

Wymagania programowe na poszczególne oceny z chemii dla gimnazjum

Wymagania na poszczególne oceny zostały opracowane do *Programu nauczania chemii w gimnazjum* autorstwa T. Kulawik i M. Litwin, a także do wszystkich części podręcznika z serii „Chemia Nowej Ery” napisanych przez J. Kulawika, T. Kulawik, M. Litwin.

Wymagania programowe na poszczególne oceny

I. Substancje chemiczne i ich przemiany

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna zasady bhp obowiązujące w pracowni chemicznej • nazywa sprzęt i szkło laboratoryjne używane w pracowni chemicznej • wie, że substancje charakteryzują się określonymi właściwościami • określa właściwości substancji • dzieli substancje czyste chemicznie na pierwiastki i związki chemiczne • definiuje mieszaninę substancji • wyjaśnia, jaką mieszaninę nazywamy jednorodną, a jaką niejednorodną • podaje przykłady mieszanin • wymienia najprostsze metody rozdzielania mieszanin • definiuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną • definiuje pierwiastek chemiczny i związek chemiczny • podaje przykłady związków chemicznych • zna podział pierwiastków na metale i niemetale • podaje przykłady pierwiastków chemicznych (metali i niemetali) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego chemia jest nauką przydatną ludziom • omawia, czym się zajmuje chemia • zna podział chemii na organiczną i nieorganiczną • wie, co to jest materia • wyjaśnia, czym się różni ciało fizyczne od substancji chemicznej • wymienia i wyjaśnia podstawowe sposoby rozdzielania mieszanin • umie sporządzić mieszaninę substancji • umie rozdzielić składniki mieszaniny (sól kuchenna - woda, piasek - woda) • wyjaśnia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną • podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych • formułuje obserwacje do doświadczenia • wyjaśnia potrzebę wprowadzenia symboliki chemicznej • zna wymagane symbole chemiczne pierwiastków • rozpoznaje pierwiastki, związki chemiczne • wymienia stałe i zmienne składniki powietrza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje zastosowanie wybranego sprzętu lub szkła laboratoryjnego • omawia, czym się zajmuje chemia organiczna i nieorganiczna • identyfikuje substancje na podstawie podanych informacji • wyjaśnia, na czym polega destylacja • podaje sposób rozdzielania wskazanej mieszaniny • przeprowadza proste doświadczenie pokazujące reakcję chemiczną • analizuje w podanych przykładach przemianę chemiczną i zjawisko fizyczne • wskazuje wśród różnych substancji mieszaninę i związek chemiczny • wyjaśnia różnicę między mieszaniną a związkiem chemicznym • odszukuje w układzie okresowym pierwiastków podane pierwiastki chemiczne • opisuje doświadczenie wykonywane na lekcji • określa, które składniki powietrza są stałe, a które zmienne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje reakcję chemiczną i zjawisko fizyczne • projektuje doświadczenie (rysunek, obserwacje, wnioski), mając podany jego tytuł • potrafi wykonać doświadczenia z tego działu • przewiduje wyniki niektórych doświadczeń na podstawie posiadanej wiedzy • otrzymuje tlenek węgla(IV) w reakcji węglanu wapnia z kwasem solnym • uzasadnia na podstawie reakcji magnezu z tlenkiem węgla(IV), że tlenek węgla(IV) jest związkiem chemicznym węgla i tlenu • umie uzasadnić na podstawie reakcji magnezu z parą wodną, że woda jest związkiem chemicznym tlenu i wodoru • proponuje sposoby ograniczania zanieczyszczeń powietrza i wody • identyfikuje substancje na podstawie schematów przebiegu ich reakcji chemicznych • wykazuje zależność między rozwojem cywilizacji a występowaniem zagrożeń,

<ul style="list-style-type: none"> • zna podstawowe symbole chemiczne pierwiastków • wie, że powietrze jest mieszaniną jednorodną • wymienia główne składniki powietrza • wie, co to są stałe i zmienne składniki powietrza • wie, co to jest tlen, wodór, tlenek węgla(IV), azot, gazy szlachetne • wymienia najważniejsze właściwości tlenu, tlenku węgla(IV) i wodoru • wie, co to jest woda • określa znaczenie powietrza, wody, tlenu • określa, jak zachowują się substancje higroskopijne • definiuje reakcje syntezy, analizy, wymiany • wie, na czym polega utlenianie, spalanie • wyjaśnia pojęcia: substrat, produkt, reagent • określa, co to są tlenki i jaki jest ich podział • definiuje reakcje utleniania, redukcji • definiuje utleniacz i reduktor • wymienia niektóre efekty towarzyszące reakcjom chemicznym 	<ul style="list-style-type: none"> • bada skład powietrza • oblicza przybliżoną objętość tlenu i azotu, np. w sali lekcyjnej • wie, jak można otrzymać tlen • określa właściwości tlenu • odróżnia utlenianie od spalania • wie, na czym polega obieg tlenu, tlenku węgla(IV), azotu w przyrodzie • rozumie, na czym polega proces fotosyntezy • określa, do czego wykorzystuje się tlen, azot, gazy szlachetne • podaje sposób otrzymywania tlenku węgla(IV) (na przykładzie reakcji węgla z tlenem) • określa właściwości tlenku węgla(IV) • wie, co to jest reakcja charakterystyczna • wie, w jaki sposób wykrywamy tlenek węgla(IV) • wie, co to jest efekt cieplarniany • zna rolę wody w przyrodzie • wymienia właściwości wody • wyjaśnia zjawisko higroskopijności • zapisuje słownie przebieg reakcji • wskazuje w zapisie słownym przebiegu reakcji substraty, produkty, pierwiastki, związki chemiczne • umie określić typ reakcji • wie, co to jest dziura ozonowa, kwaśne opady • określa źródła zanieczyszczeń wód, powietrza • wie, w jaki sposób otrzymać wodór (w reakcji kwasu solnego z metalem) • określa właściwości wodoru • wie, na czym polegają reakcje utleniania i redukcji • rozumie, co to jest utleniacz, reduktor • umie w prostych przykładach wskazać procesy utleniania, redukcji oraz utleniacz, reduktor • wie, jak odróżnić wodór, tlen, tlenek węgla(IV) (próba z tuczycem) 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia dotyczące składu pierwiastkowego powietrza w określonym pomieszczeniu • wyjaśnia rolę procesu fotosyntezy w naszym życiu • wyjaśnia, skąd się biorą kwaśne opady • określa zagrożenia wynikające z efektu cieplarnianego, dziury ozonowej, kwaśnych opadów • zapisuje słownie przebieg różnych rodzajów reakcji chemicznych • umie wykazać obecność pary wodnej w powietrzu • omawia sposoby otrzymywania wodoru • wskazuje utleniacz, reduktor • zaznacza w zapisie słownym przebiegu reakcji chemicznej procesy utleniania i redukcji • określa, co to są reakcje egzotermiczne i endoenergetyczne • podaje przykłady reakcji egzotermicznych i endoenergetycznych (z lekcji) 	<p>np. podaje przykład dziedziny życia, której rozwój powoduje negatywne skutki dla środowiska przyrodniczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady reakcji egzotermicznych i endoenergetycznych
---	---	---	---

II. Atom i cząsteczka

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje materię wie, że materia ma budowę ziarnistą odróżnia atom od cząsteczki definiuje jednostkę masy atomowej, masę atomową, masę cząsteczkową oblicza masę cząsteczkową (proste przykłady) wie, że atom jest zbudowany z jądra (zawierającego protony, neutrony) i krążących wokół niego elektronów definiuje elektrony walencyjne wie, co to jest liczba atomowa, liczba masowa określa liczby protonów, elektronów, neutronów na podstawie liczby atomowej i liczby masowej definiuje izotopy dokonuje podziału izotopów wymienia zastosowanie niektórych izotopów wie, co to jest promieniotwórczość definiuje czas połowicznego rozpadu wymienia ważniejsze zagrożenia związane z promieniotwórczością wie, co to jest układ okresowy pierwiastków chemicznych zna budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych podaje prawo okresowości wie, kto jest twórcą układu okresowego pierwiastków zna podstawowe zasady korzystania z układu okresowego pierwiastków chemicznych zna podstawowe symbole chemiczne pierwiastków potrafi odnaleźć podstawowe symbole pierwiastków w układzie okresowym pierwiastków wie, co to jest wiązanie chemiczne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia poglądy na temat budowy materii podaje założenia teorii atomistyczno-cząsteczkowej rysuje modele budowy atomu oblicza masy cząsteczkowe podaje definicję pierwiastka chemicznego zna rodzaje izotopów wymienia izotopy wodoru i podaje różnice między nimi określa, na czym polega promieniotwórczość naturalna i sztuczna potrafi korzystać z układu okresowego pierwiastków chemicznych umie wykorzystać informacje odczytane w układzie okresowym pierwiastków chemicznych podaje maksymalną liczbę elektronów na powłokach rozpisuje rozmieszczenie elektronów na powłokach (proste przykłady) rysuje modele atomów pierwiastków chemicznych (proste przykłady) zapisuje wzory sumaryczne rysuje wzory strukturalne odczytuje na podstawie wzoru chemicznego, z jakich pierwiastków i ilu atomów składa się cząsteczka lub kilka cząsteczek wyjaśnia, jak powstają kationy i aniony określa rodzaje wiązań w cząsteczkach (proste przykłady) wie, jak powstają cząsteczki podaje przykłady substancji o wiązaniu kowalencyjnym (atomowym), jonowym odczytuje wartościowość pierwiastków chemicznych z układu okresowego pierwiastków umie wykorzystywać modele cząsteczek 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> proponuje doświadczenie potwierdzające ziarnistą budowę materii opisuje historyczne modele atomów określa, co to jest reakcja łańcuchowa wyjaśnia pojęcie okresu półtrwania (okresu połowicznego rozpadu) wie, co to jest szereg promieniotwórczy zna zastosowanie izotopów swobodnie korzysta z informacji zawartych w układzie okresowym pierwiastków chemicznych podaje rozmieszczenie elektronów na powłokach rysuje modele atomów określa typ wiązań chemicznych wyjaśnia różnice między różnymi typami wiązań chemicznych korzysta z pojęcia wartościowości określa możliwe wartościowości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków nazywa związki chemiczne na podstawie wzorów i zapisuje wzory na podstawie ich nazw zapisuje i odczytuje równania reakcji chemicznych (o większym stopniu trudności) rozwiązuje zadania na podstawie prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego masa atomowa nie zawsze jest liczbą całkowitą podaje przykłady szeregów promieniotwórczych uzasadnia, że $m_{\text{subst.}} = m_{\text{prod.}}$ umie udowodnić doświadczalnie równość $m_{\text{subst.}} = m_{\text{prod.}}$ rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystujące poznane prawa (zachowania masy, stałości składu związku chemicznego) wskazuje podstawowe różnice między wiązaniami kowalencyjnym a jonowym oraz kowalencyjnym niespolaryzowanym a kowalencyjnym spolaryzowanym umie powiązać właściwości związku chemicznego z występującymi w nim wiązaniami chemicznymi zapisuje i odczytuje równania reakcji chemicznych o dużym stopniu trudności

<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy wiązań chemicznych • podaje definicje wiązań: kowalencyjnego (atomowego), kowalencyjnego spolaryzowanego (atomowego spolaryzowanego), jonowego • określa, co to są jony, kationy, aniony • wie, co to jest wzór sumaryczny, wzór strukturalny • zapisuje wzory prostych cząsteczek • określa, co to jest wartościowość pierwiastka chemicznego • wie, że wartościowość pierwiastków w stanie wolnym wynosi 0 • odczytuje z układu okresowego wartościowość pierwiastków chemicznych, np. sodu, magnezu, glinu, węgla, azotu, siarki, chloru • wyznacza wartościowość pierwiastków chemicznych na podstawie wzorów sumarycznych • zapisuje wzory sumaryczny i strukturalny na podstawie wartościowości pierwiastków chemicznych • określa liczbę pierwiastków w związku chemicznego (na podstawie wzoru) • odczytuje ilościowo i jakościowo proste zapisy, np. 5 Cl, 3 H₂O • podaje nazwy prostych związków chemicznych na podstawie wzorów sumarycznych • zapisuje wzory sumaryczne prostych związków chemicznych na podstawie ich nazw • wymienia podstawowe rodzaje reakcji chemicznych • rozróżnia podstawowe rodzaje reakcji chemicznych • podaje prawo zachowania masy • podaje prawo stałości składu związku chemicznego • stosuje powyższe prawa w prostych zadaniach • wie, co to jest równanie reakcji chemicznej, współczynnik stechiometryczny (duży współczynnik) • zapisuje proste równania reakcji • odczytuje proste równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> do pisania wzorów • rysuje model danej cząsteczki • wyjaśnia znaczenie współczynnika stechiometrycznego i indeksu stechiometrycznego (duży i mały współczynnik) • wyjaśnia pojęcie równania reakcji chemicznej • odczytuje równania reakcji chemicznych • zapisuje równania reakcji chemicznych • przeprowadza proste obliczenia z wykorzystaniem prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego 		
--	---	--	--

chemicznych			
-------------	--	--	--

III. Woda i roztwory wodne

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna podział mieszanin podaje właściwości mieszanin zna proste sposoby rozdzielania mieszanin wyjaśnia, co to jest woda destylowana i czym się różni od wód występujących w przyrodzie wymienia rodzaje wód występujących w przyrodzie wie, na czym polega obieg wody w przyrodzie podaje stany skupienia wody nazywa przemiany stanów skupienia wody wymienia właściwości wody zapisuje wzory sumaryczny i strukturalny cząsteczki wody definiuje dipol wie, że cząsteczka wody jest dipolem wymienia źródła zanieczyszczeń wód wymienia zagrożenia wynikające z zanieczyszczeń wód określa etapy oczyszczania ścieków zna podział substancji na dobrze i słabo rozpuszczalne oraz praktycznie nierozpuszczalne w wodzie określa, co to jest rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana zna definicję rozpuszczalności podaje, od czego zależy rozpuszczalność wie, co to jest wykres rozpuszczalności wymienia czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania się substancji stałej w wodzie definiuje pojęcia: roztwór właściwy, koloid, zawiesina 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje, jakie wiązanie występuje w cząsteczce wody wie, co to jest cząsteczka polarna wyjaśnia, na czym polega asocjacja cząsteczek wody opisuje etapy oczyszczania ścieków wymienia właściwości wody zmieniające się pod wpływem zanieczyszczeń wie, jak usunąć z wody naturalnej niektóre zanieczyszczenia, np. gazy określa, dla jakich substancji woda jest dobrym rozpuszczalnikiem zna podział substancji ze względu na ich rozpuszczalność w wodzie wyjaśnia, na czym polega proces rozpuszczania odczytuje z wykresu rozpuszczalności rozpuszczalność danej substancji w podanej temperaturze porównuje rozpuszczalność różnych substancji w tej samej temperaturze podaje przykłady roztworu właściwego, koloidu, zawiesiny wskazuje różnice między roztworem właściwym a zawiesiną określa sposoby rozdzielania składników roztworu właściwego, zawiesiny przeprowadza krystalizację umie przekształcić wzór na stężenie procentowe roztworu, aby obliczyć masę substancji rozpuszczonej lub masę roztworu oblicza masę substancji rozpuszczonej lub masę roztworu, znając stężenie procentowe roztworu wie, jak sporządzić roztwór 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega tworzenie wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego w cząsteczce wody wyjaśnia budowę polarną cząsteczki wody określa właściwości wody wynikające z jej polarnej budowy omawia wpływ zanieczyszczeń wód na organizmy wymienia sposoby przeciwdziałania zanieczyszczeniu wód potrafi omówić proces uzdatniania wody omawia proces destylacji modelowo przedstawia proces rozpuszczania w wodzie substancji o budowie polarnej, np. chlorowodoru podaje rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej w roztworze właściwym, koloidzie, zawiesinie wykazuje doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie posługuje się wykresem rozpuszczalności dokonuje obliczeń z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności oblicza masę wody, znając masę roztworu i jego stężenie procentowe rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem gęstości roztworu oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego przez zagęszczenie, rozcieńczenie roztworu oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze, znając wartość rozpuszczalności substancji wymienia czynniki prowadzące do 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia laboratoryjne sposoby otrzymywania wody proponuje doświadczenie udowadniające, że woda jest związkiem wodoru i tlenu wykazuje doświadczalnie, czy roztwór jest nasycony, czy nienasycony rozwiązuje zadania rachunkowe na mieszanie roztworów rozwiązuje zadania rachunkowe na stężenie procentowe z wykorzystaniem gęstości oblicza rozpuszczalność substancji w danej temperaturze, znając stężenie procentowe jej nasyconego roztworu w tej temperaturze

<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: roztwór nasycony i nienasycony oraz stężony i rozcieńczony określa, co to jest krystalizacja podaje sposoby otrzymywania roztworu nienasyconego z nasyconego i odwrotnie definiuje stężenie procentowe roztworu podaje wzór opisujący stężenie procentowe wykonuje proste obliczenia dotyczące stężenia procentowego roztworu 	o określonym stężeniu procentowym (np. 100 g 20-procentowego roztworu soli kuchennej)	sporządzenia określonej ilości roztworu o określonym stężeniu procentowym <ul style="list-style-type: none"> potrafi sporządzić taki roztwór 	
---	---	---	--

IV. Kwasy i wodorotlenki

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> zna zasady bhp dotyczące obchodzenia się z kwasami i zasadami definiuje elektrolit, nieelektrolit wyjaśnia pojęcie wskaźnika i wymienia trzy przykłady wskaźników podaje, jak są zbudowane kwasy, wodorotlenki wymienia kwasy występujące w otoczeniu odróżnia kwasy tlenowe od beztlenowych wskazuje wodór i resztę kwasową we wzorze kwasu wyznacza wartościowość reszty kwasowej podaje wzory sumaryczne i nazwy poznanych kwasów i wodorotlenków podaje właściwości kwasów: chlorowodorowego, azotowego(V), siarkowego(VI) wymienia podstawowe zastosowanie kwasów: chlorowodorowego, azotowego(V), siarkowego(VI) i wodorotlenków: sodu i wapnia określa właściwości wodorotlenków: sodu, wapnia podaje wartościowość jonu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wymienia wspólne właściwości kwasów wymienia wspólne właściwości zasad wyjaśnia, skąd wynikają wspólne właściwości kwasów, zasad zapisuje wzory strukturalne poznanych kwasów i wodorotlenków nazywa aniony reszt kwasowych poznanych kwasów określa, co to jest tlenek kwasowy, tlenek zasadowy wskazuje przykłady tlenków kwasowych, zasadowych wymienia metody otrzymywania kwasów tlenowych, beztlenowych zna dwie główne metody otrzymywania wodorotlenków zapisuje równania reakcji otrzymywania poznanych kwasów i wodorotlenków podaje właściwości poznanych kwasów i wodorotlenków wymienia zastosowanie poznanych kwasów i wodorotlenków określa, co to jest wapno palone, wapno gaszone, woda wapienna wie, jak korzystać z tabeli rozpuszczalności (wodorotlenki) wyjaśnia pojęcia dysocjacji jonowej, 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego przy pracy z zasadami i kwasami należy zachować szczególną ostrożność odróżnia pojęcia wodorotlenku, zasady wymienia poznane tlenki kwasowe i zasadowe zapisuje równania reakcji otrzymywania wskazanego kwasu, wodorotlenku na podstawie doświadczenia wykazuje żrące właściwości kwasu siarkowego(VI) uzasadnia, jak rozcieńczać kwasy wyjaśnia, dlaczego kwas siarkowy(VI), pozostawiony w otwartym naczyniu, zwiększy swą objętość wie, jak wykryć doświadczalnie obecność białka w próbce żywności (w serze, mleku, jajku) zapisuje i odczytuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów i zasad umie powiązać odczyn roztworu z obecnością odpowiednich jonów i skalą pH potrafi otrzymać roztwór obojętny w wyniku reakcji kwasu z zasadą wie, co to jest zapis cząsteczkowy i jonowy równania reakcji chemicznej rozwiązuje chemografy 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzór strukturalny danego kwasu nieorganicznego o podanym wzorze sumarycznym umie zapisać wzory sumaryczny i strukturalny wodorotlenku dowolnego metalu umie zaplanować i przeprowadzić doświadczenia, w których wyniku otrzymuje się kwasy i wodorotlenki omawia przemysłową metodę otrzymywania kwasu azotowego (V) zna metodę otrzymywania wodorotlenków praktycznie nierozpuszczalnych w wodzie, np. wodorotlenku miedzi(II) identyfikuje kwasy, wodorotlenki na podstawie podanych informacji proponuje sposób zmiany odczynu roztworu odczytuje równania reakcji potrafi rozwiązywać trudniejsze chemografy

<p>wodorotlenkowego OH⁻</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję dysocjacji jonowej (elektrolitycznej) • wie, jak dysocjują kwasy, zasady • wie, co to jest jon, kation, anion • definiuje kwasy, wodorotlenki, zasady • umie napisać równanie reakcji dysocjacji jonowej, np. wodorotlenku sodu, kwasu chlorowodorowego • wymienia odczyny roztworów • zna zakres pH dla poszczególnych odczynów • określa barwę trzech wskaźników w roztworach o odczynach kwasowym, obojętnym, zasadowym 	<p>jonu, kationu, anionu</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje i odczytuje proste równania reakcji dysocjacji jonowej • definiuje odczyn kwasowy, zasadowy i obojętny roztworu • zna skalę pH • zapisuje obserwacje do przeprowadzanych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenia przeprowadzane na lekcjach (rysunek, obserwacje, wnioski) 	
---	---	---	--

V. Sole

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna budowę soli • wskazuje metal i resztę kwasową we wzorze soli • podaje nazwy soli, zapisuje ich wzory sumaryczne, np. wzory soli kwasów: chlorowodorowego, siarkowodorowego, i metali, np. sodu, potasu i wapnia • umie wśród zapisanych związków chemicznych wskazać sole • wie, jak dysocjują sole • zapisuje równanie reakcji dysocjacji jonowej soli, np. chlorku sodu, chlorku potasu • zna podział soli ze względu na ich rozpuszczalność w wodzie • wie, co to jest tabela rozpuszczalności wodorotlenków i soli • potrafi korzystać z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli • podaje sposób otrzymywania soli trzema podstawowymi metodami • zapisuje najprostsze równania reakcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie jest wiązanie między metalem a resztą kwasową • ustala nazwę soli na podstawie wzoru sumarycznego i zapisuje wzór na podstawie nazwy soli • zapisuje wzory sumaryczne soli • zapisuje proste wzory strukturalne (przedstawienie budowy soli za pomocą wzorów strukturalnych jest wyłącznie teoretyczne) • zapisuje proste równania reakcji dysocjacji jonowej soli • wymienia cztery najważniejsze sposoby otrzymywania soli • zapisuje proste równania reakcji otrzymywania soli w postaci cząsteczkowej, jonowej oraz skróconej jonowej • odczytuje równania zapisanych reakcji otrzymywania soli • wyjaśnia, na czym polegają reakcje zobojętnienia, wytrącania osadów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega wiązanie jonowe w solach • zapisuje i odczytuje równania reakcji dysocjacji jonowej soli • przewiduje wynik reakcji otrzymywania soli, korzystając z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli • stosuje pięć metod otrzymywania soli • zapisuje przebieg reakcji otrzymywania soli w postaci cząsteczkowej, jonowej oraz skróconej jonowej • wie, na podstawie szeregu aktywności metali, które metale reagują z kwasami według schematu: metal + kwas → sól + wodór • podaje przykłady soli występujących w przyrodzie • opisuje doświadczenia przeprowadzane na lekcjach (rysunek, obserwacje, wnioski) • zapisuje równania reakcji elektrodowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje substancje, które mogą ze sobą reagować, tworząc sól • zna metody otrzymywania soli • identyfikuje sole na podstawie podanych informacji • wyjaśnia zmiany odczynu roztworów poddanych reakcji zobojętniania • przewiduje, czy zajdzie dana reakcja • proponuje reakcję tworzenia trudno rozpuszczalnej soli • określa zastosowanie reakcji strąceniowej • zapisuje i odczytuje równania reakcji chemicznych otrzymywania soli • planuje doświadczalny sposób otrzymywania soli • potrafi przeprowadzić doświadczenia otrzymywania soli • przewiduje efekty tych doświadczeń • formułuje wnioski z doświadczeń

<p>otrzymywania soli</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje reakcje zobojętniania, wytrącania osadów zna zapis równania reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconej jonowej wie, że ładunek jonu związany jest z wartościowością metalu, reszty kwasowej podaje definicje elektrolizy, katody, anody wymienia zastosowanie ważniejszych soli, np. chlorku sodu 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli zna podział metali ze względu na ich aktywność (szereg aktywności metali) wie, że metale mogą różnie się zachowywać w reakcji z kwasami (np. miedź lub magnez w reakcji z kwasem chlorowodorowym) wyjaśnia proces elektrolizy wie, na czym polegają reakcje elektrodowe określa produkty elektrolizy, np. wodnego roztworu chlorku miedzi(II) zapisuje obserwacje z doświadczeń wymienia zastosowanie niektórych soli 	<ul style="list-style-type: none"> określa najważniejsze zastosowania procesów elektrodowych określa zastosowanie soli 	
--	--	--	--

VI. Surowce i tworzywa

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje skorupę ziemską wymienia najważniejsze pierwiastki skorupy ziemskiej wie, co to są minerały, skały, surowce mineralne dokonyuje podziału surowców mineralnych wie, w jakiej postaci występują pierwiastki chemiczne na Ziemi podaje przykłady związków chemicznych występujących w skorupie ziemskiej wymienia skały wapienne wie, jaki jest główny składnik skał wapiennych podaje wzory węglań wapnia, tlenku wapnia, wodorotlenku wapnia wie, co to jest wapno palone, wapno gaszone, zaprawa murarska wie, na czym polega gaszenie wapna palonego wymienia zastosowanie wapieni 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje miejsca występowania w Polsce omawianych surowców podaje reakcję charakterystyczną dla wapieni zapisuje równanie reakcji charakterystycznej dla wapieni zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu wapieni, gaszenia wapna palonego podaje, jak przygotować zaprawę murarską wie, na czym polega twardnienie zaprawy murarskiej zapisuje wzór gipsu krystalicznego umie przygotować zaprawę gipsową wyjaśnia, na czym polega twardnienie zaprawy gipsowej wie, co to jest zaprawa hydrauliczna wie, co to jest cement wymienia właściwości krzemionki podaje, jak się produkuje szkło zna podstawowe właściwości szkła 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje skład pierwiastkowy skorupy ziemskiej, Ziemi, Wszechświata objaśnia i zapisuje równania reakcji przemian chemicznych skał wapiennych prowadzących do otrzymania zaprawy murarskiej zapisuje równanie reakcji otrzymywania gipsu palonego umie otrzymać wapno palone, wapno gaszone, gips palony wyjaśnia, na czym polega twardnienie zaprawy murarskiej, gipsowej i podaje ich równania reakcji chemicznych wymienia rodzaje szkła i podaje najważniejsze ich zastosowanie określa podobieństwa i różnice we właściwościach metali wyjaśnia metodę otrzymywania metali z rud wyjaśnia, dlaczego częściej używa się stopów metali niż czystych metali podaje, czym się różnią poszczególne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> udowadnia doświadczalnie, że stary tynk zawiera węglan wapnia wyjaśnia, jakie procesy zachodzą w wielkim piecu zapisuje odpowiednie równania reakcji zachodzących w wielkim piecu opisuje dokładnie procesy destylacji ropy naftowej i suchej destylacji węgla kamiennego oraz zastosowanie powstałych produktów uzasadnia, dlaczego sucha destylacja węgla kamiennego jest ważnym procesem przemysłowym wyjaśnia przyczyny poszukiwania nowych źródeł energii ocenia zalety i wady alternatywnych źródeł energii analizuje problemy ekologiczne związane z wydobyciem i wykorzystaniem surowców energetycznych umie przeprowadzić doświadczenia

<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór siarczanu(VI) wapnia • wymienia skały gipsowe • wie, co to są hydraty • wie, czym się różni gips krystaliczny od gipsu palonego • wymienia zastosowania gipsu • wymienia odmiany krystaliczne tlenku krzemu(IV) • wie, do czego służy krzemionka • określa różnicę między substancją krystaliczną a substancją bezpostaciową • wymienia, z czego produkuje się szkło • podaje zastosowanie szkła • wie, w jakiej postaci występują metale w skorupie ziemskiej • definiuje rudy metali • podaje przykłady rud metali • definiuje stopy metali • podaje przykłady stopów metali • wie, jakie jest zastosowanie najważniejszych stopów metali • wyjaśnia, na czym polega korozja metali • wie, jak powstały złoża węgla kopalnych, ropy naftowej, gazu ziemnego • wymienia rodzaje węgla kopalnych • wie, że ropa naftowa, gaz ziemny są mieszaniną węglowodorów • wymienia właściwości ropy naftowej • wie, że palącej się ropy naftowej i produktów jej przerobu nie gasi się wodą • wymienia produkty destylacji ropy naftowej • zna zastosowanie gazu ziemnego i najważniejszych produktów destylacji ropy naftowej • wymienia produkty suchej destylacji węgla kamiennego • rozumie, że spalanie węgla kopalnych i produktów przerobu ropy naftowej zagraża środowisku przyrodniczemu • wie, co to są alternatywne źródła energii • podaje przykłady alternatywnych źródeł energii 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje szkła • wie, na czym polega otrzymywanie metali z rud • zapisuje proste równania redukcji tlenków metali • wymienia właściwości metali • podaje nazwy metali wchodzących w skład: mosiądzu, brązu, stali • wyjaśnia, na czym polega destylacja ropy naftowej i sucha destylacja węgla kamiennego • zna zastosowanie niektórych produktów suchej destylacji węgla kamiennego i destylacji ropy naftowej • rozumie problemy związane z wydobyciem surowców energetycznych i ich wykorzystaniem 	<p>frakcje destylacji ropy naftowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenia przeprowadzane na lekcjach 	<p>prezentowane w tym dziale</p>
--	--	--	----------------------------------

VII. Węgiel i jego związki z wodorem

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna podział chemii na organiczną i nieorganiczną • określa, czym zajmuje się chemia organiczna • wie, co to jest alotropia • wymienia odmiany alotropowe węgla • wie, co to są węglowodory • wie, co to jest metan • podaje wzory sumaryczny i strukturalny metanu • wymienia właściwości metanu • wie, na czym polega spalanie całkowite i niecałkowite • definiuje szereg homologiczny • podaje skład gazu ziemnego • wie, jakie są zastosowania gazu ziemnego • wyjaśnia, że z gazem ziemnym należy obchodzić się ostrożnie, bo z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową • podaje wzory sumaryczne i strukturalne etenu i etynu • wymienia najważniejsze właściwości etenu i etynu • podaje definicje polimeryzacji, monomeru, polimeru • podaje najważniejsze zastosowanie etenu i etynu • wymienia przykłady tworzyw sztucznych i ich zastosowanie • zna podział węglowodorów na nasycone i nienasycone • zalicza alkanany do węglowodorów nasyconych, a alkeny i alkiny do nienasyconych • określa zachowanie wody bromowej (lub rozcieńczonego roztworu manganianu(VII) potasu) wobec węglowodoru nasyconego i wobec nienasyconego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia właściwości diamentu i grafitu • potrafi wykryć obecność węgla w związkach organicznych • zapisuje wzory i nazwy alkanów, alkenów, alkinów z wykorzystaniem wzorów ogólnych • buduje model cząsteczki metanu, etenu, etynu • zapisuje i odczytuje równania reakcji spalania metanu, etenu, etynu • podaje sposób otrzymywania etenu i etynu • porównuje budowę etenu i etynu • wyjaśnia, na czym polegają reakcje przyłączenia, polimeryzacji • wie, jak doświadczalnie odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych • określa, od czego zależą właściwości węglowodorów • wykonuje proste obliczenia dotyczące węglowodorów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje różnice w budowie diamentu i grafitu • potrafi wykryć obecność węgla i wodoru w związkach organicznych • wie, jak doświadczalnie wykryć produkty spalania węglowodorów • zapisuje równania reakcji spalania dowolnych węglowodorów • zapisuje równania reakcji otrzymywania etenu i etynu • odczytuje podane równania reakcji • zapisuje równania reakcji etenu i etynu z bromem, polimeryzacji etenu • określa zależność między liczbą atomów węgla w cząsteczce a właściwościami węglowodoru • objaśnia, co jest przyczyną większej aktywności chemicznej węglowodorów nienasyconych w porównaniu z węglowodorami nasyconymi • opisuje przeprowadzane doświadczenia • wyjaśnia, jakie substancje mogą ulegać polimeryzacji • określa zalety i wady tworzyw sztucznych • wykonuje obliczenia dotyczące węglowodorów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są konsekwencje budowy wewnętrznej grafitu i diamentu • podaje informacje na temat fulerenów • dokonuje analizy właściwości węglowodorów • wyjaśnia wpływ wiązania wielokrotnego w cząsteczce węglowodoru na jego reaktywność • zapisuje równania reakcji przyłączenia, np. bromowodoru, wodoru, chloru, do wiązania podwójnego • określa produkty polimeryzacji etynu • potrafi wykonywać doświadczenia • stosuje swoją wiedzę w złożonych zadaniach

<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów • przyporządkowuje dany węglowodór do odpowiedniego szeregu homologicznego • wie, co to jest wzór sumaryczny, strukturalny, półstrukturalny • podaje wzory i nazwy węglowodorów do pięciu atomów węgla w cząsteczce • wyjaśnia, dlaczego w pracy z węglowodorami należy zachować ostrożność 			
---	--	--	--

VIII. Pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje, że alkohole i kwasy karboksylowe, estry, aminy, aminokwasy są pochodnymi węglowodorów • określa budowę pochodnych węglowodorów (grupa węglowodorowa + grupa funkcyjna) • wymienia pierwiastki wchodzące w skład pochodnych węglowodorów • zalicza daną substancję organiczną do odpowiedniej grupy związków chemicznych • wie, co to jest grupa funkcyjna • zaznacza i nazywa grupy funkcyjne w alkoholach, kwasach karboksylowych, estrach, aminach, aminokwasach • zapisuje wzory ogólne alkoholi, kwasów karboksylowych, estrów • zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi monohydroksylowych, kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy • zaznacza we wzorze kwasu karboksylowego resztę kwasową • określa, co to są nazwy zwyczajowe i systematyczne • wymienia reguły tworzenia nazw systematycznych związków organicznych • podaje nazwy zwyczajowe omawianych kwasów karboksylowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna omawiane grupy funkcyjne • zapisuje wzory i wymienia nazwy alkoholi • wie, że alkohole i kwasy tworzą szeregi homologiczne • podaje odczyn roztworu alkoholu • zapisuje równania reakcji spalania całkowitego metanolu, etanolu • zapisuje wzór glicerolu (gliceryny) • omawia zastosowanie alkoholi • zapisuje wzory i wymienia nazwy systematyczne podstawowych kwasów karboksylowych • podaje właściwości kwasów mrówkowego i octowego • wie, jak dysocjują kwasy karboksylowe • zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali w postaci cząsteczkowej, jonowej oraz skróconej jonowej • nazywa sole pochodzące od kwasów mrówkowego i octowego • zna wzory sumaryczne kwasów stearynowego i oleinowego • wie, jak doświadczalnie udowodnić, że dany kwas karboksylowy jest kwasem 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia odczyn roztworu alkoholu • zna nazwę systematyczną glicerolu • zapisuje równania reakcji spalania alkoholi • wyjaśnia, dlaczego wyższe kwasy karboksylowe nazywamy tłuszczowymi • porównuje właściwości kwasów organicznych i nieorganicznych • porównuje właściwości kwasów karboksylowych • podaje metodę otrzymywania kwasu octowego • wyjaśnia proces fermentacji octowej • zapisuje równanie reakcji spalania kwasu octowego • nazywa sole kwasów organicznych • wie, gdzie w cząsteczce kwasu oleinowego jest umiejscowione wiązanie podwójne • wyjaśnia, na czym polega utwardzanie tłuszczu ciekłego • wie, co to jest twarda woda • zapisuje równania reakcji zachodzących w twardej wodzie po dodaniu mydła sodowego • zapisuje równania reakcji otrzymywania estrów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • proponuje doświadczenie do podanego tematu • formułuje wnioski z doświadczeń • umie przeprowadzać doświadczenia • zapisuje wzory dowolnych alkoholi i kwasów • wyjaśnia mechanizm mycia i prania • określa dokładnie warunki przebiegu reakcji, np. w reakcji polimeryzacji • przewiduje produkty reakcji • identyfikuje poznane substancje • omawia różnicę między reakcją estryfikacji a zobojętniania • zapisuje równania reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej oraz skróconej jonowej • analizuje konsekwencje istnienia dwóch grup funkcyjnych w cząsteczce aminokwasu • zapisuje równanie reakcji tworzenia dipeptydu • umie wykorzystać swoją wiedzę do rozwiązywania złożonych zadań

<ul style="list-style-type: none"> wymienia najważniejsze właściwości metanolu, etanolu, kwasów mrówkowego i octowego podaje podstawowe zastosowanie etanolu i kwasu octowego zna podział alkoholi (monohydroksylowe, polihydroksylowe) i kwasów karboksylowych (nasycone, nienasycone) wie, co to są alkohole polihydroksylowe wymienia właściwości glicerolu wymienia dwa najważniejsze kwasy tłuszczowe podaje właściwości kwasów tłuszczowych: stearynowego i oleinowego definiuje mydła podaje sposób otrzymywania mydła i podział mydeł wymienia związki, między którymi zachodzi reakcja estryfikacji definiuje estry określa miejsca występowania estrów w przyrodzie i ich niektóre zastosowania opisuje zagrożenia dotyczące alkoholi (metanol, etanol) zna toksyczne właściwości poznanych substancji wie, co to są aminy i aminokwasy podaje miejsca występowania amin i aminokwasów 	<p>nienasyconym</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, co obserwujemy, używając mydła w twardej wodzie podaje przykłady estrów określa sposób otrzymywania, np. octanu etylu wymienia właściwości octanu etylu omawia reakcję hydrolizy wymienia właściwości amin i aminokwasów zapisuje wzór najprostszej aminy zapisuje obserwacje do wykonywanych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> umie pisać wzory i nazywać estry układa równania reakcji hydrolizy estru o znanej nazwie lub wzorze zapisuje wzory poznanej aminy, aminokwasu opisuje przeprowadzone doświadczenia 	
--	---	---	--

IX. Związki chemiczne w życiu codziennym

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wie, jakie główne pierwiastki chemiczne wchodzi w skład organizmu człowieka wymienia podstawowe składniki pożywienia wie, co to są makro- i mikroelementy zna skład pierwiastkowy tłuszczów, sacharydów, białek dokonuje podziału tłuszczów, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, czym są tłuszcze zapisuje słownie przebieg reakcji hydrolizy tłuszczów, zmydlenia tłuszczów określa zachowanie oleju roślinnego wobec wody bromowej omawia budowę glukozy wie, że glukoza ma właściwości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór ogólny tłuszczów zna wzór trystearnianu glicerolu potrafi przeprowadzić reakcję zmydlenia tłuszczu wyjaśnia, jaka jest różnica w budowie tłuszczów stałych i ciekłych wie, dlaczego olej roślinny odbarwia wodę bromową 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie na badanie składu pierwiastkowego omawianych związków chemicznych odróżnia doświadczalnie tłuszcze nasycone od nienasyconych zapisuje równania reakcji otrzymywania i zmydlenia trystearnianu glicerolu wyjaśnia, na czym polega denaturacja

<p>sacharydów, białek</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady tłuszczów, sacharydów, białek • wie, co to są węglowodany • zapisuje wzory sumaryczne: glukozy, sacharozy, skrobi, celulozy • wymienia występowanie tłuszczów i białek • wie, na czym polega reakcja hydrolizy • definiuje pojęcia denaturacji, koagulacji • wymienia czynniki powodujące denaturację białka • podaje reakcję charakterystyczną dla białek, skrobi • rozumie znaczenie wody, tłuszczów, białek, sacharydów, witamin, mikroelementów dla organizmu człowieka • wie, co to są związki wielocząsteczkowe i podaje ich przykłady • wymienia podstawowe zasady zdrowego żywienia • podaje podział włókien i ich przykłady 	<p>redukujące</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą • zna przebieg reakcji hydrolizy skrobi i celulozy • potrafi wykryć skrobię, białko • podaje produkty hydrolizy białek • zna właściwości tłuszczów, glukozy, sacharozy, skrobi • wymienia właściwości niektórych włókien • umie odróżnić włókna wełniane od bawełnianych 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zbadać skład pierwiastkowy tłuszczu, cukru • wyjaśnia sposób wykrywania glukozy • zna wzór fruktozy • wyjaśnia, co to znaczy, że sacharoza jest disacharydem • porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy • zapisuje poznane równania reakcji hydrolizy sacharydów • wie, co to jest wiązanie peptydowe • zna właściwości i zastosowanie różnych włókien • opisuje przeprowadzane doświadczenia • zna zastosowania poznanych związków chemicznych 	<p>białka</p> <ul style="list-style-type: none"> • udowadnia, że glukoza ma właściwości redukujące • udowadnia, że sacharoza, skrobia, celuloza są polisacharydami • omawia hydrolizę skrobi, białek • umie zaplanować i przeprowadzić reakcje weryfikujące przewidywania • identyfikuje poznane substancje • umie wiązać teorię z praktyką
--	---	---	---

Zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego i Substancje silnie działające na organizm człowieka

Uczeń:

- wyjaśnia, czym zajmuje się ekologia
- definiuje zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego i dokonuje ich podziału
- podaje źródła zanieczyszczeń atmosfery, hydrosfery i litosfery
- opisuje wpływ niektórych zanieczyszczeń na środowisko przyrodnicze
- charakteryzuje najpoważniejsze zagrożenia
- definiuje eutrofizację
- omawia niektóre sposoby zmniejszenia zagrożeń dla środowiska przyrodniczego lub ich likwidacji
- analizuje wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze
- wyjaśnia, na czym polega szkodliwość spożywania alkoholu, palenia tytoniu, zażywania narkotyków
- określa ich wpływ na organizm ludzki
- wie, co to jest uzależnienie
- wie, że alkoholizm jest chorobą społeczną
- zna zasady zażywania leków
- wie, że złe stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest szkodliwe
- rozumie wagę problemów wynikających z działania tych substancji na organizm ludzki i środowisko przyrodnicze