

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIĄ  
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH  
Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA**

Program nauczania chemii w zakresie podstawowym dla liceum ogólnokształcącego i technikum. To jest chemia. R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod, wyd. Nowa Era

**(TECHNIKUM 5-LETNIE)  
ZAKRES PODSTAWOWY – KLASY II**

Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klas II				
Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.				
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania <b>oceny dopuszczającej</b> [1]	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania <b>oceny dostatecznej</b> [1] + [2]	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania <b>oceny dobrej</b> [1] + [2] + [3]	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania <b>oceny bardzo dobrej</b> [1] + [2] + [3] + [4]	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania <b>oceny celującej</b> [1] + [2] + [3] + [4] + [5]
<b>BUDOWA ATOMU</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cząstki budujące atom (protony, elektrony, neutrony)</li> <li>• wskazuje różnice między atomami tworzącymi izotopy danego pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje i oznaczenia liczb: atomowej i masowej</li> <li>• definiuje pierwiastek chemiczny, uwzględniając budowę atomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję izotopu</li> <li>• interpretuje symboliczny zapis <math>{}^A_ZE</math> i na jego podstawie podaje liczbę protonów, elektronów i neutronów wchodzących w skład atomów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci <math>{}^A_ZE</math> informacje o składzie jądra danego atomu</li> <li>• podaje symbole izotopów wodoru i określa ich trwałość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje cząstki – składniki atomów, podając w przybliżeniu ich masę i ładunek</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z masą i rozmiarami atomów</li> <li>• charakteryzuje pojęcie skala mikro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa jednostkę, w której wyraża się masę atomów i cząsteczek</li> <li>• odczytuje masę atomową pierwiastków z układu okresowego</li> <li>• oblicza masę cząsteczkową wybranych substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia znaczenie jednostki masy atomowej</li> <li>• oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie jego składu izotopowego i liczb masowych jego izotopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent masowy pierwiastka w cząsteczce związku chemicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dlaczego masy atomowe pierwiastków chemicznych mają wartości ułamkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje i interpretuje informacje na temat składu izotopowego pierwiastków</li> <li>• uzasadnia za pomocą obliczeń, dlaczego masa atomowa argonu jest większa od masy atomowej potasu, pomimo że argon poprzedza potas w układzie okresowym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: promieniotwórczość, promieniowanie jądrowe, radioizotopy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady użytecznych zastosowań promieniowania jądrowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady skutków działania promieniowania jądrowego na człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady zastosowań wybranych izotopów promieniotwórczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje argumenty za i przeciw stosowaniu radioizotopów w życiu codziennym</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wygląd znaku ostrzegawczego: źródło promieniowania</li> <li>podaje symbole powłok elektronowych i ich pojemność</li> <li>zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów z 1. i 2. okresu</li> <li>formuluje regułę helowca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposoby zapobiegania negatywnym skutkom promieniowania</li> <li>zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych atomów (do <math>Z = 20</math>)</li> <li>opisuje sposób powstawania z atomów jonów dodatnich i ujemnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością</li> <li>podaje znaczenie pojęcia kwant energii</li> <li>zapisuje w ujęciu powłokowym konfigurację elektronową wybranych jonów prostych (do <math>Z = 20</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje i prezentuje informacje związane z energetyką jądrową</li> <li>wyjaśnia, na czym polega absorpcja i emisja promieniowania przez atomy</li> <li> tłumaczy, w jaki sposób powstaje widmo pobudzonego do świecenia atomu wodoru</li> <li>podaje zasady uproszczonego zapisu konfiguracji elektronowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje i prezentuje dodatkowe informacje na temat budowy atomu według teorii Bohra</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje treść prawa okresowości w ujęciu współczesnym</li> <li>określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w powłokach elektronowych atomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to znaczy okresowość zmian na przykładzie wybranej właściwości pierwiastków</li> <li>podaje przykłady właściwości pierwiastków chemicznych, które zmieniają się okresowo</li> <li>wskazuje położenie metali i niemetałów w układzie okresowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje, kto i kiedy sformułował prawo okresowości</li> <li>uzasadnia prawo okresowości, odwołując się do budowy atomu</li> <li>zapisuje wzory elektronowe pierwiastków do <math>Z = 20</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje wykresy przedstawiające zmiany promieni atomowych i energii jonizacji w grupach i okresach</li> <li>przewiduje charakter zmian temperatury topnienia, wrzenia, gęstości i masy atomowej pierwiastków wraz ze wzrostem liczby atomowej</li> <li>wyszukuje i prezentuje informacje związane z odkryciem prawa okresowości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje charakter zmian temperatury topnienia, wrzenia, gęstości i masy atomowej pierwiastków wraz ze wzrostem liczby atomowej</li> <li>wyszukuje i prezentuje informacje związane z odkryciem prawa okresowości</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje symbole podpowłok elektronowych</li> <li>określa pojemność podpowłok elektronowych <math>s</math> i <math>p</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje zależności między podpowłokami a powłokami elektronowymi</li> <li>zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do <math>Z = 20</math> z uwzględnieniem podpowłok elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje pojęcie chmura elektronowa jako przestrzeń w atomie zajmowana przez elektrony</li> <li>opisuje kształt chmur elektronowych w atomie dla podpowłok <math>s</math> i <math>p</math></li> <li>podaje zakaz Pauliego</li> <li>zapisuje konfigurację elektronową jonów prostych pierwiastków do <math>Z = 20</math> z uwzględnieniem podpowłok elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje skrócony zapis konfiguracji elektronowej atomów i jonów podanych pierwiastków chemicznych</li> <li>określa pojemność podpowłok elektronowych <math>d</math> i <math>f</math></li> <li>zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do <math>Z = 36</math> z uwzględnieniem podpowłok elektronowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa pojemność podpowłok elektronowych <math>d</math> i <math>f</math></li> <li>zapisuje konfigurację elektronową atomów pierwiastków do <math>Z = 36</math> z uwzględnieniem podpowłok elektronowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia podział układu okresowego pierwiastków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pisze konfigurację elektronową atomu pierwiastka należącego do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pisze konfigurację elektronową wybranych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pisze konfigurację elektronową wybranych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pisze konfigurację elektronową wybranych pierwiastków</li> </ul>

<p>chemicznych na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków (do <math>Z = 20</math>)</li> </ul>	<p>bloku <math>s</math> lub bloku <math>p</math>, na podstawie jego położenia w układzie okresowym (do <math>Z = 20</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu (do <math>Z = 20</math>)</li> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych bloku <math>p</math> 4. okresu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku <math>p</math> 4. okresu</li> <li>określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku <math>p</math> 4. okresu</li> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych bloku <math>d</math> 4. okresu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej wybranych pierwiastków bloku <math>d</math> 4. okresu</li> <li>określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomu bloku <math>d</math> 4. okresu</li> </ul>	<p>chemicznych bloków <math>s</math> i <math>p</math> 5. i 6. okresu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje elektrony walencyjne i elektrony rdzenia atomowego w zapisie konfiguracji elektronowej pierwiastków bloków <math>s</math> i <math>p</math> 5. i 6. okresu</li> <li>określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie rozmieszczenia elektronów w podpowłokach elektronowych atomów <math>s</math> i <math>p</math> 5. i 6. okresu</li> </ul>
<p><b>WIĄZANIA CHEMICZNE I ODDZIAŁYWANIA MIĘDZYCZĄSTECZKOWE</b></p>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie wiązanie jonowe</li> <li>podaje przykłady związków o budowie jonowej</li> <li>opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne związków jonowych na przykładzie chlorku sodu</li> <li>definiuje pojęcie wiązanie metaliczne</li> <li>opisuje budowę oraz wymienia właściwości fizyczne metali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa obecność wiązania jonowego w związku chemicznym na podstawie liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków</li> <li>ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania jonowego między atomami metali i atomami niemetalu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia powstawanie wiązania jonowego dążnością atomów do uzyskania trwałej konfiguracji elektronowej najbliższego helowca</li> <li>wyjaśnia na wybranych przykładach związków jonowych, na czym polega istota wiązania jonowego</li> <li>wskazuje związki jonowe w zbiorze substancji o podanych wzorach chemicznych lub nazwach systematycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje związki jonowe na podstawie obserwowanych właściwości substancji</li> <li>porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe oraz metaliczne</li> <li>wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje i prezentuje informacje na temat warunków przewodzenia prądu przez związki o budowie jonowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie wiązanie kowalencyjne (atomowe)</li> <li>pisze wzór elektronowy cząsteczki <math>H_2</math></li> <li>podaje przykłady substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustruje graficznie i opisuje tworzenie się wiązania kowalencyjnego w cząsteczkach, np. <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math></li> <li>określa obecność wiązania kowalencyjnego oraz pisze wzory elektronowe cząsteczek, np. <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładzie cząsteczek homooatomowych, np. <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math>, <math>Br_2</math>, <math>I_2</math>, na czym polega istota wiązania kowalencyjnego</li> <li>wskazuje we wzorach elektronowych cząsteczek pary elektronów wiążących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa różnice w sposobie tworzenia wiązania jonowego i kowalencyjnego</li> <li>porównuje na wybranych przykładach budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia obecność w cząsteczce <math>N_2</math> dwóch różnych typów wiązania kowalencyjnego: jednego wiązanie <math>\sigma</math> i dwóch wiązań <math>\pi</math></li> <li>wyszukuje i prezentuje informacje na temat rodzaju wiązania chemicznego oraz sposobu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości fizyczne substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa krotność wiązania kowalencyjnego oraz liczbę obecnych w nim typów wiązań <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> na przykładzie cząsteczek: <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math></li> </ul>	<p>i, jeśli są obecne, pary elektronów niewiążących</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje substancje kowalencyjne na podstawie obserwowanych właściwości fizycznych</li> </ul>	<p>kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne</p>	<p>łączenia się atomów, np. w cząsteczkach <math>P_4</math> i <math>S_8</math></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie elektroujemność pierwiastka chemicznego</li> <li>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki o największych i najmniejszych wartościach elektroujemności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tłumaczy, dlaczego metale mają małe, a niemetale – duże wartości elektroujemności</li> <li>wyjaśnia tendencje zmian elektroujemności pierwiastków na tle układu okresowego (w grupach i okresach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rodzaj wiązania chemicznego w substancjach na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa i uzasadnia rodzaj wiązania chemicznego występującego w związkach, np.: <math>CaS</math>, <math>LiH</math>, <math>CaH_2</math></li> <li>wyszukuje i prezentuje informacje na temat stosowanych skal elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: wiązanie kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane, polaryzacja wiązania, wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, wiązanie wodorowe, siły van der Waalsa</li> <li>pisze wzory elektronowe cząsteczek: <math>HCl</math>, <math>H_2O</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kierunek polaryzacji wiązania kowalencyjnego</li> <li>ilustruje graficznie oraz opisuje powstawanie wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego w cząsteczkach: <math>HCl</math>, <math>H_2O</math>, <math>NH_3</math></li> <li>pisze wzory elektronowe cząsteczek związków kowalencyjnych: <math>HBr</math>, <math>H_2S</math>, <math>NH_3</math></li> <li>opisuje właściwości substancji, w których występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie dipol</li> <li>wyjaśnia przyczyny asocjacji cząsteczek związków chemicznych o budowie polarnej</li> <li>wyjaśnia, dlaczego cząsteczka chlorowodoru jest dipolem, a cząsteczki, np. <math>H_2</math>, <math>N_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>O_2</math> dipolami nie są</li> <li>wskazuje substancje, między cząsteczkami których występuje wiązanie wodorowe oraz uzasadnia jego obecność</li> <li>wyjaśnia treść zasady: „podobne rozpuszcza się w podobnym” oraz projektuje doświadczenie na jej potwierdzenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę przestrzenną cząsteczek <math>H_2O</math> i <math>CO_2</math></li> <li>wyjaśnia, dlaczego cząsteczki <math>H_2O</math> są dipolami, a cząsteczki <math>CO_2</math> dipolami nie są</li> <li>projektuje doświadczenie, które pozwoli potwierdzić polarne właściwości cząsteczek wody</li> <li>tłumaczy sposób wzajemnego oddziaływania cząsteczek, które nie są dipolami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje i prezentuje informacje na temat nietypowych właściwości wody</li> <li>określa rodzaj wiązania chemicznego występującego w cząsteczkach <math>HF</math> oraz wyjaśnia proces ich asocjacji</li> <li>wskazuje na podstawie wzorów strukturalnych wieloatomowych cząsteczek związków chemicznych substancje polarne i niepolarne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: wiązanie koordynacyjne (donorowo-akceptorowe), donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej</li> <li>wskazuje wzory i podaje nazwy typowych jonów złożonych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pisze wzory elektronowe typowych jonów złożonych: <math>NH_4^+</math>, <math>H_3O^+</math> z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustruje graficznie i tłumaczy warunki tworzenia się wiązania donorowo-akceptorowego w jonach złożonych <math>NH_4^+</math>, <math>H_3O^+</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, które drobiny mogą pełnić funkcję donora, a które – akceptora pary elektronowej</li> <li>wskazuje drobiny mogące pełnić funkcję donora lub akceptora pary elektronowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje jon centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną oraz ładunek we wzorze jonu kompleksowego</li> <li>podaje nazwy systematyczne i wzory jonów kompleksowych</li> </ul>

<p>w których występuje wiązanie koordynacyjne: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{H}_3\text{O}^+</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady naturalnych związków kompleksowych o znaczeniu biochemicznym</li> </ul>	<p>zawierających jako ligandy cząsteczki wody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące przykładów zastosowania związków kompleksowych w analizie chemicznej</li> </ul>	<p>REAKCJE CHEMICZNE.OBLICZENIA CHEMICZNE.</p>	<p>zawierających jako ligandy cząsteczki wody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące przykładów zastosowania związków kompleksowych w analizie chemicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych</li> <li>• opisuje przebieg doświadczeń pozwalających na sformułowanie praw: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masę substancji, znając masy pozostałych substancji uczestniczących w reakcji</li> <li>• podaje treść prawa Avogadra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje warunki przeprowadzenia doświadczenia w celu potwierdzenia prawa zachowania masy</li> <li>• wyjaśnia prawa: zachowania masy, stałości składu i stosunków objętościowych na podstawie teorii atomistycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zależność między stosunkiem objętości gazowych substratów i produktów reakcji a odpowiednimi współczynnikami stechiometrycznymi w równaniu reakcji</li> <li>• wyjaśnia prawo Avogadra</li> <li>• wykazuje rolę teorii w rozwoju wiedzy chemicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje dodatkowe informacje na temat odkrywców praw ilościowych</li> <li>• wyszukuje informacje na temat zależności między faktami, prawami a teoriami chemicznymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje: mola, masy molowej, objętości molowej gazów oraz warunków normalnych</li> <li>• podaje wartość objętości molowej gazów w warunkach normalnych</li> <li>• podaje masę molową pierwiastka na podstawie wartości jego masy atomowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masę molową związków chemicznych o podanych wzorach lub nazwach</li> <li>• dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji</li> <li>• w ujęciach: molowym, masowym i objętościowym (dla gazów)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wartość liczby Avogadra</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego jeden mol dowolnego gazu w warunkach normalnych ma taką samą objętość równą <math>22,4 \text{ dm}^3</math></li> <li>• oblicza masę substratów i produktów danej reakcji, dysponując masą jednego z substratów (lub produktów)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób można porównać liczbę drobów w określonej masie różnych substancji</li> <li>• oblicza objętość zajmowaną w warunkach normalnych przez daną masę gazu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zależności między molem substancji a jej masą molową i objętością molową (dla gazów)</li> <li>• układa zadania dotyczące mola, masy molowej, objętości molowej gazów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje podstawowe obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: mol, masa molowa i objętość molowa gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje podstawowe obliczenia stechiometryczne na podstawie wzoru sumarycznego i równania chemicznego reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza gęstość danego gazu w warunkach normalnych</li> <li>• ustala wzór empiryczny i wzór rzeczywisty związku chemicznego na podstawie jego składu i masy molowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza gęstość danego gazu w warunkach normalnych</li> <li>• ustala wzór empiryczny i wzór rzeczywisty związku chemicznego na podstawie jego składu i masy molowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że dany wzór sumaryczny nie musi odpowiadać tylko jednemu związkowi chemicznemu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: efekt egzotermiczny, efekt endotermiczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcjach egzotermicznych i endotermicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady reakcji egzotermicznych i endotermicznych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego podczas przebiegu reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres ilustrujący zmiany energii w reakcjach egzotermicznych i endotermicznych</li> <li>• wykazuje różnice w znaczeniu pojęć:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcie energia aktywacji do interpretacji przebiegu reakcji chemicznych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różnice między układami: otwartym, zamkniętym i izolowanym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: entalpia reakcji chemicznej</li> <li>podaje interpretację zapisów <math>\Delta H &lt; 0</math> i <math>\Delta H &gt; 0</math> w odniesieniu do efektu energetycznego reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>chemicznych energia reagentów ulega zmianie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje znaczenie pojęcia: energia aktywacji</li> <li>podaje przykłady układów otwartych, zamkniętych i izolowanych</li> </ul>	<p>egzoenergetyczny i egzotermiczny, endoenergetyczny i endotermiczny</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie</li> <li>wymienia czynniki, od których zależy szybkość reakcji chemicznych</li> <li>definiuje pojęcie katalizator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg doświadczeń wykazujących wpływ temperatury, stężenia substratów i rozdrobnienia substratu w stanie stałym i katalizatora na szybkość reakcji chemicznych</li> <li>podaje przykłady z życia codziennego związane z możliwością oddziaływania na zmiany szybkości reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ zmian temperatury, stężenia substratów i rozdrobnienia substratu w stanie stałym na szybkość reakcji chemicznych</li> <li>porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem katalizatora i bez jego udziału</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów, katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość danej reakcji</li> <li>wyjaśnia wpływ katalizatora na wzrost szybkości reakcji jako efekt obniżenia energii aktywacji</li> </ul>

### ROZTWORY

<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję mieszaniny</li> <li>podaje przykłady mieszanin znanych z życia codziennego</li> <li>podaje przykłady rozdzielania mieszanin znanych z życia codziennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje różnice między mieszaninami jednorodnymi i niejednorodnymi</li> <li>podaje sposoby rozdzielania na składniki mieszanin jednorodnych i mieszanin niejednorodnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne</li> <li>wykazuje przyczyny różnic w sposobach rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega dany sposób rozdzielania mieszaniny na składniki</li> <li>projektuje sposób rozdzielania na składniki podanej mieszaniny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rozdzielania mieszanin stosowane w przemyśle</li> <li>wyszukuje informacje na temat sposobów usuwania domieszek z mieszanin, jak np. topienie strefowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje reguły klasyfikowania mieszanin na roztwory, koloidy i zawiesiny</li> <li>podaje przykłady roztworów, koloidów i zawiesin spotykanych w życiu codziennym</li> <li>podaje definicje roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego</li> <li>podaje definicję rozpuszczalności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje efekt Tyndalla</li> <li>wymienia różnice we właściwościach roztworów, koloidów i zawiesin</li> <li>podaje zależność rozpuszczalności substancji od temperatury i ciśnienia (dla gazów)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje sposoby odróżniania roztworów, koloidów i zawiesin</li> <li>wyjaśnia efekt Tyndalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia zol i żel</li> <li>wskazuje, która z mieszanin jest roztworem, koloidem lub zawiesiną</li> <li>opisuje przebieg koagulacji i peptyzacji koloidu</li> <li>sporządza krzywą rozpuszczalności danej substancji, korzystając z odpowiednich danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyszukuje informacje na temat roli koloidów w procesach zachodzących w przyrodzie</li> <li>wyszukuje informacje na temat rozpuszczalności substancji w rozpuszczalnikach innych niż woda</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje czynności prowadzące do otrzymania roztworów: nienasyconego, nasyconego i przesyconego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady z życia codziennego świadczące o zależności rozpuszczalności gazów w cieczach od temperatury i ciśnienia</li> <li>określa rozpuszczalność substancji w danej temperaturze na podstawie krzywej rozpuszczalności</li> </ul>	<p>wzajemnych przemian roztworów: nasyconego, nienasyconego i przesyconego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, korzystając z krzywej rozpuszczalności, maksymalną ilość substancji, jaką można rozpuścić w podanej temperaturze i ilości rozpuszczalnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza rozpuszczalność substancji w danej temperaturze, znając maksymalną jej ilość rozpuszczoną w danej ilości rozpuszczalnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór na przeliczenie stężenia procentowego na molowe i odwrotnie</li> <li>oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu otrzymanego z substancji reagującej z wodą</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicje: stężenia procentowego i stężenia molowego</li> <li>podaje przykłady stosowania stężenia procentowego w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu na podstawie informacji o ilości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika</li> <li>oblicza ilość substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika potrzebne do przygotowania podanej ilości roztworu o określonym stężeniu procentowym lub molowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób przygotowania roztworu danej substancji o podanym stężeniu procentowym lub stężeniu molowym</li> <li>przygotowuje roztwór o podanym stężeniu procentowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego substancji na podstawie danych o jej rozpuszczalności</li> <li>przelicza na podstawie wzoru stężenie procentowe roztworu na molowe i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór zwany regułą mieszania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rozcieńczenia i zateżnienia roztworów znane z życia codziennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje poznane sposoby rozcieńczenia i zateżnienia roztworów</li> <li>oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku rozcieńczenia i zateżnienia wyjściowych roztworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonyuje obliczenia potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku rozcieńczenia lub zateżnienia wyjściowych roztworów</li> <li>oblicza stężenie roztworu otrzymanego w wyniku mieszania wyjściowych roztworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonyuje obliczenia potrzebne do otrzymania roztworu o podanym stężeniu w wyniku mieszania wyjściowych roztworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór zwany regułą mieszania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg rozpuszczania substancji</li> <li>podaje definicję dysocjacji elektrolitycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega rozpuszczanie substancji</li> <li>zapisuje równanie dysocjacji podanego związku chemicznego</li> <li>podaje definicję stopnia dysocjacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa moc elektrolitu na podstawie podanej wartości stopnia dysocjacji</li> <li>podaje przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>oblicza stopień dysocjacji danego elektrolitu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia procesy dysocjacji elektrolitycznej związków o budowie jonowej lub składających się z cząsteczek o wiązaniu kowalencyjnym spolaryzowanym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje informację o równoczesnej obecności niewielkiej liczby jonów wodorowych i wodorotlenkowych w każdym roztworze wodnym</li> <li>opisuje praktyczne zastosowania elektrolizy</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje kryteria podziału na elektrolity mocne i słabe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje znaczenie właściwości rozpuszczalnika na możliwość zajścia w nim dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia świadczącego o obecności jonów w roztworze</li> <li>• wykazuje, dlaczego łączna liczba ładunków dodatnich i ujemnych w równaniu dysocjacji jest równa zero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje zależność między rodzajem wiązania a dysocjacją związku chemicznego na jony</li> <li>• wyjaśnia mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego w roztworach wodnych substancji dysocjującej na jony i stopionych solach</li> </ul>	
--	---	--	--	--