn wodnego roztworu w punkcie równoważnikowym miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą i mocnej zasady mocnym kwasem – uzasadnia odpowiedź	uzasadnia odpowiedź, układając równania reakcji hydrolizy w zapisie cząsteczkowym, jonowym i jonowym skróconym ● mając do dyspozycji zakres zmian barwy wskaźnika oraz informacje na temat skoku krzywej miareczkowania, wybiera odpowiedni wskaźnik / odpowiednie wskaźniki do danego rodzaju miareczkowania ● rysuje krzywą miareczkowania, mając do dyspozycji wartość pH roztworu oraz objętość dodanego titranta	i objętość roztworu analitu oraz równanie reakcji przebiegającej podczas miareczkowania
12. Równowagi w roztworach substancji trudno rozpuszczalnych	● wyjaśnia własnymi słowami, na czym polegają reakcji strącania osadów ● wyjaśnia pojęcie równowagi dynamicznej w układzie zawierającym substancję trudno rozpuszczalną	● na podstawie nazwy soli (wzoru sumarycznego) zapisuje wyrażenie przedstawiające jej iloczyn rozpuszczalności ● mając do dyspozycji wartość iloczynu rozpuszczalności trudno rozpuszczalnych związków typu AX, AX_2 oraz wzory sumaryczne szeregu związków typu AX, AX_2 układa związki według rosnącej / malejącej rozpuszczalności	● oblicza rozpuszczalność molową podanej soli, znając wartość jej iloczynu rozpuszczalności ● oblicza iloczyn rozpuszczalności trudno rozpuszczalnego związku, znając wartość rozpuszczalności molowej ● oblicza, czy po zmieszaniu dwóch roztworów strąci się osad substancji trudno rozpuszczalnej	● projektuje doświadczenie udowadniające znikomą rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnych ● proponuje sposób zmniejszenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli ● prowadzi obliczenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli po dodaniu soli dobrze rozpuszczalnej	● prowadzi obliczenia o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rozpuszczalności i iloczynu rozpuszczalności
SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH					
37. Szybkość reakcji chemicznych	● wyjaśnia, czym zajmuje się dział kinetyki chemicznej ● podaje definicję pojęć: szybkość średnia, szybkość chwilowa, szybkość początkowa reakcji ● interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie	● oblicza szybkość reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania reakcji ● omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji	● analizuje wykres zależności stężenia reagentów od czasu ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie szybkości reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie	● przewiduje wpływ czynników na szybkość analizowanego procesu chemicznego ● rozwiązuje zadania problemowe, oparte na analizie i interpretowaniu wykresów i danych empirycznych	●

			wpływu stężenia i temperatury na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym", zapisuje równania reakcji		
38. Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznych	● definiuje pojęcia: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, cząsteczkowość reakcji ● zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych ● interpretuje wykresy szybkości reakcji, odczytuje stężenia substratów i produktów	● wykonuje obliczenia zmian szybkości reakcji wynikające ze zmiany stężenia reagenta w czasie ● wykonuje obliczenia szybkości reakcji przebiegających w fazie gazowej wywołane zmianą ciśnienia ● wykonuje obliczenia wykazujące wpływ zmiany objętości układu oraz ciśnienia na szybkość reakcji przebiegającej w układzie ● interpretuje wykresy szybkości reakcji, oblicza zmiany stężeń substratów i produktów w czasie	● przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej ● wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu ● wykorzystując równanie kinetyczne, oblicza szybkość chwilową reakcji ● oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniach o zwiększonym stopniu trudności	● wyprowadza wyrażenie równania kinetycznego na podstawie danych o wpływie zmiany stężenia substratów na wartość szybkości reakcji ● na podstawie wykresu szybkości reakcji w funkcji czasu wnioskuje o rzędowości reakcji ● interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia substratów i produktów w czasie ● interpretuje wykresy zależności średnich szybkości reakcji od czasu ● interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia dla reakcji o różnej rzędowości	● rozwiązuje zadania nietypowe, o złożonym toku rozumowania
39. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych	● definiuje pojęcia: energia aktywacji, kompleks aktywny ● podaje treść reguły van't Hoffa ● definiuje równanie Arrheniusa ● rysuje wykresy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji	● oblicza zmianę szybkości reakcji wywołaną zmianą temperatury reakcji ● stosuje równanie Arrheniusa ● na podstawie danych empirycznych rysuje wykresy zależności szybkości reakcji rozkładu od temperatury	● przewiduje wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku miedzi(II) z kwasem etanowym", zapisuje równania reakcji ● wnioskuje o wartości energii aktywacji na podstawie zależności *logk* od $\frac{1}{T}$ ● oblicza zmianę temperatury reakcji na podstawie zmian szybkości reakcji	● interpretuje zależnosci między energią aktywacji, temperaturą reakcji i stałą szybkości reakcji ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej ● analizuje wykresy zmian energii reagentów podczas przebiegu reakcji, wyciąga wnioski ● przedstawia i tłumaczy zależność między wartością energii aktywacji a szybkością reakcji	● wyjaśnia pojęcie: temperaturowy współczynnik szybkości reakcji
40. Katalizatory	● definiuje pojęcia:	● rysuje wykresy zależności	● przewiduje wpływ	● zapisuje równanie kinetyczne	● wyjaśnia pojecia:

	katalizator, inhibitor, kataliza homogeniczna, kataliza heterogeniczna, kataliza mikroheterogeniczna, kompleks aktywny, etap reakcji, produkt pośredni, akt elementarny ● wskazuje rodzaje katalizatorów, podaje przykłady	zmian energii reakcji w czasie zachodzącej z udziałem i bez udziału katalizatora podaje przykłady katalizy homogenicznej i heterogenicznej	katalizatora na szybkość reakcji chemicznej ● projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej ● wyjaśnia różnicę między katalizą heterogeniczną, katalizą homogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów ● projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące działanie katalizatora homogenicznego	dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu reakcji	aktywatory, biokataliza, biokatalizatory
KLASA 3					
PROCESY UTLENIANIA I REDUKCJI					
1. Stopień utlenienia pierwiastka	● wyjaśnia pojęcie: stopień utlenienia ● wymienia reguły określania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych (organicznych i nieorganicznych) ● określa stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych, jonach prostych i złożonych ● na podstawie konfiguracji elektronowej atomów przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych (minimalny i maksymalny stopień utlenienia)	● wyjaśnia pojęcie: niecałkowity stopień utlenienia pierwiastka (azydki, nadtlenki, ponadtlenki) ● definiuje pojęcia: reakcja utleniania, reakcja redukcji, utleniacz, reduktor	● uzasadnia związek między stopniem utlenienia pierwiastka a konfiguracją elektronową jego atomu ● określa stopnie utlenienia pierwiastków w złożonych związkach (np. sole wielokrotne)	● określa stopnie utlenienia pierwiastków w złożonych związkach (np.sole, w których anion i kation są jonami kompleksowymi)	● określa formalny stopień utlenienia węgla w związkach organicznych
2. Reakcje utleniania– –redukcji	● definiuje pojęcia: spalanie, utlenianie, reakcja utleniania–redukcji, proces	● rozpoznaje wpływ środowiska reakcji (kwasowe, zasadowe, obojętne) na produkty reakcji	● wykonuje jonowo-elektronową interpretację procesów redukcji i	● rozróżnia procesy synproporcjonowania i dysproporcjonowania,	● dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach

	redukcji, proces utleniania, reduktor, utleniacz, reakcja synproporcjonowania, reakcja dysproporcjonowania ● rozpoznaje w równaniu chemicznym utleniacz, reduktor, proces utleniania, proces redukcji ● opisuje, które substancje proste lub złożone mogą być reduktorami, a które utleniaczami ● zapisuje schematy procesów utleniania–redukcji ● wskazuje procesy utleniania–redukcji zachodzące w przyrodzie	utleniania–redukcji ● określa zmiany stopni utlenienia pierwiastków w równaniach utleniania–redukcji ● wykonuje interpretację elektronową procesów redukcji i utleniania, bilansuje równania reakcji utleniania–redukcji ● omawia zastosowanie procesów utleniania–redukcji w przemyśle ● wskazuje główne najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle	utleniania, bilansuje równania reakcji utleniania–redukcji ● przewiduje kierunek reakcji utleniania–redukcji na podstawie wartości potencjałów redoks ● analizuje procesy otrzymywania pierwiastków z rud w przemyśle w reakcjach utleniania–redukcji	uzasadnia sposób klasyfikacji ● projektuje i analizuje doświadczenie obrazujące rolę nadtlenku wodoru w procesach utleniania–redukcji	utleniania–redukcji, w których uczestniczą związki organiczne, zapisuje formę jonowo-elektronową równań
3. Szereg aktywności metali	● definiuje pojęcia: szereg aktywności metali, elektroujemność, energia jonizacji ● rozpoznaje aktywność metali na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności ● zapisuje schematy procesów utleniania–redukcji ● wskazuje w układzie okresowym metale aktywne, określa ich przynależność do bloków *s*, *p* lub *d* ● ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w zapisanych równaniach utleniania–redukcji ● zapisuje równania utleniania–	● zapisuje równania utleniania–redukcji i metodą bilansu elektronowego ustala współczynniki stechiometryczne ● wykonuje doświadczenie badające reakcję metalu z kwasem solnym, zapisuje równania reakcji (np. reakcja Mg z kwasem, reakcja Zn z kwasem)	● analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, roztworami kwasów i roztworami soli ● przewiduje kierunek reakcji na podstawie znajomości potencjałów redoks ● stosuje zapis jonowo-elektronowy w procesach utleniania– –redukcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja srebra ze stężonym kwasem azotowym(V)”, zapisuje równania reakcji	● wyciąga wnioski o aktywności metali na podstawie wartości pierwszych energii jonizacji ● projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykazać różnice aktywności kilku metali względem siebie, zapisuje równania reakcji	● przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami, dobiera argumenty

	–redukcji i metodą bilansu elektronowego ustala współczynniki stechiometryczne ● opisuje doświadczenie badające reakcję metalu z kwasem solnym, zapisuje równania reakcji (np. reakcja Mg z kwasem, reakcja Zn z kwasem)				
METALE BLOKU *d*					
4. Pierwiastki bloku *d*	● wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok *d* ● wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku *d* (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg) ● określa budowę atomów wybranych pierwiastków bloku *d* (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au), określa wielkość promieni atomowych ● pisze konfiguracje elektronowe atomów i jonów wybranych pierwiastków bloku *d* (Cr, Mn, Fe, Cu, Ag, Zn) i wskazuje elektrony walencyjne ● opisuje właściwości fizyczne pierwiastków bloku *d* należących do 4. okresu układu okresowego pierwiastków (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) ● omawia charakter chemiczny tlenków pierwiastków bloku *d* (Cr,	● 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 utlenienie tych pierwiastków chemicznych ● omawia zastosowanie pierwiastków chemicznych bloku *d* i ich związków	● interpretuje budowę atomów pierwiastków bloku *d* należących do 4. okresu układu okresowego pierwiastków: porównuje konfiguracje elektronowe, wskazuje elektrony walencyjne, elektroujemność	● interpretuje budowę atomów pierwiastków bloku *d* należących do 4. okresu układu okresowego pierwiastków: promienie atomowe, energie jonizacji	● wskazuje grupy układu okresowego tworzące blok *f* ● określa budowę atomów pierwiastków bloku *f*: porównuje konfiguracje elektronowe, wskazuje elektrony walencyjne, elektroujemność

	Mn, Fe, Cu, Zn)				
5. Chrom	● wskazuje występowanie (rudy) i rozpowszechnienie chromu w przyrodzie ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do chromowców (Cr, Mo, W, Sg) ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomu chromu i jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} ● 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 $Cr(OH)_2$ i $Cr(OH)_3$ ● uzgadnia proste równania	● wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania chromu ● 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 redukujące związków chromu na II i III stopniu utlenienia ● wyjaśnia właściwości utleniające związków chromu na VI stopniu utlenienia (CrO_3, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$) ● 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	● projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy związków chromu w procesach utleniania i redukcji ● projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy chromianów(V) i dichromianów(VI) w zależności od środowiska ● rozwiązuje trudniejsze równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem różnych związków chromu ● projektuje doświadczenia mające na celu porównanie charakteru chemicznego tlenków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia ● umie zapisać i uzgodnić równania reakcji redoks z udziałem związków chromu na różnych stopniach utlenienia ● przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw	● przewiduje produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu ● wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji ● projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● 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)	● zapisuje i dobiera współczynniki stechiometryczne równania reakcji redoks z udziałem związków chromu na różnych stopniach utlenienia prowadzące do otrzymania alkoholi, aldehydów i kwasów organicznych

	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				
6. Mangan	● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie manganu na Ziemi ● opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie manganu ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomu manganu i jonu Mn^{2+} ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do manganowców (Mn, Tc, Re, Bh) ● zapisuje wzory i podaje nazwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia ● podaje 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) ● wskazuje, które tlenki manganu na II, IV czy VII stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji ● zapisuje równania reakcji otrzymywania $Mn(OH)_2$	● wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania manganu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji ● zapisuje równanie reakcji manganu z kwasem utleniającym (stężony H_2SO_4) ● porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach manganu na II, IV i VII stopniu utlenienia ● opisuje zmianę charakteru chemicznego tlenków wraz ze wzrostem stopnia utlenienia manganu ● pisze równania reakcji wykazujące utleniające i redukujące właściwości tlenku manganu(IV) ● rozróżnia produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska reakcji ● pisze równania reakcji wykazujące utleniające właściwości jonów manganianowych(VII) w środowisku kwasowym, obojętnym oraz zasadowym (np. utlenianie jonów SO_3^{2-}, NO_2^-, Fe^{2+}) ● zapisuje równania reakcji manganianu(VII) potasu oraz	● analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu ze względu na energetykę procesu i szczególny rodzaj procesu utleniania i redukcji ● przewiduje zmianę barwy związków manganu w reakcjach zachodzących z udziałem zmiany stopnia utlenienia manganu ● przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw	● projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw ● analizuje procesy dysmutacji zachodzące z udziałem związków manganu ● projektuje doświadczenia obrazujące utleniające właściwości jonów manganu(VII) ● uogólnia wnioski dotyczące zmiany właściwości utleniających manganu w związkach wraz z rosnącym stopniem jego utlenienia ● przewiduje produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) ● wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji	

	● zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu $KMnO_4$ ● stosuje metodę bilansu elektronowego w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu	tlenku manganu(IV) z roztworem HCl ● stosuje zapis jonowo-elektronowy w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu			
7. Żelazo	● wskazuje występowanie żelaza na Ziemi ● opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza ● wymienia właściwości fizyczne żelaza ● pisze konfiguracje elektronowe atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+} ● zapisuje wzory oraz podaje nazwy 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	● porównuje trwałość jonów Fe^{2+} oraz Fe^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów ● tłumaczy proces utleniania wodorotlenku żelaza(II) z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ● zapisuje równanie reakcji utleniania $Fe(OH)_2$ z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 ● zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) ● pisze równania reakcji żelaza z kwasami utleniającymi i nieutleniającymi ● wyjaśnia zjawisko pasywacji	● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) ● projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(II) ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(III) ● wykazuje różnice między surówką a stalą ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do żelazowców, platynowców lekkich (Ru, Rh, Pd) i platynowców ciężkich (Os, Ir, Pt)	● projektuje i analizuje chemografy obrazujące właściwości żelaza i jego związków ● projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnicę w trwałości jonów żelaza(II) i żelaza(III) ● projektuje doświadczenie prowadzące do zastosowania jonów żelaza(II) w wykrywaniu jonów NO_3^- w obecności stężonego kwasu H_2SO_4 (próba obrączkowa)	● wyjaśnia zagadnienie soli podwójnych żelaza(II) i żelaza(III) – ałuny żelaza ● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące żelaza i jego związków chemicznych

	zachowaniu się żelaza wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) i nieutleniających				
8. Miedź	● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie miedzi na Ziemi ● opisuje metody otrzymywania miedzi z tlenku miedzi(II) i rud siarczkowych ● opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie miedzi ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomu miedzi oraz jonów Cu^+, Cu^{2+} ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do miedziowców (Cu, Ag, Au, Rg) ● 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) ● zna zastosowanie miedzi	● 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 miedzi	● projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania miedzi z tlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania tlenku miedzi(II) w reakcji miedzi z tlenem ● projektuje doświadczenie otrzymywania tlenku miedzi(II) w procesie termicznego rozkładu wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) ● projektuje doświadczenie obrazujące reakcje miedzi z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3, stężony HNO_3) ● projektuje chemografy obrazujące właściwości miedzi i jej związków	● 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	● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące miedzi i jej związków chemicznych
9. Cynk	● wskazuje występowanie i rozpowszechnienie cynku na Ziemi ● opisuje metody otrzymywania cynku z rud ● opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie	● zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku cynku oraz równania reakcji wykazujące jego charakter chemiczny ● zapisuje równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku	● projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania tlenku cynku, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku cynku,	● projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości cynku i jego związków ● projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność cynku wobec	● analizuje przydatność cynku w tworzeniu powłok protektorowych dla stali i różnych materiałów metalicznych, samodzielnie dobiera

	cynku ● zapisuje konfiguracje elektronowe atomu cynku i jonu Zn^{2+} ● rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do cynkowców (Zn, Cd, Hg) ● 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 ● omawia zastosowanie cynku	cynku ● zapisuje równania reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi ● opisuje biologiczną rolę cynku ● zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku	zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku, zapisuje równania reakcji ● projektuje doświadczenie wykazujące większą aktywność cynku od wodoru, zapisuje równanie reakcji ● omawia zachowanie się cynku wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3) i zapisuje odpowiednie równania reakcji	wodoru, miedzi, srebra, glinu, żelaza, zapisuje równania reakcji	argumenty ● rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące cynku i jego związków chemicznych
PROCESY ELEKTROCHEMICZNE					
1. Ogniwo galwaniczne	● definiuje i stosuje pojęcia: półogniwo, ogniwo galwaniczne, anoda, katoda, ogniwo stężeniowe, ogniwo redoksowe, ogniwo odwracalne i nieodwracalne, klucz elektrolityczny ● podaje przykłady ogniw i półogniw galwanicznych ● omawia zasadę działania ogniwa galwanicznego ● wyjaśnia procesy katodowe i anodowe ● pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego	● zapisuje schematy ogniw w konwencji sztokholmskiej ● wskazuje katodę i anodę ogniwa zapisanego schematem, zapisuje równania zachodzące na elektrodach ● oblicza SEM ogniwa na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane ● oblicza SEM ogniwa Daniella ● podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych	● konstruuje ogniwo i analizuje procesy elektrodowe, zapisuje równania reakcji elektrodowych ● projektuje ogniwo odwracalne i nieodwracalne, w którym zachodzi reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa ● projektuje i przeprowadza doświadczenie „Działanie ogniwa galwanicznego”, zapisuje schemat ogniwa i procesy elektrodowe	● przewiduje kierunek reakcji utleniania–redukcji na podstawie wartości potencjałów ● wykonuje obliczenia wartości potencjałów standardowych półogniw i SEM ogniw	

	● opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella ● wyjaśnia pojęcia: potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny metali, SEM ogniwa, wzór Nernsta ● wyjaśnia pojęcie: normalna elektroda wodorowa				
2. Korozja elektrochemiczna	● wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa oraz o sposobach ochrony metali przed korozją elektrochemiczną ● wymienia czynniki wywołujące korozję	● wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją ● wskazuje i opisuje sposoby ochrony stali przed korozją, zapisuje równania reakcji	● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie procesu korozji stali”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie środków zapobiegających korozji”, zapisuje równania reakcji ● projektuje i analizuje doświadczenie badające wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej, zapisuje równania reakcji	● interpretuje wpływ różnych czynników na korozję metali ● projektuje powłoki protektorowe dla stali i różnych materiałów metalicznych na podstawie szeregu aktywności metali	● analizuje procesy zachodzące na miedzianych dachach
3. Współczesne źródła energii elektrycznej	● definiuje pojęcia: ogniwo galwaniczne, rodzaje ogniw galwanicznych, ogniwa odwracalne i nieodwracalne, fotoogniwo, ogniwo paliwowe	● wyjaśnia budowę i zasadę działania akumulatorów ● wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa Leclanchégo ● opisuje budowę i zasadę działania współczesnych źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe)	● analizuje zasadę działania fotoogniw, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu ● analizuje zasadę działania ogniw paliwowych, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu ● oblicza SEM ogniw	● interpretuje zasadę działania akumulatorów (np. kwasowo-ołowiowego, niklowo-wodorkowego, niklowo-kadmowego, litowo-jonowego), zapisuje równania reakcji	● wykonuje obliczenia na podstawie prawa Faradaya

CHEMIA ORGANICZNA

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
WĘGLOWODORY					
1. Skład związków organicznych	• wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych • określa budowę atomów pierwiastków tworzących związki organiczne na podstawie ich położenia w układzie okresowym • zna pojęcia: wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór sumaryczny	• określa właściwości pierwiastków tworzących związki organiczne na podstawie ich położenia w układzie okresowym • wykonuje obliczenia mas cząsteczkowych i molowych związków organicznych • stosuje pojęcia: wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór sumaryczny	• ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność • przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć skład pierwiastkowy związku organicznego, np. wykrywanie węgla i wodoru w skrobi, wykrywanie siarki i azotu w białkach • wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego	• projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające uzasadnić skład pierwiastkowy związków organicznych • wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego i przewiduje jego wzór strukturalny • ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność	• interpretuje widma IR – określa skład pierwiastkowy próbki na podstawie obecności określonych linii lub pasm • ustala skład ilościowy próbki na podstawie pomiaru natężenia promieniowania
2. Budowa związków organicznych. Izomeria	• podaje definicje pojęć: wzór strukturalny, wzór półstrukturalny (grupowy), wzór szkieletowy • wyjaśnia pojęcie izomerii • wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej	• rysuje wzory strukturalne i (półstrukturalne) grupowe izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym • wskazuje wzory izomerów konstytucyjnych wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych • wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje przykłady • na podstawie struktury szkieletu węglowego klasyfikuje związki organiczne	• wymienia rodzaje izomerii konfiguracyjnej • podaje przykłady izomerów *cis-trans* i *Z-E* • wyjaśnia, na czym polega izomeria konfiguracyjna i podaje przykłady • podaje nazwy typów izomerów na podstawie budowy strukturalnej związków	• na podstawie wzorów grupowych określa rodzaj izomerii dla dowolnych związków organicznych • wskazuje różnice między izomerią *cis-trans* a *Z-E*	• stosuje wzory szkieletowe do opisu izomerii konstytucyjnej i konfiguracyjnej związków organicznych

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
3. Właściwości związków organicznych	• wymienia cechy budowy związków organicznych: rodzaj wiązań, krotność wiązań, rzędowość atomów węgla, stopnie utlenienia atomów węgla • definiuje pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązanie σ i wiązanie π • definiuje pojęcie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla	• wyjaśnia, dlaczego atom węgla tworzy cztery wiązania kowalencyjne • określa rzędowość atomów węgla w węglowodorach • ustala typ hybrydyzacji orbitali atomowych (*sp*, sp^2, sp^3) węgla w dowolnym związku organicznym	• przeprowadza doświadczenie porównujące właściwości związków organicznych i nieorganicznych • wymienia przykłady organicznych związków węgla, podaje ich właściwości fizyczne • przeprowadza doświadczenie porównujące rozpuszczalność związków w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych (np. woda i benzyna ekstrakcyjna) • charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną • określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji • pisze wzory strukturalne węglowodorów o określonej liczbie atomów węgla o danej rzędowości	• wyjaśnia przyczyny różnic we właściwościach związków nieorganicznych i organicznych • samodzielnie projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące różnice we właściwościach związków organicznych i nieorganicznych • wskazuje elementy budowy związków, które zwiększają lub zmniejszają rozpuszczalność związków organicznych w określonym rodzaju rozpuszczalnika (polarny, niepolarny)	• wskazuje rzędowość atomów węgla, typ hybrydyzacji na podstawie wzorów szkieletowych
4. Alkany	• definiuje pojęcia: alkany, homologi, szereg homologiczny, wzór ogólny, oddziaływania van der Waalsa • wymienia zasady nazewnictwa alkanów • podaje nazwy systematyczne alkanów o prostych łańcuchach do 8 atomów węgla w cząsteczce na podstawie	• podaje nazwy systematyczne alkanów do 8 atomów węgla w cząsteczce o łańcuchach prostych i rozgałęzionych na podstawie wzorów uproszczonych, szkieletowych • rysuje wzory alkanów na podstawie ich nazw	• analizuje właściwości fizyczne alkanów na podstawie danych tabelarycznych oraz ujętych w wykresach	• interpretuje, jak masa cząsteczki, jej wielkość, rodzaj wiązań i oddziaływania międzycząsteczkowe wpływają na lotność substancji	• interpretuje budowę przestrzenną cykloalkanów • określa hybrydyzację atomów węgla w cykloalkanach

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	wzorów strukturalnych, półstrukturalnych				
5. Właściwości alkanów	• wymienia źródła występowania alkanów w przyrodzie • wymienia reakcje, jakim ulegają alkany (spalanie, substytucja) • wymienia przemysłowe procesy, w których można otrzymać alkany (piroliza, kraking)	• wyjaśnia pojęcia: reakcje następcze, reakcje łańcuchowe • pisze równania reakcji spalania alkanów • wyjaśnia pojęcie: reakcja substytucji rodnikowej • opisuje procesy pirolizy i krakingu • zapisuje równanie reakcji otrzymywania metanu w wyniku reakcji octanu sodu z wodorotlenkiem sodu • zapisuje równanie reakcji otrzymywania metanu w wyniku działania kwasu solnego na węglik glinu	• wyjaśnia zagadnienie trwałości rodników na podstawie ich struktury elektronowej • porównuje łatwość tworzenia się rodników i wyjaśnia zależność trwałości rodników z łatwością ich powstawania • wykonuje obliczenia efektu cieplnego reakcji spalania alkanów • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać metan i zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów spalania metanu • stosuje pojęcia: inicjacja, propagacja, terminacja w opisie reakcji substytucji • pisze równania reakcji substytucji, uwzględnia warunki reakcji	• projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkanów wobec wody bromowej • projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkanów wobec manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym • wyjaśnia i uzasadnia przyczyny stosowania nafty do przechowywania aktywnych metali • pisze równania reakcji obrazujące mechanizm reakcji substytucji, wnioskuje o szybkości każdego z etapów • pisze równania reakcji substytucji w alkanach o dowolnej strukturze i liczbie atomów węgla	• pisze równania reakcji prowadzące do otrzymania alkanów o długich łańcuchach z halogenopochodnych o krótkich łańcuchach
6. Alkeny. Diastereoizomeria	• definiuje pojęcia: alkeny, szereg homologiczny, wzór ogólny • wymienia zasady nazewnictwa alkenów • podaje nazwy systematyczne i wzory (sumaryczne, strukturalne i	• definiuje i wyjaśnia zagadnienie: izomeria geometryczna • wymienia przykłady izomerów *cis-trans* i *Z-E*, pisze ich wzory i podaje nazwy • rysuje wzory alkenów na podstawie ich nazw	• wyjaśnia związek między rodzajem izomeru geometrycznego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi • wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się wiązania σ i π w etenie	• przewiduje kształt cząsteczki na podstawie znajomości typu hybrydyzacji • wykonuje obliczenia pozwalające ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego, przewiduje jego wzór strukturalny	• zapisuje wzory strukturalne, grupowe i szkieletowe dowolnych izomerów, określa typ izomerii i podaje nazwy związków

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	półstrukturalne) alkenów o prostych łańcuchach do 8 atomów węgla w cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkenów • definiuje pojęcia: izomeria konstytucyjna, izomeria położenia wiązania podwójnego		• podaje liczby wiązań σ i π w alkenie • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego alkenu	• przewiduje rodzaje reakcji, jakim może ulegać dany związek chemiczny na podstawie wzoru grupowego	
7. Otrzymywanie i właściwości alkenów	• definiuje pojęcia: reakcja eliminacji, reakcja addycji, reakcja spalania alkenów • wymienia reakcje, jakim ulegają alkeny (spalanie, addycja) • wymienia przemysłowe procesy, w których można otrzymać alkeny • opisuje zastosowanie etenu w życiu człowieka, opisuje przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka	• opisuje właściwości fizyczne etenu • pisze równania reakcji spalania alkenów • zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru, chlorowodoru, wody i wodoru do etenu	• analizuje właściwości fizyczne alkenów na podstawie danych tabelarycznych oraz ujętych w wykresach • przeprowadza doświadczenie otrzymywania etenu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji • zapisuje równanie reakcji etenu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym • przeprowadza doświadczenie badające właściwości etenu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji alkenów z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym; wskazuje na związek położenia wiązania w cząsteczce a produktami reakcji redoks	• projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie otrzymywania etenu i badania jego właściwości, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje, przeprowadza doświadczenia obrazujące właściwości chemiczne alkenów, zapisuje równania reakcji	• projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie alkenu od alkanu; zapisuje równania reakcji • pisze równanie reakcji addycji tlenu do etenu

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
8. Addycja elektrofilowa	• wyjaśnia pojęcia: homoliza i heteroliza wiązania; reguła Markownikowa • zna pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy, karbokation	• wyjaśnia związek między trwałością karbokationów a ich rzędowością • podaje przykłady czynników nukleofilowych i elektrofilowych	• opisuje mechanizm addycji elektrofilowej • pisze równania reakcji zachodzących zgodnie z regułą Markownikowa	• wyjaśnia mechanizm procesu odbarwiania wody bromowej	• projektuje i analizuje doświadczenie dowodzące różnic we właściwościach alkenów i alkanów
9. Polimery	• wyjaśnia pojęcia: polimeryzacja, polimer, mer, monomer • wymienia najważniejsze tworzywa polimeryzacyjne, posługuje się skrótami (PE, PVC, PAN, PP, PS, PVA, PMMA, PTFE)	• wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania polimerów, np. PVC • ustala wzór polimeru na podstawie jego nazwy i odwrotnie	• ustala wzór meru i monomeru na podstawie wzoru polimeru o podanej strukturze lub nazwie • pisze równania polimeryzacji • wykazuje zależność między właściwościami polimerów a ich zastosowaniem	• planuje i analizuje doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów spalania, np. PVC	• podaje przykłady (np. kauczuk) i opisuje właściwości oraz zastosowanie naturalnych polimerów
10. Alkiny	• definiuje pojęcia: alkiny, szereg homologiczny, wzór ogólny • wymienia zasady nazewnictwa alkinów • podaje nazwy systematyczne alkinów o prostych łańcuchach do 8 atomów węgla w cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych • pisze wzory sumaryczne i strukturalne alkinów • definiuje pojęcia: izomeria konstytucyjna, izomeria położenia wiązania wielokrotnego	• podaje nazwy systematyczne alkinów o rozgałęzionych łańcuchach do 8 atomów węgla w cząsteczce na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i szkieletowych • opisuje właściwości fizyczne etynu • pisze równania reakcji spalania etynu i innych alkinów • stosuje zasady nazewnictwa alkinów • zapisuje równanie otrzymywania etynu w reakcji węgliku wapnia z wodą	• projektuje i przeprowadza doświadczenie prowadzące do otrzymania etynu z węgliku wapnia; zapisuje równanie reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające palność etynu, zapisuje równania reakcji • zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru, chlorowodoru, wody i wodoru do alkinów • wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się wiązania σ i π w etynie • podaje liczby wiązań σ i π w alkinie • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia	• projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkinów wobec wody bromowej • projektuje, przeprowadza i interpretuje doświadczenia wykazujące zachowanie się alkinów wobec manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym • wyjaśnia mechanizmy addycji bromu, chlorowodoru i wody do alkinów • pisze równania reakcji obrazujące mechanizm reakcji addycji, wnioskuje o szybkości każdego z etapów • pisze równania reakcji addycji dla alkinów o dowolnej	• projektuje i rozwiązuje chemografy z udziałem alkinów, alkenów i alkanów oraz ich pochodnych • projektuje chemografy i zapisuje równania reakcji prowadzące do otrzymania halogenowęglowodorów z węgliku wapnia i dowolnych odczynników organicznych i nieorganicznych • przewiduje rodzaje reakcji, jakim może ulegać dany alkin na podstawie wzoru grupowego

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	• opisuje zastosowanie etynu w życiu człowieka, opisuje przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka	• zapisuje równania reakcji addycji bromu, chloru, chlorowodoru, wody i wodoru do etynu • zapisuje równanie dimeryzacji etynu • rysuje wzory strukturalne i grupowe alkinów i ich izomerów	wzoru empirycznego i rzeczywistego alkinu • rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne alkinów	strukturze i liczbie atomów węgla • projektuje doświadczenia wykazujące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych • projektuje chemografy obrazujące właściwości alkinów	
11. Benzen	• definiuje pojęcia: związek aromatyczny, liczba Hückla, elektrony zdelokalizowane, struktury rezonansowe • zna wzór empiryczny i rzeczywisty benzenu • wyjaśnia pojęcie: homologi benzenu • opisuje zastosowanie benzenu w życiu człowieka, opisuje przemiany prowadzące do otrzymania pochodnych wykorzystywanych przez człowieka • wymienia i opisuje produkty suchej destylacji węgla, wskazuje na zastosowanie tych produktów	• wyjaśnia kryterium przynależności związku organicznego do związków aromatycznych • opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów • wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych • wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie, nitrowanie, alkilowanie, reakcje z alkenami)	• opisuje zachowanie benzenu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu; wyjaśnia przyczyny zachowania benzenu • analizuje proces suchej destylacji węgla; wnioskuje o zastosowaniu produktów tego procesu • zapisuje równania reakcji, którym ulega benzen, stosuje katalizatory i określa warunki reakcji	• projektuje i analizuje doświadczenie bromowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie alkilowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie nitrowania benzenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji	• charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i nazwy • projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do odróżnienia węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych, zapisuje obserwacje i odpowiednie równania reakcji, uzasadnia przebieg doświadczenia • projektuje i rozwiązuje ciąg przemian prowadzący do otrzymania polistyrenu z węgliku wapnia
12. Substytucja elektrofilowa	• zna i stosuje pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy, karbokation	• opisuje reakcje, jakim ulega benzen • wie według jakiego mechanizmu zachodzi substytucja w pierścieniu aromatycznym	• wyjaśnia pojęcia: kompleks π i kompleks σ • wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji elektrofilowej w pierścieniu aromatycznym	• zapisuje równania obrazujące mechanizm nitrowania benzenu • zapisuje równania obrazujące mechanizm halogenowania benzenu	

Temat lekcji	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
			• analizuje szybkość reakcji substytucji elektrofilowej w aspekcie energetyki tworzenia się kompleksu σ	• zapisuje równania obrazujące mechanizm reakcji alkilowania Friedela-Craftsa benzenu	
13. Homologi benzenu. Reguła podstawników	• zna wzór toluenu • pisze wzory homologów benzenu oraz ich izomery • wskazuje pozycje: *orto*, *meta* i *para* • dzieli podstawniki na pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju ze względu na ich wpływ kierujący w odpowiednie pozycje • zna zastosowanie homologów benzenu	• klasyfikuje podstawniki na pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju • zapisuje równania reakcji spalania homologów benzenu	• zapisuje równanie reakcji toluenu z manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym; współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równania reakcji bromowania toluenu pod wpływem światła • zapisuje równania reakcji bromowania (chlorowania) toluenu w obecności żelaza lub bromku żelaza(III) (chlorku żelaza(III)) • pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej w pierścieniu aromatycznym dla benzenu, homologów benzenu, uwzględnia wpływ kierujący • pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej nitrobenzenu, chlorobenzenu lub innych monopochodnych z uwzględnieniem wpływu kierującego podstawników	• wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników • omawia kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji • projektuje doświadczenia bromowania toluenu w zależności od rodzaju katalizatora, zapisuje równania reakcji, opisuje obserwacje • rozwiązuje chemografy obrazujące wpływ kierujący podstawników • rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania pochodnych benzenu; uwzględnia warunki reakcji	• projektuje i rozwiązuje chemografy wyjaśniające wpływ kierujący podstawników
14. Węglowodory w przyrodzie	• wyjaśnia pojęcia: ropa naftowa, destylacja frakcjonowana, kraking, reforming, liczba oktanowa • wymienia produkty destylacji ropy naftowej	• charakteryzuje produkty destylacji ropy naftowej (gazy rafineryjne, benzyna, nafta, olej napędowy, olej opałowy)	• opisuje proces destylacji ropy naftowej • opisuje różnice w sposobie spalania się benzyny, nafty i oleju napędowego	• projektuje i przeprowadza doświadczenie destylacji ropy naftowej w pracowni chemicznej • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące	• opisuje metodę otrzymywania benzyny z gazu syntezowego

Temat lekcji					
	ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
	(gazy rafineryjne, benzyna, nafta, olej napędowy, olej opałowy)	• opisuje procesy krakingu i reformingu • opisuje rolę antydetonatorów • omawia problemy związane z eksploatacją paliw kopalnych • wyjaśnia zjawisko smogu • wyjaśnia i opisuje zjawisko efektu cieplarnianego	• wykonuje obliczenia związane z LO	różnice w spalaniu benzyny, nafty i oleju napędowego	

KLASA 4

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
HALOGENOPOCHODNE WĘGLOWODORÓW					
1. Budowa i nazewnictwo halogenopochodnych	• zna zasady nazewnictwa halogenopochodnych • zna pojęcia: szereg homologiczny, chloro-, bromo- i jodopochodne alkanów	• stosuje zasady nazewnictwa halogenopochodnych, podaje nazwy związków zawierających do 8 atomów węgla	• określa skład jakościowy i ilościowy halogenopochodnych • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru rzeczywistego halogenopochodnej	• projektuje i przeprowadza doświadczenie prowadzące do wykrywania halogenów w lekach	• opisuje zastosowanie tetrachloroetylenu w procesie suchego prania stosowanego w pralniach chemicznych
2. Właściwości fizyczne i otrzymywanie halogenopochodnych	• na podstawie wartości temperatury wrzenia określa stan skupienia halogenopochodnej w danej temperaturze	• wymienia metody otrzymywania halogenopochodnych węglowodorów alifatycznych	• wskazuje elementy budowy halogenopochodnych, które zwiększają lub zmniejszają rozpuszczalność związków organicznych w określonym rodzaju rozpuszczalnika (polarny, niepolarny)	• uzasadnia różnice w wartościach temperatury wrzenia węglowodorów i halogenopochodnych o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce	•

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
		• zapisuje równania reakcji alkanów z chlorem i bromem, uwzględnia warunki reakcji • zapisuje równania reakcji addycji halogenów do alkenów i alkinów • zapisuje równanie reakcji addycji halogenowodorów do alkenów i alkinów	• zapisuje równanie reakcji bromowania benzenu, stosuje odpowiedni katalizator • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii równań reakcji i wydajności procesów chemicznych	• projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania bromopochodnych, np. heksanu • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania 1,2-dibromoetanu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania 1-bromonaftalenu, zapisuje odpowiednie równanie reakcji	
3. Reakcje halogenopochodnych	• stosuje pojęcia: reakcja substytucji, reakcja eliminacji, reakcja addycji do opisu typu reakcji, której ulegają halogenopochodne • zna i stosuje pojęcia: czynnik elektrofilowy, czynnik nukleofilowy	• wymienia produkty, które można otrzymać z halogenopochodnych • zapisuje równania reakcji halogenopochodnych z wodnym roztworem wodorotlenku sodu • zna i wyjaśnia regułę Zajcewa	• przeprowadza doświadczenie badające palność tetrachlorometanu • zapisuje równanie reakcji halogenopochodnej z amoniakiem • opisuje reakcje substytucji nukleofilowej w halogenkach alkilów • projektuje i przeprowadza doświadczenie eliminacji bromowodoru z bromoetanu, zapisuje równanie reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie eliminacji bromu z 1,2-dibromoetanu • wyjaśnia mechanizm reakcji eliminacji nukleofilowej	• zapisuje równania reakcji halogenopochodnych prowadzące do wydłużenia łańcucha węglowego w cząsteczce, np. reakcja halogenopochodnej z wodnym roztworem cyjanku potasu • zapisuje równania reakcji obrazujące regułę Zajcewa, samodzielnie dobiera substraty • stosuje reakcję Wurtza do otrzymywania węglowodorów o dłuższych, symetrycznych łańcuchach	• zna związki Grignarda, zapisuje równania reakcji ich otrzymywania • zapisuje równania reakcji otrzymywania węglowodorów ze związków Grignarda

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
4. Zastosowania halogenopochodnych	• zna zastosowanie halogenopochodnych w życiu codziennym i technice • zna budowę freonów • zna pojęcie: pestycydy	• opisuje wpływ freonów na zjawisko dziury ozonowej • uzasadnia konieczność stosowania kosmetyków zawierających filtry UV • opisuje rozpuszczalność tłuszczów i żywic w chloropochodnych węglowodorów • zna tworzywa sztuczne, których monomerami są halogenopochodne (teflon, PVC, chloropren), pisze ich wzory i określa ich zastosowanie	• wymienia związki, które zastąpiły freony w technice, podaje ich wzory i nazwy (np. HFC, FC) • pisze wzory anestetyków (chloroform, chloroetan, desfluran, izofluran, sewofluran, halotan)	• podaje przykład leku będącego chloropochodną (np. chlorchinaldin)	• opisuje źródła emisji dioksyn do atmosfery • opisuje strukturę dioksyn i ich wpływ na organizmy
HYDROKSYLOWE POCHODNE WĘGLOWODORÓW					
5. Budowa i nazewnictwo alkoholi	• zna pojęcia: alkohole, alkohole monohydroksylowe, alkohole polihydroksylowe, fenole • wyjaśnia zagadnienie rzędowości alkoholi • zna zasady nomenklatury alkoholi • zapisuje wzory ogólne alkoholi	• zapisuje wzory alkoholi na podstawie nazwy • zapisuje nazwę alkoholu na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego (do 4 atomów węgla w cząsteczce) • opisuje podział alkoholi ze względu na rodzaj części węglowodorowej, liczbę grup hydroksylowych, rzędowość atomu węgla, do którego jest przyłączona grupa hydroksylowa	• porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli • zapisuje nazwę alkoholu na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego (od 4 do 8 atomów węgla) • zapisuje wzory strukturalne i grupowe alkoholu na podstawie jego nazwy (od 4 do 8 atomów węgla)	• porównuje budowę alkoholi i analizuje jej wpływ na właściwości tej grupy związków • na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych	• podaje przykłady cyklicznych alkoholi stosowanych przez ludzi w celu przyspieszenia przyrostu tkanki mięśniowej i określa ich wpływ na organizm ludzki (testosteron, sterydy anaboliczne)
6. Właściwości fizyczne alkoholi	• opisuje budowę alkoholi, wskazuje rodzaj wiązań • opisuje zagadnienie asocjacji	• porównuje właściwości fizyczne alkoholi mono- i polihydroksylowych	• projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol	• projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w rozpuszczalności	• wyjaśnia pojęcie alkoholi tłuszczowych

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• opisuje sposób tworzenia się wiązania wodorowego • omawia rodzaj wiązań w alkoholach	(etanolu, etano-1,2-diolu, propano-1,2,3-triolu) • na podstawie danych tabelarycznych wnioskuje o zmienności rozpuszczalności alkoholi wraz ze zmianą liczby atomów węgla w cząsteczce	monohydroksylowy od polihydroksylowego • wyjaśnia przyczyny różnic w temperaturze wrzenia alkoholi i węglowodorów o takiej samej ilości atomów węgla w cząsteczce • na podstawie wartości temperatur wrzenia i topnienia określa stan skupienia alkoholu w zadanej temperaturze	alkoholi, uzasadnia wyniki doświadczalne • porównuje lotność alkoholi z innymi związkami o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce, uzasadnia swoje tezy • projektuje i analizuje doświadczenie badające przewodnictwo roztworów wodnych niższych alkoholi	• uzasadnia zastosowanie heksandekan-1-olu w kosmetykach
7. Właściwości chemiczne alkoholi	• omawia budowę alkoholi • opisuje zastosowanie alkoholi w życiu człowieka • omawia produkty utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II), zapisuje wzory tych produktów • określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych	• omawia wpływ rzędowości alkoholi na ich reaktywność • omawia najważniejsze reakcje prowadzące do otrzymania z nich związków wykorzystywanych przez człowieka • zapisuje równania reakcji odwodnienia alkoholi • zapisuje równania utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II)	• zapisuje równania reakcji alkoholi z halogenowęglowodorami • zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasem azotowym(V), określa warunki reakcji • przeprowadza doświadczenie badające przebieg reakcji sodu z etanolem, zapisuje obserwacje i równanie reakcji • wyjaśnia mechanizm odwodnienia alkoholi • ustala wzór sumaryczny alkoholu na podstawie ilościowej analizy produktów reakcji chemicznej • przeprowadza doświadczenie utleniania alkoholi tlenkiem miedzi(II), zapisuje równania reakcji, wyjaśnia obserwacje	• projektuje i analizuje doświadczenia obrazujące reaktywność alkoholi, zapisuje równania reakcji • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie umożliwiające odróżnienie alkoholi o różnej rzędowości • projektuje doświadczenie i przeprowadza reakcje etanolu z kwasem borowym, opisuje przebieg, wyjaśnia obserwacje, zapisuje równanie reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające zachowanie etanolu wobec bromowodoru, zapisuje równania reakcji • omawia mechanizm reakcji alkoholi z halogenowęglowodorami • projektuje i rozwiązuje chemografy wykazujące	• opisuje zastosowanie alkoholi w przemyśle farmaceutycznym w produkcji estrów kwasu azotowego(V) (leki rozkurczowe, obniżające ciśnienie)

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
			• zapisuje równanie reakcji utleniania etanolu dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • rozwiązuje ciągi przemian z udziałem alkoholi • rozwiązuje ciągi przemian prowadzące do otrzymania alkoholi	właściwości chemiczne alkoholi • zapisuje równanie reakcji utleniania alkoholi dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania alkoholi dichromianem(VI) potasu, wykazuje różnice w zachowaniu alkoholi o różnej rzędowości • projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne alkoholi	
8. Metanol	• omawia metodę otrzymywania metanolu • omawia zastosowanie metanolu • omawia metodę otrzymywania metanolu z gazu syntezowego • wyjaśnia wpływ metanolu na organizmy	• omawia proces konwersji tlenku węgla(IV) jako alternatywnej metody otrzymywania metanolu • zapisuje równanie reakcji spalania metanolu	• przeprowadza doświadczenie suchej destylacji węgla, wskazuje na zastosowanie produktów otrzymanych w doświadczeniu • opisuje metodę otrzymywania metanolu z gazu syntezowego, zapisuje równanie reakcji • wskazuje czynniki zwiększające wydajność procesu konwersji tlenku węgla(IV)	• wyjaśnia wpływ ciśnienia i temperatury na wydajność procesu otrzymywania metanolu z gazu syntezowego • wykonuje obliczenia oparte na wydajności procesów technologicznych	• opisuje wykorzystanie metanolu w produkcji antydetonatorów (MTBE)
9. Etanol	• omawia proces fermentacji alkoholowej	• zapisuje równania otrzymywania etanolu	• przeprowadza doświadczenie	• zapisuje równania reakcji etanolu z manganianem(VII) potasu w środowisku	• wyjaśnia działanie alkomatu, zapisuje

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• wymienia zastosowanie etanolu w życiu codziennym • opisuje działanie etanolu na organizm człowieka	• zapisuje równanie reakcji spalania etanolu • opisuje metody otrzymywania etanolu (np. addycja wody do alkenów, reakcja składników gazu syntezowego, reakcja halogenopochodnych z wodorotlenkiem potasu)	otrzymywania etanolu w laboratorium • pisze równania reakcji otrzymywania etanolu (np. addycja wody do alkenów, reakcja składników gazu syntezowego, reakcja halogenopochodnych z wodorotlenkiem potasu) • zapisuje równanie reakcji etanolu z tlenkiem miedzi(II) • bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, reakcja z chlorowodorem, działanie alkoholu na białko jaja kurzego)	kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równanie reakcji etanolu z dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym, współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równania reakcji zachodzące w organizmie człowieka po wypiciu alkoholu • wykonuje obliczenia oparte na wydajności procesów technologicznych • wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu	równania zachodzących reakcji
10. Alkohole polihydroksylowe	• podaje zasady nazewnictwa systematycznego alkoholi • zapisuje wzory strukturalne i grupowe etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu • wymienia zastosowanie alkoholi polihydroksylowych w życiu codziennym	• zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem • opisuje właściwości fizyczne glicerolu i glikolu • omawia najważniejsze reakcje glicerolu prowadzące do otrzymania związków wykorzystywanych przez człowieka	• rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania alkoholi polihydroksylowych • bada doświadczalnie właściwości glicerolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem), zapisuje równania reakcji • zapisuje równanie reakcji glicerolu z kwasem azotowym(V), określa warunki reakcji, podaje nazwy produktów	• projektuje i przeprowadza doświadczenie umożliwiające odróżnienie alkoholi mono- od polihydroksylowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie obrazujące reakcje glicerolu z bromowodorem, wskazuje na podobieństwo właściwości chemicznych glicerolu i alkoholi monohydroksylowych	• wyjaśnia zagadnienie krioprotektantów

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
			• zapisuje równanie reakcji etano-1,2-diolu z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym	• projektuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające obecność glicerolu w kosmetykach	
11. Fenole	• zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną • podaje źródła występowania fenoli • opisuje właściwości fizyczne fenolu	• zapisuje wzór ogólny fenoli • zapisuje wzory i podaje nazwy pochodnych fenolu • zapisuje równania reakcji otrzymywania fenolu • opisuje właściwości fenolu ze względu na obecność grupy hydroksylowej	• przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne fenolu • zapisuje równania reakcji fenolu z sodem i wodorotlenkiem sodu • omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania fenolu; uwzględnia rodzaj rozpuszczalnika • omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji nitrowania fenolu; uwzględnia stężenie kwasu azotowego(V) • bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia rachunkowe oparte na stechiometrii równań reakcji	• na podstawie doświadczenia formułuje wniosek dotyczący kwasowego charakteru fenolu • projektuje doświadczenie porównujące rozpuszczalność fenolu i heksan-1-olu, uzasadnia wyniki empiryczne • proponuje różne metody otrzymywania fenoli (hydroliza zasadowa chlorobenzenu, z benzenosulfonianu sodu) • omawia metodę kumenową, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie benzenolu z sodem i wodorotlenkiem sodu • projektuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu klasyfikację substancji do alkoholi lub fenoli, uzasadnia przebieg doświadczenia • rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania fenolu i jego pochodnych,	• wyjaśnia funkcje fenoli w życiu zwierząt (np. strzel bombardier)

Temat lekcji	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
				określa mechanizmy zachodzących reakcji	
12. Budowa i właściwości aldehydów	• zapisuje wzór strukturalny i grupowy aldehydów do dwóch atomów węgla w cząsteczce • omawia metody otrzymywania aldehydów • wyjaśnia zasady nomenklatury aldehydów • opisuje właściwości fizyczne alkanali • określa wzór ogólny aldehydów	• opisuje budowę grupy aldehydowej • zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym, podaje ich nazwy • zapisuje równania reakcji otrzymywania formaldehydu i etanalu • porównuje właściwości fizyczne aldehydów na podstawie danych tabelarycznych	• wyjaśnia wpływ grupy funkcyjnej na właściwości aldehydów • zapisuje równania reakcji trimeryzacji formaldehydu	• wyjaśnia mechanizm reakcji addycji nukleofilowej w aldehydach • zapisuje równania tworzenia hemiacetali i acetali • rozwiązuje i projektuje chemografy obrazujące właściwości chemiczne aldehydów	• wyjaśnia zastosowanie cyklicznych trimerów i tetramerów etanalu jako środków ochrony roślin
Aldehydy w reakcjach utleniania–redukcji	• określa stopnie utlenienia atomów węgla w aldehydach • wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów • podaje nazwy produktów utleniania aldehydów • podaje nazwy produktów redukcji aldehydów	• wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów, na przykładzie formaldehydu zapisuje równania reakcji zachodzące w próbie Tollensa i próbie Trommera • zapisuje przebieg reakcji redukcji aldehydów wodorem	• przeprowadza doświadczenie utleniania aldehydów w próbie Tollensa i w próbie Trommera, zapisuje równania zachodzących reakcji; współczynniki dobiera z zastosowaniem zapisu jonowo-elektronowego • zapisuje równania prowadzące do otrzymania odczynnika Tollensa i odczynnika Trommera • zapisuje równania reakcji Cannizzaro dla aldehydów, które nie zawierają atomów wodoru przy atomie węgla α • wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii równań	• projektuje i rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania produktów utleniania aldehydów • projektuje i analizuje doświadczenie utleniania formaldehydu manganianem(VII) potasu, zapisuje równanie reakcji, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące reakcje dysproporcjonowania, której ulegają niektóre aldehydy	• wyjaśnia i analizuje próby Benedicta i Fehlinga

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
			reakcji, którym ulegają aldehydy		
Ketony	• określa wzory ogólne ketonów • omawia zasady nomenklatury ketonów, podaje nazwę najprostszego ketonu • opisuje właściwości fizyczne ketonów i ich zastosowanie • opisuje wpływ ketonów na organizmy • omawia zastosowanie ketonów w życiu codziennym • podaje nazwy produktów redukcji ketonów wodorem	• opisuje budowę grupy karbonylowej w ketonach • analizuje i porównuje budowę cząsteczek aldehydów oraz ketonów • omawia zagadnienie izomerii konstytucyjnej wśród ketonów, podaje przykłady związków, ich nazwy i wzory • porównuje właściwości fizyczne ketonów na podstawie danych tabelarycznych • wymienia metody otrzymywania ketonów • zapisuje równania reakcji redukcji ketonów wodorem • wymienia reakcje, którym ulegają ketony	• zapisuje równania reakcji otrzymywania ketonów (utlenianie alkoholi tlenkiem miedzi(II), addycja wody do alkinów, rozkład termiczny kwasów karboksylowych) • przeprowadza doświadczenie otrzymywania acetonu z octanu wapnia • wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa (haloformowa) i w jakich ketonach zachodzi • zapisuje różne równania reakcji redukcji ketonów • zapisuje równania reakcji utleniania ketonów manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych	• projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania acetonu z octanu wapnia • projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie się acetonu wobec odczynników Trommera i Tollensa • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie utleniania acetonu manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, uzasadnia przebieg poprzez zapis odpowiednich równań reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie utleniania acetonu jodem w środowisku zasadowym • rozwiązuje chemografy prowadzące do otrzymania ketonów oraz obrazujące ich właściwości • projektuje i analizuje doświadczenia utleniania ketonów manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym, zapisuje równanie reakcji, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu	• wyjaśnia proces tworzenia się acetonu w organizmie ludzkim, omawia skutki tego zjawiska dla zdrowia i życia człowieka

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
				współczynników stechiometrycznych	
Budowa i nazewnictwo kwasów karboksylowych	• opisuje budowę grupy karboksylowej • opisuje budowę kwasów karboksylowych, wskazuje grupę karboksylową i część węglowodorową • omawia podział kwasów karboksylowych ze względu na rodzaj części węglowodorowej • zna zasady nomenklatury kwasów karboksylowych • zna zastosowanie kwasów karboksylowych, podaje przykłady zastosowania co najmniej czterech kwasów karboksylowych w życiu człowieka	• opisuje występowanie kwasów karboksylowych w przyrodzie i określa ich funkcje biologiczne • opisuje właściwości kwasów: mrówkowego, octowego, propanowego i butanowego • wyjaśnia pojęcie: wyższe kwasy tłuszczowe, zapisuje nazwy systematyczne i pisze wzory najważniejszych z nich • stosuje zasady nomenklatury kwasów, tworzy nazwy dowolnych kwasów karboksylowych • ustala wzór kwasu karboksylowego będącego pochodną odpowiedniego węglowodoru • na podstawie nazwy systematycznej rysuje wzór strukturalny lub grupowy kwasu	• podaje przykłady NNKT, zapisuje wzory grupowe i podaje ich nazwy systematyczne • opisuje zjawisko izomerii Z-E w kwasach nienasyconych • ustala wzór empiryczny i rzeczywisty kwasu na podstawie składu procentowego związku • dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na charakter grupy węglowodorowej i liczbę grup karboksylowych	• wyjaśnia budowę kwasu benzoesowego i kwasu salicylowego • wyjaśnia budowę i zasady nazewnictwa kwasów zawierających więcej niż trzy grupy karboksylowe	• wyjaśnia rolę NNKT dla funkcjonowania organizmów
Otrzymywanie kwasów karboksylowych	• wyjaśnia pojęcie: fermentacja • wymienia rodzaje fermentacji: octowa, propionowa i masłowa • wymienia nazwy alkoholi, których utlenianie manganianem(VII) potasu	• zapisuje równanie reakcji utleniania etanolu manganianem(VII) potasu	• wskazuje reakcje hydrolizy związków organicznych prowadzące do otrzymania kwasów karboksylowych • zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi, aldehydów, alkenów, alkinów i związków alkiloaromatycznych	• projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania etylobenzenu manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym, zapisuje stosowne równania reakcji • projektuje i rozwiązuje chemografy prowadzące do	• wyjaśnia proces otrzymywania kwasów karboksylowych w procesie hydrolizy nitryli • wyjaśnia przebieg procesu dekarboksylacji kwasów karboksylowych

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	prowadzi do otrzymania kwasu karboksylowego • podaje nazwy kwasów, które można otrzymać z aldehydu w wyniku próby Tollensa lub próby Trommera		prowadzące do otrzymania odpowiednich kwasów karboksylowych, stosuje zapis jonowo-elektronowy w dobieraniu współczynników stechiometrycznych	otrzymania różnych kwasów, np. kwasu 3-nitrobenzoesowego • projektuje i przeprowadza doświadczenie otrzymywania kwasu octowego z octanu sodu • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z trihalogenopochodnych	
Właściwości kwasów karboksylowych	• opisuje właściwości fizyczne kwasów karboksylowych • wyjaśnia pojęcie: dysocjacja kwasów karboksylowych • omawia budowę kwasów, wskazuje część polarną i niepolarną • wymienia zastosowanie stearyny w życiu codziennym i przemyśle	• porównuje właściwości fizyczne kwasów karboksylowych na podstawie danych tabelarycznych oraz ujętych w wykresach • wyjaśnia pojęcie: lodowaty kwas octowy • podaje nazwy i wzory co najmniej trzech nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych • zapisuje równanie dysocjacji kwasów karboksylowych • porównuje moc kwasów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji	• przeprowadza doświadczenie porównujące właściwości fizyczne kwasów monokarboksylowych oraz ich zdolność do dysocjacji • wyjaśnia, jak zmieniają się wartości temperatury wrzenia węglowodorów, alkoholi, aldehydów i kwasów karboksylowych o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce • wykonuje obliczenia rachunkowe z zastosowaniem równania Clapeyrona • omawia wpływ tworzenia wiązań wodorowych przez grupę karboksylową na rozpuszczalność kwasów • wykonuje obliczenia oparte na wartości rozpuszczalności związków organicznych	• projektuje i przeprowadza doświadczenie porównujące przewodnictwo elektryczne oraz odczyn wodnych roztworów kwasu octowego i kwasu solnego o takim samym stężeniu molowym • wykonuje obliczenia pH roztworów kwasów • wyjaśnia zmianę mocy kwasów wywołaną zastąpieniem atomu wodoru atomem pierwiastka o dużej wartości elektroujemności • wyjaśnia zdolność kwasów karboksylowych do oddawania protonu i analizuje budowę grupy karboksylowej	•

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
Właściwości chemiczne kwasów karboksylowych	• klasyfikuje reakcje chemiczne kwasów ze względu na rodzaj grupy węglowodorowej oraz obecność grupy karboksylowej • wymienia reakcje, którym ulegają kwasy ze względu na obecność grupy karboksylowej • tworzy nazwy soli kwasów karboksylowych	• zapisuje równania reakcji nienasyconych kwasów z wodorem • zapisuje równania reakcji polegające na rozerwaniu wiązania O–H (dysocjacja, tworzenie soli) • wymienia ważniejsze reakcje z udziałem kwasów karboksylowych	• omawia przebieg doświadczenia badającego właściwości chemiczne kwasu oleinowego (reakcja z bromem, wodorem, manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym) zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji polegające na rozerwaniu wiązania pojedynczego C–O (otrzymywanie chlorków, bromków, bezwodników kwasowych, estrów i amidów) • przeprowadza reakcję magnezu z kwasem octowym, zapisuje obserwacje i równanie reakcji • przeprowadza doświadczenie kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II), zapisuje obserwacje i równanie reakcji • zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z wodorotlenkiem sodu • zapisuje równania reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów • zapisuje równania redukcji kwasów karboksylowych do alkoholi	• projektuje doświadczenie wykazujące różnice w mocy kwasów organicznych i nieorganicznych • projektuje i analizuje doświadczenie, w którym kwas mrówkowy reaguje z tlenkiem sodu, tlenkiem niklu(II) i tlenkiem glinu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące reakcje kwasów karboksylowych z wodorotlenkiem sodu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • wykonuje obliczenia pH wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych • projektuje doświadczenia miareczkowania alkacymetrycznego, sporządza wykresy • projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać moc kwasu węglowego i kwasu organicznego • analizuje przebieg procesu dehydratacji kwasu mrówkowego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji	• wyjaśnia rolę kwasów nienasyconych w procesie schnięcia farb olejnych stosowanych w malarstwie

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
			• wykonuje obliczenia oparte na stechiometrii reakcji, którym ulegają kwasy karboksylowe	• zapisuje równania reakcji obrazujące właściwości aromatycznych kwasów karboksylowych ulegającym substytucji elektrofilowej	
Środki myjące i piorące	• definiuje pojęcia: mydło, mydło toaletowe, detergenty • omawia budowę mydła, wskazuje część hydrofobową i hydrofilową • wyjaśnia pojęcie: środki powierzchniowo czynne	• definiuje pojęcia: hydroliza, hydroliza zasadowa • omawia mechanizm procesu usuwania brudu • omawia budowę detergentu • opisuje działanie detergentu w procesie mycia i prania • omawia zagadnienie biodegradacji	• omawia doświadczenie otrzymywania mydła w wyniku reakcji zasady sodowej z kwasem stearynowym, zapisuje równanie reakcji • przeprowadza doświadczenie wykazujące właściwości mydła toaletowego • zapisuje równania reakcji hydrolizy mydeł, określa odczyn wodnych roztworów mydeł • porównuje budowę i właściwości mydeł i detergentów anionowych • przeprowadza doświadczenie obrazujące działanie detergentu	• projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące wpływ twardej wody na mydło, zapisuje równania reakcji	•
Hydroksykwasy. Izomeria optyczna	• definiuje pojęcia: czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, enancjomery, diastereoizomery, hydroksykwasy, mieszanina racemiczna, racemat	• rysuje wzory strukturalne i grupowe kwasu mlekowego i salicylowego • konstruuje model cząsteczki chiralnej • wyjaśnia pojęcie dwufunkcyjna pochodna węglowodorów • wymienia miejsca występowania oraz	• analizuje wzory pod kątem czynności optycznej • omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów, zapisuje równania reakcji • zapisuje równania reakcji potwierdzające obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach	• zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków • projektuje i przeprowadza doświadczenie utleniania kwasu mlekowego manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym	• zapisuje równanie reakcji polikondensacji kwasu mlekowego • wyjaśnia zagadnienie biodegradowalności polilaktydów PLA

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę • wskazuje występowanie hydroksykwasów w przyrodzie • wyjaśnia zagadnienie biodegradowalności	zastosowania kwasu mlekowego i salicylowego • wskazuje w związkach asymetryczny atom węgla	• porównuje wartości temperatur wrzenia i topnienia hydroksykwasów i kwasów karboksylowych o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce • zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas salicylowy ze względu na występowanie dwóch grup funkcyjnych	• na podstawie budowy wnioskuje o czynności optycznej związku • zapisuje wzory Fishera kwasu mlekowego, izomery D i L	
	• podaje definicje lub wyjaśnia pojęcia: aminokwas, aminokwas egzogenny, aminokwas endogenny, centrum stereogeniczne (centrum chiralne), kondensacja, wielofunkcyjne pochodne węglowodorów • podaje wzór ogólny aminokwasów ($RCH(NH_2)COOH$) • wyjaśnia zagadnienia: aminokwasy białkowe, α-aminokwasy, szereg konfiguracyjny L • omawia podział aminokwasów ze względu na rodzaj części	• kwalifikuje związek do aminokwasów białkowych lub niebiałkowych na podstawie wzoru strukturalnego (lub grupowego) aminokwasu • na przykładzie glicyny i alaniny wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych • na podstawie wzoru strukturalnego (lub grupowego) aminokwasu określa rodzaj aminokwasu (hydroksyaminokwas, aminokwas kwasowy, aminokwas zasadowy, aminokwas siarkowy) • opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów, pisząc	• opisuje budowę przestrzenną aminokwasów białkowych (szereg konfiguracyjny L) • rysuje wzory perspektywiczne i rzutowe Fischera aminokwasów z jednym centrum stereogenicznym (np. alaniny) • projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zachowanie glicyny podczas ogrzewania oraz rozpuszczania w wodzie zimnej i gorącej • wyjaśnia pojęcie punktu izoelektrycznego (pI), pisze wzory jonów aminokwasów w pI	• rysuje wzory perspekty-wiczne i rzutowe Fischera aminokwasów z dwoma centrami stereogenicznymi (np. treoniny) • planuje i analizuje doświadczenie wykazujące jonową strukturę aminokwasu (np. glicyny, alaniny, cysteiny) • pisze schemat utleniania grupy tiolowej cysteiny, wskazuje wiązanie disulfidowe • wyjaśnia rolę tauryny (kwasu 2-aminoetanosulfo-nowego) w organizmie ludzkim	• modeluje cząsteczki L- i D-aminokwasów i uzasadnia, że są enancjomerami

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	węglowodorowej (alifatyczne, aromatyczne) • omawia podział aminokwasów ze względu na liczbę grup karboksylowych i aminowych (obojętne, kwasowe, zasadowe) • omawia właściwości fizyczne glicyny i alaniny • wymienia substancje, z którymi mogą reagować glicyna i alanina • wyjaśnia podział aminokwasów na endo- i egzogenne • omawia funkcje i znaczenie aminokwasów w organizmach	odpowiednie równania reakcji, którym ulegają glicyna i alanina	• pisze wzory jonów aminokwasów, które dominują w roztworach o zadanym pH • pisze równania reakcji, którym ulegają aminokwasy: estryfikacja, dekarboksylacja, deaminacja, reakcje kompleksowania kationów metali, kondensacja wewnątrzcząsteczkowa i międzycząsteczkowa (tworzenie di- i tripeptydów) • wyjaśnia zjawisko elektroforezy i opisuje kierunek ruchu jonów aminokwasu w polu elektrycznym w zależności od pH roztworu • wskazuje wiązania peptydowe we wzorze strukturalnym peptydu, pisze wzory aminokwasów, z których jest zbudowany • wskazuje aminokwasy ulegające reakcji nitrowania (fenyloalanina, tyrozyna, tryptofan), pisze równania reakcji, podaje obserwacje		

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
35. Estry	• omawia budowę grupy estrowej, wiązania estrowego • rysuje wzory ogólne estrów • omawia metodę otrzymywania estrów • zna zasady nazewnictwa estrów	• pisze wzory izomerycznych estrów na podstawie wzoru sumarycznego • określa rolę kwasu siarkowego(VI) w reakcjach estryfikacji i hydrolizy • rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie nazwy • podaje nazwę estru na podstawie wzoru strukturalnego lub grupowego związku • opisuje właściwości fizyczne estrów • porównuje właściwości fizyczne estrów na podstawie danych tabelarycznych	• projektuje i przeprowadza reakcje estryfikacji, pisze równania reakcji • przeprowadza doświadczenie hydrolizy kwasowej i zasadowej octanu etylu, zapisuje równania reakcji • wskazuje wpływ różnych czynników na położenie stanu równowagi reakcji estryfikacji lub hydrolizy estru • przeprowadza doświadczenie prowadzące do otrzymywania octanu etylu w reakcji estryfikacji • opisuje mechanizm reakcji estryfikacji • zapisuje równania reakcji otrzymywania estrów różnymi metodami (z chlorków kwasowych, z bezwodników kwasowych)	• określa wpływ różnych czynników na wydajność procesu estryfikacji • wykonuje obliczenia oparte na prawie działania mas • wykonuje obliczenia na podstawie stechiometrii reakcji, którym ulegają estry	• na podstawie opisu właściwości chemicznych produktów hydrolizy estrów ustala wzór estru
Zastosowania estrów	• wymienia zastosowanie estrów w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym • wyjaśnia pojęcia: polimer, polimeryzacja łańcuchowa, polikondensacja	• podaje co najmniej dwa wzory i nazwy estrów wykorzystywanych w przemyśle spożywczym • podaje co najmniej dwa wzory i nazwy estrów wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym • omawia zastosowanie poli(tereftalanu etylenu)	• przeprowadza doświadczenie badające właściwości aspiryny • pisze równania polimeryzacji prowadzące do otrzymania poli(metakrylanu metylu) i poli(octanu winylu); wskazuje mer, monomer	• projektuje doświadczenia wykazujące różnice w budowie estrów • zapisuje równanie reakcji polikondensacji prowadzącej do otrzymania poliestru (poli(tereftalanu etylenu)) • zapisuje równania reakcji otrzymywania poliestrów nienasyconych, np. w	• wskazuje wady i zalety tworzyw syntetycznych • określa zastosowanie parabenów w produkcji kosmetyków i ich wpływ na organizmy • wskazuje na związek izomerii laktonów z zapachem estru – podaje przykłady

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
				wyniku reakcji polikondensacji glikolu etylenowego i kwasu maleinowego	
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
37. Tłuszcze	• dzieli tłuszcze na proste i złożone, podaje przykłady takich tłuszczów • omawia właściwości fizyczne tłuszczów • wskazuje rolę tłuszczów w organizmach • wyjaśnia pojęcia: liczba kwasowa tłuszczu, jełczenie tłuszczu, liczba jodowa, utwardzanie tłuszczu	• opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych oraz ich właściwości fizyczne • wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła • wykonuje obliczenia związane z przydatnością tłuszczu do spożycia	• przeprowadza reakcje zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej • zapisuje równanie hydrolizy tłuszczu • przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne tłuszczów • na podstawie produktów hydrolizy tłuszczów wnioskuje o budowie tłuszczu • porównuje doświadczalnie właściwości tłuszczu stałego i tłuszczu ciekłego • zapisuje równania reakcji transestryfikacji • zapisuje równania reakcji powstawania lipidów złożonych	• planuje ciągi przemian chemicznych wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych • projektuje i przeprowadza doświadczenie zmydlania tłuszczów, zapisuje równanie reakcji • projektuje doświadczenie umożliwiające identyfikację produktów hydrolizy tłuszczów • projektuje doświadczenie utwardzania tłuszczów • wykonuje obliczenia liczby jodowej tłuszczu	• wyjaśnia rolę NNKT dla funkcjonowania organizmów • wyjaśnia, jak ogrzewanie tłuszczów wpływa na izomery optyczne tego związku • wyjaśnia znaczenie biologiczne cholesterolu
6. Glikozydy i oligosacharydy	• wyjaśnia pojęcia: wiązanie *O*-glikozydowe, glikozyd, disacharyd, acetal, ketal • podaje przykłady disacharydów (np. sacharoza, maltoza, celobioza, laktoza)	• wskazuje wiązanie *O*-glikozydowe w podanych wzorach cukrów (maltozy, celobiozy, laktozy) • zapisuje równania reakcji otrzymywania disacharydów (np. maltozy, laktozy,	• pisze równania reakcji hydrolizy disacharydów, stosując wzory taflowe disacharydów • pisze równania reakcji tworzenia glikozydów, stosując wzory taflowe	• rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w oligosacharydach o podanych wzorach taflowych • analizuje wyniki prób Tollensa i Trommera	• pisze wzór taflowy Hawortha dowolnego dwucukru, znając rodzaj wiązania i cukry proste

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• podaje wzór sumaryczny disacharydów • wskazuje wiązanie *O*-glikozydowe w podanym wzorze sacharozy • zapisuje wzór sumaryczny sacharozy i wzory sumaryczne cukrów prostych wchodzących w skład sacharozy • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w sacharozie • wymienia właściwości fizyczne dwucukrów i ich zastosowanie (np. sacharozy)	celobiozy), posługując się wzorami sumarycznymi • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w disacharydach • zapisuje wzory sumaryczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy) • zapisuje równania reakcji hydrolizy disacharydów (np. maltozy, laktozy, celobiozy, sacharozy), posługując się wzorami sumarycznymi • opisuje doświadczenie badające właściwości fizyczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy)	• wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących • wyjaśnia, dlaczego maltoza ma właściwości redukujące • przeprowadza doświadczenie badające właściwości fizyczne disacharydów (maltozy, celobiozy, laktozy)	*O*-glikozydów w aspekcie braku właściwości redukujących tych związków • wyjaśnia, jakie elementy budowy *O*-glikozydów wpływają na brak właściwości redukujących tych związków • uzasadnia właściwości redukujące sacharydów (maltozy, laktozy, celobiozy) • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające i porównujące właściwości redukujące disacharydów	
7. Polisacharydy	• wyjaśnia pojęcia: polisacharydy, celuloza, glikogen, chityna, skrobia • podaje przykłady co najmniej trzech najważniejszych polisacharydów (np. skrobia, celuloza, chityna, glikogen) • zapisuje wzór sumaryczny skrobi i celulozy • obserwuje różnice we właściwościach skrobi i celulozy	• rozpoznaje reszty cukrów prostych (np. glukozy) w polisacharydach o podanych wzorach • porównuje właściwości fizyczne skrobi i celulozy (np. stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie) • wymienia czynniki wpływające na hydrolizę skrobi (kwasy, enzymy)	• wyjaśnia budowę celulozy jako biopolimeru, w którym występuje określone wiązanie *O*-glikozydowe i cukier prosty • rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w polisacharydach o podanych wzorach taflowych • projektuje i przeprowadza doświadczenie kwasowej hydrolizy skrobi, wyjaśnia przebieg doświadczenia	• projektuje i przeprowadza doświadczenie badające właściwości skrobi, wyjaśnia wyniki doświadczenia • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające właściwości celulozy, wyjaśnia wyniki doświadczenia • projektuje, przeprowadza doświadczenie i analizuje wyniki doświadczenia identyfikującego produkty hydrolizy polisacharydów	• uzasadnia właściwości skrobi i celulozy na podstawie różnic w budowie cząsteczek

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• wymienia zastosowanie skrobi i jej rolę w organizmach • wymienia zastosowanie celulozy • wskazuje funkcje biologiczne, jakie pełni glikogen w organizmie zwierzęcym		• wyjaśnia budowę skrobi jako biopolimeru, zbudowanego z odpowiedniego cukru prostego połączonego wiązaniami *O*-glikozydowymi	• projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie badające właściwości redukujące skrobi i celulozy; wyjaśnia, dlaczego skrobia nie wykazuje właściwości redukujących • projektuje, przeprowadza i analizuje doświadczenie badające właściwości redukujące produktów hydrolizy skrobi i celulozy	
CHEMIA WOKÓŁ NAS					
8. Woda pitna i inne napoje	• opisuje budowę wody, wskazuje rodzaj wiązań, kształt cząsteczki, hybrydyzację orbitali walencyjnych atomu tlenu • opisuje rolę wody w organizmach • na podstawie budowy cząsteczki wody wyjaśnia jej zdolność do rozpuszczania różnych substancji • wymienia rodzaje wód naturalnych ze względu na ich pochodzenie • opisuje skład soków owocowych, podaje co najmniej trzy składniki (np.	• na podstawie danych tabelarycznych dokonuje klasyfikacji wód naturalnych ze względu na stopień ich mineralizacji • opisuje rolę wody w procesie ekstrakcji pożądanych składników z suszonych ziół, herbaty i kawy • uzasadnia zmiany zawartości składników mineralnych wód naturalnych różnego pochodzenia na podstawie danych tabelarycznych • wskazuje w podanych wzorach grupowych	• przeprowadza doświadczenie badające kwasowość soku owocowego • uzasadnia różnice w pH soków owocowych • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w kawie, herbacie, mleku, wodzie mineralnej, napojach typu cola w aspekcie ich działania na organizm ludzki • wykonuje obliczenia stopnia mineralizacji wód	• projektuje i przeprowadza doświadczenia prowadzące do wykrycia kofeiny w napojach • rysuje i analizuje wykres miareczkowania kwasu cytrynowego mianowanym roztworem NaOH, uzasadnia kształt wykresu • wykonuje obliczenia prowadzące do ustalenia wzoru rzeczywistego określonego składnika napoju • projektuje i przeprowadza doświadczenie badające skład i właściwości napoju typu cola	• wyjaśnia rolę polifenoli w procesie neutralizacji wolnych rodników, zapisuje odpowiednie równanie reakcji

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	cukry, kwasy, polifenole, barwniki, substancje zapachowe, witamina C, błonnik) • opisuje skład naparu herbaty, wymienia co najmniej trzy składniki (np. polifenole, aminokwasy, węglowodany, pigmenty, enzymy, sole mineralne) • opisuje skład napojów gazowanych, wymienia co najmniej trzy składniki (np. kwasy, aromaty naturalne lub sztuczne, barwniki, witamina C, substancje konserwujące, sacharoza, słodziki)	składników napojów (np. w aspartamie) występujące w nich wiązania (np. estrowe, peptydowe) • nazywa w podanych wzorach grupowych składników napojów (np. w polifenolach, kwasie cytrynowym, aspartamie, mentolu) rodzaje występujących w nich grup funkcyjnych • opisuje skład mleka krowiego i porównuje zawartość wybranych składników odżywczych w mleku krowim i roślinnym	• wskazuje we wzorach grupowych składników napojów (np. w mentolu, teaninie) chiralne atomy węgla		
9. Leki, używki i ważne biopolimery	• wyjaśnia pojęcia: lek, substancja czynna, substancja pomocnicza, dawka lecznicza, dawka toksyczna, dawka śmiertelna, dawka dobowa, dawka maksymalna, dawka minimalna, farmakokinetyka, farmakodynamika, związki heterocykliczne, alkaloidy, narkotyki, nukleozydy, zasady azotowe, biopolimery	• wyjaśnia rolę substancji pomocniczej w lekach, podaje przykłady (np. rozpuszczalniki, zagęstniki, lepiszcza, wypełniacze) • opisuje działanie substancji czynnej na podstawie działania węgla aktywowanego • na podstawie treści ulotki leku określa maksymalną dobową dawkę i dawkę toksyczną	• wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o leczniczych i toksycznych właściwościach leków • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o leczniczych i toksycznych właściwościach nikotyny • dokonuje klasyfikacji związków zawierających azot na szkodliwe i pozytywnie wpływające	• wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości witaminy C w produkcie leczniczym na podstawie wyników empirycznych • wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości kwasu acetylosalicylowego w badanym leku • wykonuje obliczenia masy substancji czynnej w dawce leku	• stosuje własną argumentację w ocenie działania substancji uzależniających • pisze wzory narkotyków i opisuje ich działanie • uzasadnia szkodliwość palenia tytoniu, wskazuje sposoby walki z uzależnieniem • analizuje rolę ATP w procesach podziału komórek i syntezy wielkocząsteczkowych

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	• wymienia sposoby przyjmowania leków w zależności od ich postaci (doustne, dożylne, domięśniowe, wziewne) • wymienia postacie leków (płynna, półpłynna, stała), podaje po jednym przykładzie leku o zadanej postaci • podaje co najmniej trzy przykłady związków heterocyklicznych (np. puryna, pirolidyna, pirolina, pirol, pirymidyna) • podaje co najmniej dwa przykłady alkaloidów (np. morfina, kofeina, kokaina) • opisuje funkcje biologiczne zasad pirymidynowych i purynowych (składniki kwasów nukleinowych, ATP), DNA, RNA • wyszukuje informacje na temat działania alkaloidów (np. morfiny, kofeiny, kokainy) • opisuje, czym są narkotyki • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o toksycznych i leczniczych	• wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku) • opisuje wpływ heterocyklicznych związków zawierających azot na organizm człowieka • opisuje działanie substancji uzależniających (np. nikotyny, narkotyków) • opisuje właściwości kofeiny i jej wpływ na organizm człowieka • wymienia właściwości nikotyny • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o toksycznych i leczniczych właściwościach niektórych związków chemicznych (np. nikotyny) • wymienia organiczne produkty hydrolizy kwasów nukleinowych DNA i RNA (monosacharyd, zasady	(niezbędne) na organizmy, dobiera argumenty i podaje przykłady • porównuje budowę wybranych alkaloidów (np. morfiny, kofeiny, kokainy), wskazuje różnice w rodzaju wiązań i grup funkcyjnych • wyjaśnia sposób tworzenia się wiązań estrowych w nukleotydach • analizuje wzory zasad azotowych wchodzących w skład kwasów nukleinowych, wskazuje podobieństwa i różnice w budowie i właściwościach chemicznych tych związków • wskazuje różnice między nukleotydem a nukleozydem • wyjaśnia strukturę łańcuchów DNA i RNA, wskazuje na różnice	• analizuje skutki stosowania niektórych leków • przeprowadza suchą destylację tytoniu i analizuje skład produktów suchej destylacji tytoniu • omawia proces spalania tytoniu i analizuje sposób identyfikacji tych produktów, zapisuje odpowiednie równania reakcji • porównuje strukturę nukleozydu ze strukturą dowolnego cukru, wskazuje podobieństwa • wyjaśnia rolę par komplementarnych zasad: adenina-tymina i guanina-cytozyna w strukturze i funkcji DNA • pisze wzory taflowe nukleozydu, wskazuje rodzaj wiązań, resztę cukrową, zasadę	związków w organizmach, zapisuje odpowiednie równania reakcji

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	właściwościach niektórych związków chemicznych	purynowe, zasady pirymidynowe) • opisuje zasady nazewnictwa nukleozydów			
10. Chemia w gospodarstwie domowym	• wyjaśnia pojęcia: fermentacja, dodatki do żywności, przeciwutleniacze • prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba • wymienia dwa środki do udrażniania rur i mycia szkła • wymienia dwa środki do czyszczenia metali i biżuterii • prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas produkcji wina i otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów	• wymienia przemiany, jakim ulegają składniki żywności podczas termicznej obróbki (denaturacja białka, częściowe odwodnienie cukrów, hydroliza wielocukrów, rozkład nietrwałych substancji z wydzieleniem produktów gazowych)	• wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do mycia szkła, przetykania rur w aspekcie zastosowań tych produktów • wskazuje i analizuje charakter chemiczny składników środków do czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów	• projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenie, w którym usunie kamień kotłowy, zapisuje odpowiednie równania zachodzących reakcji • wskazuje najbardziej żrące preparaty spośród powszechnie dostępnych i stosowanych w gospodarstwach domowych • projektuje, analizuje i przeprowadza doświadczenie, w którym usunie czarny osad ze srebrnej biżuterii, zapisuje odpowiednie równania zachodzących reakcji • wykonuje obliczenia zawartości szkodliwych substancji chemicznych w produktach spożywczych, korzysta z norm określających maksymalną zawartość danej substancji w żywności, analizuje wyniki	• analizuje proces otrzymywania octu balsamicznego w aspekcie zachodzących przemian podczas dojrzewania produktu spożywczego i jego składu • analizuje budowę kwasu sorbowego, podaje jego nazwę uwzględniającą diastereoizomerię

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
ELEMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA					
11. Gleba	• wyjaśnia pojęcia: degradacja gleby, sorpcyjne właściwości gleby, pH gleby, zanieczyszczenia gleby, wietrzenie gleby, próchnica • prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń gleby (np. metale ciężkie, węglowodory, produkty spalania paliw, azotany(V), ortofosforany(V), pyły, nawozy, środki ochrony roślin) • wymienia procesy wietrzenia gleby (wietrzenie fizyczne, wietrzenie chemiczne)	• opisuje rodzaje gleby ze względu na zawartość próchnicy (piaszczyste, bielicowe, płowe, brunatne, czarnoziemy, mady) • opisuje procesy wietrzenia fizycznego gleby • opisuje działanie kwasomierza Helliga • wymienia sposoby podnoszenia lub obniżania pH gleby; wskazuje związki chemiczne, którymi można regulować pH gleby • opisuje źródła zanieczyszczeń gleby (przemysł, transport, gospodarstwa domowe, rolnictwo)	• opisuje procesy wietrzenia chemicznego gleby, pisze równania reakcji hydrolizy glinokrzemianu potasowego i procesu wietrzenia skał wapiennych • planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby • planuje i przeprowadza badanie sorpcyjnych właściwości gleby • wyjaśnia wpływ nadmiernego stosowania nawozów na zanieczyszczenie gleby • wyjaśnia procesy zachodzące w nadmiernie zakwaszonej glebie • wyjaśnia, na czym polega negatywny wpływ soli służącej do zimowego utrzymania dróg na glebę	• wyjaśnia wpływ sorpcyjnych właściwości gleby w uprawie roślin • wyjaśnia rolę sorpcyjnych właściwości gleby w aspekcie ochrony środowiska • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • wykonuje obliczenia zawartości próchnicy w glebie i na podstawie obliczeń dokonuje kwalifikacji gleby do określonych upraw • projektuje sposoby oznaczania zawartości jonów Al^{3+} w glebie, wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości tych jonów • uzasadnia konieczność fitoremediacji jako metody biologicznej usuwania zanieczyszczeń gleby oraz zasadność stosowania biodegradowalnych	• proponuje sposoby ochrony gleby przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju • wyjaśnia działanie nawozów mineralnych o spowolnionym działaniu, argumentuje zalety tych nawozów

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
				środków ochrony roślin (np. spinosadu) • projektuje i analizuje wykrywanie obecności metali ciężkich w glebie, pisze odpowiednie równania reakcji	
12. Powietrze	• wyjaśnia pojęcia: zanieczyszczenia pierwotne, zanieczyszczenia wtórne • opisuje strukturę i skład atmosfery, wymienia warstwy atmosfery • podaje przybliżoną zawartość procentową (procent objętościowy) azotu, tlenu, argonu i tlenku węgla(IV) w powietrzu • prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza (np. tlenki azotu, tlenki siarki, produkty spalania paliw, sadza, radionuklidy, amoniak, metan, pyły) • wymienia naturalne składniki powietrza (gazy, para wodna, pyły) • wymienia metody stosowane w elektrociepłowniach	• wymienia substancje, które są przyczyną kwaśnych opadów (zanieczyszczenia wtórne) • opisuje źródła zanieczyszczeń gleby (przemysł chemiczny, hutnictwo, rafinerie ropy naftowej, transport, energetyka tradycyjna, produkcja rolna) • wymienia substancje, które są przyczyną efektu cieplarnianego • wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii	• wyjaśnia negatywny wpływ kwaśnych opadów na rośliny, procesy uwalniania metali ciężkich w glebie, zanieczyszczenie wód i wywoływanie chorób układu oddechowego u ludzi • uzasadnia konieczność stosowania kotłów fluidalnych • wyjaśnia rolę amoniaku w tworzeniu wtórnych zanieczyszczeń powietrza pyłem zawieszonym, pisze odpowiednie równania reakcji • wyjaśnia zasadę działania katalizatorów silnikowych	• uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji • wskazuje i uzasadnia konieczność korzystania z odnawialnych źródeł energii • uzasadnia konieczność ochrony warstwy ozonowej, wskazuje działania, które należy podjąć w celu jej ochrony • wyjaśnia zadania instytucji zajmujących się monitorowaniem stanu zanieczyszczeń powietrza • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych	• proponuje kierunki zastosowania współczesnych osiągnięć nauki w ochronie środowiska

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
	i zakładach przemysłowych korzystających z paliw kopalnych w celu ograniczenia emisji tlenków azotu i siarki do atmosfery				
13. Woda	• opisuje skład hydrosfery • wymienia czynniki wpływające na proces parowania i kondensacji pary wodnej • opisuje rolę wód słodkich (wody rzek i jezior) w uwarunkowaniu życia na lądach • wymienia najczęstsze organiczne zanieczyszczenia wód (np. węglowodory alifatyczne, fenole, WWA) • opisuje zagadnienie zasolenia wód morskich i oceanicznych • prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń wody (np. chlorki, siarczany(VI), sole amonowe, azotany(V), ortofosforany(V), żelazo całkowite, mangan, fenole) • wymienia sposoby ochrony i uzdatniania wody	• opisuje cykl hydrologiczny (obieg wody w przyrodzie) • opisuje największe naturalne źródła zanieczyszczeń wody (trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów) • opisuje źródła zanieczyszczeń wód będące skutkiem działalności człowieka (przemysł rolnictwo, gospodarka komunalna) • opisuje zawartość wody w atmosferze, wskazuje mierniki wilgotności • opisuje toksyczne zanieczyszczenia ścieków przemysłowych (elektrolity, zanieczyszczenia kwasowe) i wskazuje na sposoby ich usuwania	• wykonuje obliczenia określające zawartość jonów chlorkowych i siarczanowych(VI) w wodzie • na podstawie danych wskazuje najważniejsze różnice w składzie soli mineralnych obecnych w wodach morskich i lądowych • wyjaśnia, dlaczego łatwiejsze jest obniżenie stopnia mineralizacji wody rzecznej niż odsolenie wody morskiej • wyjaśnia zasadę metody oznaczania organicznych zanieczyszczeń wody (ChZT), wykonuje odpowiednie obliczenia, wskazuje czynniki, uniemożliwiające zastosowanie tej metody • wyjaśnia, jak ścieki przemysłowe wpływają na zawartość tlenu w wodzie, określa negatywne skutki	• projektuje sposoby oznaczania zawartości jonów PO_4^{3-} w wodzie, wykonuje obliczenia związane z określeniem zawartości tych jonów • projektuje i analizuje doświadczenie badające zawartość jonów chlorkowych i siarczanowych(VI) w wodzie, pisze odpowiednie równania reakcji • proponuje sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • projektuje i analizuje doświadczenie badające obecność fenoli w wodzie,	• wyjaśnia zasadę oznaczania żelaza całkowitego w wodach

Temat lekcji					
	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4+5]
			• interpretuje uproszczony schemat instalacji służącej do uzdatniania wody, analizuje rodzaj zanieczyszczeń usuwanych na każdym etapie uzdatniania	uzasadnia wyniki empiryczne • wyjaśnia metodę Winklera stosowaną do oznaczania zawartości tlenu w wodzie, pisze odpowiednie równania reakcji, wyjaśnia zachodzące procesy chemiczne	