

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII KL. I ( po gimnazjum)**  
**LICEUM - ZAKRES PODSTAWOWY**  
**1 GODZ. TYGODNIOWO**

**I półrocze**

**1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego**

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej (<b>bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi</b>)</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>skorupa ziemska, minerały, skały, surowce mineralne</i></li> <li>– dokonuje podziału surowców mineralnych na budowlane, chemiczne, energetyczne, metalurgiczne, zdobnicze oraz wymienia przykłady poszczególnych rodzajów surowców</li> <li>– zapisuje wzór sumaryczny i podaje nazwę systematyczną podstawowego związku chemicznego występującego w skałach wapiennych</li> <li>– <b>opisuje rodzaje skał wapiennych i gipsowych</b></li> <li>– <b>opisuje podstawowe zastosowania skał wapiennych i gipsowych</b></li> <li>– opisuje sposób identyfikacji CO<sub>2</sub> (reakcja charakterystyczna)</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hydraty</i></li> <li>– <b>zna zachowanie się hydratów podczas ogrzewania</b></li> <li>– wymienia główny składnik kwarcu i piasku</li> <li>– zapisuje wzór sumaryczny krzemionki oraz podaje jej nazwę systematyczną</li> <li>– <b>wymienia najważniejsze odmiany SiO<sub>2</sub> występujące w przyrodzie i podaje ich zastosowania</b></li> <li>– <b>wymienia najważniejsze właściwości tlenku krzemu(IV)</b></li> <li>– podaje nazwy systematyczne wapna palonego i gaszonego oraz zapisuje wzory sumaryczne tych związków chemicznych</li> <li>– wymienia podstawowe właściwości i zastosowania wapna palonego i gaszonego</li> <li>– wymienia podstawowe zastosowania gipsu palonego</li> <li>– podaje różnicę między substancjami krystalicznymi a ciałami bezpostaciowymi</li> <li>– <b>opisuje proces produkcji szkła</b> (wymienia podstawowe surowce)</li> <li>– <b>wymienia właściwości szkła</b></li> <li>– definiuje pojęcie <i>glina</i></li> <li>– wymienia przykłady zastosowań gliny</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>cement, zaprawa cementowa, beton, ceramika</i></li> <li>– <b>opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby</b> oraz co to jest odczyn gleby</li> <li>– wymienia składniki gleby</li> <li>– dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe)</li> <li>– <b>wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</b></li> <li>– <b>wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleb</b></li> <li>– opisuje, na czym polega rekultywacja gleby</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje jak zidentyfikować węglan wapnia</li> <li>– <b>opisuje właściwości i zastosowania skał wapiennych i gipsowych</b></li> <li>– <b>opisuje właściwości tlenku krzemu(IV)</b></li> <li>– <b>podaje nazwy soli bezwodnych i zapisuje ich wzory sumaryczne</b></li> <li>– <b>podaje przykłady nazw najważniejszych hydratów i zapisuje ich wzory sumaryczne</b></li> <li>– oblicza masy cząsteczkowe hydratów</li> <li>– <b>przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania</b></li> <li>– opisuje sposób otrzymywania wapna palonego i gaszonego</li> <li>– opisuje właściwości wapna palonego i gaszonego</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania i gaszenia wapna palonego (otrzymywania wapna gaszonego)</li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Gaszenie wapna palonego</i></li> <li>– zapisuje równanie reakcji chemicznej wapna gaszonego z CO<sub>2</sub> (twardnienie zaprawy wapiennej)</li> <li>– zapisuje wzory sumaryczne gipsu i gipsu palonego oraz opisuje sposoby ich otrzymywania</li> <li>– wyjaśnia, czym są <i>zaprawa gipsowa i zaprawa wapienna</i> oraz wymienia ich zastosowania</li> <li>– <b>wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej</b></li> <li>– <b>opisuje proces produkcji szkła</b> (wymienia kolejne etapy)</li> <li>– <b>opisuje niektóre rodzaje szkła i ich zastosowania</b></li> <li>– wymienia właściwości gliny</li> <li>– <b>wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu i betonu</b></li> <li>– <b>opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin</b></li> <li>– <b>projektuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby</b></li> <li>– wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleb</li> <li>– <b>wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb</b></li> <li>– definiuje pojęcie <i>degradacja gleby</i></li> <li>– <b>uzasadnia potrzebę stosowania nawozów</b></li> <li>– opisuje metody rekultywacji gleby</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Odróżnianie skał wapiennych od innych skał i mineralów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>– definiuje pojęcie <i>skala twardości mineralów</i></li> <li>– podaje twardości w skali Mohsa dla wybranych minerałów</li> <li>– <b>podaje nazwy hydratów i zapisuje ich wzory sumaryczne</b></li> <li>– <b>opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych</b></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Usuwanie wody z hydratów</i></li> <li>– oblicza zawartość procentową wody w hydratatach</li> <li>– opisuje właściwości omawianych odmian kwarcu</li> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Badanie właściwości tlenku krzemu(IV)</b></li> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Termiczny rozkład wapieni</b></li> <li>– opisuje szczegółowo sposób otrzymywania wapna palonego i wapna gaszonego</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania gipsu palonego</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego gips i gips palony są hydratami</li> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</b></li> <li>– <b>zapisuje równanie reakcji twardnienia zaprawy gipsowej</b></li> <li>– <b>opisuje każdy z etapów produkcji szkła</b></li> <li>– wyjaśnia niektóre zastosowania gliny na podstawie jej właściwości</li> <li>– <b>projektuje i przeprowadza doświadczenie – Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</b></li> <li>– <b>projektuje i przeprowadza doświadczenie – Badanie odczynu gleby</b></li> <li>– opisuje wpływ niektórych składników gleby na rozwój roślin</li> <li>– <b>uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i podaje ich przykłady</b></li> <li>– wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleb</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zjawisko powstawania kamienia kotłowego</li> <li>– omawia proces twardnienia zaprawy wapiennej i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– <b>wymienia rodzaje szkła oraz opisuje ich właściwości i zastosowania</b></li> <li>– opisuje glinę pod względem jej zastosowań w materiałach budowlanych</li> <li>– opisuje zastosowania cementu, zaprawy cementowej i betonu</li> <li>– wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz <b>proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją</b></li> </ul>

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz..

- omawia zjawiska krasowe i zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące te zjawiska
- omawia naturalne wskaźniki odczynu gleby
- opisuje wpływ gazów cieplarnianych zanieczyszczeń na środowisko i na człowieka.

## 2. Źródła energii

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do pozyskiwania energii</li> <li>– definiuje pojęcie <i>gaz ziemny</i></li> <li>– wymienia właściwości gazu ziemnego</li> <li>– zapisuje wzór sumaryczny głównego składnika gazu ziemnego oraz podaje jego nazwę systematyczną</li> <li>– wymienia zasady BHP dotyczące obchodzenia się z węglowodorami i innymi paliwami</li> <li>– definiuje pojęcie <i>ropa naftowa</i></li> <li>– wymienia skład i właściwości ropy naftowej</li> <li>– definiuje pojęcie <i>alotropia pierwiastków</i></li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li> <li>– wymienia nazwy kopalnych paliw stałych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>destylacja, frakcja, destylacja frakcjonowana, piroliza (pirogenizacja, sucha destylacja), katalizator, izomer</i></li> <li>– wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej</li> <li>– wymienia nazwy produktów suchej destylacji węgla kamiennego</li> <li>– wymienia składniki benzyny, jej właściwości i główne zastosowania</li> <li>– definiuje pojęcie <i>liczba oktanowa</i></li> <li>– dokonuje podziału źródeł energii na wyczerpywalne i niewyczerpywalne</li> <li>– wymienia przykłady negatywnego wpływu wykorzystywania paliw tradycyjnych na środowisko przyrodnicze</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>efekt cieplarniany, kwaśne opady, globalne ocieplenie</i></li> <li>– wymienia gazy cieplarniane</li> <li>– wymienia przykłady alternatywnych źródeł energii</li> <li>– zapisuje proste równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</li> <li>– opisuje właściwości tlenku węgla(II) i jego wpływ na organizm człowieka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia właściwości kopalnych paliw stałych</li> <li>– opisuje budowę diamentu, grafitu i fulerenów oraz wymienia ich właściwości (z podziałem na fizyczne i chemiczne)</li> <li>– wyjaśnia, jakie właściwości ropy naftowej umożliwiają jej przetwarzanie w procesie destylacji frakcjonowanej</li> <li>– wymienia nazwy i zastosowania kolejnych produktów otrzymanych w wyniku destylacji ropy naftowej</li> <li>– opisuje proces suchej destylacji węgla kamiennego (pirolizę)</li> <li>– wymienia nazwy produktów procesu suchej destylacji węgla kamiennego oraz opisuje ich skład i stan skupienia</li> <li>– wymienia zastosowania produktów suchej destylacji węgla kamiennego</li> <li>– opisuje, jak można zbadać właściwości benzyny</li> <li>– wymienia przykłady rodzajów benzyn</li> <li>– wymienia nazwy systematyczne związków chemicznych o LO = 100 i LO = 0</li> <li>– wymienia sposoby podwyższania LO benzyny</li> <li>– zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</li> <li>– wymienia główne powody powstania nadmiernego efektu cieplarnianego oraz kwaśnych opadów</li> <li>– zapisuje przykłady równań reakcji tworzenia się kwasów</li> <li>– definiuje pojęcie <i>smog</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje właściwości diamentu, grafitu i fulerenów na podstawie znajomości ich budowy</li> <li>– wymienia zastosowania diamentu, grafitu i fulerenów wynikające z ich właściwości</li> <li>– definiuje pojęcia <i>grafen i karbin</i></li> <li>– opisuje przebieg destylacji ropy naftowej</li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Badanie właściwości ropy naftowej</i></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Badanie właściwości benzyny</i></li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają <b>kraking i reforming</b></li> <li>– opisuje, jak ustala się liczbę oktanową</li> <li>– wymienia nazwy substancji stosowanych jako środki przeciwstukowe</li> <li>– opisuje właściwości różnych rodzajów benzyn</li> <li>– zapisuje równania reakcji powstawania kwasów (dotyczące kwaśnych opadów)</li> <li>– analizuje możliwości zastosowań alternatywnych źródeł energii (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalna, itd.)</li> <li>– wymienia wady i zalety wykorzystywania tradycyjnych i alternatywnych źródeł energii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– proponuje rodzaj szkła laboratoryjnego niezbędnego do wykonania doświadczenia – <i>Destylacja frakcjonowana ropy naftowej</i></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Sucha destylacja węgla kamiennego</i></li> <li>– definiuje pojęcie <i>izomeria</i></li> <li>– wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się procesy <b>krakingu i reformingu</b></li> <li>– analizuje wady i zalety środków przeciwstukowych</li> <li>– analizuje wpływ sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego</li> </ul>

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- zapisuje wzory (półstrukturalne, strukturalne) izomerów dla prostych przykładów węglowodorów
- wyjaśnia, czym różnią się węglowodory łańcuchowe od pierścieniowych (cyklicznych), podaje nazwy systematyczne prostych węglowodorów o łańcuchach rozgałęzionych i pierścieniowych oraz zapisuje ich wzory strukturalne
- opisuje właściwości fosforu białego i fosforu czerwonego
- opisuje proces ekstrakcji
- opisuje znaki informacyjne znajdujące się na stacjach paliw
- wyjaśnia znaczenie symboli znajdujących się na produktach, przy których wytwarzaniu ograniczono zużycie energii, wydzielanie gazów cieplarnianych i emisję zanieczyszczeń

## II półrocze

### 3. Środki czystości i kosmetyki

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>mydła</i></li> <li>– dokonuje podziału mydeł ze względu na rozpuszczalność w wodzie i stan skupienia oraz podaje ich przykłady</li> <li>– wymienia metody otrzymywania mydeł</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja zmydlania, reakcja zobojętniania, reakcja hydrolizy</i></li> <li>– zapisuje wzory sumaryczne i nazwy zwyczajowe podstawowych kwasów tłuszczowych</li> <li>– wymienia właściwości i zastosowania wybranych mydeł</li> <li>– podaje odczyn roztworów mydeł oraz wymienia nazwy jonów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje proces zmydlania tłuszczów</li> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji zmydlania tłuszczów</li> <li>– opisuje, jak doświadczalnie otrzymać mydło z tłuszczu</li> <li>– zapisuje nazwę zwyczajową i wzór sumaryczny kwasu tłuszczowego potrzebnego do otrzymania mydła o podanej nazwie</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego roztwory mydeł mają odczyn zasadowy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie mydła w reakcji zmydlania tłuszczu</i></li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie mydła w reakcji zobojętniania</i></li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania mydła o podanej nazwie</li> <li>– wymienia produkty reakcji hydrolizy mydeł oraz wyjaśnia ich wpływ na odczyn roztworu</li> <li>– wyjaśnia, z wykorzystaniem zapisu jonowego równania reakcji chemicznej, dlaczego roztwór mydła ma odczyn</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równanie reakcji hydrolizy podanego mydła na sposób cząsteczkowy i jonowy</li> <li>– wyjaśnia zjawisko powstawania osadu, zapisując jonowo równania reakcji chemicznych</li> <li>– zapisuje równania reakcji usuwania twardości wody przez gotowanie</li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Badanie wpływu emulgatora na trwałość emulsji</i></li> </ul>

<p>odpowiedzialnych za jego powstanie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia składniki brudu</li> <li>– wymienia substancje zwilżalne i niezwilżane przez wodę</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>hydrofilowy, hydrofobowy, napięcie powierzchniowe</i></li> <li>– wymienia podstawowe zastosowania detergentów</li> <li>– podaje przykłady substancji obniżających napięcie powierzchniowe wody</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>twarda woda, kamień kotłowy</i></li> <li>– opisuje zachowanie mydła w twardej wodzie</li> <li>– dokonuje podziału mieszanin ze względu na rozmiary cząstek</li> <li>– <b>opisuje zjawisko tworzenia się emulsji</b></li> <li>– wymienia przykłady i <b>zastosowania emulsji</b></li> <li>– podaje, gdzie znajdują się informacje o składnikach kosmetyków</li> <li>– wymienia zastosowania wybranych kosmetyków i środków czystości</li> <li>– <b>wymienia nazwy związków chemicznych znajdujących się w środkach do przetykania rur</b></li> <li>– wymienia przykłady substancji zanieczyszczeń metali (rdza) oraz sposoby ich usuwania</li> <li>– definiuje pojęcie <i>eutrofizacja wód</i></li> <li>– wymienia przykłady substancji powodujących eutrofizację wód</li> <li>– definiuje pojęcie <i>dziura ozonowa</i></li> <li>– <b>stosuje zasady bezpieczeństwa podczas korzystania ze środków chemicznych w życiu codziennym</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>substancja powierzchniowo czynna (detergent)</i></li> <li>– opisuje budowę substancji powierzchniowo czynnych</li> <li>– <b>zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w podanych wzorach strukturalnych substancji powierzchniowo czynnych</b> oraz opisuje rolę tych fragmentów</li> <li>– wymienia rodzaje substancji powierzchniowo czynnych</li> <li>– <b>opisuje mechanizm usuwania brudu</b></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody</i></li> <li>– wymienia związki chemiczne odpowiedzialne za powstawanie kamienia kotłowego</li> <li>– wyjaśnia, co to są emulgatory</li> <li>– dokonuje podziału emulsji i wymienia przykłady poszczególnych jej rodzajów</li> <li>– wyjaśnia różnice między typami emulsji (O/W, W/O)</li> <li>– wymienia niektóre składniki kosmetyków w zależności od ich roli (np. składniki nawilżające, zapachowe)</li> <li>– <b>wyjaśnia przyczynę eliminowania fosforanów(V) z proszków do prania (proces eutrofizacji)</b></li> <li>– dokonuje podziału zanieczyszczeń metali na fizyczne i chemiczne oraz opisuje różnice między nimi</li> <li>– opisuje zanieczyszczenia występujące na powierzchni srebra i miedzi</li> <li>– wymienia substancje, które w proszkach do prania odpowiadają za tworzenie się kamienia kotłowego (zmiękczejące)</li> <li>– definiuje pojęcie <i>freony</i></li> </ul>	<p>zasadowy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Wpływ twardości wody na powstawanie piany</b></li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych mydła z substancjami odpowiadającymi za twardość wody</li> <li>– określa rolę środków zmiękczejących wodę oraz podaje ich przykłady</li> <li>– <b>wyjaśnia, jak odróżnić koloidy od roztworów właściwych</b></li> <li>– opisuje składniki bazowe, czynne i dodatkowe kosmetyków</li> <li>– <b>wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat działania kosmetyków</b></li> <li>– opisuje wybrane środki czystości (do mycia szyb i luster, używane w zmywarkach, do udrażniania rur, do czyszczenia metali i biżuterii)</li> <li>– <b>wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów</b></li> <li>– opisuje źródła zanieczyszczeń metali oraz sposoby ich usuwania</li> <li>– omawia szczegółowo proces eutrofizacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje działanie wybranych postaci kosmetyków (np. emulsje, roztwory) i podaje przykłady ich zastosowań</li> <li>– <b>wymienia zasady odczytywania i analizy składu kosmetyków na podstawie etykiet</b></li> <li>– wymienia zasady INCI</li> <li>– omawia mechanizm usuwania brudu przy użyciu środków zawierających krzemian sodu na podstawie odpowiednich równań reakcji</li> <li>– opisuje sposób czyszczenia srebra metodą redukcji elektrochemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie fosforanów(V) w proszkach do prania</i></li> <li>– wyjaśnia, dlaczego substancje zmiękczejące wodę zawarte w proszkach są szkodliwe dla urządzeń piorących</li> <li>– omawia wpływ freonów na warstwę ozonową</li> </ul>
--	--	---	---

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- definiuje pojęcie *paraben*
- wyjaśnia różnicę między jonowymi i niejonowymi substancjami powierzchniowo czynnymi – opisuje działanie napojów typu cola jako odrdzewiaczy
- wyjaśnia znaczenie symboli znajdujących się na opakowaniach kosmetyków

#### 4. Żywność

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje składników odżywczych oraz określa ich funkcje w organizmie</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>wartość odżywcza, wartość energetyczna, GDA</i></li> <li>– przeprowadza bardzo proste obliczenia z uwzględnieniem pojęć wartość odżywcza, wartość energetyczna, GDA</li> <li>– opisuje zastosowanie reakcji ksantoproteinowej</li> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji hydrolizy tłuszczów</li> <li>– podaje po jednym przykładzie substancji tłustej i tłuszczu</li> <li>– dokonuje podziału sacharydów</li> <li>– podaje nazwy i wzory sumaryczne podstawowych sacharydów (glukoza, fruktoza, sacharoza)</li> <li>– podaje, jak wykryć skrobię</li> <li>– opisuje znaczenie wody, witamin oraz soli mineralnych dla organizmu</li> <li>– opisuje mikroelementy i makroelementy oraz podaje ich przykłady</li> <li>– wymienia pierwiastki toksyczne dla człowieka oraz pierwiastki biogenne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje sposób wykrywania białka w produktach żywnościowych</li> <li>– opisuje sposób wykrywania tłuszczu w produktach żywnościowych</li> <li>– podaje nazwę produktu rozkładu termicznego tłuszczu oraz opisuje jego działanie na organizm</li> <li>– opisuje sposób wykrywania skrobi w mące ziemniaczanej i ziarnach fasoli</li> <li>– opisuje sposób wykrywania glukozy</li> <li>– wymienia pokarmy będące źródłem białek, tłuszczów i sacharydów</li> <li>– dokonuje podziału witamin (rozpuszczalne i nierozpuszczalne w tłuszczach) i wymienia przykłady z poszczególnych grup</li> <li>– <b>opisuje procesy fermentacji</b> (najważniejsze,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza obliczenia z uwzględnieniem pojęć GDA, wartość odżywcza, energetyczna</li> <li>– projektuje i wykonuje doświadczenie – <i>Wykrywanie białka w produktach żywnościowych (np. w twarogu)</i></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Wykrywanie tłuszczu w produktach żywnościowych (np. w pestkach dyni i orzechach)</i></li> <li>– opisuje sposób odróżniania substancji tłustej od tłuszczu</li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Wykrywanie skrobi w produktach żywnościowych (np. mące ziemniaczanej i ziarnach fasoli)</i></li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Wykrywanie glukozy (próba Trommera)</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych dla próby Trommera, utleniania glukozy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Odróżnianie tłuszczu od substancji tłustej</i></li> <li>– zapisuje równanie hydrolizy podanego tłuszczu</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego sacharoza i skrobia dają ujemny wynik próby Trommera</li> <li>– projektuje doświadczenie – <i>Fermentacja alkoholowa</i></li> <li>– opisuje produkcję serów</li> <li>– opisuje jedną z przemysłowych metod produkcji octu</li> <li>– wyjaśnia skrót INS i potrzebę jego stosowania</li> <li>– analizuje zalety i wady stosowania dodatków do żywności</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>fermentacja, biokatalizator</i></li> <li>– dokonuje podziału fermentacji (tlenowa, beztlenowa) oraz opisuje jej rodzaje</li> <li>– wymienia, z podaniem przykładów zastosowań, rodzaje procesów fermentacji zachodzących w życiu codziennym</li> <li>– zalicza laktozę do disacharydów</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>jelczenie, gnicie, butwienie</i></li> <li>– <b>wymienia najczęstsze przyczyny psucia się żywności</b></li> <li>– wymienia przykłady sposobów konserwacji żywności</li> <li>– opisuje, do czego służą dodatki do żywności; dokonuje ich podziału ze względu na pochodzenie</li> </ul>	<p>podstawowe informacje) <b>zachodzące podczas wyrabiania ciasta, pieczenia chleba, produkcji napojów alkoholowych, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzór sumaryczny kwasu mlekowego, masłowego i octowego</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hydroksykwas</i></li> <li>– <b>wyjaśnia przyczyny psucia się żywności oraz proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi</b></li> <li>– opisuje sposoby otrzymywania różnych dodatków do żywności</li> <li>– wymienia przykłady barwników, konserwantów (tradycyjnych), przeciwutleniaczy, substancji zagęszczających, emulgatorów, aromatów, regulatorów kwasowości i substancji słodzących</li> <li>– wyjaśnia znaczenie symbolu <i>E</i></li> <li>– podaje przykłady szkodliwego działania niektórych dodatków do żywności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje produkcję napojów alkoholowych</li> <li>– opisuje, na czym polegają fermentacja alkoholowa, mlekowa i octowa</li> <li>– <b>zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej</b></li> <li>– zapisuje równanie reakcji fermentacji masłowej z określeniem warunków jej zachodzenia</li> <li>– zapisuje równania reakcji hydrolizy laktozy i powstawania kwasu mlekowego</li> <li>– wyjaśnia określenie <i>chleb na zakwasie</i></li> <li>– opisuje procesy jelczenia, gnicia i butwienia</li> <li>– <b>przedstawia znaczenie stosowania dodatków do żywności</b></li> <li>– wymienia niektóre zagrożenia wynikające ze stosowania dodatków do żywności</li> <li>– opisuje poznane sposoby konserwacji żywności</li> <li>– opisuje wybrane substancje zaliczane do barwników, konserwantów, przeciwutleniaczy, substancji zagęszczających, emulgatorów, aromatów, regulatorów kwasowości i substancji słodzących</li> <li>– określa rolę substancji zagęszczających i emulgatorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje wybrane emulgatory i substancje zagęszczające, ich pochodzenie i zastosowania</li> <li>– analizuje potrzebę stosowania aromatów i regulatorów kwasowości</li> <li>– <b>przedstawia konsekwencje stosowania dodatków do żywności</b></li> </ul>
---	---	---	---

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- wyjaśnia obecność dziur w serze szwajcarskim
- opisuje produkcję i zastosowania octu winnego, – opisuje zjawisko bombażu,
- wyjaśnia znaczenie symboli znajdujących się na opakowaniach żywności

## 5. Leki

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>substancje lecznicze, leki, placebo</i></li> <li>– dokonuje podziału substancji leczniczych ze względu na efekt ich działania (eliminujące objawy bądź przyczyny choroby), metodę otrzymywania (naturalne, półsyntetyczne i syntetyczne) oraz postać, w jakiej występują</li> <li>– wymienia postaci, w jakich mogą występować leki (tabletki, roztwory, syropy, maści)</li> <li>– definiuje pojęcie <i>maść</i></li> <li>– wymienia właściwość węgla aktywnego, umożliwiającą zastosowanie go w przypadku dolegliwości żołądkowych</li> <li>– wymienia nazwę związku chemicznego występującego w aspirynie i polopirynie</li> <li>– wymienia zastosowania aspiryny i polopiryny</li> <li>– podaje przykład związku chemicznego stosowanego w lekach neutralizujących nadmiar kwasu solnego w żołądku</li> <li>– <b>wyjaśnia, od czego mogą zależeć lecznicze i toksyczne właściwości niektórych związków chemicznych</b></li> <li>– <b>wyszukuje podstawowe informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywnego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku)</b></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>dawka minimalna, dawka lecznicza, dawka toksyczna, dawka śmiertelna średnia</i></li> <li>– wymienia ogólne czynniki warunkujące działanie substancji leczniczych</li> <li>– wymienia sposoby podawania leków</li> <li>– wymienia przykłady uzależnień oraz substancji uzależniających</li> <li>– opisuje ogólnie poszczególne rodzaje uzależnień</li> <li>– wymienia przykłady leków, które mogą prowadzić do lekomanii (leki nasenne, psychotropowe, sterydy anaboliczne)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków na organizm ludzki (np. węgla aktywnego, kwasu acetylosalicylowego, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku)</b></li> <li>– wymienia przykłady substancji leczniczych eliminujących objawy (np. przeciwbólowe, nasenne) i przyczyny choroby (np. przeciwbakteryjne, wiążące substancje toksyczne)</li> <li>– wymienia przykłady nazw substancji leczniczych naturalnych, półsyntetycznych i syntetycznych</li> <li>– opisuje właściwości adsorpcyjne węgla aktywnego</li> <li>– <b>wyjaśnia, jaki odczyn mają leki stosowane na nadkwasotę</b></li> <li>– <b>wyjaśnia, od czego mogą zależeć lecznicze i toksyczne właściwości związków chemicznych</b></li> <li>– oblicza dawkę leku dla człowieka o określonej masie ciała</li> <li>– <b>wyjaśnia różnicę między LC<sub>50</sub> i LD<sub>50</sub></b></li> <li>– wymienia klasy toksyczności substancji</li> <li>– wymienia cechy ludzkiego organizmu, wpływające na działanie leków</li> <li>– opisuje wpływ sposobu podania leku na szybkość jego działania</li> <li>– opisuje jaki wpływ mają rtęć i jej związki na organizm ludzki</li> <li>– opisuje działanie substancji uzależniających</li> <li>– wymienia właściwości etanolu i nikotyny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje sposoby otrzymywania wybranych substancji leczniczych</li> <li>– opisuje działanie kwasu acetylosalicylowego</li> <li>– zapisuje równanie reakcji zobojętniania kwasu solnego sodą oczyszczoną</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciem dawki leku</li> <li>– określa moc substancji toksycznej na podstawie wartości LD<sub>50</sub></li> <li>– opisuje wpływ odczynu środowiska na działanie leków</li> <li>– <b>wyjaśnia zależność szybkości działania leku od sposobu jego podania</b></li> <li>– opisuje działanie rtęci i baru na organizm</li> <li>– wymienia związki chemiczne neutralizujące szkodliwe działanie baru na organizm</li> <li>– opisuje wpływ rozpuszczalności substancji leczniczej w wodzie na siłę jej działania</li> <li>– definiuje pojęcie <i>tolerancja na dawkę substancji</i></li> <li>– opisuje skutki nadmiernego używania etanolu oraz nikotyny na organizm</li> <li>– opisuje działanie na organizm morfiny, heroiny, kokainy, haszyszu, marihuany i amfetaminy</li> <li>– opisuje działanie dopalaczy na organizm</li> <li>– <b>wyszukuje informacje na temat działania składników napojów, takich jak: kawa, herbata, napoje typu cola na organizm ludzki</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia skutki nadużywania niektórych leków</li> <li>– <b>wyjaśnia powód stosowania kwasu acetylosalicylowego (opisuje jego działanie na organizm ludzki, zastosowania)</b></li> <li>– dokonuje trudniejszych obliczeń związanych z pojęciem dawki leku</li> <li>– analizuje problem testowania leków na zwierzętach</li> <li>– <b>wyjaśnia wpływ baru na organizm</b></li> <li>– <b>wyjaśnia, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych, działanie odtutki w przypadku zatrucia barem</b></li> <li>– analizuje skład dymu papierosowego (wymienia jego główne składniki – nazwy, wzory sumaryczne)</li> <li>– zapisuje wzory sumaryczne poznanych narkotyków oraz klasyfikuje je do odpowiedniej grupy związków chemicznych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje, czym są narkotyki i dopalacze</li> <li>– wymienia napoje zawierające kofeinę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>narkotyki</i></li> <li>– wymienia nazwy substancji chemicznych uznawanych za narkotyki</li> <li>– <b>wyszukuje podstawowe informacje na temat działania składników napojów, takich jak: kawa, herbata, napoje typu cola</b></li> <li>– wymienia właściwości kofeiny oraz opisuje jej działanie na ludzki organizm</li> </ul>		
---	--	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- wyjaśnia dlaczego nie powinno się karmić psów i kotów czekoladą
- wymienia produkt pośredni utleniania alkoholu w organizmie i opisuje skutki jego działania
- porównuje poszczególne zakresy stężenia alkoholu we krwi z ich działaniem na organizm

## 6. Odzież i opakowania

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>tworzywa sztuczne, mer, polimer</i></li> <li>– dokonuje podziału polimerów ze względu na ich pochodzenie</li> <li>– wymienia rodzaje substancji dodatkowych w tworzywach sztucznych oraz podaje ich przykłady</li> <li>– wymienia nazwy systematyczne najpopularniejszych tworzyw sztucznych oraz zapisuje skróty pochodzące od tych nazw</li> <li>– opisuje sposób otrzymywania kauczuku</li> <li>– wymienia podstawowe zastosowania kauczuku</li> <li>– wymienia substraty i produkt wulkanizacji kauczuku</li> <li>– wymienia podstawowe zastosowania gumy</li> <li>– wymienia nazwy polimerów sztucznych, przy których powstawaniu jednym z substratów była celuloza</li> <li>– <b>klasyfikuje tworzywa sztuczne według ich właściwości (termoplasty i duroplasty)</b></li> <li>– podaje przykłady nazw systematycznych termoplastów i duroplastów</li> <li>– wymienia właściwości poli(chloroku winylu) (PVC)</li> <li>– zapisuje wzór strukturalny meru dla PVC</li> <li>– wymienia przykłady i najważniejsze zastosowania tworzyw sztucznych (np. polietylenu, polistyrenu, polipropylenu, teflonu)</li> <li>– <b>wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania PVC</b></li> <li>– dokonuje podziału opakowań ze względu na materiał, z którego są wykonane</li> <li>– <b>podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym</b></li> <li>– wymienia sposoby zagospodarowania określonych odpadów stałych</li> <li>– definiuje pojęcie <i>polimery biodegradowalne</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>włókna naturalne, włókna sztuczne, włókna syntetyczne</i></li> <li>– <b>klasyfikuje włókna na naturalne, sztuczne i syntetyczne</b></li> <li>– <b>wymienia najważniejsze zastosowania włókien naturalnych, sztucznych i syntetycznych</b></li> <li>– wymienia właściwości wełny, jedwabiu naturalnego, bawełny i lnu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje zasady tworzenia nazw polimerów</li> <li>– wymienia właściwości kauczuku</li> <li>– opisuje, na czym polega wulkanizacja kauczuku</li> <li>– <b>zapisuje równanie reakcji otrzymywania PVC</b></li> <li>– opisuje najważniejsze właściwości i zastosowania poznanych polimerów syntetycznych</li> <li>– wymienia czynniki, które należy uwzględnić przy wyborze materiałów do produkcji opakowań</li> <li>– <b>opisuje wady i zalety opakowań stosowanych w życiu codziennym</b></li> <li>– wyjaśnia, dlaczego składowanie niektórych substancji chemicznych stanowi problem</li> <li>– <b>uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań</b></li> <li>– opisuje, które rodzaje odpadów stałych stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego w przypadku ich spalania</li> <li>– wymienia przykłady polimerów biodegradowalnych</li> <li>– podaje warunki, w jakich może zachodzić biodegradacja polimerów (tlenowe, beztlenowe)</li> <li>– opisuje sposób odróżnienia włókna białkowego (wełna) od celulozowego (bawełna)</li> <li>– podaje nazwę włókna, które zawiera keratynę</li> <li>– dokonuje podziału surowców do otrzymywania włókien sztucznych (organiczne, nieorganiczne) oraz wymienia nazwy surowców danego rodzaju</li> <li>– wymienia próbę ksantoproteinową jako sposób na odróżnienie włókien jedwabiu naturalnego od włókien jedwabiu sztucznego</li> <li>– wymienia najbardziej popularne włókna syntetyczne</li> <li>– <b>podaje niektóre zastosowania włókien syntetycznych</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia różnice we właściwościach kauczuku przed i po wulkanizacji</li> <li>– opisuje budowę wewnętrzną termoplastów i duroplastów</li> <li>– omawia zastosowania PVC</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego mimo użycia tych samych merów, właściwości polimerów mogą się różnić</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego roztworu kwasu fluorowodorowego nie przechowuje się w opakowaniach ze szkła</li> <li>– zapisuje równanie reakcji tlenku krzemu(IV) z kwasem fluorowodorowym</li> <li>– opisuje recykling szkła, papieru, metalu i tworzyw sztucznych</li> <li>– podaje zapis procesu biodegradacji polimerów w warunkach tlenowych i beztlenowych</li> <li>– opisuje zastosowania poznanych włókien sztucznych oraz syntetycznych</li> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego</b></li> <li>– <b>projektuje doświadczenie – Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego</b></li> <li>– wymienia nazwy włókien do zadań specjalnych i opisuje ich właściwości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równanie reakcji wulkanizacji kauczuku</li> <li>– wyjaśnia, z uwzględnieniem budowy, zachowanie się termoplastów i duroplastów pod wpływem wysokich temperatur</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego stężony roztwór kwasu azotowego(V) przechowuje się w aluminiowych cysternach</li> <li>– zapisuje równanie reakcji chemicznej glinu z kwasem azotowym(V)</li> <li>– analizuje wady i zalety różnych sposobów radzenia sobie z odpadami stałymi</li> <li>– opisuje właściwości i zastosowania nylonu oraz goreteksu</li> <li>– opisuje zastosowania włókien aramidowych, węglowych, biostatycznych i szklanych</li> <li>– analizuje <b>wady i zalety różnych włókien i uzasadnia potrzebę ich stosowania</b></li> </ul>

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- opisuje reakcje polikondensacji i poliaddycji oraz wymienia ich produkty
- opisuje metodę otrzymywania styropianu – definiuje pojęcie *kompozyty*
- omawia proces merceryzacji bawełny – definiuje pojęcie *mikrofibra*, wymienia jej właściwości i zastosowania – wyjaśnia znaczenie symboli znajdujących się na opakowaniach i wyrobach tekstylnych

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII KL. II  
(LICEUM)- ZAKRES ROZSZERZONY**

**I półrocze**

**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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>- zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej</li> <li>- wymienia nauki zaliczane do nauk przyrodniczych</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i></li> <li>- <b>oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu <math>Z^A E</math></b></li> <li>- definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i></li> <li>- <b>podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego</b></li> <li>- oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO<sub>2</sub></li> <li>- definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m<sub>s</sub>), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i></li> <li>- wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych na przykładzie atomu wodoru</li> <li>- omawia budowę współczesnego modelu atomu</li> <li>- definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i></li> <li>- podaje treść <i>prawa okresowości</i></li> <li>- omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne)</li> <li>- <b>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloku s, p, d oraz f</b></li> <li>- określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym</li> <li>- <b>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>- bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczytnikami chemicznymi</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego chemia należy do nauk przyrodniczych</li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>- podaje treść <i>zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu Pauliego</i></li> <li>- opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty</li> <li>- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 10</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość, okres półtrwania</i></li> <li>- wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych</li> <li>- przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych</li> <li>- wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki s, p, d oraz f</li> <li>- wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki s, p, d oraz f)</li> <li>- wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, czym zajmuje się chemia nieorganiczna i organiczna</li> <li>- wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności)</li> <li>- <b>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 i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego</b></li> <li>- określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej</li> <li>- <b>oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym</b></li> <li>- <b>oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym</b></li> <li>- wymienia nazwiska uczonych, którzy w największym stopniu przyczynili się do zmiany poglądów na budowę materii</li> <li>- wyjaśnia sposób klasyfikacji pierwiastków chemicznych w XIX w.</li> <li>- omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija I. Mendelejewa</li> <li>- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym</li> <li>- <b>wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć <i>ładunek i masa</i></li> <li>- wyjaśnia, co to są siły jądrowe i jaki mają wpływ na stabilność jądra</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy</li> <li>- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów wybranych pierwiastków chemicznych, za pomocą liczb kwantowych</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą</li> <li>- wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania</li> <li>- analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu</li> <li>- porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją</li> <li>- uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>- uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.</li> <li>- wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej większej od 100</li> </ul>

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz na podstawie tekstu źródłowego wyjaśnia,

- na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej, określa rodzaje i właściwości promieniowania  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,
- podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych, wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy*,
- wyjaśnia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej, zapisuje przykładowe równania reakcji jądrowych stosując regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa,
- analizuje zasadę działania reaktora jądrowego i bomby atomowej, podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia.

**2. Wiązania chemiczne**

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności</li> <li>wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, HCl)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol</i></li> <li>wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane)</li> <li>podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania</li> <li>wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>definiuje pojęcia: <i>orbital molekularny (cząsteczkowy), wiązanie σ, wiązanie π, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe, wiązanie koordynacyjne, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</i></li> <li>opisuje budowę wewnętrzną metali</li> <li>definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i></li> <li>podaje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>wyjaśnia regułę <i>dubletu elektronowego</i> i <i>oktetu elektronowego</i></li> <li><b>przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązania chemicznego</b></li> <li>wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</li> <li>wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe</li> <li><b>wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</b></li> <li>wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym)</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atomu</i></li> <li>podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych</li> <li>przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>definiuje pojęcia: <i>atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li><b>zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne</b></li> <li>wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i></li> <li><b>omawia sposób w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</b></li> <li>charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li><b>zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</b></li> <li>przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i></li> <li>porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> <li>opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (<i>sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup></i>)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią</li> <li>porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</li> <li>proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</li> <li><b>określa typ wiązań (<math>\sigma</math> i <math>\pi</math>) w prostych cząsteczkach (np. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)</b></li> <li>określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu</li> <li>analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole</li> <li><b>wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji</b></li> <li><b>przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</b></li> <li>udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki</li> <li>określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki</li> </ul>
---	--	---	---

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

Uczeń: wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja w cząsteczkach węglowodorów nienasyconych, oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek lub jonów.

### 3. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia <i>zjawisko fizyczne i reakcja chemiczna</i></li> <li>wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i></li> <li>zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)</li> <li>podaje treść <i>prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego</i></li> <li><b>interpretuje równania reakcji chemicznych w aspekcie jakościowym i ilościowym</b></li> <li>definiuje pojęcia <i>tlenki i nadtlarki</i></li> <li><b>zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii</b></li> <li>zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku</li> <li>definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne</i></li> <li>definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną</li> <li>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</li> <li>zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków</li> <li><b>zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 30</b></li> <li>opisuje budowę tlenków</li> <li><b>dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne</b></li> <li>zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne,</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian</li> <li>określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu</li> <li>stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego</li> <li>podaje przykłady nadtlarków i ich wzory sumaryczne</li> <li>wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji</li> <li><b>dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami</b></li> <li>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne</li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, w postaci cząsteczkowej i jonowej</b></li> <li><b>wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalii</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li><b>określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlarków</li> <li><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji</b></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>- wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>- zapisuje równanie reakcji otrzymania wybranej zasady</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>- zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>kwasy, moc kwasu</i></li> <li>- <b>wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)</b></li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymania kwasów</li> <li>- definiuje pojęcie <i>sole</i></li> <li>- wymienia rodzaje soli</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> <li>- <b>przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli</b> w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>wodorki, azotki, węgliki</i></li> </ul>	<p><i>wodorotlenki amfoteryczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami</li> <li>- wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>- wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <li>- opisuje budowę kwasów</li> <li>- <b>dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</b></li> <li>- wymienia metody otrzymania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>- opisuje budowę soli</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole i hydroksosole</i></li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymania wybranej soli trzema sposobami</li> <li>- odszukuje informacje na temat występowania soli w przyrodzie</li> <li>- wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>projektuje doświadczenie Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą</b> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- <b>omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>- podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów</b></li> <li>- wymienia metody otrzymania soli</li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami</li> <li>- podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>- odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania</li> <li>- <b>opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania wodorków, węglików i azotków</b></li> </ul>	<p>chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</li> <li>- analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Porównanie aktywności chemicznej metali</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)-woda(1/5)</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>- ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> <li>- proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce</li> <li>- określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty</li> </ul>
---	---	---	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii.

#### 4. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia <i>mol i masa molowa</i></li> <li>- wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa</li> <li>- podaje treść <i>prawa Avogadra</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych</li> <li>- <b>interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>liczba Avogadra i stała Avogadra</i></li> <li>- <b>wykonuje obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra</b> (o większym stopniu trudności)</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i></li> <li>- oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>- wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych</li> <li>- <b>wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</b></li> <li>- <b>wykonuje obliczenia związane</b></li> </ul>



	liczbach cząsteczek – wyjaśnia, na czym polegają <i>obliczenia stechiometryczne</i> – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	chemicznego – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych	<b>z wydajnością reakcji chemicznych</b> – <b>wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)</b>
--	---	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym,
- stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury, wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona.

## II półrocze

### 5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i> – wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych – sporządza wodne roztwory substancji – wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie – wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego – definiuje pojęcia: <i>koloid (zól), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i> – <b>wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</b> – odczytuje informacje z wykresu rozpuszczalności na temat wybranej substancji – definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zól), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla</i> – wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej – <b>omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</b> – wymienia zastosowania koloidów – wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji – sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji – odczytuje informacje z wykresów rozpuszczalności na temat różnych substancji – wyjaśnia mechanizm procesu krystalizacji – projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie</i> oraz dokonuje podziału roztworów, ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej, na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy – <b>projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki</b> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i> oraz formułuje wniosek – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka jaja – sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji – wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym – wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe, z uwzględnieniem gęstości roztworu	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji – wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zól</i> oraz formułuje wniosek – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji – <b>wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym</b> , zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności – oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach – wykonuje obliczenia dotyczące przeliczania stężeń procentowych i molowych roztworów

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe i stężenie masowe, z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczenia.
- wykonuje obliczenia związane z rozpuszczaniem hydratów.

### 6. Reakcje utleniania-redukcji.

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – <b>definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</b> – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych	Uczeń: – <b>oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych</b> – wymienia przykłady reakcji redoks oraz	Uczeń: – <b>przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</b> – analizuje równania reakcji chemicznych	Uczeń: – <b>określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</b> – projektuje doświadczenie chemiczne

<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i></li> <li>- zapisuje proste schematy bilansu elektronowego</li> <li>- wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>- wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> </ul>	<p>wskazuje w nich <b>utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</b> w prostych równaniach reakcji redoks</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania</i></li> </ul>	<p>i określa, które z nich są reakcjami redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową</li> <li>- <b>dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks</b>, w tym w reakcjach dysproporcjonowania</li> <li>- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami</li> <li>- wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle i w procesach biochemicznych</li> </ul>	<p><i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)</i></b></li> <li>- zapisuje równania reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) oraz stężonym roztworem kwasu azotowego(V) i <b>metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne w obydwu reakcjach chemicznych</b></li> </ul>
--	---	---	--

Ocenę Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:  
- uzgadnia zarówno cząsteczkowe jak i jonowe równania reakcji ze zmianą 3 stopni utlenienia pierwiastków.

## 7. Kinetyka chemiczna

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>- definiuje pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator</i></li> <li>- wymienia rodzaje katalizy</li> <li>- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i></li> <li>- omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów</b></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i></li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i></b></li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i></b></li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i></li> <li>- zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych</li> <li>- <b>udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych</b>, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i></b> i formułuje wniosek</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i></b>, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej</i></b> i formułuje wniosek</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i></b> i formułuje wniosek</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i></b>, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek</li> <li>- podaje treść <i>reguly van't Hoffa</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia chemiczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i></li> <li>- <b>kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (<math>\Delta H &lt; 0</math>) lub endoenergetycznych (<math>\Delta H &gt; 0</math>) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</b></li> <li>- wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i></li> <li>- udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów</li> <li>- wyjaśnia różnice między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów</li> </ul>

		z zastosowaniem reguły van't Hoffa – określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny – porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania – wyjaśnia, co to są <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – <b>rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu</b>	
--	--	---	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

Na podstawie tekstów źródłowych

- wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne*, określa warunki standardowe, definiuje pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania*,
- podaje treść *reguły Lavoisiera-Laplace'a* i *prawa Hessa*, stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych,
- dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego, zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych,
- definiuje pojęcie *okres półtrwania*, wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej*,
- omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory*, wyjaśnia pojęcie *aktywatory*.

## 8. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nielektrolity</i> – omawia założenia <i>teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa</i> w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – definiuje pojęcia: <i>reakcja odwracalna</i> , <i>reakcja nieodwracalna</i> , <i>stan równowagi chemicznej</i> , <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i> , <i>hydroliza soli</i> – podaje treść <i>prawa działania mas</i> – podaje treść <i>reguły przekory Le Chateliera-Brauna</i> – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów – definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne – <b>zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej</b> – wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> – <b>wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania</b> – <b>wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</b>	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nielektrolity – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – <b>podaje założenia teorii Brønsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad</b> – podaje założenia <i>teorii Lewisa</i> w odniesieniu do kwasów i zasad – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – <b>porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</b> – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – <b>zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas</b> – wyjaśnia regułę przekory – <b>wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej</b> – zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej – wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej – <b>zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej</b> – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości	Uczeń: – <b>projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne</b> <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nielektrolity – <b>wyjaśnia założenia teorii Brønsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad</b> oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii – <b>stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej</b> , np. dysocjacji słabych elektrolitów – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad – <b>wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia stopień dysocjacji</b> – <b>stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych</b> – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego – <b>projektuje doświadczenie chemiczne</b> <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i> – <b>zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego</b> – <b>badania odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</b>	Uczeń: – omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda-Lowry'ego i Lewisa – <b>stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych</b> – przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności – wyjaśnia mechanizm procesu dysocjacji jonowej, z uwzględnieniem roli wody w tym procesie – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej – <b>wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b> – zapisuje równania dysocjacji jonowej, 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 – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – <b>projektuje doświadczenie chemiczne</b> <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i>

	przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn	– przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – zapisuje równania reakcji hydrolizy soli w postaci cząsteczkowej i jonowej	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i> – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów $H^+$ i $OH^-$ – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i> ; zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych
--	---	---	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny,
- stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności,
- wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu,

### WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII KL. III (LICEUM)- ZAKRES ROZSZERZONY

## I półrocze

### 1. Charakterystyka pierwiastków i związków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <p>wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</p> <p>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu</p> <p>zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)</p> <p>wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</p> <p>wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</p> <p>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wniosek</p> <p><b>przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z wodą</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <p>omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</p> <p>zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. <math>NaNO_3</math>) oraz omawia ich właściwości</p> <p>wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</p> <p>zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (<math>CaCO_3</math>, <math>CaSO_4 \cdot 2</math></p>	<p>Uczeń:</p> <p>omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetalu na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie roztworów mocnych kwasów na glin</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i></b> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <p>porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu</p> <p>zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <p>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu azotowego(V)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p>przewiduje podobieństwa i różnice we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na</p>

<p> <b>wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu</b>  <b>wymienia zastosowania tego procesu</b>          wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu          wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie          znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków          chemicznych          wymienia zastosowania krzemu wiedząc,          że jest on półprzewodnikiem          zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest          głównym składnikiem piasku          wymienia najważniejsze składniki powietrza          wyjaśnia, czym jest powietrze          wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie          znajomości jego położenia          w układzie okresowym pierwiastków chemicznych  <b>zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w          tenie</b>          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu          wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w          przyrodzie          wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie          znajomości jego położenia          w układzie okresowym pierwiastków chemicznych          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu          zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu          azotowego(V), azotanów(V))          wymienia ich zastosowania          wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie          znajomości jego położenia          w układzie okresowym pierwiastków chemicznych          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki          zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV),          tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))          wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie          znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków          chemicznych          zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu          chlorowodorowego i chlorków)          określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz          ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców  <b>opisuje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do          bloków s, p, d oraz f</b>          wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku s          wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru          helu          opisuje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie          równanie reakcji chemicznej          zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka          chemicznego należącego do bloku s          wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków chemicznych          bloku p          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory          tlenków borowców i ich charakter chemiczny          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory          tlenków węglowców          opisuje ich charakter chemiczny          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz          przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz       </p>	<p> <math>H_2O</math>, <math>CaO</math>, <math>Ca(OH)_2</math>) oraz omawia ich właściwości  <b>omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu</b> na podstawie przeprowadzonych          doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w          układzie okresowym  <b>wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle          materiałów konstrukcyjnych</b>          wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie          równania reakcji chemicznych          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie znajomości położenia          tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym          wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie znajomości          ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych          wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach          odmian alotropowych tlenu          wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy          skroplił tlen oraz azot  <b>przeprowadza doświadczenie chemiczne Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII)          potasu oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</b>  <b>przeprowadza doświadczenie chemiczne Spalanie węgla, siarki i magnezu w tenie</b>          oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych          wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie          zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu          (<math>N_2O_5</math>, <math>HNO_3</math>, azotany(V))          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie          okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń          chemicznych          wymienia odmiany alotropowe siarki          charakteryzuje wybrane związki siarki          (<math>SO_2</math>, <math>SO_3</math>, <math>H_2SO_4</math>, siarczany(VI), <math>H_2S</math>, siarczki)          wyjaśnia pojęcie <i>higroskopijność</i>          wyjaśnia pojęcie <i>woda chlorowa</i> i omawia, jakie ma właściwości          przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na substancje barwne</i>          i formułuje wniosek  <b>zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami</b>          wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w          układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych          doświadczeń chemicznych  <b>proponuje doświadczenie chemiczne,</b>  <b>w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy</b> oraz zapisuje          odpowiednie równanie reakcji chemicznej  <b>proponuje doświadczenie chemiczne,</b>  <b>w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej</b> oraz zapisuje          odpowiednie równanie reakcji chemicznej          wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych          bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków          chemicznych bloku s          wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku s          przeprowadza doświadczenie chemiczne,          w którego wyniku można otrzymać wodór          omawia sposoby otrzymywania wodoru i helu oraz zapisuje odpowiednie równania          reakcji chemicznych          zapisuje wzory ogólne tlenków          i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku s          zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków          chemicznych bloku p          omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców          omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków azotowców       </p>	<p>         wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych          oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu          omawia właściwości krzemionki          omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i          soli amonowych          zapisuje wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i          siarczków pierwiastków chemicznych bloku s          wyjaśnia zmienność charakteru chemicznego pierwiastków          chemicznych bloku s          zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów          beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarki          plastycznej</i> i formułuje wniosek          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości          tlenku siarki(IV)</i> i formułuje wniosek          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości          stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> i formułuje          wniosek  <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie          siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu          chlorowodorowego</b> oraz zapisuje odpowiednie równanie          reakcji chemicznej          omawia właściwości tlenku siarki(IV)          i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)          omawia sposób otrzymywania siarkowodoru  <b>projektuje doświadczenie chemiczne Badanie aktywności          chemicznej fluorowców</b> oraz zapisuje odpowiednie równania          reakcji chemicznych          porównuje zmienność aktywności chemicznej oraz          właściwości utleniających fluorowców wraz ze          zwiększaniem się ich liczby atomowej          wyjaśnia bierność chemiczną helowców          charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku p pod względem          zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności          chemicznej          i charakteru chemicznego          wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce          i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku s  <b>porównuje zmienność aktywności litowców i berylłowców          w zależności od położenia danego pierwiastka          chemicznego w grupie</b>          zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych          bloku d, z uwzględnieniem promocij elektronu  <b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie          wodorotlenku chromu(III)</b> oraz zapisuje odpowiednie          równanie reakcji chemicznej          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku          chromu(III) z kwasem i zasadą</i> oraz zapisuje odpowiednie          równania reakcji chemicznych          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Utlenianie jonów          chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku          sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej  <b>projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja          dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w          środowisku kwasu siarkowego(VI), zapisuje odpowiednie          równanie reakcji chemicznej oraz udowodnia, że jest to          reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces          utleniania i proces redukcji)</b>          projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI)</i> </p>	<p>         podstawie ich położenia w          układzie okresowym          pierwiastków chemicznych          wyjaśnia różnice między          tlenkiem, nadtlenkiem i          ponadtlenkiem          przewiduje i zapisuje wzór          strukturalny nadtlenku sodu  <b>projektuje doświadczenie          chemiczne Działanie kwasu i          zasady na wodorotlenek glinu</b>          oraz zapisuje odpowiednie          równania reakcji chemicznych w          sposób cząsteczkowy          i jonowy          projektuje doświadczenie          chemiczne <i>Reakcja chloru z          sodem</i> oraz zapisuje          odpowiednie równanie reakcji          chemicznej w postaci          cząsteczkowej i jonowej  <b>rozróżnia tlenki obojętne,          kwasowe, zasadowe i          amfoteryczne</b> wśród tlenków          omawianych pierwiastków          chemicznych  <b>zapisuje równania reakcji          chemicznych, potwierdzające          charakter chemiczny danego          tlenku</b>          omawia i udowadnia zmienność          charakteru chemicznego,          aktywności chemicznej oraz          elektroujemności pierwiastków          chemicznych bloku s          udowadnia zmienność          właściwości związków          chemicznych pierwiastków          chemicznych bloku s          omawia i udowadnia zmienność          właściwości, charakteru          chemicznego, aktywności          chemicznej oraz          elektroujemności pierwiastków          chemicznych bloku p          udowadnia zmienność          właściwości związków          chemicznych pierwiastków          chemicznych bloku p          projektuje doświadczenie          chemiczne umożliwiające          zbadanie właściwości związków          manganu, chromu, miedzi i żelaza          rozwijające chemografię o dużym          stopniu trudności dotyczące          pierwiastków chemicznych          bloków s, p oraz d  <b>omawia typowe właściwości          chemiczne wodoroków</b> </p>
---	--	--	---

<p>zrędkładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenuków, tarczów, wodorków)</p> <p>ymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz zrędkładowe wzory związków fluorowców</p> <p>odaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz z większaniem się liczby atomowej</p> <p>ymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną</p> <p>omawia zmienność aktywności chemicznej</p> <p>charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></p> <p>skazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i></p> <p>apisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza</p> <p>apisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, względniąc promocję elektronu</p> <p>apisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które wozry chrom</p> <p>odaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu</p> <p>apisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które wozry mangan</p> <p>odaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu</p> <p>omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości jego ołożenia w szeregu napięciowym metali</p> <p>apisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz ymienia ich właściwości</p> <p>ymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi raz omawia ich właściwości</p> <p>ymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i></p> <p>omawia podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych grupach układu okresowego i zmienność tych właściwości y okresach</p>	<p>omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku</p> <p>zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców</p> <p>omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie</p> <p>omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru</p> <p>zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców</p> <p>wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej</p> <p>omawia zmienność właściwości fluorowców</p> <p>wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców</p> <p>zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów</p> <p>omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></p> <p>zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i></p>	<p><i>sodu z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)</b></p> <p>wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</b></p> <p>i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <p>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II)</b></p> <p><b>i badanie jego właściwości</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p><b>projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</b></p> <p><b>i badanie jego właściwości</b> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p>charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i></p> <p>rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i></p>	<p><b>pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad</b></p>
--	--	---	--

**Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:**

- omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków energetycznych,
- wyjaśnia pojęcia lantanowce i aktynowce,
- przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej.

## 2. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <p><b>definiuje pojęcia: węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa łańcuchowa</b></p> <p><b>definiuje pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, rodnik, izomeria</b></p> <p>podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce</p> <p>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</p> <p><b>zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4</b></p> <p>zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny</i></p> <p><b>wyjaśnia pojęcia: stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, reakcja substytucji, rodnik, izomeria</b></p> <p>zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanie podstawowym i wzbudzonym</p> <p>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych członów ich szeregów homologicznych</p> <p>przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p><b>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają</b></p>	<p>Uczeń:</p> <p>określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</p> <p>charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</p> <p>określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji</p> <p>otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p>wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></p> <p>wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje jej przykłady</p> <p><b>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o</b></p>	<p>Uczeń:</p> <p>zewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji</p> <p><b>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji</b> oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego</p> <p>oponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu</p> <p>pisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</p> <p>zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii</p> <p>rojektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</p> <p>zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów</p> <p>udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</p> <p><b>rojektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i</b></p>

<p>właściwości i zastosowania</p> <p><b>zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu</b></p> <p><b>zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</b></p> <p>wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)</p> <p>wymienia rodzaje izomerii</p> <p>wymienia źródła występowania węglowodorów w przyrodzie</p>	<p><b>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych</b></p> <p><b>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</b></p> <p><b>zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</b></p> <p><b>zapisuje równania reakcji bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</b></p> <p><b>określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru</b></p> <p>wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczności</i> na przykładzie benzenu</p> <p>wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</p> <p>wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu</p> <p>wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych</p> <p>wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa, położeniowa, funkcyjna, cis-trans</i></p> <p>wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi</p>	<p>średnim stopniu trudności)</p> <p>określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodor i zapisuje ich równania</p> <p><b>zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</b></p> <p><b>odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych</b></p> <p><b>wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)</b></p> <p>bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności</p> <p><b>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</b></p> <p>wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników</p> <p>zna kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych</p> <p>charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy</p> <p>bada właściwości naftalenu</p> <p>podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla</p>	<p><b>aromatycznych</b></p>
--	---	---	-----------------------------

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

– podaje przykłady i wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej i elektrofilowej.

## II półrocze

### 4. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <p>definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></p> <p>zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych</p> <p><b>zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</b></p> <p>zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka</p> <p><b>podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych</b>, aldehydów, ketonów, estrów, amin, amidów i kwasów karboksylowych</p> <p>zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów</p> <p>zapisuje wzory półstrukturalne i sumarycznych czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi</p> <p>określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</p> <p>zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</p> <p>zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></p> <p>omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</p> <p>wyjaśnia pojęcie rzędowości alkoholi i amin</p> <p>zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</p> <p>wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych członów szeregu homologicznego tych związków chemicznych</p> <p>podaje nazwy systematyczne alkoholi metylowego i etylowego</p> <p><b>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)</b></p> <p>zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu</p> <p>zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</p> <p>zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem</p> <p>zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu (benzenolu)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</p> <p>porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</p> <p>bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)</p> <p>wykrywa obecność etanolu</p> <p>bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</p> <p><b>bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</b></p> <p>omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu</p> <p>– przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanolu</p> <p>zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla metanolu mrówkowego i etanolu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych</p> <p><b>porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu</b></p> <p>wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu</p> <p>ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu</p> <p>wykrywa obecność fenolu</p> <p>porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli</p> <p>proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p>wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi</p> <p>I-rzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <p>udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia i zapisuje równania reakcji chemicznych</p> <p>przeprowadza reakcję polikondensacji formaldehydu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się</p>

<p>właściwości i zastosowania <b>zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne</b> omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów zapisuje wzór i określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu zapisuje wzory kwasu mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, właściwości i zastosowania omawia, na czym polega proces fermentacji octowej podaje przykład kwasu tłuszczowego określa, co to są mydła i podaje sposób ich otrzymywania zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlania omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania <b>definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów</b> podaje, jakie właściwości mają tłuszcze i jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów zapisuje wzór metyloaminy i określa jej właściwości <b>zapisuje wzór mocznika</b> i określa jego właściwości.</p>	<p><b>zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</b> zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu <b>wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu (próba Tollensa i próba Trommera)</b> wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów omawia metody otrzymywania ketonów zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne zapisuje 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); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych omawia zastosowania kwasu etanowego zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji zapisuje wzór ogólny estru <b>zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna</b> <b>przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości</b> omawia miejsca występowania i zastosowania estrów dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów</p>	<p>wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i ujakich ketonów zachodzi bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących bada doświadczalnie właściwości kwasu octowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu) bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji <b>przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie reakcji chemicznej</b> proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej bada właściwości amidów <b>zapisuje równanie reakcji hydrolizy acetamidu</b> bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego</p>	<p>ona od reakcji polimeryzacji proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych powstają aldehydy, natomiast II-rzędowych – ketony <b>analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów</b> udowadnia, że aldehydy i ketony o tej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych <b>porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach</b> ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych <b>proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b> <b>zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne</b> udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy <b>projektuje i wykonuje doświadczenie wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego</b> udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega</p>
	<p>podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone <b>omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział</b> <b>wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne</b> wyjaśnia budowę cząsteczek amidów omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów</p>	<p>przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji <b>zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego</b></p>	<p>różnica w rzędowości alkoholi i amin <b>wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin</b> porównuje przebieg reakcji hydrolizy acetamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu</p>

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:

- wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych, – przedstawia metodę otrzymywania związków magnezoorganicznych oraz ich właściwości,
- przedstawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – wyjaśnia różnicę między reakcją kondensacji i polikondensacji na przykładzie poliamidów i poliuretanów.

#### 4. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń: definiuje pojęcia: <i>hydroksykwas, aminokwas, białka, sacharydy, reakcje charakterystyczne</i> zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę omawia rolę białka w organizmie podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka <b>dokonuje podziału sacharydów na proste i złożone</b>, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny) omawia rolę sacharydów w organizmie człowieka określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz</p>	<p>Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery</i> konstruuje model cząsteczki chiralnej wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza</i> wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek <b>wyjaśnia pojęcie dwufunkcyjne pochodne węglowodorów</b></p>	<p>Uczeń: omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów wyjaśnia, co to jest aspiryna <b>bada doświadczalnie glicynę i wykazuje jej właściwości amfoteryczne</b> <b>zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów różnych aminokwasów oraz oznaczania wiązania peptydowe</b> wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne oraz podaje odpowiednie przykłady wskazuje asymetryczne atomy węgla we wzorach</p>	<p>Uczeń: zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach wyjaśnia pojęcia <i>diastereoizomery, mieszanina racemiczna</i> <b>udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b> <b>analizuje tworzenie się wiązań peptydowych na wybranym przykładzie</b> podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe <b>zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego</b></p>



wymienia źródła występowania tych substancji w przyrodzie zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi	wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe zapisuje wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy <b>wie, że glukoza jest polihydroksyaldehydem i wyjaśnia tego konsekwencje, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy</b> omawia reakcje charakterystyczne glukozy wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w przyrodzie oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej <b>zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi</b> oraz podaje nazwy produktów <b>wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy</b> potrafi wykryć obecność skrobi w badanej substancji omawia występowanie i zastosowanie sacharydów	związków chemicznych bada skład pierwiastkowy białek <b>przeprowadza doświadczenia: koagulacji, peptyzacji oraz denaturacji białek</b> bada wpływ różnych czynników na białko jaja <b>przeprowadza reakcje charakterystyczne białek</b> bada skład pierwiastkowy sacharydów bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne z jej udziałem bada właściwości sacharozy i <b>wykazuje, że jej cząsteczka nie zawiera grupy aldehydowej</b> bada właściwości skrobi wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów	<b>analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich strukturę</b> analizuje etapy syntezy białka <b>projektuje doświadczenie wykazujące właściwości redukcyjnej glukozy</b> <b>doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy</b> zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy <b>zapisuje wzory tawlowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe</b> <b>zapisuje wzory tawlowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe</b> <b>przeprowadza hydrolizę sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej</b> <b>analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek</b> analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu proponuje doświadczenia umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych
---	---	---	---

**Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz:**

- analizuje wzory strukturalne substancji pod kątem czynności optycznej, – analizuje schemat i zasadę działania polarymetru
- zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych
- oblicza liczbę stereozomerów na podstawie wzoru strukturalnego związku chemicznego
- analizuje różnice między konfiguracją względną L i D oraz konfiguracją absolutną R i S,
- wyznacza konfiguracje D i L wybranych enancjomerów,
- dokonuje podziału monosacharydów na izomery D i L,
- podaje przykłady izomerów Di L monosacharydów,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII KL. I (po szkole podstawowej)  
(LICEUM)- ZAKRES ROZSZERZONY**

**I półrocze**

**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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>– zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej</li> <li>– bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i></li> <li>– oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu <math>{}^A_ZE</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>– podaje treść zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu Pauliego</li> <li>– opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>– zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy</li> <li>– zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą</li> <li>– wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i></li> <li>– podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego</li> <li>– oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO<sub>2</sub></li> <li>– definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m<sub>s</sub>), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i></li> <li>– wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych</li> <li>– omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu</li> <li>– definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i></li> <li>– podaje treść prawa okresowości</li> <li>– omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne)</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s, p, d oraz f</i></li> <li>– określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość naturalna i promieniotwórczość sztuczna, okres półtrwania</i></li> <li>– wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych</li> <li>– przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych</li> <li>– wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d oraz f</i></li> <li>– wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki <i>s, p, d oraz f</i>)</li> <li>– wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podpowłok elektronowych <i>s, p, d, f</i> (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego</li> <li>– określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej</li> <li>– oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym</li> <li>– oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym</li> <li>– określa rodzaje i właściwości promieniowania (<math>\alpha, \beta, \gamma</math>)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i></li> <li>– podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości</li> <li>– wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w.</li> <li>– omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa</li> <li>– analizuje, jak – zależnie od położenia w układzie okresowym – zmienia się charakter chemiczny pierwiastków grup głównych</li> <li>– wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu</li> <li>– rysuje wykres zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu</li> <li>– zapisuje przebieg reakcji jądrowych</li> <li>– wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej</li> <li>– porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją</li> <li>– uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>– uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.</li> <li>– wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych większych od 100</li> </ul>
---	--	--	---

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
- proponuje rozwiązania nietypowe,

na podstawie tekstu źródłowego analizuje i rozwiązuje zadania wykraczające poza podstawę programową

## 2. Wiązania chemiczne

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>– wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie okresowym</li> <li>– zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią</li> <li>– porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</li> <li>– proponuje wzory elektronowe (wzory</li> </ul>

<p>(np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, HCl)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne, wartośćowości, polaryzacja wiązania, dipol, moment dipolowy</i></li> <li>– wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane)</li> <li>– wskazuje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>orbital molekularny (cząsteczkowy), wiązanie <math>\sigma</math>, wiązanie <math>\pi</math>, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe, wiązanie koordynacyjne, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</i></li> <li>– opisuje budowę wewnętrzną metali</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i></li> <li>– wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</li> <li>– wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe</li> <li>– wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> <li>– wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym)</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atomu</i></li> <li>– wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych</li> <li>– podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych</li> <li>– przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna</i></li> </ul>	<p>oraz koordynacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i></li> <li>– omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</li> <li>– charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li>– zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>– przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typów <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>– określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>sily van der Waalsa</i></li> <li>– porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> <li>– oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek</li> <li>– opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (<i>sp</i>, <i>sp</i><sup>2</sup>, <i>sp</i><sup>3</sup>)</li> </ul>	<p>kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa typy wiązań (<math>\sigma</math> i <math>\pi</math>) w prostych cząsteczkach (np. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)</li> <li>– określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu</li> <li>– analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole</li> <li>– wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji</li> <li>– przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>– udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki</li> <li>– określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki</li> <li>– określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR</li> </ul>
---	---	---	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
  - formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
  - proponuje rozwiązania nietypowe,
- na podstawie tekstu źródłowego analizuje i rozwiązuje zadania wykraczające poza podstawę programową

### 3. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i></li> <li>– wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną</li> <li>– 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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian</li> <li>– określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu</li> <li>– stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego</li> <li>– podaje przykłady nadtlenków i ich wzory</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>

<p><i>syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)</li> <li>– podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym</li> <li>– definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalii</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>– ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku</li> </ul> <p>definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne</i></p> <p><b>II półrocze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodoroków</li> <li>– definiuje pojęcia <i>wodorotlenki</i> i <i>zasady</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>kwasy, moc kwasu</i></li> <li>– wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów</li> <li>– definiuje pojęcie <i>sole</i></li> <li>– wymienia rodzaje soli</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30</li> <li>– opisuje budowę tlenków</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>– wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w środowisku przyrodniczym</li> <li>– opisuje proces produkcji szkła</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodoroków</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>– wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <li>– opisuje budowę kwasów</li> <li>– dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– wymienia metody otrzymywania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>– opisuje budowę soli</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami</li> <li>– znajduje informacje na temat występowania soli w przyrodzie</li> <li>– wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym</li> <li>– wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego</li> </ul>	<p>sumaryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– wymienia metody otrzymywania tlenków, wodoroków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą</i> i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Badanie charakteru chemicznego wybranych wodoroków</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>– omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– 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</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</li> <li>– analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)</i> oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> </ul>
---	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>– opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości</li> <li>– podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>wodorki, azotki, węgliki</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania</li> <li>– wyjaśnia wpływ składników wód mineralnych na organizm ludzki</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia metody otrzymywania soli</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami</li> <li>– podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>– odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania</li> <li>– opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków</li> <li>– opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie węglanu wapnia</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Termiczny rozkład wapieni</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Gaszenie wapna palonego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce</li> <li>– określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodoroki, węgliki i azotki występują jako substraty</li> </ul>
--	---	---	---

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
  - formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
  - proponuje rozwiązania nietypowe,
- na podstawie tekstu źródłowego analizuje i rozwiązuje zadania wykraczające poza podstawę programową

#### 4. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– podaje treść prawa Avogadra</li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>liczba Avogadra</i> i <i>stała Avogadra</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>

(z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)	<p>w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>	<p><i>chemicznej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym</li> <li>– podaje równanie Clapeyrona</li> <li>– wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego</li> <li>– rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych</li> <li>– wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>– stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury</li> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona</li> </ul>
---	--	---	---

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
  - formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
  - proponuje rozwiązania nietypowe,
- na podstawie tekstu źródłowego analizuje i rozwiązuje zadania wykraczające poza podstawę programową