



I Liceum Ogólnokształcące im. St. Dubois w Koszalinie

Wymagania edukacyjne i sposoby sprawdzania osiągnięć z chemii

1. Założenia ogólne.....	3
2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych z chemii.	3
3. Wymagania edukacyjne z chemii niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych ocen klasyfikacyjnych wynikających z realizowanego programu nauczania.	7
3.1. Wymagania edukacyjne w zakresie podstawowym	7
3.2 Wymagania edukacyjne w zakresie rozszerzonym	27

1. Założenia ogólne.

Przedmiotowe zasady oceniania są zgodne ze Wewnątrzszkolnym Ocenianiem (WO), zawartym w Statucie I LO w Koszalinie, aktualnie obowiązującymi programami nauczania chemii oraz przepisami prawa oświatowego.

2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych z chemii.

1. Ocenianie bieżące.

1.1 Czynności ucznia podlegające ocenianiu opisane skrótowo za pomocą liter:

- a) wypowiedzi ustne - O,
- b) aktywność ucznia na lekcji - A,
- c) prace pisemne sprawdzające: sprawdzian - S, praca klasowa - PK, kartkówka - K,
- d) wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych - Ćw
- e) sporządzanie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń i pokazów – Spr
- f) prezentacje w klasie (referat) - R
- g) praca zdalna – PZ
- h) karta pracy ucznia na lekcji – KP
- i) diagnoza wstępna lub końcowa - Dia

1.2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.

Pisemne formy sprawdzania wiadomości i umiejętności:

- a) prace klasowe – podsumowanie działu lub jego części – zapowiedziane z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, w klasie sprofilowanej jedna praca w semestrze powinna mieć charakter pracy maturalnej
- b) sprawdziany – podsumowanie części działu – zapowiedziane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem (20-45 minut)
- c) kartkówki – formy sprawdzenia stopnia opanowania bieżącego materiału realizowanego na ostatnich lekcjach (ok. 20 minut),
- d) zadania i obliczenia chemiczne,
- e) referaty,
- f) sprawozdania z ćwiczeń i pokazów laboratoryjnych,
- g) postępy w pracy zdalnej w postaci zadań i obliczeń chemicznych
- h) karta pracy - ocenie podlega prawidłowość jej wykonania, samodzielność, tempo pracy

Ustne formy sprawdzania wiadomości i umiejętności:

- a) wypowiedź ustna przy tablicy obejmująca bieżące zagadnienia realizowane na ostatnich jednostkach lekcyjnych oraz wiadomości i umiejętności uznawane za elementarne w chemii.
- b) wypowiedź ustna w trakcie lekcji traktowana jako aktywność ucznia,
- c) rozwiązywanie zadania na tablicy w trakcie lekcji,
- d) referat lub prezentacja na dany temat.

1.3. Kryteria oceniania.

Kryteria oceny odpowiedzi ustnej

Każda ocena z odpowiedzi ustnej z chemii powinna zawierać wybrane zagadnienia - uznane za elementarne w nauczaniu chemii:

- umiejętność posługiwania się układem okresowym pierwiastków,
- umiejętność wykonywania prostych obliczeń chemicznych oraz o podwyższonym stopniu trudności
- umiejętność opisu doświadczenia chemicznego lub odczytywania schematu doświadczenia,
- umiejętność zapisania i uzupełniania równań reakcji za pomocą symboli i wzorów chemicznych,
- umiejętność posługiwania się wiedzą chemiczną w życiu codziennym.

Kryteria samodzielności odpowiedzi	Ocena
Bez błędna, samodzielna, całkowita, dotycząca nietypowych problemów, łącząca teorie chemiczne z innymi dziedzinami nauki.	celująca
Bez błędna, samodzielna, całkowita – uczeń bez pomocy nauczyciela potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do poprawnej odpowiedzi lub rozwiązania zadania, umiejętnie łączy wiadomości z różnych działów chemii, wyciąga wnioski uogólniające.	bardzo dobra
Samodzielna, niepełna – uczeń odpowiada lub rozwiązuje zadanie z pomocą kilku drobnych wskazówek, poprawnie interpretuje wykresy sporządzone przy odpowiedzi.	dobra
Z błędami, samodzielna, niepełna – z pomocą zasadniczych podpowiedzi i wskazówek.	dostateczna
Z błędami, niepełna z pomocą zasadniczych podpowiedzi i pytań pomocniczych nauczyciela.	dopuszczająca
Brak odpowiedzi, odpowiedź niesamodzielna - nie potrafi wykorzystać podpowiedzi, wskazówek i pytań pomocniczych.	niedostateczna

Przy ocenie prac pisemnych przyjmuje się następującą skalę:

Ocena	Progi procentowe
niedostateczny	0% - 39%
dopuszczający	40% - 54%
dostateczny	55% - 69%
dobry	70% - 84%
bardzo dobry	85% - 95%
celujący	96% - 100%

1.4. Pozostałe ustalenia.

- Oceny z chemii są jawne.
- Informacje o stopniu opanowania wiedzy i umiejętności ucznia za wypowiedzi ustne uczeń otrzymuje bezpośrednio po dokonaniu oceny przez nauczyciela.
- Uczeń ma obowiązek przystępować do wszystkich zapowiadanych form pisemnych w pierwszym terminie.
- Oceny niedostateczne z prac klasowych i sprawdzianów mogą być poprawiane. Termin poprawy pracy klasowej w formie pracy pisemnej jest wspólny dla wszystkich uczniów. Po uzgodnieniu z nauczycielem możliwe jest również poprawianie innych ocen z prac pisemnych w sytuacjach szczególnych (np. choroby) – w postaci pracy pisemnej.
- Poprawianie oceny może odbyć się jeden raz i w terminie dwóch tygodni od momentu oddania ocenionej pracy klasowej lub sprawdzianu przez nauczyciela. Z powodu dni ustawowo wolnych od pracy albo choroby nauczyciela lub ucznia termin ten zostaje przedłużony o te dni.
- Korzystanie ze ściągi, podpowiedzi oraz wszelkich urządzeń elektronicznych, umożliwiających połączenie z Internetem podczas prac klasowych, sprawdzianów i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności wymagających samodzielnej pracy skutkuje oceną niedostateczną. W przypadku wykrycia niesamodzielności sprawdzianu wiedzy i umiejętności, nauczyciel przerywa lub unieważnia wykonywaną przez ucznia pracę. Nie stanowi ona podstawy do ustalenia poziomu osiągnięć edukacyjnych ucznia. Uczeń jest zobowiązany do ponownego wykazania poziomu wiedzy i umiejętności w formie ustalonej przez nauczyciela. Stwierdzenie niesamodzielności w pracy nauczyciel odnotowuje w dokumentacji przebiegu nauczania, a fakt naruszenia zasad może zostać uwzględniony przy ustalaniu oceny zachowania zgodnie z zasadami określonymi w Statucie szkoły.

7. Uczeń ma prawo zgłoszenia do nieprzygotowania do lekcji chemii na początku lekcji. W klasach realizujących program nauczania w zakresie rozszerzonym są to dwa nieprzygotowania w semestrze, w klasach o zakresie podstawowym – jedno nieprzygotowanie w semestrze.

2. Ocenianie klasyfikacyjne (śródroczne i roczne).

2.1 Ocena klasyfikacyjna śródroczna i roczna **nie jest średnią arytmetyczną** ocen cząstkowych. Jest ona ustalana w oparciu o ocenę wiedzy i umiejętności ucznia w całym roku szkolnym, w obu półroczach.

2.2 Liczba ocen cząstkowych w semestrze może zostać zmniejszona w wyjątkowych okolicznościach, np. podczas nauczania zdalnego, choroby i nieobecności ucznia, a ocena z pierwszego półrocza może stanowić jedną z ocen cząstkowych w półroczu drugim w wyjątkowych okolicznościach.

2.3 Sukcesy osiągnięte przez ucznia w konkursach i olimpiadzie przedmiotowej mogą wpływać na podniesienie oceny z chemii.

2.4 Uczeń ma prawo odwołać się od oceny rocznej do dyrektora szkoły.

2.5 Uczeń ma prawo do przystąpienia do egzaminu klasyfikacyjnego i poprawkowego.

3. Postępowanie w sytuacjach szczególnych:

3.1. Jeżeli w wyniku klasyfikacji śródrocznej stwierdzono, że poziom osiągnięć edukacyjnych ucznia uniemożliwi lub utrudni mu kontynuowanie nauki w klasie programowo wyższej, szkoła stwarza uczniowi szanse uzupełnienia braków poprzez:

- a) wspólne omówienie przez nauczyciela danych zajęć edukacyjnych i ucznia zakresu braków w osiągnięciach edukacyjnych;
- b) wskazanie przez nauczyciela danych zajęć edukacyjnych działań ucznia niezbędnych do poprawienia osiągnięć edukacyjnych;
- c) uzgodnienie przez nauczyciela danych zajęć edukacyjnych i ucznia wspólnych działań nauczyciela i ucznia prowadzących do poprawy osiągnięć ucznia.

3.2. Podwyższenie przewidywanej oceny rocznej

O podwyższenie przewidywanej oceny rocznej może ubiegać się uczeń, który spełnia wymagania edukacyjne na daną ocenę oraz:

- punktualnie przychodzi na lekcje,
- systematycznie i sumiennie uczestniczy w zajęciach,
- pisze wszystkie zapowiedziane formy pisemne w pierwszym wyznaczonym terminie,
- nie korzysta na lekcji z urządzeń elektronicznych w celach nieedukacyjnych,

Warunki i tryb uzyskania oceny wyższej niż przewidywana określa nauczyciel uczący w zależności od indywidualnej sytuacji ucznia i po analizie ocen cząstkowych (forma ustna lub/i pisemna sprawdzenia wiedzy i umiejętności).

3.3. Egzamin klasyfikacyjny.

Z przyczyn wskazanych w WO uczeń ma prawo zdawać egzamin klasyfikacyjny, który składa się z następujących części:

- część pisemna – pisemny sprawdzian wiadomości 45 minut;
- część ustna – zestaw zawierający 3 pytania.

3.4. Komisyjne ustalenie oceny.

W przypadku prośby ucznia o komisyjne ustalenie dla niego oceny rocznej (z przyczyn wskazanych w WO) i zezwolenia wydanego przez dyrektora szkoły, przeprowadza się egzamin złożony z następujących części:

- część pisemna – pisemny sprawdzian wiadomości 45 minut;
- część ustna – zestaw zawierający 3 pytania.

3.5 Egzamin poprawkowy.

Uczeń, który w wyniku klasyfikacji uzyskał z chemii ocenę niedostateczną ma prawo (na warunkach zawartych w WO) zdawać egzamin poprawkowy, który składa się z następujących części:

- część pisemna – pisemny sprawdzian wiadomości 45 minut;
- część ustna – zestaw zawierający 3 pytania.

4. Zasady konstrukcji zadań pisemnych i ustnych na egzamin klasyfikacyjny, poprawkowy oraz komisyjne ustalenie oceny.

1. Łącznie zdający może uzyskać z przewidywanej liczby punktów 50% za część pisemną i 50% za część ustną.
2. Minimalna liczba punktów, którą powinien osiągnąć uczeń zdający egzamin poprawkowy, wynosi 40% z każdej z części egzaminu.
3. Każdy zestaw sprawdzający znajomość zagadnień danego działu chemii obejmuje jednocześnie podstawowe umiejętności zapisane w punkcie **kryteria odpowiedzi ustnej** sprawdzania wiedzy i umiejętności.
4. Liczba przygotowanych zestawów egzaminacyjnych jest zgodna z liczbą osób zdających + 1 zestaw dodatkowy.

3. Wymagania edukacyjne z chemii niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych ocen klasyfikacyjnych wynikających z realizowanego programu nauczania.

W stosunku do uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi obniża się wymagania według wskazań znajdujących się w opinii lub orzeczeniu poradni specjalistycznej. Nauczyciel w zależności od tempa pracy ucznia, liczby popełnianych błędów i stopnia trudności rozwiązywanych zadań, może w sposób elastyczny wystawić ocenę według przyjętej w szkole skali ocen.

3.1. Wymagania edukacyjne w zakresie podstawowym

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. 2024 r, poz. 1019), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia*, zakres podstawowy.

1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

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]
Uczeń: - wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego - zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej - rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie - omawia budowę atomu - definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i> - oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu A_ZE	Uczeń: - wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego - bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi - wyjaśnia pojęcia <i>powłoka, podpowłoka</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i>	Uczeń: - wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne - wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny - wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności) - zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach	Uczeń: - uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych - określa rodzaj i liczbę wiązań typu σ i typu π w prostych cząsteczkach (np. CO₂, N₂) - określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu	Uczeń: - wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą - analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup 1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym - wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru - zapisuje konfiguracje elektronowe atomów

– definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> – podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego – omawia budowę współczesnego modelu atomu – definiuje pojęcia <i>pierwiastek chemiczny</i> – podaje treść prawa okresowości – omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s</i> oraz <i>p</i> – określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali – definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> – wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych,	– zapisuje powłokową i podpowłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej <i>Z</i> od 1 do 20 – wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych – wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych – wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym – wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi – omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego	- atomowych <i>Z</i> od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony) – analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym – wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej – analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane i jonowe – omawia sposoby, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe	– przewiduje wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji	pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych <i>Z</i> od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych <i>s, p, d, f</i> (zapis konfiguracji pełny, skrócony),
---	---	--	--	---

korzystając z tabeli elektroujemności – wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O₂, H₂) i związków chemicznych (np. H₂O, HCl) – definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i> – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie metaliczne) – podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania – wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane – opisuje budowę wewnętrzną metali	– przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych – wymienia przykłady i opisuje właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe – wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego	– charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania – wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów – zapisuje równania reakcji powstawania jonów – określa wpływ wiązania wodorowego na właściwości wody – wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> – porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych		
---	---	--	--	--

2. Systematyka związków nieorganicznych

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]
Uczeń: - definiuje pojęcie <i>tlenki</i> - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem - definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i> - definiuje pojęcia <i>wodorotlenki</i> i <i>zasady</i> - opisuje budowę wodorotlenków - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków - wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem - zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady - definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne</i> - zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych	Uczeń: - zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 - dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne - wyjaśnia zjawisko amfoteryczności - wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych - zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi(II)</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu</i> - wymienia przykłady zastosowania tlenków	Uczeń: - wymienia różne kryteria podziału tlenków - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne - dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne - dokonuje podziału wodorotlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne oraz zapisuje równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i>	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym - analizuje właściwości pierwiastków	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach - projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wodorotlenki</i> - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do przetykania rur - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania kwasów jako składników zawartych w napojach typu cola - wyszukuje, porządkuje, porównuje

– definiuje pojęcie <i>wodorki</i> – podaje zasady nazewnictwa wodorków – definiuje pojęcia <i>kwasy, reszta kwasowa, moc kwasu</i> – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – wymienia metody otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie <i>sole</i> – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli – wymienia metody otrzymywania soli – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości – wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i> – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w	– klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad – klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny) – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i> – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe	– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)	chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków – zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów – przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami, pisze odpowiednie równania reakcji – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych i wodorosoli oraz podaje przykłady	i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków, np. środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach wybranych wodorotlenków, kwasów i soli
--	--	--	---	--

wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne	– klasyfikuje kwasy ze względu na moc i właściwości utleniające – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – określa właściwości chemiczne soli – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – wyjaśnia pojęcie: <i>wodorosole</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej – projektuje i przeprowadza doświadczenie	– zapisuje równania reakcji – otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wodorosoli – ustala wzory soli na podstawie ich nazw – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i> – projektuje doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i> – porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych – wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie soli</i>	- tych związków chemicznych – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych – proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> – opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie</i>	– projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> – projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji;
---	---	---	--	--

	<i>Wykrywanie węglanu wapnia</i> – zapisuje wzory i nazwy hydratów – podaje właściwości hydratów – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego	<i>przez działanie kwasem na zasadę</i> – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych – wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	<i>wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i>	
--	---	---	--	--

3. Stechiometria

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]
Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, masa</i>	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia <i>stała Avogadra</i> i <i>objętość molowa gazu</i>	Uczeń: – wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów na	Uczeń: – interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę

<i>cząsteczkowa, mol, masa molowa</i> – wyjaśnia, czym jest <i>jednostka masy atomowej u</i> – odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych – wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> – wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol i masa molowa</i> – określa <i>warunki normalne</i> – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych, stała Avogadra</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i> – wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego – wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne – dokonuje interpretacji (molekularnej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym	z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazu, stała Avogadra</i> – wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i>	podstawie znajomości ich mas molowych – wykonuje obliczenia stechiometryczne o znacznym stopniu trudności dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym – ustala wzory rzeczywiste i empiryczne związku chemicznego na podstawie jego masy molowej, stosunku procentowego i masowego pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład	cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra – wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji, na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu
---	--	---	--	---

4. Roztwory

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]
Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, emulsja, rozpuszczalność substancji, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, stężenie procentowe,</i>	Uczeń: – wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej	Uczeń: – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę	Uczeń: – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów	Uczeń: – projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych</i>

<i>stężenie molowe, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, krystalizacja</i> - wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie - wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego - odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat rozpuszczalności wybranej substancji - zapisuje wzór na stężenie procentowe i molowe - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>rozpuszczalność, stężenie procentowe i stężenie molowe</i>	- opisuje tworzenie się emulsji - wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie - wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem - wymienia wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji - omawia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> - podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym	różnice we właściwościach składników mieszanin - sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji - wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu - oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach - rozwiązuje zadania związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów	rozpuszczalności substancji - wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym</i> - przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie - przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie	<i>metodą chromatografii bibułowej</i> - projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i> - wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zateżaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania reguły krzyżowej
---	--	--	--	--

5. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

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]
Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki kwasowo-</i>	Uczeń: wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity	Uczeń: projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu i pH</i>	Uczeń: zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony	Uczeń: wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach

<i>-zasadowe, stopień dysocjacji, mocne elektrolity, słabe elektrolity, odczyn roztworu, pH, pOH</i> – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów – zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej – oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej, podstawiając dane do wzoru – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby oraz odczyn gleby	– wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe definiuje zasadę zachowania ładunku – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji stopniowej – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – przedstawia zależność między wartością pH a odczynem roztworu – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie	<i>wodnych roztworów kwasów, zasad i soli</i> – wyjaśnia przebieg dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową kwasów – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu gleby</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> – opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin	odpowiedzialne za odczyn roztworów kwasów i wodorotlenków – zapisuje równania reakcji dysocjacji soli i reakcji soli z wodą oraz wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu soli – uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu amoniaku – analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów	zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby – analizuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt – proponuje sposoby zapobiegania degradacji gleby – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych – wykonuje obliczenia o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem pojęć: <i>stopień dysocjacji, pH i pOH</i>
---	---	--	---	--

6. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>stopień utlenienia, reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz,</i>	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych	Uczeń: – zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki

<i>reduktor, utlenianie, redukcja, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM</i> - wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych - ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu - zapisuje proste schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów - wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji w prostych reakcjach redoks - określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks - odczytuje schemat ogniwa galwanicznego - ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym	w związkach chemicznych i jonach - wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - ustala współczynniki stechiometryczne w prostych równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego - zapisuje równania reakcji rozcieńzonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag - wyjaśnia pojęcia <i>szereg elektrochemiczny metali</i> i <i>pasywacja</i> - analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym - podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego	ich atomów, położenia w układzie okresowym i elektroujemności - analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór - zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą - ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego - określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami - oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane - omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu - omawia wpływ różnych czynników na szybkość	- porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami - projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> - zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie	stechiometryczne metodą bilansu elektronowego - projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia <i>Badanie działania ogniwa Daniella</i> - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego użycia elektrośmieci - dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne i na podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa - zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych - wyszukuje metody zabezpieczenia metali przed korozją elektrochemiczną
--	--	--	---	--

		procesu korozji elektrochemicznej – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> – na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej		
--	--	---	--	--

7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, układ, otoczenie, entalpia, zmiana entalpii, energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej, katalizator, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna</i> – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$	Uczeń: – wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych – określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii – przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji	Uczeń: – projektuje doświadczenie <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i>	Uczeń: – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> – kwalifikuje podane przykłady reakcji	Uczeń: – konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji – porównuje wartości energii aktywacji reakcji chemicznych z udziałem i bez udziału katalizatora – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin – wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor</i> i wyszukuje przykłady inhibitorów – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem

		– projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> – zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej	chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów	
--	--	--	---	--

8. Wprowadzenie do chemii organicznej

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]
Uczeń: – dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną – definiuje pojęcie <i>chemia organiczna</i> – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków – wyjaśnia pojęcia: <i>alotropia, liczba oktanowa (LO), wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór sumaryczny</i>	Uczeń: – omawia występowanie węgla w przyrodzie – wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne – rozróżnia wzory: półstrukturalny, grupowy, strukturalny, sumaryczny – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wiązanie pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne</i> – wymienia sposoby zwiększania LO benzyny – wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów	Uczeń: – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór szkieletowy</i> – ustala wzór empiryczny i rzeczywisty danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej – wymienia i wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii – omawia wpływ wydobywania i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją	Uczeń: – wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych – uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie diamentu, grafitu, grafenu i fulerenów oraz o ich właściwościach i zastosowaniach – na podstawie wyszukanych informacji wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla – na podstawie wyszukanych informacji wskazuje na zależność między właściwościami a zastosowaniem odmian alotropowych węgla – ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność

		i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju		– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł występowania węglowodorów w przyrodzie – wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego – wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów węgla kopalnych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny
--	--	---	--	---

9. Węglowodory

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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, węglowodory aromatyczne, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania), reakcja addycji (przyłączania), reakcja polimeryzacji, izomeria, izomery konstytucyjne, izomery szkieletowe, izomery położenia</i> - zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i węglowodorów aromatycznych - ustala wzory sumaryczne węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych na podstawie ich wzorów ogólnych - zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie typu σ i π, węglowodory nasycone, węglowodory nienasycone, alkany rozgałęzione, alkany nierozgałęzione</i> - zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe węglowodorów nasyconych i nienasyconych zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla oraz podaje ich nazwy systematyczne - podaje nazwy systematyczne homologów benzenu zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub szkieletowych - rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i szkieletowe homologów benzenu na podstawie ich nazw systematycznych - stosuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i> - stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów - podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych - klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów	Uczeń: - określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego - przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkanów, alkenów i alkinów - określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów nasyconych i nienasyconych - wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady - wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów - podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którym odróżnia węglowodory nasycone od nienasyconych - klasyfikuje związek chemiczny do alkanów, alkenów lub alkinów na podstawie właściwości fizykochemicznych - porównuje właściwości izomerów - rozpoznaje i klasyfikuje izomery - ustala wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodoru o podanym wzorze sumarycznym	Uczeń: - proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie bromowania etanu - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach alkanów, alkenów i alkinów - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkanów, alkenów i alkinów - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach i wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania - omawia właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych - zapisuje równania reakcji spalania benzenu - ustala, czy dany związek chemiczny jest aromatyczny, na podstawie wzoru ogólnego węglowodorów

nazwy – zapisuje wzory benzenu – wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej – podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych	nasyconych, nienasyconych lub aromatycznych na podstawie wzoru lub opisu budowy – określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkanów, alkenów i alkinów – wyjaśnia, na czym polegają reakcje: substytucji, addycji i polimeryzacji – przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają – zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów i alkinów – zapisuje równania reakcji substytucji (podstawiania) atomu wodoru przez atom chloru przy udziale światła – zapisuje równania reakcji addycji (przyłączania) H_2 , Br_2 lub Cl_2 , HCl , H_2O do etenu i etynu – zapisuje równania reakcji polimeryzacji alkenów, np. etenu – ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze – rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie – wymienia reakcje, którym ulega benzen	– określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór, i zapisuje odpowiednie równania – przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych (np. HCl , H_2O) do niesymetrycznych alkenów, zapisuje odpowiednie równania reakcji – omawia budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów – wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming	aromatycznych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach węglowodorów aromatycznych – odróżnia doświadczalnie węglowodory aromatyczne od węglowodorów nasyconych i nienasyconych – udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych
---	--	---	--

10. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>pochodne węglowodorów, jednofunkcyjne pochodne węglowodorów, grupa funkcyjna, fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole monohydroksylowe, grupa hydroksylowa, reakcja eliminacji, alkohole polihydroksylowe, fenole, aldehydy, grupa aldehydowa, grupa karbonylowa, ketony, izomery funkcyjne, kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, fragment hydrofobowy, fragment hydrofilowy, estry, grupa estrowa, wiązanie estrowe, reakcja estryfikacji, hydroliza kwasowa, hydroliza zasadowa, tłuszcze, emulsje, aminy, grupa aminowa</i> – rozpoznaje na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych poszczególne związki:	Uczeń: – określa typ wiązania (σ i π) który występuje w cząsteczkach jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów – rysuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne oraz grupowe jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych i estrów) zawierających do ośmiu atomów węgla w cząsteczce, a także podaje ich nazwy systematyczne – określa typ reakcji chemicznych (addycja, substytucja, eliminacja, polimeryzacja) – rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie, pisząc odpowiednie równania reakcji – określa rzędowość alkoholi o łańcuchach prostych – rysuje wzór strukturalny i półstrukturalny etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu	Uczeń: – ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze – określa rzędowość alkoholi o łańcuchach rozgałęzionych – pisze równania reakcji fenoli z sodem i wodorotlenkiem sodu – pisze równanie dysocjacji elektrolitycznej fenolu – uzasadnia kwasowy odczyn roztworu fenolu – wyjaśnia zjawisko izomerii funkcyjnej i podaje jej przykłady – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości acetaldehydu</i> – wykonuje doświadczenie <i>Próba Tollensa – reakcja formaldehydu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I)</i> – wykonuje doświadczenie <i>Próba Trommera – reakcja formaldehydu</i>	Uczeń: – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym lub nazwie: fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów i amin – wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania tworzyw – uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji – porównuje właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów wynikające z różnic w budowie cząsteczek – wykonuje doświadczenie <i>Odróżnianie alkoholi polihydroksylowych od monohydroksylowych</i>	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych fluorowcopochodnych węglowodorów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o wpływie etanolu na organizm ludzki – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania, właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, a także o mechanizmie usuwania brudu – porównuje budowę alkoholi i fenoli oraz ich właściwości – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach tłuszczów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników znajdujących

fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, tłuszcze i aminy – opisuje budowę fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów i amin oraz wskazuje grupę funkcyjną w jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów – pisze wzór ogólny fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi monohydroksylowych, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów i amin – dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe – wyjaśnia, jak określa się rzędowość alkoholi – dzieli kwasy karboksylowe ze względu na długość łańcucha węglowego i rodzaj wiązań między atomami węgla – wymienia szereg homologiczny alkoholi monohydroksylowych i kwasów karboksylowych	(glicerolu) oraz klasyfikuje te związki jako alkohole polihydroksylowe – pisze równania reakcji spalania alkoholi mono- i polihydroksylowych – podaje wzory i nazwy wybranych wyższych kwasów karboksylowych – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazw – tworzy nazwy estrów na podstawie wzorów – podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji – stosuje środki czyszczące z zachowaniem zasad bezpieczeństwa – rysuje wzory i pisze nazwy amin	<i>z wodorotlenkiem miedzi(II)</i> – pisze równania reakcji polimeryzacji formaldehydu – wykonuje doświadczenie <i>Badanie zachowania alkoholu drugorzędowego wobec utleniacza</i> – pisze równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych do ketonów – wykonuje doświadczenie <i>Badanie zachowania alkoholu pierwszorzędowego wobec utleniacza</i> – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do kwasów karboksylowych – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości kwasów mrówkowego i octowego</i> – pisze równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami metali – pisze równania reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości kwasu stearynowego</i>	– porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych: etanolu, etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu (glicerolu) – pisze równania reakcji alkoholi mono- i polihydroksylowych z bromowodorem i z sodem – wykonuje doświadczenie <i>Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)</i> – wykonuje doświadczenie <i>Otrzymywanie acetaldehydu</i> – przewiduje produkty organiczne reakcji aldehydów z odczynnikami Tollensa i Trommera – porównuje właściwości alkoholi, aldehydów i ketonów – wykonuje doświadczenie <i>Odróżnianie ketonów od aldehydów</i> – wykonuje doświadczenie <i>Reakcja kwasu octowego z magnezem</i> – wykonuje doświadczenie <i>Reakcja kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II)</i> – wykonuje doświadczenie <i>Reakcja kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu</i>	się w kawie i herbacie w aspekcie ich działania na organizm
--	---	---	---	--

(do czterech atomów węgla w cząsteczce) – dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie oraz rodzaj wiązania w cząsteczce – dzieli aminy ze względu na rzędowość atomu azotu i rodzaj grup węglowodorowych		– wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości kwasu palmitynowego</i> – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości kwasu oleinowego</i> – pisze równania reakcji spalania wyższych kwasów karboksylowych – pisze równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych z wodorotlenkami metali – pisze nazwy soli wyższych kwasów karboksylowych – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Otrzymywanie estru w reakcji etanolu z kwasem octowym</i> – pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi – wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu H_2SO_4 w reakcji estryfikacji – porównuje właściwości estrów – wyjaśnia i porównuje przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowisku kwasowym i zasadowym – pisze równania reakcji hydrolizy estrów – porównuje budowę amoniaku i amin	– porównuje właściwości kwasów karboksylowych ze względu na budowę łańcucha węglowego – wykonuje doświadczenie <i>Porównywanie mocy kwasów: octowego, węglowego i siarkowego(VI)</i> – wykonuje doświadczenie <i>Odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych</i> – wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach kwasów – wykonuje doświadczenie <i>Reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu</i> – zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w cząsteczkach substancji powierzchniowo czynnych – opisuje mechanizm powstawania emulsji – porównuje właściwości tłuszczów – wykonuje doświadczenie <i>Hydroliza zasadowa tłuszczów</i> – porównuje właściwości amin wynikające z różnic w budowie	
--	--	--	---	--

		– rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metanoaminy – wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie metanoaminy i aniliny – wyjaśnia, dlaczego amoniak i aminy wykazują właściwości zasadowe – pisze równania reakcji amoniaku i amin z wodą oraz z kwasem chlorowodorowym		
--	--	---	--	--

11. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>wielofunkcyjne pochodne węglowodorów, hydroksykwasy, aminokwasy, jon obojnaczy, reakcja kondensacji, reakcja hydrolizy peptydów, białka, denaturacja, cukry, cukry proste, aldozy, ketozy, cukry złożone</i> – opisuje budowę i właściwości hydroksykwasów – opisuje budowę aminokwasów – pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$ – opisuje przebieg hydrolizy peptydów – opisuje budowę białek jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów	Uczeń: – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości kwasu aminooctowego (glicyny)</i> – wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnych – pisze równania reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów – wskazuje wiązania peptydowe – wykonuje doświadczenie <i>Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka</i> – wykazuje, że cukry proste należą do	Uczeń: – rysuje wzory aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze – rysuje wzory dipeptydów, powstających z podanych aminokwasów – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Wykrywanie wiązania peptydowego w cząsteczce białka – reakcja biuretowa</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Wykrywanie białka – reakcja ksantoproteinowa</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Próba</i>	Uczeń: – wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w tworzeniu leków i wyjaśnia znaczenie chemii w syntezie nowoczesnych substancji aktywnych biologicznie – analizuje wpływ struktury chemicznej aminokwasów na ich właściwości amfoteryczne – porównuje właściwości fizykochemiczne glukozy i fruktozy – na podstawie doświadczeń chemicznych wyjaśnia, na czym polegają	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych substancji chemicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków

– dzieli cukry na proste i złożone – klasyfikuje cukry ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i liczbę atomów węgla w cząsteczce – rysuje wzory glukozy i fruktozy w projekcji Fischera – opisuje budowę cukrów złożonych	- polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości glukozy i fruktozy</i> – wykonuje doświadczenie <i>Wykrywanie obecności grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy</i> – wykonuje doświadczenie <i>Badanie właściwości sacharozy, skrobi i celulozy</i> – wykonuje doświadczenie <i>Reakcja skrobi z jodyną</i>	<i>Trommera – reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II)</i> – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Próba Tollensa – reakcja glukozy z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I)</i> – porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek	- zróżnicowane właściwości fizyczne skrobi i celulozy – analizuje reakcje charakterystyczne dla wybranych grup funkcyjnych występujących w białkach i cukrach	– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o pochodzeniu cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w mleku w aspekcie ich działania na organizm ludzki
--	---	--	--	--

3.2 Wymagania edukacyjne w zakresie rozszerzonym

Propozycja wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowana na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia*, zakres rozszerzony

1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

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]
Uczeń: – wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego – zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej – bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi – definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i> – oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na	Uczeń: – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> – podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu	Uczeń: – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności) – zapisuje konfiguracje elektronowe atomów	Uczeń: – zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków – zapisuje przebieg reakcji jądrowych – wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej – porównuje układ okresowy	Uczeń: – wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą – zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 38 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych s, p, d, f (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy),

podstawie zapisu $\frac{1}{2}E$ - definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i> - podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego - oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO₂ - definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m_s, s), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i> - wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych - omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu - definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i> - podaje treść prawa okresowości - omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i> - określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali	Pauliego - opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty - zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10 - definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość naturalna i promieniotwórczość sztuczna, okres półtrwania</i> - wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych - przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych - wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i> - wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i>) - wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym	pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych <i>s, p, d, f</i> (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego - określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych (<i>n, l, m, m_s</i>), korzystając z praw mechaniki kwantowej - oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym - oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym - określa rodzaje i właściwości promieniowania (α, β^-, β^+) - wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i> - podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości - wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w. - omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa - wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej	pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych	korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego - analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup 1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym - uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.
---	---	--	--	---

2. Wiązania chemiczne

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]
Uczeń: – definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> – wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności – wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O₂, H₂) i związków chemicznych (np. H₂O, HCl) – definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol, moment dipolowy</i> – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) – wskazuje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania – wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane – definiuje pojęcia: <i>wiązanie typu σ, wiązanie typu π, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe, wiązanie koordynacyjne, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</i> – opisuje budowę wewnętrzną metali – definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja</i>	Uczeń: – omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego – przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych – wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych – wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe – wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego – wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atomu</i> – wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych – podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych – przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃)	Uczeń: – analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne – wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym – wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i> – omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) – charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania – zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego – określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody – wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> – porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych	Uczeń: – wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią – porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym – proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne – określa typy wiązań (σ i π) w prostych cząsteczkach (np. CO₂, N₂) – określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu – analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole – wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji – przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃)	Uczeń: – udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki – określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki – określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR

<i>orbitali atomowych</i> – wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)	– wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP – definiuje pojęcia: <i>atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna</i>	oraz substancji o wiązaniach wodorowych – oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek – opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (<i>sp, sp², sp³</i>)		
---	--	---	--	--

3. Systematyka związków nieorganicznych

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]
Uczeń: – definiuje pojęcia <i>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i> – wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego – definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty</i> – zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany) – podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego – interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym – definiuje pojęcie <i>tlenki</i> – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu – zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co	Uczeń: – wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty – zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30 – opisuje budowę tlenków – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne – zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą – wymienia przykłady zastosowania tlenków	Uczeń: – wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian – określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu – stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego – podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne – wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne – wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków,	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania wodorotlenku i kwasu na tlenki</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec wodorotlenku i kwasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania kwasu i zasady na wodorotlenek glinu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej – projektuje doświadczenie, w którym produktem będzie odpowiedni tlenek, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego tlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych

najmniej jednym sposobem – ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku – definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne</i> – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków – definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i> – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady – definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i> – zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcia: <i>kwasy, moc kwasu</i> – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie <i>sole</i> – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli – przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie	– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – opisuje budowę wodorotlenków – zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad – wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i> – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami – wymienia przykłady zastosowania wodorków – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych – opisuje budowę kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – wymienia metody otrzymywania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wymienia przykłady zastosowania kwasów – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole i hydroksosole</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami – znajduje informacje na temat występowania soli w środowisku przyrodniczym	wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie <i>Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu chlorowodorowego na siarczan(IV) sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)-woda(1/5)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych	– projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie wodorotlenek rozpuszczalny w wodzie; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie osad trudno rozpuszczalnego w wodzie wodorotlenku; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne, na podstawie którego określi charakter chemiczny podanego wodorotlenku, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne, w którym produktem będzie kwas; podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach – wyszukuje, porządkuje, porównuje
---	---	---	---	--

wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wymienia przykłady soli występujących w środowisku przyrodniczym, określa ich właściwości i zastosowania – definiuje pojęcia: wodorki, azotki, węgliki	– wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym – określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – wymienia metody otrzymywania soli – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami – podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli – odszukuje informacje na temat występowania w środowisku przyrodniczym tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania – opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków – opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie węglanu wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Termiczny rozkład wapieni</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Gaszenie wapna palonego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	– ustala wzory soli na podstawie ich nazw – proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce – określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach – zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty	i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki
---	---	--	---	---

4. Stechiometria

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

5. Roztwory

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]
Uczeń: definiuje pojęcia: <i>roztwór</i>, <i>mieszanina jednorodna (homogeniczna)</i>, <i>mieszanina</i>	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zoł)</i>, <i>żel</i>, <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>denaturacja</i>, <i>koloid liofobowy</i>, <i>koloid liofilowy</i>, <i>efekt Tyndalla</i>	Uczeń: dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na	Uczeń: wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii</i>, podaje

<i>niejednorodna (heterogeniczna), rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i> - wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - sporządza wodne roztwory substancji - wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie - wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego - definiuje pojęcia: <i>koloid (zół), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i> - wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin - odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji - definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>	- wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej - omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki - wymienia zastosowania koloidów - wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie - wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem - wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji - sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji - odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji - wyjaśnia proces krystalizacji - projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji - wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>	roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy - projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki - analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji - wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) - sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji - wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym - wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu	- wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji - oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach - oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów - przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka jaja - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu rozpuszczalnika na rozpuszczanie się chlorku sodu</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych	obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodku potasu</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i żół</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek - wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności - wykonuje obliczenia dotyczące stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania wzorów i przeliczania jednostek
---	--	---	---	--

6. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

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]
Uczeń: wyjaśnia pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i>	Uczeń: oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych	Uczeń: przewiduje typowe stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych na podstawie	Uczeń: określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i	Uczeń: ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań

– podaje reguły obliczania stopni utlenienia atomów pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych – wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i>, <i>utleniacz</i>, <i>reduktor</i>, <i>utlenianie</i>, <i>redukcja</i> – pisze proste schematy bilansu elektronowego – wskazuje w prostych reakcjach utleniania-redukcji (redoks) utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – wyjaśnia pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> – wyjaśnia sposób działania ogniwa Daniella – wyjaśnia pojęcie <i>półogniwo</i> – analizuje szereg aktywności chemicznej metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami – podaje wartości potencjałów standardowych redukcji dla danego półogniwa na podstawie tablic – oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa na podstawie wartości potencjałów	- w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych – wymienia przykłady reakcji utleniania-redukcji (redoks) oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji utleniania-redukcji (redoks) – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks – wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności chemicznej metali</i>, <i>reakcja dysproporcjonowania</i>, <i>reakcja synproporcjonowania</i> – pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyjaśnia pojęcia <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)</i>, <i>standardowa elektroda wodorowa</i> – podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych – wyjaśnia pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i> i <i>szereg elektrochemiczny metali</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> i formułuje wniosek – przewiduje kierunek przebiegu	- konfiguracji elektronowej ich atomów – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami utleniania-redukcji (redoks) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania ogniwa Daniella</i> i formułuje wniosek – ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu jonowo-elektronowego w równaniach reakcji utleniania-redukcji (redoks), w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania – określa, które pierwiastki, związki chemiczne lub jony mogą być utleniaczami, a które reduktorami – wyjaśnia na czym polega różnica między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw – pisze równania reakcji chemicznych metali z solami	- jonach złożonych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – pisze równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu jonowo-elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne – pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego – pisze równania reakcji chemicznych metali z kwasami utleniającymi	- skomplikowanych reakcji chemicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o metodach zabezpieczania metali przed korozją – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie i działaniu źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza kwasu chlorowodorowego</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza wodnego roztworu siarczynu(VI) miedzi(II)</i> i formułuje wniosek
--	--	---	--	---

standardowych redukcji półogniw	reakcji utleniania-redukcji (redoks) na podstawie potencjałów standardowych półogniw – pisze równania reakcji chemicznych metali z wodą i kwasami nieutleniającymi			
---------------------------------	---	--	--	--

7. Energetyka reakcji chemicznych. Kinetyka i statystyka chemiczna

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, entalpia</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne</i> – wymienia rodzaje katalizy – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – podaje warunki standardowe – wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i> – podaje treść prawa działania mas – podaje treść reguły Le Chateliera-Brauna (reguły przekory) – pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych – porównuje podane przykłady	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie <i>energia całkowita układu</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i> – porównuje wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej – podaje treść reguły van't Hoffa – wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa – wyjaśnia pojęcie <i>temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej</i> – wyjaśnia pojęcie <i>biokataliza i biokatalizatory</i> – wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i> – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas	Uczeń: – przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – określa wpływ temperatury, stężenia substratów, rozdrobnienia substratów i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie	Uczeń: – wyjaśnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i> – wyjaśnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a energią wewnętrzną substratów i produktów – stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych – przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	Uczeń: – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej

reakcji chemicznych i określa, które należą do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$), a które do endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów – stosuje regułę przekory w prostych reakcjach chemicznych	– podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany temperatury	reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny – porównuje rodzaje katalizy – wyjaśnia, co to są <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia na czym polega różnica między katalizatorem a inhibitorem – analizuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu – pisze ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych – stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany stężenia	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na stan równowagi chemicznej</i> i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany ciśnienia lub objętości	
--	--	--	--	--

8. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nielektrolity</i>	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne	Uczeń: – porównuje na dowolnych przykładach kwasów i zasad	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem

– podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i>, <i>hydroliza soli</i> – pisze proste równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów, zasad i soli oraz podaje nazwy powstających jonów – wyjaśnia pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej stosując zapis cząsteczkowy – określa na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie, które związki chemiczne są trudno rozpuszczalne – pisze proste równania reakcji strącania osadów stosując zapis cząsteczkowy – wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe i podaje ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać	- i nieelektrolity – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – podaje założenia teorii Brønsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad – podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad – pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów, zasad i soli – pisze równania dysocjacji stopniowej kwasów – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – pisze wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej – wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej – pisze równania reakcji zobojętniania w formie zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem przeprowadzenia doświadczenia chemicznego, w którym zajdzie reakcja strącania osadów – pisze równania reakcji strącania osadów w postaci zapisu	<i>Badanie przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</i> – wyjaśnia założenia teorii Brønsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i> – pisze równania reakcji zobojętniania postaci zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i>; pisze odpowiednie równanie reakcji	- różnice w interpretacji przebiegu dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda-Lowry'ego i Lewisa – wyjaśnia przebieg procesu dysocjacji elektrolitycznej z uwzględnieniem roli wody – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze równania dysocjacji elektrolitycznej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli – analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji – określa istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – wyjaśnia zależność między wartością pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem wartość pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H_3O^+ (H^+) i OH^- – pisze równania reakcji hydrolizy kationów z uwzględnieniem powstawania związków kompleksowych w postaci zapisu jonowego	- miareczkowania – stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności
--	---	---	--	--

	cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i> – wyznacza wartość pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – wyjaśnia, na czym polegają właściwości sorpcyjne gleby – wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> i formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów soli prostych, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – określa na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj zachodzącej reakcji hydrolizy – pisze równania reakcji hydrolizy soli w postaci zapisu jonowego – podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny – określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze – wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu – wykazuje jak efekt wspólnego jonu wpływa na wartość pH, stałą oraz stopień dysocjacji – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i> formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów wodorosoli, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>, pisze równania reakcji hydrolizy w postaci zapisu cząsteczkowego i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – określa odczyn wodnego roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych – oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda – porównuje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	
--	---	---	---	--

9. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych – blok s

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]
Uczeń: – wyjaśnia budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wyjaśnia budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu – pisze wzory najważniejszych związków sodu (np. NaOH, NaCl) – wyjaśnia budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku s – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku s – wymienia właściwości fizyczne, i chemiczne wodoru i helu – podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – pisze wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku s – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz porównuje ich aktywność chemiczną – porównuje podobieństwa i właściwości pierwiastków chemicznych bloku s w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach	Uczeń: – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wniosek – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym – pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu oraz podaje ich właściwości – pisze wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO_3, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaO, Ca(OH)_2) oraz podaje ich właściwości – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku s i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku s – wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku s – przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór – wymienia sposoby otrzymywania wodoru oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku s	Uczeń: – porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu – pisze równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu – wybiera hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz pisze równania reakcji prażenia tego hydratu – pisze wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku s – porównuje, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku s – wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku s – porównuje, jak w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie zmienia się aktywność chemiczna litowców i berylłowców – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku s – porównuje właściwości metali i niemetalu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	Uczeń: – projektuje związków chemicznych pierwiastków bloku s zmieniają się w bloku – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym</i> i formułuje wniosek – pisze wzór nadtlenu sodu – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chloru z sodem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci zapisu cząsteczkowego i jonowego – pisze wzory tlenków albo wymienia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych – pisze równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku – porównuje charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku s i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w bloku s – porównuje właściwości sodu i wapnia na podstawie położenia tych pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadtlaniem i ponadtlaniem	Uczeń: – rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloku

10. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych – blok p

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]
Uczeń: – wyjaśnia budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu – wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu – wyjaśnia pojęcie <i>amfoteryczność</i> na przykładzie wodorotlenku glinu – wyjaśnia budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem – pisze wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku – wyjaśnia budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – pisze równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu – wyjaśnia budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne	Uczeń: – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (np. N_2O_5, HNO_3) – pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków siarki (np. SO_2, SO_3, H_2SO_4) – wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych – wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie mocnych kwasów nieutleniających na glin</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – wymienia właściwości krzemionki – podaje sposoby otrzymywania oraz właściwości amoniaku – podaje sposoby otrzymywania oraz właściwości soli amonowych – wyjaśnia, jak wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej zmienia się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców – porównuje pierwiastki bloku p pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie chloru</i> pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z chlorem</i> pisze odpowiednie	Uczeń: – projektuje związków chemicznych pierwiastków bloku s zmieniają się w bloku – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – pisze wzory tlenków albo wymienia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych – pisze równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku – porównuje charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku p i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku – rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloku p – porównuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad – porównuje właściwości glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego kwasu azotowego(V)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarki plastycznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na substancje barwne</i> i formułuje wniosek

i chemiczne azotu – pisze wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) – wyjaśnia budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki – pisze wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI)) – wyjaśnia budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – pisze wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków) – porównuje, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>p</i> – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku <i>p</i> – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców	– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i porównuje różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</i> pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – wymienia odmiany alotropowe siarki – wyjaśnia pojęcie <i>higroskopijność</i> – wyjaśnia pojęcie <i>woda chlorowa</i> i podaje jej właściwości – pisze równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych i położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym	równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – rozwiązuje chemograpy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku – porównuje właściwości metali i niemetalu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	chloru na podstawie położenia tych pierwiastków chemicznych w układzie okresowym	
---	--	--	---	--

i podaje ich charakter chemiczny – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenuków, siarczku i wodoru) – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców – porównuje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku <i>p</i> – porównuje podobieństwa i właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> i <i>f</i> w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach	pierwiastków chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku <i>s</i> – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>p</i> i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku <i>p</i> – porównuje, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców – porównuje, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców – podaje sposób otrzymywania amoniaku – wymienia właściwości amoniaku – pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców – porównuje, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru			
---	--	--	--	--

	– pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców – wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców – porównuje, jak zmieniają się właściwości fluorowców – wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców – pisze wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz porównuje, jak zmienia się moc tych kwasów – wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku			
--	---	--	--	--

11. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych – blok *d i f*

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]
Uczeń: – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków <i>d i f</i> – wymienia pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> – pisze konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza – pisze konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu – pisze wzory i nazwy systematyczne związków	Uczeń: – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków <i>d i f</i> i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku <i>d</i>	Uczeń: – wybiera hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz pisze równania reakcji prażenia tego hydratu – pisze konfigurację elektronową pierwiastków chemicznych bloku <i>d z</i> uwzględnieniem promocji elektronu – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</i> pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	Uczeń: – pisze wzory tlenków albo wymienia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych – pisze równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku – projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje wpływ środowiska na właściwości utleniające KMnO_4; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego – projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje właściwości utleniające $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; pisze odpowiednie

chemicznych, które tworzy chrom – określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu – pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan – wyjaśnia, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu – porównuje aktywność chemiczną żelaza na podstawie wartości potencału standardowego redukcji – pisze wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości – wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz podaje ich właściwości – wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> – porównuje podobieństwa i właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach		– wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia atomu chromu i atomu manganu w tych związkach chemicznych – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – porównuje właściwości metali i niemetalu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	– rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>f</i> – wyjaśnia pojęcia <i>lantanowce</i> i <i>aktynowce</i> – charakteryzuje lantanowce i aktynowce	równania reakcji chemicznych i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego – projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI) w odpowiednim środowisku – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Utlenianie jonów chromu(III) nadtlaniem wodoru w środowisku zasadowym</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasowym</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja utleniania-redukcji (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) – projektuje doświadczenie
---	--	---	---	---

				chemiczne <i>Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym</i>, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje utleniania-redukcji (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie trwałości wodorotlenku manganu(II)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
--	--	--	--	--

12. Chemia organiczna jako chemia związków węgla

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - wymienia właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i>	Uczeń: - omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym - wymienia różnice we właściwościach odmian alotropowych węgla - wyjaśnia, dlaczego atom węgla	Uczeń: - wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla - wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości	Uczeń: - podaje zastosowania diamentu, grafitu, grafenu i fullerenu - wyjaśnia rozwój chemii organicznej - wyjaśnia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informację o zastosowaniu węgla aktywowanego w medycynie - ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach

– wymienia nazwy odmian alotropowych węgla – podaje podział chemii na organiczną i nieorganiczną – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – wyjaśnia pojęcia: <i>wzór elementarny (empiryczny), wzór rzeczywisty (sumaryczny)</i> – wymienia metody rozdzielania mieszanin i oczyszczania związków chemicznych – podaje podział typów reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: reakcje substytucji, reakcje addycji, reakcje eliminacji, reakcje jonowe, reakcje rodnikowe	w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne	– charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny – wyjaśnia pojęcia: <i>krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia, destylacja, sublimacja, resublimacja, elektroforeza, dekantacja</i> – wyjaśnia, w jaki sposób przebiega rozdzielanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych na składniki – projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej</i> – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór sumaryczny, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy</i> – rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: reakcja substytucji, reakcja addycji, reakcja eliminacji oraz reakcje jonowe i rodnikowe	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności węgla i wodoru w produkcie spożywczym zawierającym związki organiczne</i> i formułuje wnioski – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności siarki i azotu w białku jaja</i> i formułuje wnioski – ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej – podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych – podaje przykłady reakcji substytucji, addycji, eliminacji, jonowych i rodnikowych	problemowych
--	--	---	--	---------------------

13. Węglowodory

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny,</i>	Uczeń: – pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach	Uczeń: – określa stopnie utlenienia atomu węgla w związkach organicznych	Uczeń: – przewiduje kształt cząsteczki węglowodoru, znając typ	Uczeń: – wyjaśnia mechanizm reakcji addycji elektrofilowej z

węglowodory aromatyczne (areny), metylobenzen (toluen), szereg homologiczny, grupa alkilowa, reakcja substytucji, reakcja addycji, reakcja eliminacji, polimeryzacja, polimer, monomer, mer, wiązania zdelokalizowane, pierścień aromatyczny – określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków organicznych – podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce – podaje wzory ogólne alkanów, cykloalkanów, alkenów, alkinów oraz benzenu i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów – pisze wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i szkieletowe oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów zawierających do 8 atomów węgla w cząsteczce – wyjaśnia, dlaczego alkan y zalicza się do węglowodorów nasyconych – wyjaśnia, dlaczego alken y i alkin y zalicza się do węglowodorów nienasyconych – wyjaśnia, dlaczego benzen zalicza się do węglowodorów aromatycznych – wyjaśnia, dlaczego metylobenzen (toluen) zalicza się do węglowodorów aromatycznych	podstawowym i wzbudzonym – wyjaśnia zależność budowy przestrzennej od typu hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla – omawia budowę cząsteczki metanu – wymienia sposoby otrzymywania metanu i bada jego właściwości – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie metanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie metanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) – wyjaśnia pojęcie <i>izomeria</i> – wymienia rodzaje izomerii – wyjaśnia reguły tworzenia nazw systematycznych izomerów węglowodorów – podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych – określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów – omawia budowę cykloalkanów – wyjaśnia reguły tworzenia nazw	– określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego – pisze równania reakcji substytucji rodnikowej alkanów na przykładzie reakcji z chlorem lub bromem przy udziale światła – określa rodzaj izomerii podanych związków chemicznych – porównuje właściwości izomerów alkanów – charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego – określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla – pisze równania reakcji otrzymywania metanu, etenu i etynu – wymienia właściwości metanu, etenu i etynu oraz pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości alkanów – podaje przykłady reakcji eliminacji i addycji – wymienia reakcje charakterystyczne alkenów i alkinów – omawia zmiany właściwości w szeregach homologicznych	hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla – wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji – stosuje zasady bilansu jonowo-elektronowego do ustalenia współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji utleniania-redukcji z udziałem związków organicznych – pisze wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii – pisze równania reakcji polimeryzacji wybranych alkenów i alkinów – projektuje i doświadcza, identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów – pisze równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów – udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym masowym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych – projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych – porównuje budowę cząsteczek alkanów, alkenów i alkinów – określa rodzaj wiązań	uwzględnieniem reguły Markownikowa, projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów – projektuje i doświadcza, identyfikuje węglowodory aromatyczne i niearomatyczne (np. cykloheksan i toluen) – wyjaśnia aromatyczny charakter naftalenu, antracenu i fenantrenu – wymienia przykłady arenów wielopierścieniowych – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne <i>Badanie właściwości naftalenu</i> i formułuje wniosek – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł węglowodorów w środowisku przyrodniczym – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat przebiegu destylacji ropy naftowej, produktów destylacji ropy naftowej i ich zastosowań – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na pirolizy węgla kamiennego, produktów pirolizy węgla kamiennego i ich zastosowań – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny – wyszukuje, porządkuje, porównuje
---	--	---	--	--

	systematycznych cykloalkanów – wymienia sposoby otrzymywania metanu, etenu i etynu oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia budowę cząsteczki etenu i etynu na podstawie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etenu (etylenu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – wyjaśnia izomerię konstytucyjną alkenów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów alkenów – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych alkenów o podanych wzorach sumarycznych i nazwach – wymienia sposoby otrzymywania alkenów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etynu (eacetylenu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną alkinów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów alkinów – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów	alkanów, alkenów i alkinów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – wyjaśnia regułę Markownikowa – pisze równanie reakcji polimeryzacji etenu i etynu – wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu σ i π – wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna: szkieletowa, podstawienia (położeniowa) oraz funkcyjna, i podaje przykłady – podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności) – określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor, i pisze ich równania	w cząsteczkach węglowodorów – porównuje właściwości alkanów, alkenów i alkinów – porównuje różnice we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne umożliwiające wskazanie różnic we właściwościach chemicznych węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych – analizuje wpływ wydobywania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego	i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby, np. o węglowodorach, produktach spalania paliw, pyłach – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat wpływu zanieczyszczeń na stan środowiska naturalnego, w tym klimatu – wyjaśnia mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji, jonowych i rodnikowych
--	---	--	--	--

	konstytucyjnych alkinów o podanych wzorach sumarycznych i nazwach – wymienia sposoby otrzymywania alkinów – wymienia kryterium przynależności związku chemicznego do węglowodorów aromatycznych – opisuje budowę cząsteczki benzeny na podstawie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla w benzenie – wyjaśnia pojęcie aromatyczności na przykładzie benzeny – wymienia sposoby otrzymywania benzeny – podaje zasady tworzenia nazw arenów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną arenów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów arenów – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych arenów o podanych wzorach sumarycznych – wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie i chlorowanie z użyciem katalizatora, nitrowanie) – wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzeny – wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych	– odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wnioski – pisze równania reakcji etynu z bromem, chlorem, wodorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą, wyjaśnia mechanizm tych reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości benzeny</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wnioski – pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, chlorowanie i bromowanie w obecności katalizatora i nitrowanie) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości metylobenzeny (toluenu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wnioski – pisze równania reakcji chlorowania i bromowania metylobenzeny (toluenu) w obecności katalizatora lub światła – wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników I rodzaju i II rodzaju – wyjaśnia izomerię <i>cis-trans</i> oraz		
--	---	--	--	--

	– wymienia sposoby otrzymywania metylobenzenu (toluenu) – wymienia reakcje charakterystyczne metylobenzenu (toluenu) – podaje przykłady węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych – wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria konstytucyjna, izomeria szkieletowa, izomeria położeniowa, izomeria funkcyjna, izomeria cis-trans</i> – wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi – wyjaśnia pojęcie <i>zielona chemia</i> – wymienia zasady zielonej chemii – wymienia odnawialne źródła energii – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją	<i>E-Z</i> – wymienia przykłady, w których występuje izomeria <i>cis-trans</i> – stosuje zasady nazewnictwa izomerów – wyjaśnia pojęcie liczba oktanowa – wymienia sposoby zwiększenia LO benzyny – wyjaśnia, na czym polega reforming – wyjaśnia, na czym polega kraking		
--	--	---	--	--

14. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów – fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole i fenole

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>pochodne węglowodorów; jednofunkcyjne pochodne węglowodorów; grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, grupa hydroksylowa, grupa aromatyczna</i> – pisze wzory i podaje nazwy grup	Uczeń: – podaje zasady tworzenia nazw fluorowcopochodnych węglowodorów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną fluorowcopochodnych węglowodorów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów fluorowcopochodnych węglowodorów	Uczeń: – pisze równania reakcji otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych w wyniku reakcji eliminacji – omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym fluorowcopochodnych węglowodorów – omawia budowę i właściwości	Uczeń: – wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania związków nienasyconych; omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów – przewiduje ciąg przemian umożliwiających otrzymywanie	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o podstawowych rodzajach i źródłach zanieczyszczeń powietrza (np. freonach) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o tworzywach sztucznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje

funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – podaje wzory ogólne fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi monohydroksylowych i fenoli, na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów – pisze wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i szkieletowe oraz podaje nazwy systematyczne fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi i fenoli zawierających do 8 atomów węgla w cząsteczce – podaje podział alkoholi ze względu na liczbę grup hydroksylowych, rzędowość atomu węgla oraz rodzaj grupy węglowodorowej w cząsteczce alkoholu monohydroksylowych – podaje podział fenoli ze względu na liczbę grup hydroksylowych	– pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych fluorowcopochodnych węglowodorów o podanych wzorach sumarycznych – wymienia metody otrzymywania fluorowcopochodnych węglowodorów – ustala rzędowość alkoholi – podaje zasady tworzenia nazw alkoholi monohydroksylowych – wyjaśnia izomerię konstytucyjną alkoholi monohydroksylowych – podaje zasady tworzenia nazw izomerów alkoholi monohydroksylowych – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych alkoholi monohydroksylowych o podanych wzorach sumarycznych – pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkoholi – pisze równania reakcji etanolu z sodem, chlorowodorem i bromowodorem – opisuje budowę alkoholi polihydroksylowych – podaje zasady tworzenia nazw alkoholi polihydroksylowych – podaje zasady tworzenia nazw fenoli – wyjaśnia izomerię konstytucyjną fenoli – podaje zasady tworzenia nazw izomerów fenoli	fluorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych – omawia reakcje chlorowania i bromowania metylobenzenu (toluenu) w obecności katalizatora oraz pod wpływem światła lub temperatury – wyjaśnia wpływ kierującego atomów fluorowców w pierścieniu aromatycznym – porównuje budowę alkoholi i wskazuje alkohole pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe – pisze równania reakcji otrzymywania alkoholi monohydroksylowych – omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkoholi – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z sodem</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z chlorowodorem</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek	alkenów z alkanów z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów na przykładach PVC i PTFE – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – przewiduje ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanolanu sodu z węgla wapnia i odpowiednich odczynników nieorganicznych; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – opisuje zachowanie alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy – porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu – wykrywa obecność fenolu – proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje właściwości alkoholi mono- i polihydroksylowych – planuje ciąg przemian	i prezentuje informacje o zagrożeniach związanych z gazami powstającymi w wyniku spalania tworzyw – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania alkoholi monohydroksylowych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych alkoholi – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach alkoholi – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych etanolu – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania alkoholi polihydroksylowych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach alkoholi polihydroksylowych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych alkoholi polihydroksylowych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania fenoli, pisze odpowiednie równania reakcji
---	---	--	--	--

	– pisze równania reakcji otrzymywania fenoli	– omawia właściwości alkoholi monohydroksylowych na przykładzie etanolu i metanolu – pisze równanie reakcji hydrolizy alkoholanu i uzasadnia odczyn zasadowy jego wodnego roztworu – pisze równanie eliminacji cząsteczki wody z cząsteczki alkoholu – pisze równania reakcji otrzymywania alkoholi polihydroksylowych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości propano-1,2,3-triolu (glicerolu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja propano-1,2,3-triolu (glicerolu) z sodem</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – odróżnia doświadczalnie alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego – pisze równania reakcji fenolu z sodem, wodorotlenkiem sodu, bromem i kwasem azotowym(V) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości fenolu</i> oraz pisze odpowiednie	- pozwalających otrzymać fenol z odpowiedniego węglowodoru – porównuje budowę cząsteczek alkoholi i fenoli – porównuje właściwości alkoholi i fenoli – projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol od fenolu – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, które umożliwi porównanie mocy kwasów, np. fenolu i kwasu węglowego, oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych	– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach fenoli – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych fenoli – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$); pisze i uzgadnia równania reakcji, stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru
--	--	---	---	--

		równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja fenolu z wodą bromową</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – wyjaśnia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli		
--	--	---	--	--

15. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów – aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe, estry i tłuszcze, aminy i amidy

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>aldehydy, grupa aldehydowa, grupa karbonylowa, odczynnik Trommera, odczynnik Tollensa, próba Trommera, próba Tollensa, reakcja polimeryzacji, reakcja polikondensacji, ketony, kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, fragment hydrofobowy, fragment hydrofilowy, estry, grupa estrowa,</i>	Uczeń: – podaje zasady tworzenia nazw aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów aldehydów, ketonów,	Uczeń: – pisze równania reakcji otrzymywania aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów oraz amidów – omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów i amin – omawia właściwości aldehydów, ketonów, kwasów	Uczeń: – wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji aldehydów – opisuje udział metanalu w reakcji polikondensacji z fenolem – porównuje metody otrzymywania aldehydów i ketonów – porównuje budowę oraz właściwości aldehydów i ketonów – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania aldehydów i ketonów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów i tłuszczów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje

<i>wiązanie estrowe, reakcja estryfikacji, hydroliza kwasowa estru, hydroliza zasadowa estru, tłuszcze, emulsja, aminy, grupa aminowa, amidy, grupa amidowa</i> – pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – podaje wzory ogólne aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów, na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne tych związków chemicznych – pisze wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i szkieletowe oraz podaje nazwy systematyczne aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych i estrów zawierających do 8 atomów węgla w cząsteczce – pisze wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i szkieletowe oraz podaje nazwy systematyczne tłuszczów, amin i amidów – podaje wzór ogólny amin pierwszorzędowych, drugorzędowych i trzeciorzędowych – podaje podział tłuszczów ze względu na pochodzenie i stan skupienia	kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów o podanych wzorach sumarycznych – wymienia metody otrzymywania kwasów karboksylowych – pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych – ustala rzędowość amin – pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – omawia budowę aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – wskazuje grupę karboksylową oraz resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych) – wskazuje grupę karboksylową oraz resztę kwasową we wzorach wyższych kwasów karboksylowych	karboksylowych, wyższych kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów, amin oraz amidów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etanalu (acetaldehydu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości etanalu (acetaldehydu)</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanalu (formaldehydu) z wodorotlenkiem diaminasrebra(I) – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanalu (formaldehydu) z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych z zastosowaniem słabego utleniacza, np. CuO, w podwyższonej temperaturze – pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikami Tollensa i odczynnikami Trommera – pisze równanie polimeryzacji metanalu – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanalu (formaldehydu) z fenolem</i>	umożliwiające odróżnienie aldehydu od ketonu – wyjaśnia pojęcie <i>próba jodoformowa</i> – omawia reakcje charakterystyczne metyloketonów – podaje nazwy jonów, które powstają w dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych – pisze równania reakcji zachodzących podczas hydrolizy soli kwasów karboksylowych – porównuje moc kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych – wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach poznanych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych – opisuje budowę mydeł jako soli wyższych kwasów karboksylowych – wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych – zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych – omawia wpływ stosowania środków czystości na środowisko przyrodnicze – wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji i polikondensacji estrów kwasów karboksylowych – omawia przebieg reakcji hydrolizy estru w środowiskach zasadowym i kwasowym oraz	informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych aldehydów, ketonów, estrów i tłuszczów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas produkcji wina – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o procesie usuwania brudu – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o toksycznych właściwościach nikotyny i jej wpływie na organizm – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w kawie i herbacie oraz ich działaniu na organizm ludzki – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Mocznik jako pochodna kwasu węglowego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (KMnO₄, K₂Cr₂O₇); pisze i uzgadnia równania reakcji, stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego
--	--	--	---	---

	– wyjaśnia izomerię <i>cis-trans</i> na przykładach kwasów karboksylowych i wyższych kwasów karboksylowych – pisze równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych – wymienia czynniki wpływające na moc kwasów karboksylowych – podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji – opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych jako estrów propano-1,2,3-triolu i wyższych kwasów karboksylowych – podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji, w których otrzymuje się tłuszcze	- i formułuje wniosek – pisze równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości propan-2-onu</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próba Tollensa i próba Trommera</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Fermentacja octowa</i> i formułuje wniosek – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych z zastosowaniem mocnego utleniacza w środowisku kwasowym – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasów karboksylowych</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z magnezem</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu</i>	- pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – planuje ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanianu etylu (octanu etylu) z etynu – wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji estryfikacji – bada właściwości i charakter chemiczny tłuszczów nasyconych i nienasyconych – wyjaśnia tworzenie się emulsji – omawia przebieg hydrolizy tłuszczu w środowiskach zasadowym i kwasowym – porównuje budowę amin i wskazuje aminy pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe – porównuje budowę oraz właściwości amoniaku i amin – porównuje właściwości amin alifatycznych i aromatycznych – wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje właściwości amin i amidów – pisze równania reakcji kondensacji diamin z kwasami dikarboksylowymi – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne umożliwiające zbadanie odczynu wodnego roztworu acetamidu	– wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru
--	--	---	--	--

		<i>etanowego z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji kwasu karboksylowego z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami metali – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – wyjaśnia, jak odróżnić wyższe kwasy nienasycone od kwasów nasyconych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu oktadekanowego (kwasu stearynowego) z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych z wodorotlenkami metali – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z kwasem etanowym (kwasem octowym)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – przeprowadza reakcję estryfikacji,		
--	--	--	--	--

		zapisuje równanie reakcji alkoholu z kwasem karboksylowym i wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w tej reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości chemicznych etanianu etylu (octanu etylu)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania polimeryzacji i polikondensacji estrów kwasów karboksylowych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tłuszczów</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie wody bromowej na olej roślinny</i> i formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy tłuszczów w środowisku kwasowym i zasadowym – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Hydroliza zasadowa tłuszczów (zmydlanie tłuszczów)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie <i>Badanie właściwości amin</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek		
--	--	---	--	--

		– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja aniliny z wodą bromową</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chlorku anilinium z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji amin z wodą, kwasem nieorganicznym i kwasem karboksylowym – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja hydrolizy etanoamidu (acetamidu) w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek		
--	--	---	--	--

16. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria, stereoizomeria, centrum chiralności, chiralność, enancjomery, diastereoizomery, hydroksykwasy, fermentacja mlekowa, lakton, laktyd, aminokwasy, α-aminokwas, aminokwas białkowy, punkt izoelektryczny, jon obojnaczy, wiązanie peptydowe, reakcja</i>	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega izomeria optyczna – podaje zasady tworzenia nazw hydroksykwasów, monosacharydów, disacharydów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną hydroksykwasów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów hydroksykwasów,	Uczeń: – omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego – analizuje, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna – analizuje, czy w cząsteczce związku chemicznego o podanej nazwie lub o podanym wzorze może występować izomeria optyczna – wyjaśnia konfigurację względną	Uczeń: – pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych – pisze wzory taflowe monosacharydów na podstawie wzoru łańcuchowego oraz wzór łańcuchowy na podstawie wzoru taflowego – porównuje właściwości enancjomerów i	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o możliwości tworzenia przez hydroksykwasy estrów międzycząsteczkowych (laktydów, poliestrów) i wewnątrzcząsteczkowych (laktonów) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje

<i>kondensacji, hydroliza peptydu, białka, wysalanie, białka, denaturacja, peptyzacja, sacharydy, monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy, polihydroksyaldehydy, polihydroksyketony, wiązanie półacetalowe</i> – wskazuje centrum chiralności (asymetryczny atom węgla) – pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – podaje wzory ogólne hydroksykwasów oraz sacharydów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne tych związków chemicznych – pisze wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i szkieletowe oraz podaje nazwy systematyczne hydroksykwasów – podaje podział hydroksykwasów ze względu na liczbę grup hydroksylowych oraz grup karboksylowych w cząsteczce – pisze wzór ogólny α-aminokwasów – podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w cząsteczkach aminokwasów – podaje podział aminokwasów ze względu na liczbę grup aminowych oraz grup karboksylowych w cząsteczce – podaje podział białek ze względu na skład łańcucha polipeptydowego oraz zdolność białek do rozpuszczania się w	monosacharydów i disacharydów – pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych hydroksykwasów o podanych nazwach oraz rysuje wzory enancjomerów na podstawie wzoru strukturalnego – wyjaśnia izomerię konstytucyjną i optyczną hydroksykwasów – omawia budowę hydroksykwasów, aminokwasów, aminokwasów białkowych (α-aminokwasy szeregu konfiguracyjnego L) i sacharydów – wyjaśnia różnicę między wysalaniem a denaturacją białka – wymienia czynniki powodujące wysalanie białek – wyjaśnia izomerię monosacharydów i disacharydów – pisze wzory łańcuchowe glukozy i fruktozy w projekcji Fischera – pisze wzory taflowe (Hawortha) anomerów α i β glukozy i fruktozy oraz wskazuje wiązanie półacetalowe – wyjaśnia, co oznacza, że naturalne monosacharydy należą do szeregu konfiguracyjnego D – pisze równania reakcji spalania sacharydów – pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy – wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe we wzorach taflowych cząsteczek sacharozy i maltozy – zaznacza reszty glukozy i fruktozy w podanych wzorach	i konfigurację absolutną enancjomerów D i L – rozróżnia równocenne i nierównocenne atomy węgla w cząsteczce enancjomeru – omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów – omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (kwasu aminooctowego, glicyny)</i> i formułuje wniosek – pisze równanie reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach i wskazuje w otrzymanym produkcie wiązanie peptydowe – pisze wzory dipeptydów i tripeptydów powstających z podanych aminokwasów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie procesu wysalania białka</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja biuretowa – wykrywanie wiązań peptydowych</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja ksantoproteinowa – wykrywanie reszt aminokwasów aromatycznych</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie składu pierwiastkowego sacharydów</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości glukozy i fruktozy</i> i formułuje wniosek	diastereoizomerów – wyjaśnia na podstawie wzoru strukturalnego Aspiryny, dlaczego ten związek chemiczny jest nazywany kwasem acetylosalicylowym i jest zaliczany do estrów – przedstawia mechanizm powstawania jonu obojnaczego aminokwasu – wyjaśnia proces hydrolizy peptydów i zapisuje równanie reakcji hydrolizy dipeptydu – projektuje i przeprowadza różne doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie białka w produktach spożywczych – porównuje budowę oraz właściwości glukozy i fruktozy – porównuje doświadczalnie właściwości sacharozy i maltozy – porównuje budowę oraz właściwości redukujące sacharozy i maltozy – pisze uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów – porównuje budowę oraz właściwości skrobi i celulozy – wymienia sposoby zagospodarowania odpadów	o procesach zachodzących podczas otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach hydroksykwasów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych składników popularnych leków, np. kwasu acetylosalicylowego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie białek – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, znaczeniu i zastosowaniach białek – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie drugorzędowej (α- i β-) oraz trzeciorzędowej (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa) białek – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o pochodzeniu cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w mleku oraz ich działaniu na organizm ludzki – projektuje i przeprowadza
--	---	---	---	--

wodzie – podaje skład pierwiastkowy białek – podaje podział sacharydów ze względu na budowę cząsteczek – omawia skład pierwiastkowy sacharydów – podaje podział monosacharydów ze względu na rodzaj grupy funkcyjnej i liczbę atomów węgla w cząsteczce – podaje przykłady polisacharydów	disacharydów – zaznacza reszty glukozy i fruktozy w podanych wzorach polisacharydów – omawia budowę cząsteczek skrobi i celulozy	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja spalania glukozy</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy – reakcja z wodorotlenkiem miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących glukozy – próba Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących glukozy – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie glukozy od fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sacharozy</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących sacharozy – próba Trommera i próba Tollensa</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie produktów reakcji hydrolizy sacharozy</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości skrobi</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne	doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych grup funkcyjnych w związkach wielofunkcyjnych – projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków wielofunkcyjnych znajdujących się w nieopisanych naczyniach – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego
--	--	--	---

		<i>Hydroliza kwasowa skrobi</i> i formułuje wniosek — projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja skrobi z jodem</i> i formułuje wniosek — projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych</i> i formułuje wniosek — projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości celulozy</i> i formułuje wniosek		
--	--	--	--	--