

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

1. Atomy, izotopy i przemiany jądrowe

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • podaje definicje pojęć: substancja prosta i substancja złożona, drobina, atom, pierwiastek chemiczny, liczba atomowa, elektron, proton, neutron, radionuklid, pierwiastek promieniotwórczy, naturalna przemiana promieniotwórcza, promieniowanie jądrowe, czas połowicznego zaniku, naturalny szereg promieniotwórczy, • wskazuje starożytne koncepcje budowy materii, • wskazuje pierwiastki i związki chemiczne w otoczeniu • wymienia i charakteryzuje cząstki elementarne: protony, neutrony, elektrony, liczba masowa, nukleon, izotop i nuklid • podaje nazwy trzech izotopów wodoru • zapisuje symbole izotopów i nuklidów (${}^A_Z\text{E}$) i podaje nazwy • oblicza skład nuklidu na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$ • odczytuje masy atomowe z układu okresowego • oblicza masy atomów i cząsteczek w gramach • klasyfikuje naturalne przemiany jądrowe i sztuczne przemiany jądrowe	Uczeń: • określa liczbę cząstek elementarnych w atomie dowolnego pierwiastka na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$ • określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie składu atomu • określa masy izotopowe nuklidów i ich składy procentowe w związkach • odróżnia izotopy od izobarów i izotonów • wymienia cząstki, które wchodzą w skład protonów i neutronów • wyjaśnia zasadę zachowania liczby nukleonów i ładunku • wykonuje bilans równań naturalnych przemian jądrowych (α, β^-, β^+, wychwyt elektronu) • interpretuje wykresy przedstawiające naturalne szeregi promieniotwórcze pierwiastków • tłumaczy, czym zajmuje się dozymetria • porównuje przemianę β^+ i wychwyt elektronu • wyjaśnia czym jest promieniowanie jonizujące	Uczeń: • wyjaśnia istotę oddziaływań silnych • oblicza średnią masę atomową pierwiastka na podstawie składu izotopowego pierwiastka • oblicza masy substancji promieniotwórczych, po czasie stanowiącym całkowitą wielokrotność czasu połowicznego zaniku • wyjaśnia trwałość izotopów w kontekście składu jądra atomowego • wykonuje bilans sztucznych przemian jądrowych • przedstawia zapisy uproszczone sztucznych przemian jądrowych • zapisuje przykładowe równania reakcji procesu łańcuchowego • wyjaśnia, co oznacza dawka skuteczna i dawka pochłonięta • wyjaśnia na czym polega datowanie szczątków biologicznych węglem-14 • wyjaśnia, czym są efekty jądrowe, efekty radiacyjne i radioliza • wyjaśnia co to jest aktywność promieniotwórcza źródła • wyjaśnia, w jakich jednostkach wyraża się aktywność promieniotwórczą, dawka pochłonięta, dawka skuteczna	Uczeń: • ustosunkowuje się krytycznie do treści postulatów Daltona w kontekście współczesnej wiedzy • wyjaśnia zjawisko defektu masy • oblicza skład izotopowy pierwiastka, znając masę izotopu, liczbę masową lub liczbę neutronów oraz średnią masę atomową • oblicza czas połowicznego rozpadu na podstawie zmiany masy substancji promieniotwórczej w czasie • sporządza i interpretuje wykres zależności masy izotopu od czasu • wykazuje różnice między procesem kontrolowanego i niekontrolowanego rozszczepienia jądrowego • wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się wzbogacanie uranu

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

• charakteryzuje cząstki uczestniczące w przemianach jądrowych • określa ładunki i masy cząstek uczestniczących w przemianach jądrowych • omawia naturalne szeregi promieniotwórcze • wymienia surowce stosowane w energetyce jądrowej • opisuje skutki promieniowania na organizmy żywe	• wymienia sposoby ochrony przed różnymi rodzajami promieniowania, • wyjaśnia czym zajmuje się medycyna nuklearna	• wyjaśnia czym różni się uran niskowzbożony od uranu wysokowzbożonego	• wyjaśnia różnice w zasadach działania elektrowni węglowej i elektrowni jądrowej
--	---	--	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

2. Budowa atomu z elementami mechaniki kwantowej

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • przedstawia zarys modelu atomu wg Thomsona • przedstawia zarys modelu atomu wg Rutherforda • przedstawia zarys modelu atomu wg Bohra • przedstawia zarys współczesnego modelu budowy atomu • wymienia wielkości dotyczące ruchu elektronu, które podlegają kwantowaniu • wykazuje różnicę pomiędzy stanem podstawowym i stanem wzbudzonym • podaje definicję pojęć: obszar orbitalny, powłoka elektronowa, podpowłoka elektronowa i poziom orbitalny • wymienia bloki energetyczne w układzie okresowym • podaje treść prawa okresowości w ujęciu makroskopowym i mikroskopowym • omawia budowę układu okresowego • podaje definicję pojęć: grupa główna, grupa poboczna, okres	Uczeń: • określa zmiany energii elektronu w zależności od głównej i pobocznej liczby kwantowej • określa wartości liczb kwantowych n, l, m, m_s • wymienia rodzaje powłok i podpowłok elektronowych, określa ich pojemność • wyjaśnia zależność budowy pozajądrowej od położenia pierwiastka w układzie okresowym • zapisuje konfiguracje elektronowe (powłokowe, podpowłokowe, orbitalne) pierwiastków do $Z = 36$ • określa elektrony walencyjne dla pierwiastków wszystkich bloków energetycznych • podaje treść zakazu Pauliego • podaje treść i znaczenie reguły Hunda	Uczeń: • rozróżnia przestrzenie orbitalne trzech pierwszych powłok elektronowych • identyfikuje pierwiastki w oparciu o budowę pozajądrową atomów • zapisuje konfiguracje elektronowe, które uwzględniają promocje elektronowe dla Cr i Cu (powłokowe, podpowłokowe i orbitalne) • wskazuje elektrony sparowane i niesparowane w zapisie graficznym konfiguracji, • wskazuje, jakimi liczbami kwantowymi różnią się elektrony sparowane i niesparowane danej podpowłoki • identyfikuje pierwiastki o podanej powłokowej konfiguracji walencyjnej, • zapisuje pełną i skróconą konfigurację podpowłokową • omawia zmiany okresowych właściwości pierwiastków	Uczeń: • wyjaśnia znaczenie zasady nieoznaczoności Heisenberga i dualizmu korpuskularno-falowego, • zapisuje konfigurację elektronową podpowłokową i orbitalną dla wybranych pierwiastków 5. i 6. okresu • określa elektrony walencyjne, przedstawia je graficznie • opisuje stany kwantowe elektronów walencyjnych za pomocą liczb kwantowych

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

3. Wiązania chemiczne

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: dublet elektronowy i oktet elektronowy • wyjaśnia regułę gazu szlachetnego • podaje definicję pojęć: elektroujemność, promień atomu, promień anionu, promień kationu, jednostka formalna, jonowa sieć krystaliczna, molekularna sieć krystaliczna, kowalencyjna sieć krystaliczna, stop • oblicza różnicę elektroujemności atomów i na tej podstawie określa rodzaj wiązania • określa zmiany elektroujemności na tle układu okresowego • wymienia rodzaje wiązań • określa kryterium decydujące o powstawaniu określonego rodzaju wiązania • podaje cechy substancji posiadających określony rodzaj wiązania • wyjaśnia czym jest promień metaliczny • wymienia znane przykłady stopów	Uczeń: • zapisuje schematy tworzenia jonów prostych, • określa liczbę cząstek elementarnych w jonach • przedstawia wzory elektronowe Lewisa • zapisuje schematy powstawania wiązania jonowego, • zapisuje schematy powstawania wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego i niespolaryzowanego • zapisuje schematy powstawania wiązania koordynacyjnego, • wyjaśnia istotę tworzenia wiązania wodorowego i metalicznego • zapisuje konfiguracje elektronowe jonów prostych • określa skład jednostki formalnej na podstawie wzoru sumarycznego drobiny • opisuje istotę oddziaływań van der Waalsa i dipol-dipol, • wyjaśnia wartościowość pierwiastka w kontekście wiązania jonowego, • wyjaśnia wartościowość pierwiastka w kontekście wiązania kowalencyjnego, • wyjaśnia różnicę w wiązaniach kowalencyjnych niespolaryzowanych i kowalencyjnych spolaryzowanych.	Uczeń: • podaje definicję pojęć: promień atomu, promień anionu, promień kationu, energia jonizacji i powinowactwo elektronowe • wyjaśnia zmiany energii jonizacji na tle układu okresowego • wyjaśnia zmiany promieni atomowych i jonowych na tle układu okresowego • wyjaśnia istotę dubletu elektronowego w tworzeniu wiązań kowalencyjnych • rysuje wzory elektronowe (kropkowe i kreskowe) cząsteczek • określa zwroty wektorów momentów dipolowych • wskazuje pary wiązań i wolne pary elektronowe we wzorach elektronowych cząsteczek • porównuje budowę kryształu jonowego z kowalencyjnym i cząsteczkowym • wyjaśnia zmiany temperatur wrzenia wodorowców pierwiastków grup 14., 16. i 17., • projektuje doświadczenie, w którym bada przewodnictwo substancji jonowej w fazie stałej i po stopieniu	Uczeń: • podaje definicje pojęć: promień kowalencyjny i promień van der Waalsa • wyjaśnia zmiany powinowactwa elektronowego na tle układu okresowego • określa zmiany ładunku cząstkowego i momentów dipolowych w cząsteczkach fluorowcówodorów • wyjaśnia istotę wiązania koordynacyjnego • zapisuje wzory kreskowe i kropkowo-kreskowe cząsteczek i jonów złożonych • wyjaśnia wpływ wiązań wodorowych na temperaturę topnienia, temperaturę wrzenia i gęstość wody

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

4. Budowa cząsteczek i jonów

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: - wskazuje atom centralny w drobinie - oblicza liczbę przestrzenną na podstawie wzoru elektronowego - wskazuje typ hybrydyzacji orbitali atomowych (sp, sp^2, sp^3) na podstawie wartości liczby przestrzennej - podaje definicje pojęć: wiązanie σ i wiązanie π, atom centralny, liczba przestrzenna	Uczeń: - podaje przykłady drobin, w których występuje orientacja digonalna, trygonalna i tetraedryczna - określa kąty między wiązaniami w cząsteczkach i w jonach złożonych - określa, na podstawie wzorów elektronowych, rodzaj orientacji kierunków przestrzeni orbitalnych (i odwrotnie) - wyjaśnia pojęcia: orientacja digonalna, orientacja trygonalna, orientacja tetragonalna	Uczeń: - wskazuje wiązania σ i π na podstawie wzorów elektronowych - zapisuje wzory prostych drobin w postaci EA_nH_m - przedstawia zapis konfiguracji elektronowej pierwiastka w stanie wzbudzonym - wskazuje drobinę polarną na podstawie jej budowy przestrzennej	Uczeń: - przedstawia mechanizm powstawania wiązań σ i π na podstawie teorii orbitali molekularnych - przewiduje budowę przestrzenną drobin, posługując się metodą VSEPR, uwzględniając wszystkie rodzaje orientacji kierunków przestrzeni orbitalnej - przewiduje budowę przestrzenną rodników - wykorzystuje metodę liganda zastępczego - wyjaśnia wpływ wiązania π i wolnych par elektronowych na budowę przestrzenną drobin - wyjaśnia pojęcia: orientacja bipyramidalna, orientacja bipyramidy trygonalnej, orientacja bipyramidy tetragonalnej, orientacja bipyramidy pentagonalnej

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

5. Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych

ocena dopuszczająca (1)	Ocena dostateczna (1+2)	Ocena dobra (1+2+3)	Ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: - definiuje pojęcia zjawisko fizyczne i reakcja chemiczna, - wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego, - definiuje pojęcia: równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany, - zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany), - podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chem., - interpretuje równania reakcji chemicznych w aspekcie jakościowym i ilościowym, - definiuje pojęcia tlenki i nadtlenki, - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu, - zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem, - ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku, - definiuje pojęcia: tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, - definiuje pojęcia wodorotlenki i zasady,	Uczeń: - wymienia różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną, - przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty, - zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków, - zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 30, - opisuje budowę tlenków, - dokonyuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne, - zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą, - wymienia przykłady zastosowania tlenków, - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków, - opisuje budowę wodorotlenków,	Uczeń: - wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przem., - określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu, - stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego, - podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne, - wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji, - dokonyuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz -zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami, - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, w postaci cząsteczkowej i jonowej, - wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie działania zasady i kwasu na tlenki oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków, - projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, - projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków, – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem, – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady, – definiuje pojęcia: amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne, – zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych, – definiuje pojęcia: kwasy, moc kwasu, – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające), – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów, – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów, – definiuje pojęcie sole, – wymienia rodzaje soli, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli, – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemiczne, – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania, – definiuje pojęcia: wodorki, azotki, węgliki,	– zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad, – wyjaśnia pojęcia: amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne, – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami, – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków, – wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych, – opisuje budowę kwasów, – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe, – wymienia metody otrzymywania kwasów i -zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – wymienia przykłady zastosowania kwasów, – opisuje budowę soli, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli, – wyjaśnia pojęcia wodorosole i hydroksosole, – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami, odszukuje informacje na temat występowania soli w przyrodzie, – wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym,	oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – projektuje doświadczenie Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemiczne, – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych, – zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów, – wymienia metody otrzymywania soli, – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami, – podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli, – odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania, – opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania wodorków, węglików i azotków,	tęgo tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym, – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych, – projektuje doświadczenie chemiczne Porównanie aktywności chemicznej metali oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych, – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych, – projektuje doświadczenie chemiczne Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II) woda(1/5) oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych, – ustala wzory soli na podstawie ich nazw, – proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce, – określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach, – zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty,
---	--	--	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

6. Reakcje chemiczne. Reakcje utleniania-redukcji

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: – definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego, – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych, – określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych, – definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, – zapisuje proste schematy bilansu elektronowego, – wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji, – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle, – zna typy reakcji chemicznych: synteza, analiza, wymiana; reakcje egzo- i endoenergetyczne; egzo- i endotermiczne reakcje szybkie i powolne; katalityczne i niewymagające katalizatora. – definiuje pojęcia: układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzotermiczny,	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych, – wymienia przykłady reakcji <u>erdoks</u> oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji, – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego w prostych równaniach reakcji <u>erdoks</u>, – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji erdoks, – wyjaśnia pojęcia szeregu aktywności metali, reakcja dysproporcjonowania i reakcja syn proporcjonowania, – na podstawie obserwacji i przebiegu reakcji chemicznych opisuje ich objawy, a także zapisuje przebieg procesów chemicznych,	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks, – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania, – określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami, – wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle i w procesach biochemicznych, – projektuje doświadczenia chemiczne ilustrujące przebieg procesów chemicznych,	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych, – projektuje doświadczenie chemiczne metalu bardziej aktywnego + sól metalu mniej aktywnego, – projektuje doświadczenia chemiczne: reakcja miedzi, srebra, rtęci ze stężonym i rozcieńczonym roztworem kwasu azotowego(V) oraz rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI), – zapisuje równania reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I), – zapisuje równania reakcji miedzi, srebra, rtęci ze stężonym i rozcieńczonym roztworem kwasu azotowego(V) oraz rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne w tych reakcjach chemicznych, – analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami, – wyjaśnia pojęcie entalpii układu, – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzotermicznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$),

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

7. Reakcje w roztworach.			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: - definiuje pojęcia: roztwór, mieszanina jednorodna i niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja, - sporządza wodne roztwory substancji, - wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego, - wyjaśnia pojęcia elektrolity i nieelektrolity, - omawia założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli, - zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów, - definiuje pojęcia stopniów dysocjacji, - wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych, - wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej otrzymywania soli, - wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne, - zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej, - wyjaśnia pojęcie odczyn roztworu,	Uczeń: - wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity, - wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej, - podaje założenia teorii Brönsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad i zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, - wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe, - zna pojęcie stałej dysocjacji, - porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji, - zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej, - zapisuje równania reakcji zobojętniania, w postaci cząsteczkowej i jonowej, - analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów, - zapisuje równania reakcji strącania	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne badania rozpuszczania różnych substancji stałych w wodzie, - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo- zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity, - podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad, - wyjaśnia założenia teorii Brönsteda-Lowry'ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii, - porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych, - projektuje doświadczenie chemiczne reakcje zobojętniania zasad kwasami, - zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego (w tym otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli),	Uczeń: - omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brönsteda-Lowry'ego i Lewisa, - zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej, - wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli, - omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych, - posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^-, - przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, hydroksosoli,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania, – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać, – definiuje pojęcie hydrolizy soli, – określa odczyn roztworu soli na podstawie wzoru sumarycznego soli, – zapisuje równania reakcji hydrolizy soli	osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej, – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn, – zapisuje w formie jonowej skróconej reakcje hydrolizy soli,	– projektuje doświadczenie chemiczne otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków, – bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych, – projektuje doświadczenie chemiczne strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli, – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego, – przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy, – zapisuje równania reakcji hydrolizy soli, wodoro- i hydroksosoli w postaci jonowej,	– projektuje doświadczenie chemiczne badanie odczynu wodnych roztworów soli, – przewiduje odczyn roztworu po zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych,
--	--	---	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

8. Stechiometria

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu • oblicza masy reagentów, stosując prawo zachowania masy • określa stosunek masowy pierwiastków w związku chemicznym oraz skład procentowy związku • podaje definicję pojęć: stosunek stechiometryczny, wzór elementarny, wzór rzeczywisty, równanie składu, liczba Avogadra, mol, masa molowa, objętość molowa, wielkość ekstensywna, wielkość intensywna • oblicza masy molowe i masy mola substancji • wyjaśnia pojęcie objętości molowej gazów w warunkach normalnych • przelicza objętości gazów na liczbę moli i masę substancji • określa stosunki stechiometryczne reagentów: molowe, masowe, objętościowe • zapisuje równanie Clapeyrona i tłumaczy zawarte w nim wielkości fizyczne	Uczeń: • oblicza masy i objętości reagentów w oparciu o prawo zachowania masy • oblicza liczbę moli pierwiastków w danej liczbie moli związku chemicznego • oblicza liczbę moli substancji na podstawie masy (i odwrotnie) • oblicza masy molowe gazów i ich gęstości • oblicza masę, liczbę moli pierwiastka w próbce związku chemicznego • określa masę, liczbę moli, objętość reagenta na podstawie danych innego reagenta • ustala, którego substratu użyto w nadmiarze	Uczeń: • przelicza liczbę drobin na liczbę moli, masę (i odwrotnie) • oblicza masę, liczbę moli, liczbę drobin danej objętości gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • określa parametry warunków standardowych • ustala wzory sumaryczne gazowych związków, znając ich wzór elementarny i gęstość w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • ustala wzory elementarne i rzeczywiste związków na podstawie stosunków masowych pierwiastków w tych związkach i ich składu procentowego • ustala wzory gazowych reagentów na podstawie stechiometrycznych stosunków objętościowych • oblicza masę, objętość, liczbę molekuł reagenta na podstawie danej masy, liczby moli, liczby molekuł innego reagenta w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • oblicza masy i objętości gazowych produktów reakcji po zmieszaniu substratów w stosunku niestechiometrycznym	Uczeń: • projektuje doświadczenia, za pomocą których stwierdza słuszność prawa zachowania masy i prawa stałości składu • porównuje masy i liczby moli związków chemicznych z liczbą drobin zawartych w tych próbkach • oblicza objętość dowolnej mieszaniny gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • oblicza masę danej objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • oblicza gęstości gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • posługuje się w obliczeniach procentem objętościowym mieszanin w warunkach standardowych • przelicza objętość mieszaniny na masę • ustala wzory elementarne i sumaryczne związków gazowych na podstawie składu procentowego i składu masowego • oblicza masę, objętość, liczbę moli reagenta na podstawie danej masy, liczby moli, liczby drobin innego reagenta w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury • oblicza skład procentowy objętościowy mieszanin poreakcyjnych, po zmieszaniu gazowych substratów w stosunku niestechiometrycznym.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował zakres materiału na ocenę bardzo dobrą (1+2+3+4) oraz wyjaśnia różnice między gazem doskonałym a rzeczywistym, rozwiązuje zadania wieloetapowe.

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

9. Roztwory

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • podaje definicję pojęć: układ, odczyn, faza, mieszanina, roztwór, koloid, zawiesina, emulsja, emulgator, piana • dokonuje podziału mieszanin według różnych kryteriów • opisuje sposoby otrzymywania roztworów nasyconych i nienasyconych • wyjaśnia, na czym polega solwatacja i hydratacja • wymienia sposoby rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych • wymienia sposoby wyrażania stężeń roztworów • wyjaśnia pojęcie stężenia procentowego roztworu • wyjaśnia pojęcie stężenia molowego roztworu • wykonuje proste obliczenia dotyczące rozpuszczalności, stężenia procentowego i stężenia molowego • omawia zasady stosowane przy sporządzaniu roztworów o określonym stężeniu molowym	Uczeń: • wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem i rozpuszczalnością • interpretuje wykresy zależności rozpuszczalności od temperatury • dokonuje obliczeń związanych z rozpuszczalnością • przelicza rozpuszczalność na stężenie procentowe (i odwrotnie) • posługuje się w obliczeniach stężeniami procentowymi i molowymi • oblicza stężenie masowe roztworów • oblicza liczbę moli substancji rozpuszczonej, jej masę, objętość roztworu • przelicza stężenie procentowe na molowe (i odwrotnie) • oblicza stosunki objętościowe i masowe roztworów wykorzystując schematy krzyżowe, • wyjaśnia na czym polega efekt Tyndalla • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje koloid	Uczeń: • rozróżnia rodzaje układów dyspersyjnych na podstawie stanu skupienia fazy rozproszonej i fazy rozpraszającej • podaje przykłady układów koloidalnych, opisuje ich właściwości • sporządza roztwór o określonym stężeniu molowym • sporządza roztwory nasycone i nienasycone • przelicza rozpuszczalność na stężenie molowe (i odwrotnie)	• posługuje się w obliczeniach stężeń, gęstością roztworów i rozpuszczalnika • oblicza stężenia roztworów powstałych w wyniku reakcji chemicznych • oblicza masy molowe, masy cząsteczkowe substancji rozpuszczonej oraz gęstości roztworów, wykorzystując zależność stężenia molowego od stężenia procentowego • oblicza stężenia roztworów po zmianie ilości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika • wyprowadza zależność między stężeniem procentowym i molowym • wykonuje obliczenia związane z rozpuszczalnością hydratów

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

- wymienia sposoby zwiększania stężenia roztworów i ich rozcieńczania - dokonuje podziału koloidów ze względu na ich powinowactwo do rozpuszczalnika - wyjaśnia pojęcia: rozwarstwienie, desaturacja i ekstrakcja - wyjaśnia czym różni się sól bezwodna od soli uwodnionej (hydratu) - ustala wzory hydratów na podstawie nazwy systematycznej (i odwrotnie)	- wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: żol i żel - wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: koagulacja i peptyzacja - wyjaśnia czym różni się emulsja W/O od emulsji O/W - wyjaśnia zasadę działania emulgatora - opisuje zjawiska, które mogą towarzyszyć rozpuszczaniu substancji - projektuje doświadczenia, w którym rozdziela składniki mieszaniny i odzyskuje substancję rozpuszczoną - projektuje doświadczenia, w którym rozdziela składniki mieszaniny i odzyskuje rozpuszczalnik		
---	--	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

10. Termochemia

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • podaje definicję pojęć: układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, reakcja egzoenergetyczna i endoenergetyczna, entalpia, równanie termochemiczne, standardowa entalpia molowa • wymienia elementy składowe całkowitej energii układu • wymienia elementy składowe energii wewnętrznej • odróżnia reakcje egzotermiczne od endotermicznych • analizuje tabele wartości energii wiązań kowalencyjnych • odróżnia równania termochemiczne i równań reakcji w standardowym zapisie	Uczeń: • podaje definicję pojęć: funkcja stanu, parametry stanu, cykl termochemiczny • wyjaśnia warunki izobaryczne, izotermiczne i izochoryczne • szacuje efekt energetyczny reakcji na podstawie energii wiązań • podaje treść prawa Hessa • podaje treść prawa Lavoisiera-Laplace'a • oblicza ΔH reakcji na podstawie entalpii tworzenia reagentów • oblicza ΔH reakcji na podstawie entalpii spalania reagentów	Uczeń: • wyjaśnia różnice w znaczeniu pojęć: proces egzotermiczny i egzoenergetyczny oraz endotermiczny i endoenergetyczny • oblicza masę, liczbę moli, liczbę drobin reagentów na podstawie równań termochemicznych • oblicza ΔH reakcji na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji • interpretuje efekty cieplne przemian fazowych	Uczeń: • konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii tworzenia • konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii spalania

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

11. Kinetyka i równowaga chemiczna

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: • podaje definicję pojęć: szybkość średnia reakcji, szybkość chwilowa reakcji, cząsteczkowość reakcji, mechanizm reakcji, etap reakcji, produkt pośredni, równanie kinetyczne, stała szybkości, rząd reakcji, reakcja elementarna, reakcja złożona • oblicza szybkość średnią reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania przemiany • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od czasu • przedstawia wykres zależności stężenia reagentów od czasu trwania przemiany • wskazuje czynniki wpływające na szybkość reakcji • podaje treść reguły van't Hoffa • oblicza zmianę szybkości reakcji w zależności od zmiany temperatury • podaje definicję pojęć: energia aktywacji, kataliza, katalizator, inhibitor • wskazuje rodzaje katalizatorów	Uczeń: • interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie • podaje definicję pojęć: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, reakcja homofazowa, reakcja heterofazowa • zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych • zapisuje równanie kinetyczne na podstawie danych o wpływie zmian stężenia reagenta na szybkość reakcji • wykonuje obliczenia ukazujące wpływ zmiany stężenia reagenta na szybkość reakcji • wykonuje obliczenia ukazujące wpływ zmiany objętości naczynia i ciśnienia w naczyniu na szybkość reakcji przebiegających w fazie gazowej • projektuje doświadczenie, które pokazuje wpływ różnych czynników na szybkość reakcji	Uczeń: • podaje definicję pojęć: mechanizm reakcji, akt elementarny, etap reakcji, produkt pośredni, cząsteczkowość reakcji • wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu • oblicza szybkość chwilową reakcji, wykorzystując równanie kinetyczne, • oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniu o zwiększonym stopniu trudności • podaje założenia teorii zderzeń i teorii kompleksu aktywnego • oblicza stężenia początkowe reagentów na podstawie stężeń w stanie równowagi (i odwrotnie) o zwiększonym stopniu trudności • interpretuje dane zawarte w tabelach i na wykresach dotyczące reakcji osiągających stan równowagi • wyjaśnia wpływ katalizatora na szybkość ustalania się stanu równowagi	Uczeń: • podaje definicję pojęć: etap limitujący • zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu przebiegu reakcji • proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji (stężenia reagenta) od czasu dla reakcji osiągającej stan równowagi, dla której stan ten został zakłócony • oblicza wydajność reakcji, wykorzystując równowagowy stopień przemiany

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

• wyjaśnia odwracalność i nieodwracalność reakcji • podaje definicje pojęć: stan równowagi chemicznej, reguła przekory • podaje treść prawa działania mas • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji (oraz stężenia) od czasu dla reakcji osiągającej stan równowagi • zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym	• oblicza czas połowicznego zaniku na podstawie stałej szybkości reakcji pierwszego rzędu • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od stężenia reagenta dla reakcji różnych rzędów • rysuje krzywe przebiegu reakcji egzo- i endotermicznej • zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie heterofazowym • projektuje doświadczenie z przebiegiem reakcji bez i z udziałem katalizatora, • oblicza stężenia początkowe reagentów na podstawie stężeń w stanie równowagi (i odwrotnie) • wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, temperatury i ciśnienia w układzie na układ znajdujący się w stanie równowagi • oblicza wydajność reakcji.	• wyjaśnia wpływ katalizatora na wydajność reakcji	
---	--	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

12. Statyka chemiczna			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: – tłumaczy istotę reakcji odwracalnych i nieodwracalnych oraz stanu równowagi dynamicznej i podaje przykłady, – określa, kiedy układ znajduje się w stanie równowagi termodynamicznej, – podaje regułę przekory i umie wyjaśnić przesuwanie położenia stanu równowagi na podstawie reguły przekory, – zapisuje wyrażenia na (stężeniową) stałą równowagi dowolnej reakcji chemicznej na podstawie równania stechiometrycznego, – wyjaśnia znaczenie stałej równowagi dla reakcji odwracalnych, – zna pojęcia stopnia dysocjacji i prawa rozcieńczeń Ostwalda – rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem pojęć stała i stopień dysocjacji, pH i pOH roztworów, prawa rozcieńczeń Ostwalda	Uczeń: – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych, – oblicza wydajność reakcji oraz rozwiązuje zadania z uwzględnieniem wydajności, – przedstawia jak zmiana warunków reakcji wpłynie na wydajność reakcji (zmiana ciśnienia, temperatury, stężenia), – przewiduje efekty cieplne reakcji chemicznych na podstawie wartości zmiany entalpii, – wymienia czynniki, od których zależy położenie stanu równowagi i wartość stałej równowagi, – oblicza stałą równowagi reakcji odwracalnych, – oblicza stałą równowagi reakcji odwracalnych, stężenia równowagowe oraz początkowe reagentów,	Uczeń: – przewiduje warunki przebiegu reakcji chemicznej w celu zwiększenia jej wydajności, – oblicza skład procentowy mieszaniny reagentów będącej w stanie równowagi,	Uczeń: – rozwiązuje zadania obliczania stężeń (liczby moli) reagentów, w których ustalony stan równowagi zostaje zaburzony przez wprowadzenie dodatkowej porcji substratu lub produkty, – zna pojęcie iloczynu rozpuszczalności, – podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze, – przewiduje, która substancja trudno rozpuszczalna w wodzie wytrąci się łatwiej, a która trudniej, na podstawie wartości iloczynów rozpuszczalności,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

13. Stan równowagi w roztworach wodnych, pH i pOH			
ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – definiuje pojęcia elektrolity i nieelektrolity – podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – definiuje pojęcia: reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna, stan równowagi chemicznej, stała dysocjacji elektrolitycznej, hydroliza soli – podaje treść prawa działania mas – podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów – definiuje pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej – podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad – podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas – podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne: Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia stopień dysocjacji – stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych	Uczeń: – omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry’ego i Lewisa – stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych – przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności – wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli – analizuje zależności stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – wykonuje obliczenia chemiczne,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

elektrolitów – 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 – zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej – definiuje pojęcie odczyn roztworu – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania i podaje ich barwy – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – zapisuje wyrażenie na stałą dysocjacji dowolnego słabego kwasu jednoprotonowego i amoniaku, – podaje przybliżoną wartość iloczynu jonowego wody w temperaturze 25°C, – określa odczyn roztworu na podstawie podanej wartości pH i zakres możliwych wartości pH na podstawie znanego odczynu, – rozwiązuje zadania obliczania stałej i stopnia dysocjacji na podstawie stężeń, – na podstawie znajomości pH i iloczynu jonowego wody obliczać stężenie $[H^+]$	– zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej – wymienia czynniki wpływające na wartości stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – wyjaśnia pojęcie iloczyn jonowy wody – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowości gleby – wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin – wyjaśnia pojęcie iloczyn rozpuszczalności substancji – określa wartości stężenia jonów H^+ i OH^- w roztworze obojętnym oraz kierunek ich zmian w roztworach o odczynie kwasowym i zasadowym,	– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcje zobojętniania zasad kwasami – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego – projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków – projektuje doświadczenie chemiczne Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli – bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – 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 – wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotę podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny – określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze	korzystając z definicji stopnia dysocjacji, stałej dysocjacji i pH – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – projektuje doświadczenie chemiczne Badanie odczynu wodnych roztworów soli; 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 – oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda – stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności – przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej – projektuje doświadczenie chemiczne
--	---	---	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

i $[\text{OH}^-]$ i odwrotnie,	– stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda oraz pojęcia stałej i stopnia dysocjacji, pH, pOH w zadaniach obliczeniowych, – zna pojęcie buforów	– wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu – wyjaśnia jak działają bufony, potrafi podać przykłady i równania reakcji uzasadniające ich działanie	Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego
--------------------------------	--	--	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

14. Reakcje redoks. Elektrochemia.			
ocena dopuszczająca [1]	ocena dostateczna [1 + 2]	ocena dobra [1 + 2 + 3]	ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych – definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja – zapisuje proste schematy bilansu elektronowego – wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – zapisuje bilans elektronowy i elektronowo-jonowy prostych reakcji	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych – wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks – wyjaśnia pojęcia reakcji dysproporcjonowania i synproporcjonowania	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III) oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową – dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania – określa, które pierwiastki chemiczne	Uczeń: – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I) – zapisuje równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne – analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami – zapisuje równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową – wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy – przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw – zapisuje i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

redoks – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – wyjaśnia pojęcia szereg aktywności metali – zapisuje równania reakcji metali z wodą, kwasami – definiuje pojęcie ogniwo galwaniczne i podaje zasadę jego działania – opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella – definiuje pojęcie półogniwo – zapisuje równania reakcji przebiegające w ogniwach metalicznych, oblicza SEM ogniwa w warunkach standardowych – omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją – zapisuje równania reakcji przebiegających podczas elektrolizy soli w stanie stopionym – rozwiązuje proste obliczenia stechiometryczne z wykorzystaniem reakcji typu: metal + kwas, metal + sól reakcje elektrolizy	– zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyjaśnia pojęcie siła elektromotoryczna ogniwa (SEM) – wyjaśnia pojęcie normalna elektroda wodorowa – podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych – wyjaśnia pojęcia potencjał standardowy półogniwa – zapisuje równania reakcji przebiegające w ogniwie redoks – omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli – projektuje doświadczenie chemiczne Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej – zna prawa Faradaya – rozwiązuje zadania oparte na reakcjach elektrolizy	w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami – wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle – oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego – zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli – wyjaśnia różnice między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw – opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego – projektuje doświadczenie chemiczne Elektroliza kwasu chlorowodorowego i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych – projektuje doświadczenie chemiczne Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych – projektuje doświadczenia chemiczne: – Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) i zapisuje odpowiednie równania reakcji Elektrodowych – Wykorzystuje prawa Faradaya do – obliczeń chemicznych	nieodwracalnego – przewiduje produkty elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad i soli – rozwiązuje trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem praw Faradaya i stechiometrii
--	---	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

15. Właściwości pierwiastków bloku s, p, d oraz ich związków			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: - wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu, - zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl), - wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu, - wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i wymienia zastosowania tego procesu, - wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu,	Uczeń: - przeprowadza doświadczenie chemiczne Badanie właściwości sodu oraz formułuje wniosek, - przeprowadza doświadczenie chemiczne Reakcja sodu z wodą oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, - omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym, - zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu oraz omawia ich właściwości, - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych, - zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO₃,	Uczeń: - omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetalu na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - projektuje doświadczenie chemiczne Działanie roztworów mocnych kwasów na glin oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - projektuje doświadczenie chemiczne Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V) oraz -zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, - porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu, - zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu, - wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu, - omawia właściwości krzemionki,	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie właściwości amoniaku i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie właściwości kwasu azotowego(V) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, - przewiduje podobieństwa i różnice we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlakiem i nadtlakiem, - przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlaku sodu, - projektuje doświadczenie chemiczne Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu oraz -zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

- 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 i wyjaśnia, czym jest powietrze, - wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, - zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie, - 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 fiz. i chemiczne azotu, - zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania, - wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, CaO, $\text{Ca}(\text{OH})_2$) oraz omawia ich właściwości, - omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym, - wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych, - wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych, - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie 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, - przeprowadza doświadczenie chemiczne Otrzymywanie tlenu z	- 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 Otrzymywanie siarki plastycznej i formułuje wniosek, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie właściwości tlenku siarki(IV) i formułuje wniosek, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) i formułuje wniosek, - projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, - omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI), - omawia sposób otrzymywania siarkowodoru, - projektuje doświadczenie chemiczne Badanie aktywności chemicznej	- projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja chloru z sodem oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej, - rozdzieli tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych, - zapisuje równania reakcji chemicznych, potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku, - 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, - rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków s, p oraz d,
--	---	--	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

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, – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków s, p, d oraz f, – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku s, – wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu, – podaje 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,	manganianu(VII) potasu oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – przeprowadza doświadczenie chemiczne Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie oraz ---zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N_2O_5, HNO_3, 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 (SO_2, SO_3, H_2SO_4, siarczany(VI), H_2S, siarczki), – wyjaśnia pojęcie higroskopijność, – wyjaśnia pojęcie woda chlorowa i omawia, jakie ma właściwości, – przeprowadza doświadczenie chemiczne Działanie chloru na substancje barwne i formułuje wniosek, – zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz	fluorowców 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 berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku s, – porównuje zmienność aktywności litowców i berylowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie, – zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku d, z uwzględnieniem promocji elektronu, – projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III) oraz -zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą oraz -zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – projektuje doświadczenie chemiczne Utlenianie jonów chromu(III) nadtlakiem wodoru w środowisku	– omawia typowe właściwości chemiczne wodorów pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad,
--	--	---	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i ich charakter chemiczny, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodoroków), – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców, – podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną, – omawia zmienność aktywności chemicznej i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku p, – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku d, – zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza,	wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych, – proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej 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,	wodorotlenku sodu oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI), zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji), – projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI) oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej, – 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), – wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych, – projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) i -zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej,	
---	---	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom, – podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan, – podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu, – omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości jego położenia w szeregu napięciowym metali, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości, – wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości, – wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku d, – omawia podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność tych właściwości w okresach, – zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej	– omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków azotowców, – omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców, – omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie, – omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców, – wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej, – omawia zmienność właściwości fluorowców, – wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców, – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów, – omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku p, – zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku d, – zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej	– projektuje doświadczenie chemiczne Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, – charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku d, – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków s, p oraz d – zapisuje równania reakcji w formie jonowej skróconej	
--	--	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

16.Chemia organiczna. Węglowodory. Fluorowcopochodne węglowodorów.			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, izomer, izomeria (konstytucyjna i stereoizomeria), rzędowość atomów węgla, polimer, atomy węgla α, grupa funkcyjna, grupa alkilowa – rysuje wzory półstrukturalne i strukturalne związków organicznych, – rysuje wzory półstrukturalne i strukturalne izomerów konstytucyjnych o zadanym wzorze sumarycznym; – wyjaśnia, jakimi elementami budowy różnią się izomery optyczne, – interpretuje wzór Fischera związku z jednym centrum chiralności, – określa rzędowość atomów węgla w podanym wzorze półstrukturalnym związku – określa, czy związki o podanych wzorach są względem siebie izomerami lub czy mogą być homologami;	Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: izomery geometryczne typu cis-trans, chiralność, enancjomery, centrum chiralności, mer, monomer, grupa winylowa – określa rodzaj izomerii konstytucyjnej dla danej pary izomerów, – rysuje wzory izomerów konstytucyjnych zadanego rodzaju, – rysuje wzory izomerów zadanego związku będących względem siebie izomerami geometrycznymi typu cis-trans, – rysuje wzór enancjomeru stereoizomeru o podanym wzorze Fischera, – wyjaśnia, czym różnią się enancjomery – określa typ hybrydyzacji atomów węgla w podanym wzorze półstrukturalnym związku organicznego – zapisuje przykłady równań reakcji określonego typu (substytucja, eliminacja, addycja, polimeryzacja), – zapisuje proste równania bilansu elektronowo-jonowego dla reakcji	Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: diastereoizomery, atomy węgla β, γ. – określa rodzaj stereoizomerii dla danej pary stereoizomerów; – ustala, czy dany związek występuje w postaci stereoizomerów (izomerów geometrycznych i optycznych), – rysuje wzory Fischera enancjomerów posiadających jedno centrum chiralności, – rysuje wzory izomerów konstytucyjnych spełniających określone warunki (np. posiadających określoną liczbę atomów węgla o zadanej rzędowości, typie hybrydyzacji, stopniu utlenienia), – analizuje budowę związków organicznych i na jej podstawie wyciąga wnioski odnośnie rodzaju występujących w danej substancji oddziaływań międzycząsteczkowych i ich wpływie na właściwości fizyczne substancji, – definiuje i stosuje pojęcia: czynnik elektrofilowy, rodnik	Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: racemat, – rysuje wzory Fischera enancjomerów i diastereoizomerów o liczbie centrów chiralności większej od 1; – definiuje i stosuje pojęcia: czynnik nukleofilowy – zapisuje równania bilansu elektronowo-jonowego dla reakcji biegnących z udziałem związków organicznych o podwyższonym stopniu trudności i na ich podstawie dobiera współczynniki w równaniu reakcji – korzysta z informacji dotyczących dowolnych związków organicznych (ich właściwości fizycznych, chemicznych, i metod

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– definiuje i stosuje pojęcia: eliminacja, addycja, substytucja, polimeryzacja, polimer, polikondensacja – klasyfikuje reakcje chemiczne biegnące zgodnie z podanym równaniem do odpowiedniego typu (substytucja, eliminacja, addycja, polimeryzacja) – zapisuje równania i schematy przemian organicznych z wykorzystaniem wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i sumarycznych związków i jonów organicznych – określa stopnie utlenienia atomów w podanym wzorze półstrukturalnym związku lub jonu organicznego – zapisuje równania bilansu elektronowego (notacja formalna) dla reakcji biegnących z udziałem związków organicznych i na ich podstawie dobiera współczynniki w równaniu reakcji – korzysta z informacji dotyczących przebiegu reakcji chemicznych przedstawionych w formie schematu (chemografu), wykresu, tabeli – zapisuje równania reakcji prowadzące od substratu do zadanego produktu organicznego – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące ustalania wzorów związków organicznych lub biegnących z ich udziałem procesów chemicznych. – klasyfikuje węglowodór do określonej grupy (nasycony (alkan), nienasycony (alken, alkin), aromatyczny) na podstawie budowy (wzoru	- biegnących z udziałem związków organicznych i na ich podstawie dobiera współczynniki w równaniu reakcji – korzysta z informacji dotyczących właściwości fizycznych związków organicznych przedstawionych w formie wykresu, tabeli – projektuje dwuetapowe ciągi przemian organicznych prowadzących do otrzymania ze związku wyjściowego określonego związku organicznego, – rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące ustalania wzorów związków organicznych lub biegnących z ich udziałem procesów chemicznych. – przewiduje, do jakiej grupy węglowodorów (alkanów, alkenów, alkinów, węglowodorów aromatycznych) może należeć węglowodór o zadanym wzorze sumarycznym i jakie mogą być jego właściwości chemiczne. – konstruuje wzory ogólne fluorowcopochodnych alkanów, alkenów i alkinów – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru półstrukturalnego dowolnego węglowodoru alifatycznego zawierającego do ośmiu atomów węgla w cząsteczce. – zapisuje wzory sumaryczne, pół(strukturalne) i nazwy systematyczne fluorowcopochodnych węglowodorów łańcuchowych posiadających do ośmiu atomów węgla w cząsteczce.	– zapisuje przykłady równań reakcji określonego typu (substytucja wolnorodnikowa, elektrofilowa, addycja elektrofilowa) – zapisuje równania bilansu elektronowo-jonowego dla reakcji biegnących z udziałem związków organicznych i na ich podstawie dobiera współczynniki w równaniu reakcji – korzysta z dodatkowych informacji dotyczących zawartych w PP związków organicznych (ich właściwości fizycznych, chemicznych, i metod otrzymywania) i podanych w formie tabeli, wykresu, tekstu źródłowego; – projektuje trójetapowe ciągi przemian organicznych prowadzące do otrzymania ze związku wyjściowego określonego związku organicznego, – rozwiązuje zadania obliczeniowo-problemowe dotyczące ustalania wzorów związków organicznych lub biegnących z ich udziałem procesów chemicznych. – przewiduje, do jakiej grupy węglowodorów (z uwzględnieniem alkadienów i węglowodorów alicyklicznych) może należeć węglowodór o zadanym wzorze sumarycznym i jakie mogą być jego właściwości chemiczne. – konstruuje wzór ogólny homologów benzenu. – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru półstrukturalnego dowolnego węglowodoru alifatycznego zawierającego do dziesięciu atomów węgla w cząsteczce. – podaje wzory półstrukturalne (uproszczone) i nazwy systematyczne węglowodorów alicyklicznych posiadający 5 i 6 atomów w pierścieniu (cyklopentanu, cyklopentenu,	- otrzymywania) i podanych w formie tabeli, wykresu, tekstu źródłowego; – projektuje wieloetapowe ciągi przemian organicznych prowadzące do otrzymania ze związku wyjściowego określonego związku organicznego, – rozwiązuje zadania obliczeniowo-problemowe wymagające kilkuetapowych obliczeń dotyczące związków organicznych. – przewiduje, do jakiej grupy węglowodorów może należeć węglowodór o zadanym wzorze sumarycznym i jakie mogą być jego właściwości fizyczne – rysuje wzory Fischera stereoizomerów węglowodoru i ich chlorowcopochodnych o zadanym wzorze sumarycznym (diastereoizomery) – omawia i ilustruje odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) właściwości węglowodorów alicyklicznych (spalanie, substytucja, addycja). – zapisuje mechanizm substytucji rodnikowej w metanie
--	--	---	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

półstrukturalnego) lub opisu jego właściwości – zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów. – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru półstrukturalnego dowolnego węglowodoru alifatycznego zawierającego do pięciu atomów węgla w cząsteczce. – zapisuje wzory sumaryczne, pół(strukturalne) i nazwy systematyczne fluorowcopochodnych węglowodorów łańcuchowych posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce. – zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (uproszczony)/podaje nazwę benzenu, chlorobenzenu, bromobenzenu, nitrobenzenu. – omawia właściwości fizyczne metanu, etanu, etenu, etynu, węglowodorów wchodzących w skład benzyny, parafiny oraz benzenu. – omawia budowę cząsteczek metanu, etanu, etenu, etynu, benzenu w teorii Lewisa-Kossela, określa kształty wymienionych cząsteczek – określa liczbę wiązań σ i π w cząsteczce metanu, etanu, etenu i etynu – rysuje wzory izomerów węglowodorów i ich chlorowcopochodnych o zadanym wzorze sumarycznym (izomery łańcuchowe, położenia wiązania	– zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny/podaje nazwy toluenu i homologów benzenu posiadających 8 atomów węgla w cząsteczce; – wskazuje izomery orto-, meta-, para- – omawia zmianę właściwości fizycznych alkanów, alkenów i alkinów o łańcuchach prostych wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce. – omawia budowę cząsteczek metanu, etenu, etynu w teorii MO. – określa liczbę wiązań σ i π w cząsteczkach węglowodorów nasyconych i nienasyconych o zadanym wzorze półstrukturalnym. – rysuje wzory izomerów węglowodorów i ich chlorowcopochodnych o zadanym wzorze sumarycznym lub (pół)strukturalnym (wzory ilustrujące izomerię położenia podstawnika w pierścieniu aromatycznym, izomerię geometryczną typu cis-trans i wzory Fischera enancjomerów) – omawia i ilustruje odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) właściwości węglowodorów alifatycznych liczących do pięciu atomów węgla w cząsteczce (spalanie, substytucja, addycja). – stosuje regułę Markownikowa do przewidywania produktu głównego reakcji niesymetrycznego alkenu z HX – ilustruje typowe właściwości benzenu odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) – alkilowanie Friedla-Craftsa	cykloheksanu i cykloheksenu) i ich fluorowcopochodnych – zapisuje wzory sumaryczne i półstrukturalne/podaje nazwę styrenu i homologów benzenu. – zapisuje wzory sumaryczne, pół(strukturalne) i nazwy kwasu benzenosulfonowego oraz produktów reakcji substytucji toluenu. – stosuje sposób określania względnego położenia podstawników w pierścieniu aromatycznym (orto-, meta-, para-) w konstrukcji nazw odpowiednich pochodnych benzenu – porównuje właściwości fizyczne izomerycznych węglowodorów o prostych i rozgałęzionych łańcuchach węglowych – omawia budowę cząsteczek etanu i benzenu w teorii MO. – rysuje wzory izomerów węglowodoru i ich chlorowcopochodnych o zadanym wzorze sumarycznym (izomeria łańcuchowo-pierścieniowa) – rysuje wzory izomerów węglowodoru i ich chlorowcopochodnych o zadanym wzorze sumarycznym spełniających dodatkowe warunki (np. liczba atomów węgla o określonym stopniu utlenienia, rzędowości lub hybrydyzacji). – przewiduje, czy dany węglowódor lub jego fluorowcopochodna występuje w postaci izomerów geometrycznych i optycznych. – omawia i ilustruje odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) właściwości węglowodorów alifatycznych (spalanie, substytucja, addycja). – określa liczbę monochlorowcopochodnych powstających w wyniku chlorowania alkanu o	– zapisuje mechanizm addycji elektrofilowej w alkenach (addycja HX i H₂O). – zapisuje mechanizm dowolnej reakcji eliminacji. – zapisuje wzory głównych produktów substytucji elektrofilowej w pierścieniu aromatycznym z uwzględnieniem wpływu kierującego podstawników – zapisuje mechanizm chlorowania, bromowania, nitrowania i alkilowania benzenu – zapisuje wzory półstrukturalne organicznych produktów krzyżowej syntezy Würtza. – ilustruje właściwości naftalenu odpowiednimi równaniami reakcji (substytucja) – zapisuje równania polimeryzacji but-1,3-dienu, podaje nazwy i zastosowanie produktów,
---	--	---	---

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

wielokrotnego, położenia podstawnika (w łańcuchu). – omawia i ilustruje odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) właściwości węglowodorów alifatycznych (nasyconych i nienasyconych) liczących do trzech atomów węgla w cząsteczce (spalanie, substytucja, addycja). – ilustruje właściwości benzenu odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) - spalanie, reakcja z X_2, nitrowanie, podaje nazwy organicznych produktów tych reakcji. – zapisuje równanie reakcji otrzymywania benzenu z acetyleny. – zapisuje równania reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) otrzymywania etenu i propenu (w reakcjach eliminacji HX, H_2O i X_2) i etynu (w reakcjach eliminacji HX i X_2, w reakcji karbidu z wodą), – opisuje zachowanie alkanów, alkenów, alkinów i benzenu wobec wody bromowej i roztworu $KMnO_4$ – opisuje obserwacje towarzyszące reakcji nitrowania benzenu zapisuje równania polimeryzacji etenu, chlorku winylu, tetrafluoroetenu oraz podaje nazwy i zastosowanie produktów,	– zapisuje równania reakcji otrzymywania metanu (z węgliku glinu), etanu i butanu (w syntezie Würtza) oraz węglowodorów nienasyconych posiadających do czterech atomów węgla w cząsteczce w reakcjach eliminacji reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) – projektuje doświadczenia pozwalające odróżnić węglowodory nienasycone od nasyconych i aromatycznych (próba z $KMnO_4$ i z roztworem bromu w CCl_4) – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory aromatyczne od alifatycznych z wykorzystaniem reakcji nitrowania – zapisuje równanie polimeryzacji propenu podaje nazwę i zastosowanie produktu ustala wzór półstrukturalny monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze.	zadany wzór półstrukturalny i rysuje ich wzory półstrukturalne – wskazuje/rysuje wzory najłatwiej powstających produktów reakcji chlorowania i bromowania alkanów – ilustruje właściwości cyklopentanu, cyklopentenu, cykloheksanu i cykloheksenu odpowiednimi równaniami reakcji (substytucji lub addycji) – ilustruje typowe właściwości benzenu odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) – sulfonowanie. – ilustruje nietypowe właściwości benzenu (addycja) odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian) – ilustruje zachowanie toluenu w reakcjach substytucji odpowiednimi równaniami reakcji (z uwzględnieniem warunków prowadzenia przemian). – zapisuje mechanizm reakcji substytucji benzenu na wybranym przez siebie przykładzie. – zapisuje równania reakcji otrzymywania alkanów o łańcuchach prostych i rozgałęzionych w syntezie Würtza. – stosuje regułę Zajcewa – wskazuje/zapisuje wzór głównego produktu eliminacji HX z chlorowcopochodnej alkanu – zapisuje równania reakcji alkenów z $KMnO_4(aq)$ i dobiera w nich współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowo-jonowego zapisuje równania polimeryzacji styrenu, podaje nazwę i zastosowanie produktu.	
---	---	---	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

17. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Nomenklatura, wzory chemiczne			
Uczeń: zapisuje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego dowolnego nasyconego alifatycznego: alkoholu monohydroksylowego, aldehydu, ketonu, kwasu karboksylowego i jego soli oraz estru zawierającego do pięciu atomów węgla w cząsteczce. – zapisuje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy / podaje nazwę na podstawie wzoru (pół)strukturalnego fenolu (i fenolanów), metyloaminy i etyloaminy (oraz ich soli) – zapisuje wzory półstrukturalne związków o nazwach zwyczajowych / podaje nazwę zwyczajową na podstawie wzoru półstrukturalnego dla: alkoholu metylowego, alkoholu etylowego, glicerolu, gliceryny, glikolu etylenowego, acetonu, mocznika, aldehydu i kwasu mrówkowego, aldehydu i kwasu octowego, kwasu stearynowego, kwasu palmitynowego, kwasu oleinowego oraz nazwy soli i estrów wywodzące się z wymienionych nazw zwyczajowych. – rysuje wzór półstrukturalny cząsteczki dowolnego glicerydu.	Uczeń: – zapisuje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego dowolnego nasyconego alifatycznego: alkoholu mono- i polihydroksylowego, aldehydu, ketonu, kwasu karboksylowego i jego soli oraz estru zawierającego do sześciu atomów węgla w cząsteczce. – zapisuje wzory estrów pochodzących od kwasów nieorganicznych (HNO_3 i H_2SO_4) i alkoholi (metanolu, etanolu, glikolu etylenowego i gliceryny). – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy / podaje nazwę na podstawie wzoru (pół)strukturalnego fenyloetanolu, fenyloaminy (i jej soli), etanoamidu, kwasu benzenokarboksylowego i cyklobenzenokarbonylowego oraz zapisuje wzory półstrukturalne soli pochodzących od fenyloaminy i wymienionych wyżej kwasów. – zapisuje wzory półstrukturalne związków o nazwach zwyczajowych / podaje nazwę zwyczajową na podstawie wzoru półstrukturalnego: alkoholu	Uczeń: – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego dowolnego alifatycznego alkoholu mono- i polihydroksylowego, aldehydu, ketonu, kwasu karboksylowego i jego soli oraz estru zawierającego do ośmiu atomów węgla w cząsteczce oraz kwasu heksadekanowego, oktadekanowego i cis-oktadec-9-enowego – zapisuje wzory estrów pochodzących od H_3PO_4 i alkoholi monohydroksylowych. – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego cyklopentanolu i cykloheksanolu, kwasu cykloheksanokarboksylowego i cyklopentanokarboksylowego, tworzy wzory półstrukturalne soli i estrów pochodzących od wymienionych kwasów oraz estrów pochodzących od tych alkoholi – zapisuje wzory półstrukturalne związków o nazwach zwyczajowych / podaje nazwę zwyczajową na podstawie wzoru półstrukturalnego: nitrogliceryny,	Uczeń: – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego dowolnego alifatycznego alkoholu, aldehydu, ketonu, kwasu karboksylowego i jego soli oraz estru zawierającego do dziesięciu atomów węgla w cząsteczce oraz pochodnych kwasu heksadekanowego, oktadekanowego i cis-oktadec-9-enowego (soli i estrów) – podaje wzory i nazwy systematyczne amidów o różnej rzędowości (pochodnych uwzględnionych w wymaganiach kwasów karboksylowych i amin (lub amoniaku)).

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

	propylowego i izopropylowego, alkoholu benzylowego, aniliny, acetamidu, aldehydów i kwasów: propionowego, masłowego i benzoowego oraz estrów i soli kwasu wymienionych kwasów. – rysuje wzory półstrukturalne tłuszczów pochodzących od gliceryny i kwasu palmitynowego i stearynowego.	kwasu szczawiowego oraz soli i estrów tego kwasu. – podaje wzór (pół)strukturalny na podstawie nazwy systematycznej / podaje nazwę systematyczną na podstawie wzoru (pół)strukturalnego amin alifatycznych o różnej rzędowości liczących do pięciu atomów węgla w cząsteczce – rysuje wzory półstrukturalne tłuszczów pochodzących od gliceryny i kwasu oleinowego.	
Budowa, izomeria			
Uczeń': – definiuje i stosuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna</i> – klasyfikuje związek organiczny do alkoholi (alkoholanów), fenoli (fenolanów), aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych (i ich soli), estrów (kwasów karboksylowych lub nieorganicznych), amin (i ich soli), amidów na podstawie jego wzoru półstrukturalnego lub nazwy. – zapisuje wzory grup funkcyjnych na podstawie ich nazw/podaje nazwy grup funkcyjnych na podstawie ich wzorów (grupa hydroksylowa, aldehydowa, karbonylowa, karboksylowa, estrowa, aminowa, amidowa)	Uczeń': – porównuje budowę: • alkoholi i fenoli • alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych • aldehydów i ketonów – zapisuje wzory ogólne alkoholi, fenoli, aldehydów, kwasów karboksylowych, estrów, amin pierwszorzędowych, amidów pierwszorzędowych	Uczeń': – porównuje budowę: • alkoholanów i fenolanów i soli kwasów karboksylowych, • kwasów karboksylowych i fenoli – zapisuje wzory ogólne alkoholi, amin i amidów o zadanej rzędowości.	Uczeń': – porównuje budowę: • alkoholi i fenoli • amoniaku i amin, • fenyloaminy i etyloaminy – definiuje enole, zapisuje/rozpoznaje ich wzory i konstruuje nazwy
Wodne roztwory jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów			
Uczeń':	Uczeń':	Uczeń':	Uczeń':

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– określa odczyn wodnych roztworów rozpuszczalnych w wodzie alkoholi, fenoli, kwasów karboksylowych i ich soli oraz amin. – zapisuje równania reakcji odpowiadających za odczyn wodnych roztworów kwasów karboksylowych posiadających do trzech atomów węgla w cząsteczce i ich soli.	– określa odczyn wodnych roztworów, aldehydów, ketonów, estrów, mocznika. – zapisuje równania reakcji odpowiadających za odczyn wodnych roztworów kwasów karboksylowych posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce i ich soli oraz mydeł, fenolu, metyloaminy i etyloaminy. – projektuje doświadczenie, które pozwala wykazać w oparciu o odczyn wodnego roztworu, czy badana substancja może być kwasem karboksylowym (octowym mrówkowym, propanowym) lub jego solą, alkoholem, metyloaminą, etyloaminą, mocznikiem.	– zapisuje równania reakcji odpowiadających za odczyn wodnych roztworów alkoholanów, fenolanów, kwasów karboksylowych i ich soli oraz soli pochodzących od amin. – projektuje doświadczenia pozwalające odróżnić substancje, których roztwory wodne wykazują odmienne odczyny	– projektuje doświadczenia pozwalające zbadać rozpuszczalność substancji w rozpuszczalniku polarnym i niepolarnym i wyciąga z niego odpowiednie wnioski co do budowy tej substancji.
Alkohole i fenole			
Uczeń: – ilustruje właściwości chemiczne alkoholi alifatycznych posiadających do trzech atomów węgla w cząsteczce odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do aldehydów lub ketonów z wykorzystaniem słabego utleniacza (CuO), tworzenie alkoholanów, eliminacja wody) – zapisuje równania reakcji otrzymywania wymienionych wyżej alkoholi (addycja wody do alkenów, substytucja atomu chlorowca w cząsteczce chlorowcopochodnej alkanu) – zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanolu w procesie fermentacji alkoholowej cukrów.	Uczeń: – ilustruje właściwości nasyconych monohydroksylowych alkoholi alifatycznych posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce oraz alkoholu benzyloвого odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do aldehydów lub ketonów z wykorzystaniem słabego utleniacza (CuO), tworzenie alkoholanów, eliminacja wody, substytucja grupy –OH przez –X). – zapisuje równania reakcji otrzymywania wymienionych wyżej alkoholi (addycja wody do alkenów, substytucja atomu chlorowca w cząsteczce chlorowcopochodnej alkanu) – ilustruje właściwości glikolu etylenowego i gliceryny odpowiednimi równaniami	Uczeń: – ilustruje właściwości alkoholi alifatycznych i alicyklicznych (cykloheksanolu i cyklopentanolu), alkoholu benzyloвого odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do aldehydów, ketonów lub kwasów karboksylowych z wykorzystaniem słabych lub silnych utleniaczy, tworzenie alkoholanów, eliminacja wody, substytucja grupy –OH przez –X). – zapisuje równania reakcji otrzymywania wymienionych wyżej alkoholi (addycja wody do cykloalkenów, substytucja atomu chlorowca w cząsteczce chlorowcopochodnej cykloalkanu lub chlorku/bromku benzyłu)	Uczeń: – analizuje strukturę cząsteczki alkoholu ze względu na: • liczbę grup hydroksylowych • rzędowość • rodzaj grupy węglowodorowej w nim występującej (nasycona, nienasycona, aromatyczna) i zapisuje równania reakcji, jakim ulega ten alkohol z uwagi na posiadanie wybranego fragmentu struktury. – proponuje metodę otrzymania alkoholu o zadanym wzorze półstrukturalnym/nazwie – zapisuje odpowiednie równania reakcji. – wyjaśnia różnice we właściwościach alkoholi i fenoli w oparciu o budowę cząsteczek

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– określa rzędowość alkoholi, które należy utlenić, aby otrzymać aldehyd lub keton	- reakcji (tworzenie alkoholanów i substytucja grupy –OH przez –X). – ilustruje właściwości fenolu odpowiednimi równaniami reakcji (tworzenie fenolanów, bromowanie) – porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych, polihydroksylowych i fenolu	– Ilustruje właściwości alkoholi polihydroksylowych odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do aldehydów lub ketonów z wykorzystaniem słabych i silnych utleniaczy, tworzenie alkoholanów, substytucja grupy –OH przez –X, reakcja z z Cu(OH)₂ – zapisuje równania reakcji otrzymywania alkoholi polihydroksylowych w procesie substytucji atomów chlorowca grupami hydroksylowymi. – ilustruje właściwości fenolu odpowiednimi równaniami reakcji (nitrowanie, chlorowanie) – zapisuje ciąg równań reakcji prowadzących od chloro- lub bromobenzenu do fenolu.	– projektuje doświadczenia pozwalające odróżnić alkohole o odmiennej strukturze.
Aldehydy i ketony			
Uczeń': – ilustruje właściwości aldehydów alifatycznych posiadających do trzech atomów węgla w cząsteczce odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do kwasów karboksylowych w próbie Tollensa i Trommera), redukcja wodorem do odpowiednich alkoholi – zapisuje równanie reakcji (z uwzględnieniem warunków jej przebiegu) otrzymywania etanal w reakcji acetylen z wodą.	Uczeń': – ilustruje właściwości aldehydów alifatycznych posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do kwasów karboksylowych w próbie Tollensa i Trommera), redukcja wodorem do odpowiednich alkoholi. – zapisuje równania redukcji ketonów posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce do odpowiednich alkoholi.	Uczeń': – ilustruje właściwości aldehydów alifatycznych i aldehydu benzoowego odpowiednimi równaniami reakcji/schematami (spalanie, utlenianie do kwasów karboksylowych w próbie Tollensa i Trommera oraz z wykorzystaniem silnych utleniaczy), redukcja wodorem do odpowiednich alkoholi. – zapisuje równania reakcji polimeryzacji i metanal i etanal.	Uczeń': – zapisuje równanie próby Tollensa uwzględniając, że jednym z substratów jest aminakompleks srebra – zapisuje równanie próby Trommera uwzględniając, że jednym z produktów reakcji jest sól kwasu karboksylowego – zapisuje równania reakcji cyklicznej trimeryzacji i metanal i etanal. – analizuje strukturę cząsteczki aldehydu i ketonu ze względu na:

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– zapisuje równanie redukcji acetonu wodorem	– porównuje właściwości aldehydów i ketonów	– zapisuje równanie reakcji (z uwzględnieniem warunków jej przebiegu) otrzymywania ketonów w reakcji alkinów z wodą. – zapisuje równania redukcji ketonów o zadanym wzorze półstrukturalnym/nazwie do odpowiednich alkoholi	• liczbę grup funkcyjnych • rodzaj grupy węglowodorowej w nim występującej (nasycona, nienasycona, aromatyczna) i zapisuje równania reakcji, jakim ulega ten aldehyd lub keton z uwagi na posiadanie wybranego fragmentu struktury. – proponuje metody otrzymania aldehydu i ketonu o zadanym wzorze półstrukturalnym/nazwie – zapisuje odpowiednie równania reakcji. – ustala, czy dany keton ulega próbie jodoformowej – zapisuje równania próby jodoformowej odpowiednich ketonów – zapisuje równania reakcji utleniania ketonów silnymi utleniaczami
Kwasy karboksylowe			
Uczeń: – ilustruje właściwości kwasów karboksylowych posiadających do trzech atomów węgla w cząsteczce równaniami reakcji w odpowiedniej formie/schematami (reakcja z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami, alkoholami) – porównuje moc kwasów karboksylowych (mrówkowego, octowego) z wybranymi kwasami nieorganicznymi (kwas solny, kwas węglowy).	Uczeń: – ilustruje właściwości alifatycznych kwasów karboksylowych posiadających do pięciu atomów węgla w cząsteczce równaniami reakcji w odpowiedniej formie/schematami (reakcja z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami, amoniakiem, alkoholami, dekarboksylacja). – zapisuje równania reakcji ilustrujące względną moc kwasów: solnego, węglowego, mrówkowego, octowego.	Uczeń: – ilustruje właściwości kwasów karboksylowych (w tym kwasu palmitynowego, stearynowego, oleinowego, benzoowego) odpowiednimi równaniami reakcji (forma cząsteczkowa i jonowa)/schematami (reakcja z zasadami, alkoholami/fenolami, dekarboksylacja). – zapisuje równania reakcji ilustrujące względną moc kwasu solnego,	Uczeń: – analizuje strukturę cząsteczki kwasu karboksylowego ze względu na • liczbę grup funkcyjnych • rodzaj grupy węglowodorowej w nim występującej (nasycona, nienasycona, aromatyczna) i zapisuje równania reakcji, jakim ulega ten kwas z uwagi na posiadanie wybranego fragmentu struktury.

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– podaje przykłady kwasów tłuszczowych – klasyfikuje <i>mydła</i> do odpowiedniej grupy związków organicznych – podaje wzory i nazwy wybranych mydeł.	– podaje kryterium przynależności kwasu do kwasów tłuszczowych – omawia sposób działania mydeł – zapisuje równania reakcji uzasadniające zasadowy odczyn roztworów mydeł	węglowego, mrówkowego, octowego i fenolu. – projektuje doświadczenie pozwalające wykazać nienasycony charakter kwasu oleinowego – omawia zachowanie mydeł w wodzie twardej i ilustruje je równaniami reakcji w odpowiedniej formie.	– proponuje różne metody otrzymania kwasu karboksylowego o zadanym wzorze półstrukturalnym/nazwie – zapisuje odpowiednie równania reakcji. – projektuje doświadczenia pozwalające pokazać, która z badanych substancji jest silniejszym kwasem (np. fenol, kwas siarkowy(VI) czy kwas węglowy) – zapisuje równanie reakcji utleniania kwasu mrówkowego i kwasu szczawowego silnym utleniaczem.
Estry			
Uczeń: – zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów pochodzących od kwasów i alkoholi zawierających nie więcej niż trzy atomy węgla w cząsteczce w środowisku kwasowym	Uczeń: – zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów pochodzących od kwasów i alkoholi zawierających nie więcej niż pięć atomów węgla w cząsteczce w środowisku kwasowym i zasadowym – zapisuje równania procesów hydrolizy kwasowej i zasadowej (zmydlenia) tłuszczów – omawia rolę stężonego kwasu siarkowego(VI) w procesie estryfikacji – zapisuje równania reakcji otrzymywania estrów kwasów nieorganicznych (azotowego(V) i siarkowego(VI)) i podaje nazwy ich produktów.	Uczeń: – zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów pochodzących od kwasów karboksylowych i fenolu w środowisku kwasowym i zasadowym – zapisuje równania procesów utwardzania tłuszczów nienasyconych (posiadających jedną lub więcej resztę pochodzącą od kwasu oleinowego) – projektuje doświadczenie pozwalające wykazać nienasycony charakter tłuszczu roślinnego	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>liczba zmydlenia</i>, <i>liczba jodowa tłuszczu</i>
Amidy			
Uczeń: – wskazuje wiązanie amidowe w moczniku i biurecie.	Uczeń: – zapisuje równanie reakcji otrzymywania mocznika z amoniaku i dwutlenku węgla	Uczeń:	Uczeń: – zapisuje równania reakcji hydrolizy kwasowej i zasadowej amidów

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

		– zapisuje równania reakcji hydrolizy kwasowej i zasadowej mocznika i acetamidu – zapisuje równanie kondensacji mocznika.	
Aminy			
Uczeń: – zapisuje w odpowiedniej formie równania reakcji etyloaminy i metyloaminy z kwasem solnym	Uczeń: – zapisuje w odpowiedniej formie równanie reakcji aniliny z kwasem solnym – zapisuje równanie reakcji otrzymywania aniliny w reakcji redukcji nitrobenzenu wodorem – wyjaśnia, jaki element struktury amoniaku i amin odpowiada za ich właściwości zasadowe.	Uczeń: – porównuje moc amin alifatycznych (metyloaminy, etyloaminy), amoniaku i aniliny. – zapisuje w odpowiedniej formie równania reakcji amin z kwasami – zapisuje w odpowiedniej formie równania reakcji otrzymywania amin w reakcji wypierania ich mocnymi zasadami z odpowiednich soli – zapisuje ciąg równań reakcji prowadzących od nitrobenzenu przez sól do aniliny.	Uczeń: – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić aminę alifatyczną od aminy aromatycznej
Właściwości fizyczne jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów i amin			
Uczeń: – opisuje właściwości fizyczne metanolu, etanolu, kwasu octowego, tłuszczów – wyjaśnia podstawową różnicę w budowie tłuszczów roślinnych i zwierzęcych.	Uczeń: – opisuje właściwości fizyczne fenolu, kwasu mrówkowego, mocznika – opisuje zmianę właściwości alkanoli i kwasów alkanowych w szeregu homologicznym – wyjaśnia przyczynę różnic w temperaturach topnienia tłuszczów roślinnych i zwierzęcych	Uczeń: – opisuje właściwości fizyczne metanolu, metyloaminy, etyloaminy, kwasu benzoowego, – wyjaśnia przyczynę anomalnie dużych wartości temperatur topnienia i wrzenia alkoholi i kwasów karboksylowych w stosunku do odpowiednich węglowodorów i halogenków alkilów – porównuje właściwości alkoholi monohydrosylowych, kwasów karboksylowych różniących się długością łańcucha węglowodorowego	Uczeń: – decyduje, czy cząsteczki związku o danym wzorze półstrukturalnym/ nazwie mogą tworzyć wiązania wodorowe pomiędzy sobą lub z cząsteczkami wody i omawia prawdopodobne konsekwencje tego faktu. – wyjaśnia, dlaczego fakt, że tłuszcz jest nienasycony wpływa na obniżenie jego temperatury topnienia.

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

Próby charakterystyczne w chemii organicznej

Uczeń: – opisuje przebieg próby Tollensa i próby Trommera (wykorzystane odczynniki, obserwacje w przypadku pozytywnego i negatywnego wyniku próby). – opisuje zachowanie gliceryny i glicerolu wobec $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (obserwacje). – opisuje proces zmydlania i utwardzania tłuszczów. – opisuje przebieg próby biuretovej (wykorzystane odczynniki, obserwacje w przypadku pozytywnego wyniku próby).	Uczeń: – opisuje przebieg procesu bromowania fenolu (wykorzystane odczynniki, obserwacje). – projektuje doświadczenie, które pozwala wykazać w oparciu o: • próbę Tollensa lub Trommera, czy badana substancja może być aldehydem, • zachowanie wobec $\text{Cu}(\text{OH})_2$ czy badana substancja może być glikolem etylenowym lub gliceryną, • zachowanie wobec roztworów soli $\text{Fe}(\text{III})$ czy badana substancja może być fenolem, • zachowanie wobec $\text{Cu}(\text{OH})_2$, czy badana substancja może być biuretem	Uczeń: – projektuje doświadczenia pozwalające odróżnić: • aldehydy od ketonów • alkohole monohydroksylowe od polihydroksylowych • alkohol od fenolu • związki z grupą węglowodorową nasyconą, nienasyconą i aromatyczną (np. tłuszcze roślinne od zwierzęcych, nasycony kwas tłuszczowy od nienasyconego) – projektuje doświadczenie w trakcie którego następuje kondensacja mocznika.	Uczeń: – znajduje fragmenty struktury, którymi różnią się jednofunkcyjne pochodne węglowodorów o podanych wzorach lub nazwach i projektuje doświadczenia pozwalające je odróżnić.
--	--	--	--

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

18. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
Hydroksykwasy			
Uczeń: – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>kondensacja, konfiguracja D i L</i>. – podaje kryterium klasyfikacji związku organicznego do hydroksykwasów – zapisuje przykładowe równanie reakcji jakiej ulega wybrany hydroksykwasy ze względu na posiadanie grupy -OH – zapisuje przykładowe równanie reakcji jakiej ulega wybrany hydroksykwasy ze względu na posiadanie grupy -COOH – określa konfigurację D i L we wzorze Fischera hydroksykwasy	Uczeń: – zapisuje wzór półstrukturalny/ podaje nazwę systematyczną lub zwyczajową kwasu mlekowego i salicylowego – zapisuje równania reakcji, jakim ulegają kwas mlekowy i kwas salicylowy ze względu na posiadane grupy funkcyjne – zapisuje równanie kondensacji dwóch cząsteczek kwasu mlekowego – rysuje wzory Fischera enancjomerów kwasu mlekowego	Uczeń: – zapisuje wzór półstrukturalny/ podaje nazwę systematyczną i zwyczajową kwasu mlekowego, glikolowego, winowego i salicylowego – zapisuje równania reakcji, jakim ulegają kwas glikolowy i winowy ze względu na posiadane grupy funkcyjne – zapisuje równania kondensacji cząsteczek hydroksykwasów	Uczeń: – zapisuje wzory półstrukturalne/podaje nazwy systematyczne hydroksykwasów o danym wzorze sumarycznym – zapisuje równania reakcji, jakim ulega hydrokwasy o danym wzorze półstrukturalnym ze względu na posiadane grupy funkcyjne – rysuje wzory Fischera stereoizomerów kwasu winowego i podaje ich nazwy
Aminokwasy, peptydy, białka			
Uczeń: – podaje kryterium klasyfikacji związku organicznego do aminokwasów, peptydów i białek – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>α-aminokwasy, aminokwasy białkowe, jon obojnaczy, L-aminokwas, aminokwas C-końcowy (C-terminalny), N-końcowy (N-terminalny), wiązanie peptydowe, mostek disiarczkowy</i> – zapisuje wzory glicyny i alaniny (także w postaci jonów obojnych)	Uczeń: – klasyfikuje aminokwasy ze względu na położenie grupy aminowej do odpowiedniej grupy (α-aminokwasy, β-aminokwasy itd.) – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>koagulacja, peptyzacja, żół, żel</i> – rysuje wzory Fischera aminokwasów białkowych i ich enancjomerów – zapisuje wzory aminokwasów (w tym jonów obojnych) na podstawie nazw systematycznych)/podaje nazwę	Uczeń: – wyjaśnia, dlaczego aminokwasy mają znacznie wyższe t.t. i t.w. niż aminy i kwasy karboksylowe, od których pochodzą. – klasyfikuje aminokwasy ze względu na rodzaj posiadanej przez nie grupy R (z polarną, niepolarną grupą R, kwasowe i zasadowe) – zapisuje równania reakcji ilustrujące właściwości chemiczne aminokwasów wynikające z obecności określonych grup funkcyjnych.	Uczeń: – opisuje zachowanie α-aminokwasów wobec Cu(OH)₂; – rysuje wzory Fischera stereoizomerów aminokwasów czynnych optycznie

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– określa charakter chemiczny aminokwasów – zapisuje równania reakcji ilustrujące charakter amfoteryczny glicyny i alaniny (z uwzględnieniem jonów obojnych). – zapisuje równania reakcji tworzenia dipeptydów: Gly-Gly, Ala-Ala, Ala-Gly, Gly-Ala – wskazuje we wzorach dipeptydów aminokwasy <i>C-końcowe</i> i <i>N-końcowe</i> oraz <i>wiązanie peptydowe</i>. – opisuje przebieg hydrolizy peptydów – omawia strukturę białek oraz wiązania odpowiedzialne za utrwalenie struktury I- i II- rzędowej. – omawia podział białek (fibrylarne i globularne) – omawia tzw. reakcje charakterystyczne białek (próba biuretowa, reakcja ksantoproteinowa), – omawia procesy wysalania i denaturacji białek, wymienia czynniki jakie powodują zajście tych procesów;	- systematyczną aminokwasu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego – zapisuje równania reakcji ilustrujące charakter amfoteryczny aminokwasów (z uwzględnieniem jonów obojnych). – rysuje wzory półstrukturalne tripeptydów o zadanej sekwencji aminokwasów – wskazuje we wzorach tripeptydów aminokwasy <i>C-końcowe</i> i <i>N-końcowe</i> oraz <i>wiązanie peptydowe</i> – zapisuje równania hydrolizy peptydów – omawia strukturę białek oraz wiązania odpowiedzialne za utrwalenie struktury III-rzędowej. – projektuje doświadczenia, które pozwolą określić, czy badana próbka może zawierać białko (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa)	– projektuje doświadczenie pozwalające potwierdzić charakter amfoteryczny aminokwasów – projektuje doświadczenie, które pozwoli wykazać, że roztwór białka jest roztworem koloidalnym – projektuje doświadczenie, w trakcie którego zajdzie wysolenie lub denaturacja białka – projektuje doświadczenia, które pozwolą wykryć charakterystyczne elementy budowy białka (wiązania peptydowe, pierścienie aromatyczne).	
Cukry proste i złożone			
Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: <i>cukier prosty</i>, <i>cukier złożony</i>, <i>cukier redukujący</i>, <i>szereg konfiguracyjny</i>, <i>wiązanie glikozydowe</i> – podaje kryterium klasyfikacji związku organicznego do • Cukrów, • cukrów prostych lub złożonych • cukrów redukujących lub nieredukujących	Uczeń: – definiuje i stosuje pojęcia: <i>wiązanie α- i β-glikozydowe</i> – porównuje budowę: • glukozy i fruktozy, • sacharozy, celobiozy i maltozy • skrobi i celulozy – projektuje doświadczenie pozwalające: • stwierdzić, czy badany cukier ma właściwości redukujące	Uczeń: – zapisuje wzór formy łańcuchowej i pierścieniowej rybozy i deoksyrybozy – zapisuje wzór formy łańcuchowej na podstawie formy pierścieniowej monosacharydu i odwrotnie. – zapisuje wzór formy pierścieniowej sacharozy, celobiozy i maltozy – wyjaśnia, dlaczego ketozy należą do monosacharydów redukujących	Uczeń: – zapisuje wzór formy łańcuchowej i pierścieniowej galaktozy, – zapisuje wzór formy pierścieniowej laktozy, – zapisuje wzory form pierścieniowych disacharydów redukujących i nieredukujących,

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027**

– klasyfikuje związek o podanym wzorze półstrukturalnym do cukrów prostych lub złożonych, redukujących lub nieredukujących – klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce (triozy, tetrazy, pentozy, heksozy) – klasyfikuje cukry proste ze względu na rodzaj grupy funkcyjnej (aldozy, pentozy). – zapisuje wzór Fischera formy łańcuchowej i pierścieniowej glukozy i fruktozy (anomery α i β) – omawia budowę glukozy, fruktozy, sacharozy, maltozy, celobiozy, skrobi, celulozy, ich właściwości fizyczne i zachowanie wobec $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (temp. pokojowa), w próbie Trommera, w próbie Tollensa	• potwierdzić obecność grup hydroksylowych w cząsteczce cukru • potwierdzić obecność skrobi – omawia budowę disacharydu o podanym wzorze pierścieniowym: – wskazuje wiązanie glikozydowe i określa jego typ – określa, czy należy do cukrów redukujących, czy nie – określa rodzaj anomeru (dla cukru redukującego) – opisuje przebieg hydrolizy sacharozy, skrobi i celulozy	– projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić • ketozę od aldozy (reakcja z Br_2 w środowisku słabozasadowym). • cukier redukujący od nieredukującego – projektuje doświadczenie, w trakcie którego zachodzi proces hydrolizy sacharozy.	hydrolizujących do glukozy, fruktozy, galaktozy – zapisuje równanie procesu nitrowania celulozy
Zastosowanie związków organicznych			
Uczeń: – podaje zastosowanie gliceryny, metanolu, etanolu, acetonu, metanolu – wyjaśnia, na czym polega szkodliwy wpływ metanolu i etanolu na organizm ludzki	Uczeń: – omawia zastosowanie nitrogliceryny, kwasów karboksylowych, tłuszczów, mocznika	Uczeń: – podaje zastosowanie kwasu mlekowego, salicylowego i ich pochodnych	Uczeń: – omawia zastosowanie pochodnych celulozy,

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

- rozwiązuje zadania obliczeniowe i problemowe o podwyższonym stopniu trudności łączące zagadnienia z różnych działów chemii (np. chemii organicznej i fizycznej)
- wykorzystuje nowe informacje podane w formie tekstu źródłowego do rozwiązywania problemów,
- analizuje wykresy, tabele danych i formułuje odpowiednie wnioski

Ocenę celującą może również uzyskać uczeń, który osiąga sukcesy w ogólnopolskich konkursach chemicznych i/lub olimpiadzie chemicznej.

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII dla uczniów klas 1g, 2g, 3g, 4g realizujących chemię w zakresie rozszerzonym II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie - od roku szkolnego 2026/2027

Na podstawie wymagań edukacyjnych z chemii wydawnictwa Nowa Era

Wymagania edukacyjne są zgodne z realizowanym treściami:

	Semestr 1	Semestr 2
Klasa 1	1,, 3, 4, 5	5, 8
Klasa 2	2, 3, 4, 6, 7, 9	9, 10, 11, 12, 13, 14
Klasa 3	14, 15	15, 16
Klasa 4	16,17	17,18

- Uczeń na każdym etapie potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności zdobyte we wcześniejszych etapach edukacji oraz w poprzednich klasach do rozwiązywania zadań i problemów w innych działach chemii.
- Dostosowanie wymagań edukacyjnych polega na indywidualizacji metod pracy, form sprawdzania wiedzy i tempa nauczania do możliwości psychofizycznych ucznia. Obejmuje m.in. wydłużanie czasu pracy, dzielenie materiału na mniejsze porcje, stosowanie oceniania wspierającego oraz dostosowanie pomocy dydaktycznych, przy zachowaniu podstawy programowej. Szczegółowe dostosowania opracowane są na podstawie opinii PPP dla konkretnego ucznia.

Uczeń ma obowiązek:

- uczestniczyć w zajęciach obowiązkowych (nieobecności muszą być usprawiedliwione),
- posiadać obowiązkowo zeszyt przedmiotowy z bieżącymi notatkami, zbiór zadań, ćwiczenia, inne ustalone przez nauczyciela pomoce naukowe,
- przestrzegać przepisów BHP i regulaminu pracowni przedmiotowej oraz instrukcji nauczyciela podczas wykonywania doświadczeń chemicznych,
- być przygotowanym na lekcję.

Uczeń ma prawo:

- 2 razy w ciągu semestru zgłosić nieprzygotowania do lekcji - nieprzygotowanie obejmuje pracę domową i odpowiedź ustną z wyjątkiem zapowiedzianych prac pisemnych – sprawdzianów i kartkówek oraz powtórzeń z większej partii materiału. Uczniowie zgłaszają przed lekcją w formie pisemnej,
- być poinformowanym o kryteriach oceniania, programie nauczania i wymaganiach edukacyjnych, przepisach BHP oraz regulaminie pracowni chemicznej,
- poprawy oceny z prac pisemnych - sprawdzianów oraz z niektórych kartkówek, po uzgodnieniu z nauczycielem, nie później niż w terminie dwóch tygodni,
- jeśli ocena zaproponowana przez nauczyciela jest niższa niż oczekiwana, uczeń lub jego rodzice może zgłosić do nauczyciela chęć poprawienia oceny w ciągu 2 dni roboczych po wpisaniu oceny przewidywanej do dziennika. Wówczas nauczyciel ustala indywidualnie dla danego ucznia zakres materiału a sprawdzian ma formę pisemną i musi się odbyć najpóźniej 2 dni przed terminem wpisania ocen rocznych,
- Jeśli uczeń ma ponad 50% nieobecności na lekcjach przedmiotu nauczyciel może nie klasyfikować ucznia. Procedura związana z egzaminem klasyfikacyjnym odbywa się zgodnie z zasadami zawartymi w statucie szkoły.

Warunki i sposób uzyskiwania wyższej niż przewidywana oceny rocznej z chemii

1. Uczeń lub jego rodzic poinformuje nauczyciela za pośrednictwem dziennika Librus o chęci podwyższenia oceny w terminie do dwóch dni od daty ustalenia przewidywanych ocen rocznej.
2. Uczeń przystąpi do sprawdzianu w terminie ustalonym przez nauczyciela, ale nie później niż na 2 dni przed terminem ustalenia ostatecznych ocen rocznych.
3. Sprawdzian obejmuje zakres wiedzy i umiejętności określonych w wymaganiach edukacyjnych na ocenę, o którą ubiega się uczeń.
4. Uczeń otrzymuje ocenę wyższą niż przewidywana, jeżeli z pracy pisemnej uzyska co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia.