WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII
I Liceum Ogólnokształcące
rok szkolny 2026/2027

Podstawa prawna:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych.
2. Szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego zawarte w Statucie Szkoły.
3. Podstawa programowa.

Nauczanie chemii odbywa się według programu:

- ✓ zakres podstawowy:

Program nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum i technikum − NOWA To jest chemia Romuald Hassa, Aleksandra Mrzigod, Janusz Mrzigod; Nowa Era

- ✓ zakres rozszerzony:

„To jest chemia. Program nauczania chemii w zakresie rozszerzonym dla liceum ogólnokształcącego i technikum.", autorzy: Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Wydawnictwo: Nowa Era,
Program nauczania chemii w zakresie rozszerzonym dla liceum i technikum – NOWA To jest chemia Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło; Nowa Era

I. Cele edukacyjne z chemii:

1. ***Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji*** – uczeń pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł; korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych; ocenia wiarygodność uzyskanych danych; konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.
2. ***Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów*** – uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne; reaguje w przypadku wystąpienia zagrożenia dla środowiska; wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej; stosuje poprawną terminologię; wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.
3. ***Opanowanie czynności praktycznych –*** uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne; rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia; stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji); przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

II. Kontrakt z uczniami:

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie ze szczegółowymi warunkami i sposobem oceniania wewnątrzszkolnego zawartymi w Statucie Szkoły.
2. Umiejętności i wiadomości ucznia mogą być sprawdzane poprzez: *sprawdziany wiadomości i umiejętności, kartkówki, odpowiedzi ustne, pracę na lekcji, pracę w grupach, przykładowe arkusze maturalne/próbne matury, udział w konkursach i olimpiadach.*
   a) odpowiedzi ustne obejmują materiał działu aktualnie omawianego (3-5 ostatnich lekcji);
   b) kartkówki mogą obejmować materiał nauczania od 1 do 3 ostatnich tematów (nie muszą

być wcześniej zapowiadane).
c) sprawdziany wiadomości i umiejętności
d) zapowiedziane formy pisemne są obowiązkowe. Jeżeli z przyczyn losowych uczeń nie może ich napisać, to powinien to uczynić w terminie uzgodnionym z nauczycielem.

3. Oceny uzyskane z wyżej wymienionych form sprawdzania wiadomości i umiejętności mają przypisane wagi, które tylko i wyłącznie sugerują uczniom ważność uzyskiwanych ocen.

Forma	**Waga**	**Kolor w dzienniku**
Sprawdzian	3	*czerwony*
Kartkówka	2	*zielony*
Odpowiedź ustna	2	*niebieski*
Aktywność; praca na lekcji	1	*czarny*
Praca w grupach	1	*czarny*
Konkursy – finalista, laureat	2-3	*czerwony*
Arkusze maturalne, próbny egzamin maturalny	0/wynik procentowy	*fioletowy*

4. Uczniowie na zajęciach oraz podczas prac pisemnych mogą korzystać z tablic chemicznych i kalkulatorów, niedozwolone jest stosowanie kalkulatorów wbudowanych w telefony komórkowe.
5. Uczniowie z opinią Poradni Psychologiczno- Pedagogicznej mają odpowiednio dostosowany poziom wymagań edukacyjnych.
6. Ocena przykładowych arkuszy maturalnych i próbnych matur wyrażona jest w procentach.
7. W przypadku ***sprawdzianów pisemnych lub kartkówek*** przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na oceny cyfrowe wg kryteriów:

   100% - ocena celująca

   99% - 90% - ocena bardzo dobra

   89% - 75% - ocena dobra

   74% - 51% - ocena dostateczna

   50% - 35% - ocena dopuszczająca

   34% - 0% - ocena niedostateczna

8. W okresie trwania nauczania zdalnego uczniowie będą oceniani na podstawie prac przesyłanych drogą elektroniczną. Formę, zakres i ilość prac oraz sposób przesyłania ustala nauczyciel, uwzględniając sugestie uczniów co do najskuteczniejszej formy komunikacji.
9. Uczeń ma możliwość poprawienia zaproponowanej przez nauczyciela oceny rocznej na warunkach zapisanych w statucie szkoły.
10. Chemiczne Potyczki Zadaniowe realizowane w klasach z chemią w zakresie rozszerzonym, mają na celu rozbudzanie, wzbogacanie i kształcenie indywidualnych uzdolnień uczniów w opanowaniu niełatwej sztuki obliczeń chemicznych stanowiących podstawę pracy chemika oraz umiejętności projektowania doświadczeń chemicznych.
    a) wszystkie powyższe zasady (w tym progi procentowe, formy aktywności, zasady oceniania oraz wagi) odnoszą się w pełni do tych zajęć;
    b) istotnym elementem wpływającym na ocenę ucznia jest jego zaangażowanie w pracę na lekcji.

Opracowała: Małgorzata Zając

III. Wymagania programowe na poszczególne oceny – poziom podstawowy i rozszerzony wydawnictwa Nowa Era.

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. i 2. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia,* zakres podstawowy – dotyczy uczniów klasy pierwszej, drugiej i trzeciej

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: *atom*, *elektron*, *proton*, *neutron*, *nukleony*, *elektrony walencyjne* – oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ – definiuje pojęcia: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej*, *masa cząsteczkowa* – podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego – oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych – omawia budowę współczesnego modelu atomu – definiuje pojęcia *pierwiastek chemiczny* – podaje treść prawa okresowości	Uczeń: – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego – bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi – wyjaśnia pojęcia *powłoka*, *podpowłoka* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* – zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 – wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, – wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chem. – wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym – wskazuje zależności między	Uczeń: – wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* (o większym stopniu trudności) – zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* 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	Uczeń: – uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych – określa rodzaj i liczbę wiązań σ i π w prostych cząsteczkach (np. CO_2, N_2) – określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu – przewiduje wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji	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 pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych *s*, *p*, *d*, *f* (zapis konfiguracji pełny, skrócony)

− omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych − wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s* oraz *p* − określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym − wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali − definiuje pojęcie *elektroujemność* − wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności − wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O_2, H_2) i zw. chem. (np. H_2O, HCl) − definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol* − wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, 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	budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi − omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w ukł. okresowym − wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego − przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych − wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe − wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego	chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym − zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne − omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe − 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 i tworzenia wiązania jonowego − określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody − wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa* − 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 *tlenki* − zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali − zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem − definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne* − definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* − 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: *amfoteryczność*, *wodorotlenki amfoteryczne* − zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych − definiuje pojęcie *wodorki* − podaje zasady nazewnictwa wodorków − definiuje pojęcia *kwasy, reszta kwasowa, moc kwasu* − wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) − zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów − wymienia metody otrzymywania	Uczeń: − zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków − zapisuje równania otrzym. tlenków pierwiastków 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 tl. kwas. i zasadowych z wodą − projektuje i przeprowadza dośw. *Otrzymywanie tlenku miedzi(II); Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali; Otrzym. wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą* − wymienia przykłady zast. tl. − 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 char. chemiczny (zasadowy, amfoteryczny) − zapisuje równania reakcji chem. wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami − wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków − podaje nazwy kw. nieorg. na	Uczeń: − wymienia różne kryteria podziału tlenków − wskazuje w układzie okresowym pierwiastki, które mogą tworzyć tl. amfoteryczne − dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji tych tl. z kwasami i zasadami − wskazuje w układzie pierwiastki które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne − dokonuje podziału wodorków na kwasowe, zasadowe i obojętne oraz zapisuje równania potwierdzające charakter chem. wodorków − projektuje i przeprowadza dośw. *Badanie wł. wodorotlenku sodu* − zapisuje równania reakcji otrzym. wodorotlenków i zasad − projektuje i przeprowadza dośw. *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej i jonowej − projektuje i przeprowadza dośw. *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego; kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji − zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczących wł. chem. kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetali* 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 pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych - określa różnice w budowie i właściwościach chem. 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 chem. potwierdzających charakter chem.	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 *Badanie działania wody na wodorki* − 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 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,

kwasów – definiuje pojęcie *sole* – 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 *hydraty*	podstawie ich wzorów chem. – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – klasyfikuje kwasy ze względu na moc i właściwości utleniające – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje dośw. pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami – omawia typowe właściwości chem. kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – określa wł. chemiczne soli – wyjaśnia pojęcie: *wodorosole* – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej – projektuje i przeprowadza dośw. *Wykrywanie węglanu wapnia* – zapisuje wzory i nazwy hydratów – podaje właściwości hydratów	– 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 dośw. *Gaszenie wapna palonego* – projektuje dośw. *Usuwanie wody z hydratów* – porównuje wł. hydratów i soli bezwodnych – wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia – projektuje i przeprowadza dośw. *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na zasadę* – wymienia sposoby otrzym. wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji	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 tych zw. 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 dośw. *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – projektuje i przeprowadza dośw. *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji – projektuje dośw. *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę*	porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach wybranych wodorotlenków, kwasów i soli – projektuje doświadczenie *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* – projektuje doświadczenie *Termiczny rozkład wapieni* – projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji;

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: *masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa* – wyjaśnia, czym jest *jednostka*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów* – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa*	Uczeń: – wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazu, stała*	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych – wykonuje obliczenia	Uczeń: – interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra

masy atomowej u − odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych − wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa* − wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa* − określa *warunki normalne* − wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	*molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych, stała Avogadra* − wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty* − wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a rzeczywistym − wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne − dokonuje interpretacji (molowej, 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	*Avogadra* − 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 *Potwierdzenie prawa zachowania masy*	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	− 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]	Celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: − definiuje pojęcia: *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *emulsja*, *rozpuszczalność substancji, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana*, *stężenie procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *krystalizacja* − wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych − wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie	Uczeń: − wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej − 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	Uczeń: − analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji − dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin − sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji − wykonuje obliczenia związane	Uczeń: − wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji − wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym − projektuje i wykonuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* − projektuje i wykonuje dośw.	Uczeń: − projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* − projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* − wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i mieszaniem roztworów

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: *rozpuszczalność, stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	niejednorodnych i jednorodnych − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)* − podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym	z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości r-ru − oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach − rozwiązuje zadania związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów	*Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym* − przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie − przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie	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: *dysocjacja elektrolityczna*, *elektrolity*, *nieelektrolity, wskaźniki kwasowo - zasadowe, stopień dysocjacji, mocne elektrolity*, *słabe elektrolity*, *odczyn roztworu, pH, pOH* − zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów − zapisuje wzór na obliczanie stopnia dys. 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)	Uczeń: − wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity − 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 r-ru − wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników	Uczeń: − projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli* − 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 *stopień dysocjacji* − wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu*	Uczeń: − zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony 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 − omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie*	Uczeń: - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach 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: *stopień dysocjacji*, *pH* i *pOH* - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków, np. środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku

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 – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne	kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie – zapisuje równ. r. zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego	*gleby* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* – opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin – przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji – bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych	*osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków*	

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: *stopień utlenienia, reakcja utleniania-redukcji* (*redoks*), *utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM* – 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	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych 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 rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, położenia w układzie okresowym i elektroujemności – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks – projektuje i przeprowadza dośw. *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* – projektuje i przeprowadza dośw. chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami – projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* – zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i	Uczeń: – zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego – projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia *Badanie działania ogniwa Daniella* – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego utylizowania

− 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	− wyjaśnia pojęcia *szereg elektrochemiczny metali* i *pasywacja* − analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym − podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego	− zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą − ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego − określa, które pierwiastki w stanie wolnym lub w zw. 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 zastos. glinu − omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej − projektuje i wykonuje dośw. *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* − na podstawie wyników dośw. omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej	anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie	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

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: *proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, układ, otoczenie, entalpia, zmiana entalpii, energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej, katalizator, reakcja*	Uczeń: − wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych − określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii	Uczeń: − projektuje dośw. *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* − projektuje dośw. *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* − projektuje doświadczenie	Uczeń: − udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne	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

egzotermiczna, reakcja endotermiczna – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$	– przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji	*Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* – projektuje dośw. *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* – projektuje i wykonuje dośw. *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym* – projektuje i wykonuje dośw. *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym* – zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej	– projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów	informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin – wyjaśnia pojęcie *inhibitor* i wyszukuje przykłady inhibitorów – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem

8. Wprowadzenie do chemii organicznej, 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: – dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną – definiuje pojęcie *chemia organiczna* – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chem. w układzie okresowym pierwiastków – wyjaśnia pojęcie *alotropia, liczba oktanowa (LO), wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór sumaryczny* – definiuje pojęcia: *węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, węglowodory aromatyczne,*	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: *wiązanie pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne* – wymienia sposoby zwiększania LO benzyny – wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów – wyjaśnia pojęcia: *wiązanie typu σ i π, węglowodory nasycone,*	Uczeń: – wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór szkieletowy* – ustala wzór empiryczny i rzeczywisty danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej – wymienia i wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii – omawia wpływ wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju	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 – projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którym odróżnia węglowodory nasycone od nienasyconych	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 – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego – wyszukuje, porządkuje i prezentuje

homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania), reakcja addycji (przyłączania), reakcja polimeryzacji, izomeria, izomery konstytucyjne, izomery szkieletowe, izomery położenia – 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 nazwy – zapisuje wzory benzenu – wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych	*węglowodory nienasycone, alkany rozgałęzione, alkany nierozgałęzione* – 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 *grupa alkilowa* – stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów – podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych – klasyfikuje zw. chem. do węglowodorów 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, którym ulegają – zapisuje równania reakcji spalania	– 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 – 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	– 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	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 węgli kopalnych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny – 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 aromatycznych

	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	alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming		– 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

9. 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: *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*	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	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	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	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

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* – rozpoznaje na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych poszczególne związki: 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	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 (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	przykłady – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów – wykonuje dośw. *Badanie właściwości acetaldehydu* – wykonuje dośw.: *Próba Tollensa –reakcja formaldehydu z amoniakalnym r -rem tlenku srebra(I); Próba Trommera – reakcja formaldehydu z wodorotlenkiem miedzi(II)* – pisze równania reakcji polimeryzacji formaldehydu – wykonuje dośw. *Badanie zachowania alkoholu drugorzędowego wobec utleniacza* – pisze równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych do ketonów – wykonuje dośw. *Badanie zachowania alkoholu pierwszorzędowego wobec utleniacza* – pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do kwasów karboksylowych – wykonuje dośw. *Badanie właściwości kwasów mrówkowego i octowego* – pisze równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami metali – pisze równania reakcji spalania i dysocjacji kwasów	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 *Odróżnianie alkoholi polihydroksylowych od monohydroksylowych* – 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 *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* – wykonuje doświadczenie *Otrzymywanie acetaldehydu* – przewiduje produkty organiczne reakcji aldehydów z odczynnikami Tollensa i Trommera – porównuje właściwości alkoholi, aldehydów i ketonów – wykonuje doświadczenie *Odróżnianie ketonów od aldehydów* – wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z magnezem*	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 się w kawie i herbacie w aspekcie ich działania na organizm

względu na długość łańcucha węglowego i rodzaj wiązań między atomami węgla – wymienia szereg homologiczny alkoholi monohydroksylowych i kwasów karboksylowych (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		karboksylowych – wykonuje dośw. *Badanie wł. kw. stearynowego* – wykonuje dośw. *Badanie właściwości kwasu palmitynowego* – wykonuje dośw. *Badanie właściwości kw. oleinowego* – 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 dośw. *Otrzymywanie estru w reakcji etanolu z kwasem octowym* – pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi – wyjaśnia rolę stężonego r-ru kw. 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 – rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metanoaminy – wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie	– wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II)* – wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu* – porównuje właściwości kwasów karboksylowych ze względu na budowę łańcucha węglowego – wykonuje doświadczenie *Porównywanie mocy kwasów: octowego, węglowego i siarkowego(VI)* – wykonuje doświadczenie *Odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych* – wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach kwasów – wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu* – zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w cząsteczkach substancji powierzchniowo czynnych – opisuje mechanizm powstawania emulsji – porównuje właściwości tłuszczów – wykonuje doświadczenie *Hydroliza zasadowa tłuszczów* – porównuje właściwości amin wynikające z różnic 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		

10. 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: *wielofunkcyjne pochodne węglowodorów*, *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *jon obojnaczy*, *reakcja kondensacji*, *reakcja hydrolizy peptydów*, *białka*, *denaturacja*, *cukry*, *cukry proste*, *aldozy*, *ketozy*, *cukry złożone* – 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 – dzieli cukry na proste i złożone – klasyfikuje cukry ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i liczbę atomów węgla	Uczeń: – wykonuje doświadczenie *Badanie* właściwości kwasu aminooctowego (glicyny) – wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych – pisze równania reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów – wskazuje wiązania peptydowe – wykonuje doświadczenie *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka* – wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów – wykonuje dośw. *Badanie właściwości glukozy i fruktozy; Wykrywanie obecności grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy; Badanie właściwości sacharozy, skrobi i celulozy* – wykonuje doświadczenie *Reakcja skrobi z jodyną*	Uczeń: – rysuje wzory aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze – rysuje wzory dipeptydów, powstających z podanych aminokwasów – projektuje i wykonuje dośw. *Wykrywanie wiązania peptydowego w cząsteczce białka – reakcja biuretowa* – projektuje i wykonuje dośw. *Wykrywanie białka – reakcja ksantoproteinowa* – projektuje i wykonuje dośw. *Próba Trommera – reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II)* – projektuje i wykonuje dośw. *Próba Tollensa – reakcja glukozy z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I)* – porównuje wł. skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek	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 zróżnicowane właściwości fizyczne skrobi i celulozy – analizuje reakcje charakterystyczne dla wybranych grup funkcyjnych występujących w białkach i cukrach	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o wł. leczniczych i toksycznych substancji chem. – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków – 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

w cząsteczce – rysuje wzory glukozy i fruktozy w projekcji Fischera – opisuje budowę cukrów złożonych				

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

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 w części 1. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia,* zakres rozszerzony- dotyczy uczniów klasy pierwszej, drugiej i trzeciej

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: *atom*, *elektron*, *proton*, *neutron*, *nukleony*, *elektrony walencyjne* – oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ – definiuje pojęcia: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej*, *masa cząsteczkowa*	Uczeń: – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *masa cząsteczkowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* – podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu 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: *promieniotwórczość naturalna* i *promieniotwórczość sztuczna*,	Uczeń: – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *masa cząsteczkowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* (o większym stopniu trudności) – zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych *s*, *p*, *d*, *f* (zapis konfiguracji pełny, skrócony oraz graficzny – schemat klatkowy), korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego – określa stan kwantowy elektronów	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 pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją – uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych	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), 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.

– podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu – oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO_2 – definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: *orbital atomowy*, *liczby kwantowe* (*n*, *l*, *m*, m_s, *s*), *stan energetyczny*, *stan kwantowy*, *elektrony sparowane* – wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych – omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu – definiuje pojęcie *pierwiastek chemiczny* – podaje treść prawa okresowości – omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) – wskazuje w ukł. okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f* – określa podstawowe właściwości pierwiastka na podstawie jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali	*okres półtrwania* – 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 *s*, *p*, *d* oraz *f* – wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki *s*, *p*, *d* oraz *f*) – wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym	w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych (*n*, *l*, *m*, m_s), korzystając z praw mechaniki kwantowej – oblicza masę atomową pierwiastka o znanym składzie izotopowym – oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym – określa rodzaje i właściwości promieniowania (α, β^-) – wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy* – 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		

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 *elektroujemność* – wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych,	Uczeń: – omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie	Uczeń: – analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie	Uczeń: – wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią – porównuje wiązanie koordynacyjne	Uczeń: – udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki – określa wpływ wolnych par

korzystając z tabeli elektroujemności – wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O_2, H_2) i związków chemicznych (np. H_2O, HCl) – definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol*, *moment dipolowy* – 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: *wiązanie typu σ*, *wiązanie typu π*, *wiązanie metaliczne*, *wiązanie wodorowe*, *wiązanie koordynacyjne*, *donor pary elektronowej*, *akceptor pary elektronowej* – opisuje budowę wewnętrzną metali – definiuje pojęcie *hybrydyzacja orbitali atomowych* – wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)	okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego – przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków – 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: *stan podstawowy atomu*, *stan wzbudzony atomu* – wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych – podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych – przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH_4, BF_3) – wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP – definiuje pojęcia: *atom centralny*, *ligand*, *liczba koordynacyjna*	– zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne – wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest donorowo-akceptorowym – wyjaśnia pojęcie *energia jonizacji* – omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) – char. 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 *siły van der Waalsa* – porównuje wł. substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz subst. o wiązaniach wodorowych – oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek – opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (*sp*, sp^2, sp^3)	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 cząst. (np. CO_2, N_2) – 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. CH_4, BF_3)	elektronowych na geometrię cząsteczki – określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR

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:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

– definiuje pojęcia *zjawisko fizyczne* i *reakcja chemiczna* – wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego – definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty* – 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 *tlenki* – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali – zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem – ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku – definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne* – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków – definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady – definiuje pojęcia: *amfoteryczność*,	– 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 – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – opisuje budowę wodorotlenków – zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad – wyjaśnia pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne* – 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,	– 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 zw. chem. – 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 tych tlenków z kwasami i zasadami – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne – wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie *Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków* i zapisuje odpowiednie równania reakcji – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu* i zapisuje odpowiednie równanie – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia; Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego; Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego; Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV); Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji	– projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania wodorotlenku i kwasu na tlenki* 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 – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)* 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 *Działanie kwasu chlorowodorowego na siarczan(IV) sodu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	– projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec wodorotlenku i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania kwasu i zasady na wodorotlenek glinu* 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 – 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 ropuszczalnego 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

tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne – zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcia: *kwasy, moc kwasu* – 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 *sole* – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli – przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie 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	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 *wodorosole* i *hydroksosole* – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami – znajduje informacje na temat występowania soli w środowisku przyrodniczym – wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym – określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania – projektuje doświadczenie chemiczne *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	chemicznej – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – wymienia metody otrzym. 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 wyst. w środowisku przyrodniczym tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy syst. oraz zast. – opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków – opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych – projektuje doświadczenie chemiczne: *Wykrywanie węglanu wapnia; Termiczny rozkład wapieni; Gaszenie wapna palonego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych zw. chem. – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – projektuje doświadczenie chemiczne *Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów 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	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 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 *mol* i *masa molowa*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *stała Avogadra* – wykonuje obliczenia związane	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe	Uczeń: – wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas

– wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa – podaje treść prawa Avogadra – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)	– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych* – interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo: w masach molowych, w objętościach molowych (gazy) oraz 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	z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów*, *stała Avogadra* (o większym stopniu trudności) – wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej* – 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 zw. chem. – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych zw. chemicznych	– wykonuje obl. stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) – wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych – wykonuje obl. umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych zw. chemicznych (o znacznym stopniu trudności) – stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury – wykonuje obl. stechiometryczne z zas. równania Clapeyrona	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: *roztwór*, *mieszanina jednorodna* (*homogeniczna*), *mieszanina niejednorodna* (*heterogeniczna*), *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *rozpuszczanie*, *rozpuszczalność*, *krystalizacja* - wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - sporządza wodne roztwory substancji - wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie - wymienia przykłady roztworów	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*, *koloid liofobowy*, *koloid liofilowy*, *efekt Tyndalla* - 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	Uczeń: – dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na 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	Uczeń: – wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję – 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	Uczeń: – projektuje dośw. chem. *Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje dośw. chem. *Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodku potasu*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza dośw. chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol* , podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje

znanych z życia codziennego - definiuje pojęcia: *koloid* (*zol*), *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja* - wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin - odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji - definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	- 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: *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	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 *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu	– projektuje dośw. chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja – projektuje dośw. chemiczne *Badanie wpływu rozpuszczalnika na rozpuszczanie się chlorku sodu* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie*, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych	równania zachodzących reakcji – przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek – wykonuje odpowiednie obl.chem., a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności – wykonuje obl. dotyczące stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania wzorów i przeliczania

6. Energetyka reakcji chemicznych. Kinetyka i statyka 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: *układ*, *otoczenie*, *energia wewnętrzna układu*, *efekt cieplny reakcji*, *reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna*, *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny*, *entalpia* – wyjaśnia pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej*, *energia aktywacji*, *kataliza*, *katalizator*, *równanie termochemiczne* – wymienia rodzaje katalizy – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – podaje warunki standardowe – wyjaśnia pojęcia: *reakcja odwracalna*, *reakcja nieodwracalna*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *energia całkowita układu* – wyjaśnia pojęcia: *teoria zderzeń aktywnych*, *kompleks aktywny*, *równanie kinetyczne reakcji chemicznej* – 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 *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej* – wyjaśnia pojęcie *biokataliza*	Uczeń: – przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów – projektuje dośw. chem. *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – określa wpływ temperatury, stężenia substratów, rozdrobnienia substratów i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie dośw. chemiczne – projektuje dośw. chemiczne *Wpływ rozdrobnienia substratów na*	Uczeń: – wyjaśnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van't Hoffa* – 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	Uczeń: – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej

– podaje treść prawa działania mas – podaje treść reguły Le Chateliera-Brauna (reguły przekory) – pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych – porównuje podane przykłady 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	i *biokatalizatory* – wyjaśnia pojęcie *aktywatory* – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas – podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany temperatury	*szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem. *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek – określa zmianę energii reakcji chem. przez kompleks aktywny – porównuje rodzaje katalizy – wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia na czym polega różnica między katalizatorem a inhibitorem – analizuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji w funkcji czasu – pisze ogólne równania kinetyczne reakcji 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 substratów i produktów	– projektuje dośw. chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na stan równowagi chemicznej* i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany ciśnienia lub objętości	

7. 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 *elektrolity*	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału	Uczeń: – projektuje i przeprowadza dośw.	Uczeń: – porównuje na dowolnych	Uczeń: – projektuje i przeprowadza

i *nieelektrolity* – podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia*: stała dysocjacji elektrolitycznej, hydroliza soli* – pisze proste równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów, zasad i soli oraz podaje nazwy powstających jonów – wyjaśnia pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej* – 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 *odczyn roztworu* – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe i podaje ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać	substancji na elektrolity 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 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 cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego	chem. *Badanie przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych* oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii – wykonuje obl. chem. z zastos. pojęcia *stopień dysocjacji* – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki dośw. chem. – projektuje i przeprowadza dośw. chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki dośw. chem. – projektuje dośw. chemiczne *Reakcje zobojętniania zasad kwasami* – pisze równania reakcji zobojętniania postaci zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – projektuje dośw. chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków,* pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – bada odczyn wodnych r-rów soli i interpretuje wyniki dośw. chem. – określa na podstawie wzorów soli,	przykładach kwasów i zasad 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 – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; pisze równania reakcji hydrolizy w postaci zapisu cząsteczkowego	doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania – stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności

	– wyjaśnia pojęcie *iloczyn jonowy wody* – 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 *iloczyn rozpuszczalności substancji* – projektuje dośw. chem. *Badanie odczynu gleby* i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem. *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* i formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów soli prostych, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	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 dośw. chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów sol*i formułuje wniosek, pisze równania reakcji hydrolizy wodnych r-rów wodorosoli, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	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 *Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	

8. 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 *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* – podaje reguły obliczania stopni utlenienia atomów pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia atomów pierwiastków w cząst. związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych – wymienia przykłady reakcji utleniania-redukcji (redoks) oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia atomów pierwiastków chem.na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami utleniania-redukcji (redoks)	Uczeń: – określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	Uczeń: – ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji chemicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali

– wyjaśnia pojęcia: *reakcja utleniania-redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja* – 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 *ogniwo galwaniczne* – wyjaśnia sposób działania ogniwa galwanicznego – opisuje budowę i sposób działania ogniwa Daniella – wyjaśnia pojęcie *półogniwo* – 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 standardowych redukcji półogniw	– 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 *szereg aktywności chemicznej metali*, *reakcja dysproporcjonowania*, *reakcja synproporcjonowania* – pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyjaśnia pojęcia *siła elektromotoryczna ogniwa* (*SEM*), *standardowa elektroda wodorowa* – podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych – wyjaśnia pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* – projektuje dośw. *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* i formułuje wniosek – przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw – pisze równania reakcji metali z wodą i kwasami nieutleniającymi	– projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową – projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania ogniwa Daniella* 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	– 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	– 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 *Elektroliza kwasu chlorowodorowego* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)* 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	Uczeń: – przeprowadza doświadczenie	Uczeń: – porównuje budowę wodorowęglanu	Uczeń: – projektuje związków chemicznych	Uczeń: – rozwiązuje chemografy o dużym

i helu na podstawie ich położenia w ukł. okresowym pierwiastków – wyjaśnia budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia wł. fizyczne i chem. sodu – pisze wzory najważniejszych związków sodu (np. NaOH, NaCl) – wyjaśnia budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w ukł. okresowym pierwiastków chem. – podaje kryterium przynależności pierwiastków 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 – pisze wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku *s* – wymienia właściwości fiz. i chem. 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	chemiczne *Badanie właściwości sodu* 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 ($CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, 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*	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, wodorków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s* – porównuje, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku *s* – wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s* – porównuje, jak w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie zmienia się aktywność chemiczna litowców i berylowców – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku *s* – porównuje właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	pierwiastków bloku *s* zmieniają się w bloku – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym* i formułuje wniosek – pisze wzór nadtlenku sodu – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chloru z sodem* 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, nadtlenkiem i ponadtlenkiem	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	Uczeń: – wymienia wł. fizyczne i chemiczne	Uczeń: – projektuje doświadczenie	Uczeń: – projektuje związków chemicznych	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne

podstawie jego położenia w ukł. okresowym pierwiastków chem. – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu – wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu – wyjaśnia pojęcie *amfoteryczność* na przykładzie wodorotlenku glinu – wyjaśnia budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w ukł. okresowym pierwiastków chem. – 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 ukł. okresowym pierwiastków chem. – 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 ukł. okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia wł. fiz. i chem. azotu – pisze wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) – wyjaśnia budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w ukł. okresowym pierwiastków chem. – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki – pisze wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))	glinu na podstawie jego położenia w ukł. okresowym pierwiastków chem. 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 wł. fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym – wymienia wł. fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków chem. w układzie okresowym – wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i porównuje różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu – przeprowadza dośw. chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – przeprowadza dośw. chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie,* pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – wymienia wł. fizyczne i chemiczne siarki na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w ukł. okresowym pierwiastków oraz	chemiczne *Działanie mocnych kwasów nieutleniających na glin*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)*, 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 *Otrzymywanie chloru* pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z chlorem* pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku – porównuje właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych	pierwiastków bloku s zmieniają się w bloku – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amoniaku*, 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 wodorków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad – porównuje właściwości glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków chemicznych w układzie okresowym	*Badanie właściwości stężonego kwasu azotowego(V)*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne* i formułuje wniosek

– 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 *p* – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *p* – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców 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, nadtlenków, siarczków i wodorków) – 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	wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – wymienia odmiany alotropowe siarki – wyjaśnia pojęcie *higroskopijność* – wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i podaje jej właściwości – pisze równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami – wymienia wł. fizyczne i chemiczne chloru na podstawie przeprowadzonych dośw. chem. i położenia tego pierwiastka chemicznego w ukł. okresowym pierwiastków chemicznych – projektuje dośw. chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – projektuje dośw. chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków do bloku *p* i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku *p* – porównuje, jak zmienia się char. chemiczny tlenków węglowców – porównuje, jak zmienia się char. chem. 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			

aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku *p* – porównuje podobieństwa i właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d* i *f* w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach	– 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			

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 *d* i *f* – wymienia pierwiastki chemiczne bloku *d* – pisze konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza – pisze konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu – pisze wzory i nazwy systematyczne związków 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 potencjału standardowego redukcji – pisze wzory i nazwy systematyczne	Uczeń: – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków *d* i *f* i pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków bloku *d*	Uczeń: – wybiera hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz pisze równania reakcji prażenia tego hydratu – pisze konfigurację elektronową pierwiastków chemicznych bloku *d* z uwzględnieniem promocji elektronu – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – 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 *d* – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloku *d* – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie*	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 – rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloku *d* – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f* – wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce* – charakteryzuje lantanowce i aktynowce	Uczeń: – projektuje i przeprowadza dośw., w których wykazuje wpływ środowiska na wł. utleniające $KMnO_4$; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadnia je z zastos. bilansu jonowo-elektronowego – projektuje i przeprowadza dośw., w których wykazuje właściwości utleniające $K_2Cr_2O_7$; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadnia je z zastos. bilansu jonowo--elektronowego – projektuje i przeprowadza dośw., w których wykazuje trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI) w odpowiednim środowisku – projektuje dośw. chem. *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem. *Utlenianie*

związków żelaza oraz wymienia ich właściwości – wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz podaje ich właściwości – wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d* – porównuje podobieństwa i właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d* w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach		*wodorotlenku miedzi(II)*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)*, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – porównuje właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych		*jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku zasadowym*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem. *Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasowym*, pisze odpowiednie równanie reakcji oraz udowadnia, że jest to reakcja utleniania-redukcji (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) – projektuje dośw. chem. *Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym*, pisze odpowiednie równania oraz udowadnia, że są to reakcje utleniania-redukcji (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie trwałości wodorotlenku manganu(II)*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem.*Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości*, pisze odpowiednie równanie reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chem.*Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości*, pisze odpowiednie równanie reakcji 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 *alotropia* – wymienia nazwy odmian alotropowych węgla – podaje podział chemii na organiczną i nieorganiczną – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – wyjaśnia pojęcia: *wzór elementarny (empiryczny), wzór rzeczywisty (sumaryczny)* – 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	Uczeń: – omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym – wymienia różnice we właściwościach odmian alotropowych węgla – wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne	Uczeń: – wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla – wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości – charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny – wyjaśnia pojęcia: *krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia, destylacja, sublimacja, resublimacja, elektroforeza, dekantacja* – wyjaśnia, w jaki sposób przebiega rozdzielanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych na składniki – projektuje dośw. chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych i niejednorodnych – projektuje dośw. chemiczne *Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej* – wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wzór sumaryczny, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy* – rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: reakcja substytucji, reakcja addycji, reakcja eliminacji oraz reakcje jonowe i rodnikowe	Uczeń: – podaje zastosowania diamentu, grafitu, grafenu i fullerenu – wyjaśnia rozwój chemii organicznej – wyjaśnia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność – projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności węgla i wodoru w produkcie spożywczym zawierającym związki organiczne* i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności siarki i azotu w białku jaja* i formułuje wniosek – 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	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informację o zastosowaniu węgla aktywowanego w medycynie – ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach 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: *węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, 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 alkany zalicza się do węglowodorów nasyconych – wyjaśnia, dlaczego alkeny i alkiny zalicza się do węglowodorów nienasyconych – wyjaśnia, dlaczego benzen zalicza się do węglowodorów aromatycznych – wyjaśnia, dlaczego metylobenzen	Uczeń: – pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach 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 *Otrzymywanie metanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie metanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) – wyjaśnia pojęcie *izomeria* – 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	Uczeń: – określa stopnie utlenienia atomu węgla w związkach organicznych – 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	Uczeń: – przewiduje kształt cząsteczki węglowodoru, znając typ 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 doświadczalnie 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	Uczeń: – wyjaśnia mechanizm reakcji addycji elektrofilowej z uwzględnieniem reguły Markownikowa, projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów – projektuje i doświadczalnie 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 *Badanie właściwości naftalenu* 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

(toluen) zalicza się do węglowodorów aromatycznych	– omawia budowę cykloalkanów – wyjaśnia reguły tworzenia nazw 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 dośw. chemiczne *Otrzymywanie etenu (etylenu)* 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 dośw. chemiczne *Otrzymywanie etynu (eacetylenu)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji 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 konstytucyjnych alkinów o podanych wzorach sumarycznych	– omawia zmiany właściwości w szeregach homologicznych alkanów, alkenów i alkinów – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* 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 węglowodór, i pisze ich równania – odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych	alkanów, alkenów i alkinów – określa rodzaj wiązań 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 wydobycia paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego	– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny – wyszukuje, porządkuje, porównuje 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

	i nazwach – wymienia sposoby otrzymywania alkinów – wymienia kryterium przynależności związku chemicznego do węglowodorów aromatycznych – opisuje budowę cząsteczki benzenu na podstawie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla w benzenie – wyjaśnia pojęcie aromatyczności na przykładzie benzenu – wymienia sposoby otrzymywania benzenu – 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 benzenu – wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych – wymienia sposoby otrzymywania metylobenzenu (toluenu) – wymienia reakcje charakterystyczne metylobenzenu (toluenu) – podaje przykłady węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych – wyjaśnia pojęcia: *izomeria*	– projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji etynu z bromem, chlorem, wodorem, chlorowodorem, bromowodorem i wodą, wyjaśnia mechanizm tych reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, chlorowanie i bromowanie w obecności katalizatora i nitrowanie) – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu (toluenu)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – pisze równania reakcji chlorowania i bromowania metylobenzenu (toluenu) w obecności katalizatora lub światła – wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników I rodzaju i II rodzaju – wyjaśnia izomerię *cis-trans* oraz *E-Z* – wymienia przykłady, w których występuje izomeria *cis-trans* – stosuje zasady nazewnictwa izomerów – wyjaśnia pojęcie liczba oktanowa – wymienia sposoby zwiększenia LO		

	konstytucyjna, izomeria szkieletowa, izomeria położeniowa, izomeria funkcyjna, izomeria cis-trans – wymienia przykłady izomerów *cis-trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi – wyjaśnia pojęcie *zielona chemia* – wymienia zasady zielonej chemii – wymienia odnawialne źródła energii – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją	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: *pochodne węglowodorów, jednofunkcyjne pochodne węglowodorów, grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, grupa hydroksylowa, grupa aromatyczna* – pisze wzory i podaje nazwy grup 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	Uczeń: – podaje zasady tworzenia nazw fluorowcopochodnych węglowodorów – wyjaśnia izomerię konstytucyjną fluorowcopochodnych węglowodorów – podaje zasady tworzenia nazw izomerów fluorowcopochodnych węglowodorów – 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	Uczeń: – pisze równania reakcji otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych w wyniku reakcji eliminacji – omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym fluorowcopochodnych węglowodorów – omawia budowę i właściwości 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	Uczeń: – wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania związków nienasyconych; omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów – przewiduje ciąg przemian umożliwiających otrzymywanie 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 *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych	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 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

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	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 – pisze równania reakcji otrzymywania fenoli	– pisze równania reakcji otrzymywania alkoholi monohydroksylowych – omawia zmiany właściwości w szeregu homologicznym alkoholi – projektuje dośw. chemiczne *Badanie właściwości etanolu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z sodem* oraz pisze odpowiednie równania reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja etanolu z chlorowodorem* oraz pisze odpowiednie równania reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – 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 dośw. chem. *Badanie właściwości propano-1,2,3-triolu (glicerolu)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja propano-1,2,3-triolu (glicerolu) z sodem* oraz pisze odpowiednie równania reakcji i formułuje	i formułuje wniosek – przewiduje ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanolanu sodu z węglika 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 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	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 – 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

		wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)* 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 dośw. chemiczne *Badanie właściwości fenolu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji i formułuje wniosek – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodą bromową* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych i formułuje wniosek – wyjaśnia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenoli		($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$); pisze i uzgadnia równania reakcji, stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia organiczna,* zakres rozszerzony - dotyczy uczniów klasy czwartej

1. 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: – definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono- i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* – pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych – pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka – podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin – pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin – pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi – określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej – pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono-i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* – omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów – wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin – pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne – wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych – podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu – pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem) – pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu – pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną,	Uczeń: – omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów – wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) – wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty*, *duroplasty* – podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów – porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości – bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce – bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) – bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej	Uczeń: – wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów – projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu – wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu – ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu – wykrywa obecność fenolu – porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli – proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania	Uczeń: – 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 ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru

i zastosowania – pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania – pisze wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe – omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu – wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów – pisze wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu – pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania – omawia, na czym polega proces fermentacji octowej – podaje przykład kwasu tłuszczowego – określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania – pisze dowolny przykład reakcji zmydlania – omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania – definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów – wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka – dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów – pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości – wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka	właściwości i zastosowania – pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem – pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu – pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne – pisze równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu – wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów – omawia metody otrzymywania ketonów – pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe – pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego – omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – omawia zastosowania kwasu etanowego – pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane	– projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* – omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu – projektuje dośw. chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa; Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera;* oraz pisze odpowiednie równania reakcji przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu – pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanalu – wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi – bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących – projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie*	alkoholi pierwszorzędowych, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji – proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony – analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów – udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami – dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych – porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach – ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych – proponuje różne metody	

	do wyższych kwasów karboksylowych – otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania – określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia – omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia – wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji – pisze wzór ogólny estru – pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna – przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości – omawia miejsca występowania i zastosowania estrów – dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia – wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów – wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów – podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone – omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział – opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania – analizuje skład kosmetyków – wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne	*właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje dośw. chem. *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji – projektuje dośw. chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – porównuje wł. kw. karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego – wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji	otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne – udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy – projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego – udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów – projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin – wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin	

	– wyjaśnia budowę cząsteczek amidów – omawia właściwości oraz zastosowania amin	– przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej – proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze odpowiednie równanie reakcji – przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – pisze równanie utwardzania tłuszczów – projektuje dośw. chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – pisze równanie hydrolizy tłuszczu – bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji – projektuje dośw. chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz pisze odpowiednie równania reakcji		

2. 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: – definiuje pojęcia: *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *białka*, *cukry*, *reakcje charakterystyczne* – pisze wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę – pisze wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę – omawia rolę białka w organizmie człowieka – podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce – dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa,	Uczeń: – definiuje pojęcia: *światło spolaryzowane*, *czynność optyczna*, *centrum chiralności*, *chiralność*, *enancjomer* – wyjaśnia pojęcia: *koagulacja*, *wysalanie*, *peptyzacja*, *denaturacja białka*, *fermentacja alkoholowa*, *fotosynteza*, *hydroliza* – wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek – wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów* – wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego	Uczeń: – omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów – wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydrosykwasy – wyjaśnia, co to jest aspiryna – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – bada doświadczalnie wł. glicyny i wykazuje jej wł. amfoteryczne – pisze równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych	Uczeń: – pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych – wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów* – porównuje wł. stereoizomerów – pisze równania reakcji potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach – wyjaśnia pojęcia *diastereoizomery*, *mieszanina racemiczna* – udowadnia wł. amfoteryczne aminokwasów oraz pisze równania – analizuje na wybranym przykładzie	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych grup funkcyjnych w związkach wielofunkcyjnych – projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych związków wielofunkcyjnych znajdujących się w nieopisanych naczyniach – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego

wzór sumaryczny) – omawia rolę cukrów w organizmie człowieka – określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym – pisze równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi – wyjaśnia znaczenie białek – omawia zastosowanie i występowanie białek – wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom	i salicylowego – pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe – pisze wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy – klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, pisze wzór liniowy cząsteczki glukozy – omawia reakcje charakterystyczne glukozy – wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz pisze równanie tej reakcji chemicznej – pisze równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów – wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy – wykrywa obecność skrobi w badanej substancji – omawia występowanie i zastosowania sacharydów – opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym	aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe – wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne, oraz podaje odpowiednie przykłady – wskazuje chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych – bada skład pierwiastkowy białek – projektuje i przeprowadza dośw. chem. *Badanie procesu wysalania białka; Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą* – projektuje i przeprowadza dośw. chemiczne *Reakcja biuretowa; Reakcja ksantoproteinowa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chem – przeprowadza dośw. chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek – bada skład pierwiastkowy cukrów – omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego – bada wł. glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy – projektuje i przeprowadza dośw. chem. *Badanie właściwości glukozy i fruktozy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – projektuje dośw. chemiczne *Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy; Badanie właściwości sacharozy; Badanie właściwości skrobi* oraz pisze odpowiednie równania reakcji – wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej – wyjaśnia znaczenie biologiczne cukrów – wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych	tworzenie się wiązań peptydowych – podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe – pisze równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego – analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególnestruktury – analizuje etapy syntezy białka – projektuje dośw. chem. wykazujące właściwości redukcyjne glukozy – projektuje i przeprowadza dośw. chem. *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz pisze równania – pisze i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy,pierścieniowy – pisze wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe – wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów – pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie *O*-glikozydowe – przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji – projektuje dośw. chem. *Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa* oraz pisze odpowiednie równ. reakcji – analizuje wł. skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek – analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu	

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.