

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII

**dla klasy I szkoły ponadpodstawowej realizującej chemię w zakresie rozszerzonym w liczbie 2 godzin tygodniowo (klasy 1L i 1M)
II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie**

PODSTAWY DOŚWIADCZEŃ CHEMICZNYCH			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego, – zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej, – bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie projektuje proste zestawy sprzętu i szkła wykorzystywane w celu wykonania podstawowych czynności laboratoryjnych (np. sporządzanie roztworów, sączenie, miareczkowanie) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie projektuje złożone zestawy sprzętu wykorzystywanego w celu wykonania określonych czynności laboratoryjnych (np. zestaw do destylacji), – planuje ciąg czynności laboratoryjnych jakie należy wykonać, aby przeprowadzić kilkietapowy eksperyment chemiczny.

BUDOWA ATOMU			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje i stosuje pojęcia: <i>atom, jądro atomowe, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i>, – oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w danym atomie na podstawie zapisu A_ZE, – definiuje i stosuje pojęcia: <i>izotopy, nuklid, pierwiastek chemiczny, liczba atomowa (porządkowa), liczba masowa, atomowa jednostka masy, (średnia) masa atomowa i cząsteczkowa</i>, – zna symbole liczb atomowej i masowej, – charakteryzuje izotopy wodoru, – odczytuje średnie masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych z układu okresowego, – oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych, – opisuje czym różni się atom od cząsteczki, – interpretuje zapisy typu: $H_2, 2H, 2H_2$, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny, – oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym, – oblicza masy atomów i cząsteczek w gramach, – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, atomowa jednostka masy</i>, (np. rozwiązuje zadania wykorzystujące pojęcie masy atomowej i cząsteczkowej, a mające na celu ustalenie wzoru związku chemicznego), – zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, atomowa jednostka masy (o większym stopniu trudności), – oblicza procentową zawartość izotopów na podstawie odpowiednich danych (np. średniej masy atomowej i liczb masowych poszczególnych izotopów), – oblicza masy atomowe izotopów na podstawie odpowiednich danych (np. średniej masy atomowej i składu izotopowego pierwiastka), – zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych pierwiastków grup głównych (do czwartego okresu włącznie), – przewiduje ładunek jonu prostego danego pierwiastka na podstawie reguły oktetu lub dubletu, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania problemowe i wieloetapowe związane ze składem izotopowym pierwiastka i jego masą atomową, – porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa ze współczesną wersją, – porównuje właściwości pierwiastków, na podstawie ich położenia w układzie okresowym, – uzasadnia zmiany właściwości pierwiastków w układzie okresowym, – definiuje <i>energię jonizacji i powinowactwo elektronowe</i> i wykorzystuje te pojęcia do omawiania właściwości pierwiastków chemicznych.

<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje powłokowe konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 10 – podaje treść prawa okresowości, – omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy i okresy), – określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym, – podaje liczbę elektronów walencyjnych atomu dowolnego pierwiastka grupy głównej, – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali, – definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i>, wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o dużej i małej elektroujemności – określa maksymalną wartościowość pierwiastków grup głównych względem tlenu i względem wodoru oraz tworzy na tej podstawie wzory tlenków i wodoroków. 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje w konfiguracji elektronowej danego atomu rdzeń atomowy i elektrony walencyjne, – na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym zapisuje konfigurację elektronową jego atomu, a na podstawie konfiguracji określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (dla pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20), – przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych, – omawia zmienność <i>promienia atomowego i jonowego oraz elektroujemności</i> pierwiastków, chemicznych w układzie okresowym, – opisuje jak zmieniają się właściwości pierwiastków w układzie okresowym. 	<ul style="list-style-type: none"> – na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym zapisuje konfigurację elektronową jego atomu, a na podstawie konfiguracji określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (dla pierwiastków grup głównych do czwartego okresu włącznie), – wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej, – wymienia czynniki decydujące o elektroujemności atomu i omawia ich wpływ, – porównuje promienie atomowe i jonowe atomów i jonów. – analizuje zmienność charakteru chemicznego i aktywności pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym, 	
--	--	---	--

WIĄZANIA CHEMICZNE			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje/omawia pojęcia: <i>wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, moment dipolowy, dipol, cząsteczka niepolarna, wolna i wspólna para elektronowa, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</i>, – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (<i>jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane - w tym koordynacyjne</i>), – omawia zależność między różnicą elektroujemności atomów a rodzajem wiązania, – przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązania chemicznego w związku 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia regułę <i>dubletu i oktetu</i> elektronowego, – wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, kowalencyjne, jonowe, – posługuje się pojęciami cząsteczka niepolarna/dipol i wiąże je z wartościami momentu dipolowego i właściwościami fizycznymi substancji, – wymienia rodzaje oddziaływań międzycząsteczkowych i porządkuje je zgodnie z rosnącą mocą – omawia sposób tworzenia jonów prostych z atomów, – omawia na wybranych przykładach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązań chemicznych w związkach trójpierwiastkowych, – zapisuje równania procesów powstawania jonów prostych i tworzenia wiązania jonowego, – wyjaśnia sposób powstawania wiązań jonowych, kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, koordynacyjnych w solach, – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe i kreskowe) cząsteczek wieloatomowych i jonów (np. SO_4^{2-}, NO_3^-, NH_4^+), – określa wpływ wiązania wodorowego na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe i kreskowe dla cząsteczek lub jonów wieloatomowych i wielopierwiastkowych (np. HSCN, P_4O_{10}, NH_4HSO_4), w których występują różne rodzaje wiązań, – analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole, – wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji, – ustala na podstawie wzoru elektronowego, czy cząsteczka o wzorze AB_x ($x=1, 2, 3, 4$) jest polarna, uzasadnia swoją opinię.

<p>dwupierwiastkowym,</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady cząsteczek/związków, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane (w tym koordynacyjne), wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, koordynacyjnych, jonowych w cząsteczkach pierwiastków (np. H₂, Br₂, O₂, N₂) i związkach dwupierwiastkowych (np. CO₂, NaCl, HBr, NH₃, SO₂, CH₄) - zapisuje ich wzory elektronowe kropkowe i kreskowe, opisuje budowę wewnętrzną metali (wiązanie metaliczne), wymienia rodzaje oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe), podaje przykłady cząsteczek pomiędzy którymi występują wiązania wodorowe, wymienia rodzaje kryształów (kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne, metaliczne), określa rodzaj występujących w nich oddziaływań i podaje przykłady substancji, które je tworzą, <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków. 	<p>sposób i warunki powstawania wiązań metalicznego i wodorowego,</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego, wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, koordynacyjnych, jonowych w cząsteczkach pierwiastków (np. O₃, P₄), wodorotlenkach i kwasach (np. NaOH, HClO, HNO₃) - zapisuje ich wzory elektronowe kropkowe i kreskowe, opisuje typy kryształów tworzonych przez substancje chemiczne (kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne i metaliczne). omawia budowę alotropowych odmian węgla. 	<p>właściwości substancji,</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe, cząsteczkowe, kowalencyjne, metaliczne oraz substancji, w których występują wiązania wodorowe, określa kształt cząsteczek i jonów typu AB_x (x=1, 2, 3, 4), na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu, grafenu i fullerenów tłumaczy ich właściwości i zastosowania. 	
---	---	---	--

REAKCJE CHEMICZNE. REAKCJE UTLENIANIA-REDUKCJI			
ocena dopuszczająca (1)	ocena dostateczna (1+2)	ocena dobra (1+2+3)	ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i>, wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego, definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej</i>, <i>substraty</i>, <i>produkty</i>, <i>reakcja syntezy</i>, <i>reakcja analizy</i>, <i>reakcja wymiany</i>, zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany), definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego, wymienia reguły obliczania stopni utlenienia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną, oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych i jonach, analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks, dobiera metodą bilansu elektronowego (notacja formalna i bilans elektronowo-jonowy) współczynniki stechiometryczne w jonowych równaniach reakcji zawierających do pięciu reagentów; wyjaśnia pojęcia: reakcja 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian, określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu, przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego w dowolnych równaniach reakcji redoks (w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania), w których dwa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego w równaniach reakcji redoks (w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania), w których trzy pierwiastki zmieniają stopnie utlenienia, określa, które związki chemiczne i jony mogą być utleniaczami, a które reduktorami.

<p>pierwiastków w związkach chemicznych i jonach,</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych i jonach, – definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, – zapisuje proste schematy bilansu elektronowego, – wskazuje w reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji, – dobiera metodą bilansu elektronowego (notacja formalna) współczynniki stechiometryczne w cząsteczkowych i jonowych równaniach reakcji zawierających do pięciu reagentów. 	<p>dysproporcjonowania i reakcja synproporcjonowania.</p>	<p>pierwiastki zmieniają stopnie utlenienia</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa, które pierwiastki chemiczne mogą być utleniaczami, a które reduktorami, – projektuje doświadczenia chemiczne ilustrujące przebieg procesów redoks. 	
---	---	--	--

CHEMIA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH			
ocena dopuszczająca (1)	Ocena dostateczna (1+2)	Ocena dobra (1+2+3)	Ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kwalifikuje substancję do odpowiedniej grupy związków nieorganicznych na podstawie jej wzoru, – podaje nazwy, wzory oraz określa zachowanie wobec wody, kwasów i zasad tlenków następujących pierwiastków: litowców, berylowców, Zn, C, N, Al, Si, S, P; – zapisuje równania reakcji ilustrujących metody otrzymywania wymienionych wyżej tlenków oraz ich zachowanie wobec wody, kwasów, zasad (z wyłączeniem równań ilustrujących zachowanie tlenków amfoterycznych wobec mocnych zasad); – podaje nazwy, zapisuje wzory wodorków: NH_3, H_2S, HX oraz zapisuje równania reakcji ilustrujących ich otrzymywanie w reakcji syntezy i ich charakter chemiczny – podaje nazwy i wzory kwasów nieorganicznych HX, H_2S, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, HNO_2, H_3PO_4, H_2CO_3 oraz zapisuje równania reakcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia (na przykładzie tlenków trzeciego okresu) zmianę charakteru chemicznego tlenków w okresie – podaje nazwy i wzory kwasów chlorowych oraz H_2SiO_3, – porównuje moc kwasów na podstawie znajomości typu struktury (np. w parach H_2SO_3 - H_2SO_4) – określa różnicę pomiędzy wodorkiem a jego wodnym roztworem (np. chlorowodór a kwas solny) – omawia różnicę pomiędzy wodorotlenkami i zasadami, – zapisuje równania reakcji świadczące o amfoterycznym charakterze $\text{Al}(\text{OH})_3$ i $\text{Zn}(\text{OH})_2$ z uwzględnieniem związków kompleksowych; – definiuje jon centralny, ligandy, liczbę 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia różnice w budowie tlenków i nadtlenków – omawia (na przykładzie wodorków trzeciego okresu) zmianę charakteru chemicznego wodorków w okresie – porównuje moc kwasów na podstawie znajomości typu struktury i elektroujemności atomu centralnego (np. w parach H_2SeO_3 - H_2SO_3), – zapisuje równania reakcji świadczące o amfoterycznym charakterze $\text{Be}(\text{OH})_2$ i $\text{Cr}(\text{OH})_3$ z uwzględnieniem związków kompleksowych; – stawia hipotezy i projektuje doświadczenia chemiczne pozwalające na określenie charakteru chemicznego tlenku lub wodorotlenku – zapisuje równania reakcji Cu, Ag i Hg z kwasami o właściwościach silnie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stawia hipotezy i proponuje metody ich weryfikacji - projektuje odpowiednie doświadczenia chemiczne, – projektuje doświadczenia chemiczne pozwalające porównać moc zasad, kwasów, aktywność metali – projektuje doświadczenia pozwalające badać różne właściwości substancji chemicznych i ich roztworów (np. charakter chemiczny tlenków, wodorotlenków i wodorków, właściwości utleniające odpowiednich kwasów, moc kwasów, lotność wodorków), – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków, wodorotlenków o odpowiednich właściwościach i kwasów, – zapisuje równania reakcji biegnących z udziałem nadtlenków, ponadtlenków i

<p>ilustrujących metody otrzymywania tych kwasów oraz ich zachowanie w reakcjach z odpowiednimi tlenkami i wodorotlenkami;</p> <ul style="list-style-type: none"> – dokonuje podziału kwasów ze względu na ich budowę, moc, właściwości utleniające, trwałość i lotność, – podaje nazwy, wzory oraz określa charakter chemiczny wodorotlenków 1 i 2 grupy oraz $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$ – zapisuje równania reakcji ilustrujących metody otrzymywania oraz charakter chemiczny wodorotlenków grupy 1 i 2; – podaje wzory i nazwy obojętnych soli pochodzących od kwasów i wodorotlenków wymienionych wyżej oraz soli amonowych, – zapisuje równania reakcji otrzymywania dowolnej soli metalu nieszlachetnego czterema sposobami, – zapisuje równania reakcji opisanych schematycznie na chemografie. 	<p>koordynacyjną</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę jonów kompleksowych glinu i cynku, – zapisuje równania reakcji, ilustrujące zachowanie mocnych kwasów w reakcjach z solami słabych kwasów; – projektuje proste doświadczenia chemiczne pozwalające na określenie charakteru chemicznego tlenku lub wodorotlenku – wymienia kwasy utleniające i nieutleniające, opisuje różnice w ich reaktywności względem metali – projektuje i opisuje doświadczenie, ilustrujące reakcje kwasów nieposiadających właściwości silnie utleniających z metalami nieszlachetnymi – podaje wzory i nazwy wodorosoli pochodzących od kwasów wymienionych wcześniej (kolumna 1) i zapisuje równania reakcji ich otrzymywania – projektuje doświadczenie chemiczne metal bardziej aktywny + sól metalu mniej aktywnego. 	<p>utleniających,</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje wzory i nazwy wodorosoli i hydroksosoli pochodzących od kwasów i wodorotlenków wymienionych wcześniej i zapisuje równania reakcji ich otrzymywania i ilustrowania ich właściwości, – zapisuje równania reakcji otrzymywania dowolnej soli metalu nieszlachetnego pięcioma sposobami; – zapisuje równania reakcji z udziałem soli amonowych, – projektuje doświadczenia chemiczne pokazujące przebieg procesów zachodzących w trakcie ogrzewania hydratów. 	<p>wodorków metali aktywnych prowadzących do otrzymania soli.</p>
---	---	---	---

PODSTAWY OBLICZEŃ CHEMICZNYCH, STECHIOMETRIA			
ocena dopuszczająca (1)	Ocena dostateczna (1+2)	Ocena dobra (1+2+3)	Ocena bardzo dobra (1+2+3+4)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>mol, liczba Avogadra, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych, wzór elementarny i rzeczywisty, gęstość substancji i mieszaniny,</i> – zna podstawowe prawa chemiczne (<i>zachowania masy, stałości składu, Gay-Lussaca</i>), – podaje przykłady wzorów empirycznych i rzeczywistych i wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a rzeczywistym, – rozwiązuje zadania rachunkowe wymagające stosowania wymienionych wyżej pojęć i praw, np.: 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie: <i>wydajność reakcji,</i> – rozwiązuje zadania rachunkowe wymagające stosowania wymienionych wyżej pojęć i praw, np.: • ustala wzór elementarny (empiryczny) i rzeczywisty związku chemicznego na podstawie składu procentowego wagowego lub stosunków wagowych oraz masy molowej /cząsteczkowej • interpretuje równania reakcji biegnących z udziałem gazów w ujęciu objętościowym (warunki normalne), 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje i interpretuje równanie Clapeyrona, – rozwiązuje zadania rachunkowe wymagające stosowania wymienionych wyżej pojęć i praw, np.: • ustala wzór rzeczywisty hydratu na podstawie odpowiednich danych (np. składu procentowego masowego lub stosunków masowych oraz masy molowej /cząsteczkowej), • ustala skład ilościowy mieszaniny związków na podstawie informacji o 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje gęstości różnych gazów na podstawie mas molowych, – rozwiązuje wieloetapowe zadania rachunkowe wymagające stosowania wymienionych wcześniej wyżej pojęć i praw, np.: • oblicza skład mieszaniny poreakcyjnej/ mieszaniny użytej do reakcji na podstawie odpowiednich danych, • interpretuje ilościowo przebieg reakcji chemicznych, w których zastosowano substancje zanieczyszczone,

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące obliczania składu procentowego, stosunku masowego i molowego na podstawie wzoru elementarnego (empirycznego) i rzeczywistego związku chemicznego, • interpretuje równania reakcji w ujęciu molowym i masowym, • wykonuje obliczenia stechiometryczne na podstawie równań reakcji przy zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym z uwzględnieniem liczby moli, mas substratów i produktów oraz objętości reagentów gazowych w warunkach normalnych, • rozwiązuje zadania dotyczące obliczania składu procentowego, stosunku masowego, molowego i objętościowego składników mieszaniny. 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia stechiometryczne na podstawie równań reakcji przy zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym • wykorzystuje w obliczeniach pojęcie wydajności reakcji, 	<p>zawartości procentowej (masowej) pierwiastków w mieszaninie i odwrotnie,</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje równania reakcji biegnących z udziałem gazów w ujęciu objętościowym (dowolne warunki), • wykonuje obliczenia stechiometryczne na podstawie równań reakcji przy zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym, z uwzględnieniem objętości gazów w dowolnych warunkach, • oblicza parametry mieszanin (np. średnią masę molową, średnią gęstość) na podstawie danych dotyczących jej składu. • wykonuje obliczenia stechiometryczne na podstawie równań reakcji w których bierze udział mieszanina o znanym składzie. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza skład mieszanin na podstawie informacji o przebiegających w nich reakcjach chemicznych.
--	--	---	---

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

- rozwiązuje zadania wieloetapowe,
- rozwiązuje zadania łączące w sobie wiele elementów,
- stawia i formułuje hipotezy dotyczące nowych problemów, proponuje doświadczalne sposoby ich weryfikacji,
- analizuje i interpretuje tekst źródłowy, wnioskuje i stosuje zawarte w nim informacje do rozwiązywania nowych problemów.