

Wymagania edukacyjne z chemii – poziom rozszerzony

Na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz podręcznika do liceów i techników Część 3. Autor: Kamil Kaznowski

Chemia organiczna – początek a terazniejszość			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: związek organiczny, chemia organiczna, katenacja, metoda spektroskopowa, konstytucja (struktura) cząsteczki, szkielet węglowy cząsteczki, wzór strukturalny, wzór półstrukturalny (grupowy), izomeria, izomery, teoria wiązań walencyjnych Lewisa, wzór elektronowy, chemia kwantowa, • wskazuje różnicę pomiędzy związkiem organicznym a nieorganicznym.	Uczeń: • wyjaśnia, co to jest chemia organiczna, • wskazuje kierunki rozwoju chemii organicznej, • wyjaśnia znaczenie katenacji w chemii organicznej, • wskazuje przyczyny istnienia wielkiej liczby związków organicznych, • wyjaśnia, jakimi rodzajami wiązań mogą być połączone ze sobą atomy, • wyjaśnia, na czym polega reguła oktetu, • wskazuje izomery na podstawie analizy wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego cząsteczki związku organicznego, • przedstawia typowe szkielety węglowe cząsteczek, • ustala wzór sumaryczny związku organicznego na podstawie odpowiednich informacji, • przedstawia wzory strukturalne i/lub półstrukturalne związków na podstawie wzoru sumarycznego.	Uczeń: • wyjaśnia zjawisko izomerii, • wykonuje obliczenia dotyczące ustalania wzoru sumarycznego na podstawie ilościowego składu pierwiastkowego.	Uczeń: • wyjaśnia i stosuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych.

Związki węgla z wodorem – węglowodory			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: podaje definicje pojęć: alkan, węglowodór nasycony, szereg homologiczny alkanów, tetraedryczny atom węgla, izomer, izomeria, izomeria konstytucyjna, izomeria szkieletowa, izomeria położenia podstawnika, rzędowość atomu węgla, łańcuch główny, grupa alkilowa, cykloalkan, szereg homologiczny cykloalkanów, reakcja spalania, reakcja substytucji, rodnik, substytucja rodnikowa, alken, węglowodór nienasycony, szereg homologiczny alkenów, izomeria położenia wiązania wielokrotnego, stereoizomeria, izomeria geometryczna <i>cis-trans</i> (<i>E-Z</i>), reakcja addycji (przyłączania), reguła Markownikowa, elektrofil, nukleofil, addycja elektrofilowa, reakcja eliminacji, reguła Zajcewa, alkin, węglowodór nienasycony, szereg homologiczny alkinów, wiązanie zdelokalizowane, aromatyczność, węglowodór aromatyczny, benzen, homolog benzenu, substytucja elektrofilowa, wpływ kierujący podstawnika,	Uczeń: - wskazuje na hybrydyzację sp^3 walencyjnych orbitali atomu węgla z wiązaniami pojedynczymi, - analizuje zmiany właściwości fizycznych alkanów w szeregu homologicznym tej grupy związków, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) alkanów, - analizuje różnice we właściwościach fizycznych izomerów, - podaje nazwy systematyczne izomerów konstytucyjnych alkanów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) alkanów i ich izomerów konstytucyjnych na podstawie ich nazwy, - podaje nazwy systematyczne prostych izomerów konstytucyjnych cykloalkanów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych cykloalkanów i ich	Uczeń: - wykonuje obliczenia stechiometryczne, - wykonuje obliczenia dotyczące ustalania wzoru sumarycznego na podstawie ilościowego składu pierwiastkowego, - przewiduje główne i uboczne produkty reakcji chlorowania i bromowania alkanów oraz cykloalkanów o rozgałęzionych łańcuchach węglowych, - dokonyje rozróżnienia pomiędzy izomerią szkieletową, izomerią położenia wiązania wielokrotnego w łańcuchu, a izomerią geometryczną, - wskazuje izomery <i>cis</i> i izomery <i>trans</i>, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych izomerów geometrycznych z uwzględnieniem płaskiego, trójkątnego układu atomów wokół atomu węgla wchodzącego w skład wiązania podwójnego, - projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken poddaje się reakcji bromowania (chlorowania),	Uczeń - wyjaśnia geometrię układu atomów przy atomie węgla z wiązaniem pojedynczym węgiel-węgiel, - wykonuje obliczenia dotyczące ustalania wzoru sumarycznego, np. na podstawie informacji dotyczącej ilościowego przebiegu reakcji spalania węglowodoru, - wyjaśnia geometrię układu atomów przy atomie węgla z wiązaniem podwójnym węgiel-węgiel, - wyjaśnia, dlaczego np. but-1-en nie występuje w postaci izomerów <i>cis-trans</i>, a but-2-en takie izomery tworzy, - przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne), - wyjaśnia zachowanie alkanów i alkenów wobec roztworu manganianu(VII) potasu, - zapisuje jonowe równania reakcji prostych alkenów z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu

trimeryzacja etynu, gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf, destylacja frakcyjna ropy naftowej, benzyna, nafta, olej napędowy, mazut, liczba oktanowa, reforming, kraking, piroliza (koksowanie węgla), zgazowanie węgla, gaz syntezowy, • stosuje wzór ogólny alkanów do ustalania wzoru sumarycznego związku, • wymienia typowe właściwości fizyczne alkanów, • podaje nazwy alkanów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, • podaje nazwy cykloalkanów zawierających do 10 atomów węgla w pierścieniu, • zapisuje równania reakcji spalania alkanów i cykloalkanów (do CO_2, CO i CO), używając wzorów sumarycznych alkanów lub wzorów ogólnych, • stosuje wzór ogólny alkenów do ustalania wzoru sumarycznego związku, • wymienia typowe właściwości fizyczne alkenów, • podaje nazwy alkenów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, • zapisuje równania reakcji spalania alkenów (do CO_2, CO i CO), używając wzorów	izomerów konstytucyjnych na podstawie ich nazwy, • projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkan (cykloalkan) poddaje się reakcji spalania, • projektuje doświadczenie, w którym alkan lub cykloalkan poddaje się reakcji substytucji (podstawienia), • zapisuje równania reakcji substytucji dla alkanów, cykloalkanów i ich prostych izomerów konstytucyjnych, • określa rodzaj mechanizmu reakcji substytucji prowadzonej w obecności światła, • określa warunki prowadzenia reakcji substytucji rodnikowej, • wskazuje na hybrydyzację sp^2 walencyjnych orbitali atomu węgla z wiązaniem podwójnym, • porównuje długości wiązań pojedynczych i podwójnych węgiel-węgiel, • analizuje zmiany właściwości fizycznych alkenów w ich szeregu homologicznym, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkenów, • podaje nazwy systematyczne izomerów alkenów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe)	• projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken poddaje się reakcji bromowodorowania (chlorowodorowania), • projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken poddaje reakcji z wodą, • pisze równania reakcji addycji cząstek typu X_2, HX i H_2O do alkenów, używając wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • pisze równania reakcji eliminacji cząstek typu HX i X_2 z chlorowcopochodnych węglowodorów, które prowadzą do powstania alkenów i cykloalkanów, • projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkin poddaje się reakcji bromowania (chlorowania), • projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkin poddaje się reakcji bromowodorowania (chlorowodorowania), • projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkin poddaje się reakcji z wodą, • pisze równania reakcji addycji cząstek typu X_2, HX i H_2O do alkinów, używając wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • pisze równania reakcji eliminacji cząstek typu HX i X_2 z chlorow-	w środowisku obojętnym lub kwasowym, • przewiduje produkty reakcji eliminacji, stosując regułę Zajcewa, • wyjaśnia geometrię układu atomów przy atomie węgla z wiązaniem potrójnym węgiel-węgiel, • przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkinów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne), • wyjaśnia zachowanie alkanów alkinów wobec roztworu manganianu(VII) potasu, • opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów, • wyjaśnia geometrię układu atomów przy atomie węgla wchodzącego w skład pierścienia aromatycznego, • porównuje zachowanie alkanu, alkenu, alkinu i arenu wobec roztworu manganianu(VII) potasu, • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się destylację ropy naftowej, • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się pirolizę węgla.
--	---	---	--

sumarycznych węglowodorów nienasyconych, - wskazuje zastosowania alkenów, - omawia występowanie alkenów w przyrodzie, - stosuje wzór ogólny alkinów do ustalania wzoru sumarycznego związku, - wymienia typowe właściwości fizyczne alkinów, - podaje nazwy alkinów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, - wskazuje zastosowania alkinów, - określa metody otrzymywania alkinów, - stosuje wzór ogólny arenów do ustalania wzoru sumarycznego homologu benzenu (toluen, etylobenzen), - wymienia typowe właściwości fizyczne benzenu i toluenu, - podaje naturalne źródła węglowodorów, - wskazuje rodzaje węgla kopalnych, - opisuje wiek i kaloryczność procesu spalania węgla kamiennego, węgla brunatnego i koksu, - opisuje właściwości ropy naftowej, - opisuje przebieg destylacji ropy naftowej,	alkenów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, - projektuje doświadczenie, w którym dowolny alken poddaje się reakcji spalania, - opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji addycji (przyłączania): wodoru, chloru, chlorowodoru, bromu, bromowodoru i wody, - określa warunki reakcji addycji, - określa metody otrzymywania alkenów, np. w reakcji eliminacji cząsteczki wody z cząsteczek alkoholi, - wskazuje na hybrydyzację <i>sp</i> walencyjnych orbitali atomu węgla z wiązaniem potrójnym, - porównuje długości wiązań pojedynczych, podwójnych i potrójnych węgiel-węgiel, - analizuje zmiany właściwości fizycznych alkinów w ich szeregu homologicznym, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkinów, - podaje nazwy systematyczne izomerów alkinów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) alkinów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, - dokonuje rozróżnienia pomiędzy izomerią szkieletową,	copochodnych węglowodorów, które prowadzą do powstania alkenów, alkinów i cykloalkanów, - wyjaśnia zachowanie benzenu wobec roztworu manganu(VII) potasu, - wyjaśnia zachowanie toluenu wobec wody bromowej (chlorowej) [w obecności światła lub katalizatora i bez niego], - omawia wpływ kierujący podstawnika w pierścieniu aromatycznym, - pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej benzenu, stosując wzory uproszczone związków aromatycznych, - pisze równania reakcji substytucji elektrofilowej prostych pochodnych benzenu, stosując wzory uproszczone związków aromatycznych i uwzględniając wpływ kierujący podstawnika.	
--	--	---	--

- wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, - wymienia zastosowania produktów destylacji ropy naftowej, - opisuje przebieg pirolizy węgla kamiennego, - wymienia nazwy produktów pirolizy węgla kamiennego, - wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla kamiennego, - opisuje właściwości benzyny, - wskazuje zastosowania benzyny, - opisuje właściwości gazu ziemnego, - wskazuje zastosowania gazu ziemnego.	a izomerią położenia wiązania wielokrotnego w łańcuchu, - projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkin poddaje się reakcji spalania, - opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji addycji (przyłączania): wodoru, chloru, chlorowodoru, bromu, bromowodoru i wody, - projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje się najprostszy alkin w reakcji karbidu z wodą, - określa metody otrzymywania alkinów, - wskazuje na hybrydyzację sp^2 walencyjnych orbitali atomu węgla z wiązaniem „aromatycznym”, - porównuje długości wiązań pojedynczych, podwójnych, potrójnych i „aromatycznych” węgiel-węgiel, - podaje nazwy systematyczne prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i/lub uproszczone prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) na podstawie ich nazwy,		
---	---	--	--

- przedstawia wzory i nazwy systematyczne izomerów metylobenzenu (ksyleny),
- podaje nazwy systematyczne prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) i ich izomerów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych,
- rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne (grupowe) i/lub uproszczone prostych węglowodorów aromatycznych (alkilowych pochodnych benzenu) i ich izomerów na podstawie ich nazwy,
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania benzenu w procesie trimeryzacji etynu,
- wyjaśnia zachowanie benzenu wobec wody bromowej (chlorowej) [w obecności katalizatora i bez niego],
- wyjaśnia zachowanie benzenu wobec mieszaniny nitrującej,
- wyjaśnia zachowanie benzenu wobec chlorowcopochodnych węglowodorów,
- wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO),
- podaje sposoby zwiększania LO benzyny,
- tłumaczy, na czym polega kraking,
- uzasadnia konieczność prowadzenia krakingu w przemyśle,

	- tłumaczy, na czym polega reforming, - uzasadnia konieczność prowadzenia reformingu w przemyśle.		
Hydroksylowe pochodne węglowodorów			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: - podaje definicje pojęć: grupa hydroksylowa, alkohol (alkanol), alkohol monohydroksylowy, alkohol polihydroksylowy, szereg homologiczny alkoholi, rzędowość alkoholu, wiązanie wodorowe, próba Lucasa, reakcja substytucji nukleofilowej, reakcja eliminacji wody, fermentacja alkoholowa, alkohol, fenol, fenolan, - stosuje wzór ogólny alkoholi do ustalania wzoru sumarycznego związku, - podaje nazwy alkoholi zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, - wymienia typowe właściwości fizyczne alkoholi, - zapisuje równania reakcji spalania alkoholi (do CO_2, CO i CO), używając wzorów sumarycznych alkoholi, - klasyfikuje substancję do alkoholi lub fenoli, - wymienia typowe właściwości fizyczne fenolu (benzenolu).	Uczeń: - podaje nazwy systematyczne izomerów alkoholi na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych alkoholi i ich izomerów na podstawie ich nazwy, - projektuje doświadczenie, w którym bada się wybrane właściwości fizyczne alkoholi, - analizuje zmiany właściwości fizycznych alkoholi w szeregu homologicznym tej grupy związków, - projektuje doświadczenie, w którym porównuje rozpuszczalność alkoholi w wodzie i w heksanie, - projektuje doświadczenie, w którym dowolny alkohol poddaje się reakcji spalania, - opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji z HCl (HBr), - opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie zachowania alkoholi wobec sodu (potasu),	Uczeń: - projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się reakcję alkoholu z metalem aktywnym, - projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się reakcję hydrolizy alkohol,an, - pisze równanie reakcji hydrolizy alkohol,an, - projektuje doświadczenie, w którym odróżnia się alkohol mono- od polihydroksylowego, - projektuje doświadczenie, w którym weryfikuje się kwasowe właściwości fenolu.	Uczeń: - pisze równania reakcji, które uzasadniają właściwości chemiczne alkoholi – reakcja z HCl (HBr) i metalem aktywnym chemicznie, - pisze równania reakcji dehydratacji alkoholi, - wykorzystuje próbę Lucasa do odróżnienia rzędowości alkoholi, - wykonuje obliczenia stechiometryczne, - projektuje doświadczenie, w którym porównuje się moc elektrolityczną kwasów: fenolu i kwasu węglowego, - pisze równania reakcji, z których wynika, że fenol jest kwasem słabszym od kwasu węglowego, - wykonuje obliczenia, w których oblicza pH wodnego roztworu fenolu.

	• opisuje właściwości alkoholów, • opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji eliminacji wody, • porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych, • podaje nazwy systematyczne izomerów prostych fenoli na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych (uproszczonych), • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) [uproszczone] prostych fenoli i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • projektuje doświadczenie, w którym bada się wybrane właściwości fizyczne fenolu (benzenolu), • opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z wodorotlenkiem sodu, • opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z kwasem azotowym(V), • opisuje właściwości chemiczne fenolu na podstawie reakcji z bromem, • wyjaśnia źródło kwasowego charakteru fenolu, • porównuje metody otrzymywania alkoholi i fenoli, • porównuje właściwości oraz zastosowania alkoholi i fenoli.		
--	--	--	--

Związki karbonylowe			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: grupa karbonylowa, aldehyd, szereg homologiczny aldehydów, keton, szereg homologiczny ketonów, próba Tollensa, próba Trommera, • stosuje wzór ogólny aldehydów do ustalania wzoru sumarycznego związku, • podaje nazwy aldehydów i ketonów zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, • wymienia typowe właściwości fizyczne aldehydów i ketonów, • zapisuje równania reakcji spalania aldehydów i ketonów (do CO₂, CO i CO), używając wzorów sumarycznych aldehydów i ketonów, • porównuje metody otrzymywania aldehydów i ketonów, • porównuje zastosowania aldehydów i ketonów.	Uczeń: • podaje nazwy systematyczne prostych izomerów aldehydów i ketonów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych aldehydów i ketonów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • projektuje doświadczenie, w którym bada się wybrane właściwości fizyczne etanolu i propanonu, • analizuje zmiany właściwości fizycznych aldehydów i ketonów w szeregach homologicznych tych grup związków, • projektuje doświadczenie, w którym dowolny aldehyd i keton poddaje się reakcji spalania, • przewiduje produkty redukcji aldehydów i ketonów wodorem, • pisze równania reakcji redukcji aldehydów i ketonów wodorem, • na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów.	Uczeń: • porównuje właściwości fizyczne aldehydów, alkoholi i węglowodorów o zbliżonej masie cząsteczkowej, • wyjaśnia różnice we właściwościach fizycznym węglowodorów, alkoholi i aldehydów o zbliżonych masach cząsteczkowych, • pisze równania reakcji utleniania alkoholi do aldehydów i ketonów, • pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikiem Tollensa, • pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikiem Trommera.	Uczeń: • opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji utlenienia do aldehydów i ketonów, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje się aldehyd i keton w reakcji utleniania alkoholu, • projektuje doświadczenie (próba Tollensa i próba Trommera), które pozwala odróżnić aldehyd od ketonu, • wykonuje obliczenia stechiometryczne.
Kwasy karboksylowe i ich pochodne			

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: grupa karboksylowa, kwas karboksylowy, szereg homologiczny kwasów karboksylowych, mydło, substancja powierzchniowo czynna, brud, micela, ester kwasu organicznego, szereg homologiczny estrów, wiązanie estrowe (grupa estrowa), ester kwasu nieorganicznego, воск, reakcja estryfikacji, reakcja hydrolizy, zasadowa hydroliza estru, kwasowa hydroliza estru, tłuszcz, trigliceryd, utwardzanie tłuszczu, zmydlanie tłuszczu, tłuszcz roślinny, tłuszcz zwierzęcy, biopaliwo, biodiesel, • stosuje wzór ogólny kwasów karboksylowych do ustalania wzoru sumarycznego związku, • wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych, • podaje nazwy kwasów karboksylowych zawierających do 10 atomów węgla w łańcuchu, • podaje nazwy zwyczajowe prostych kwasów karboksylowych, • wyjaśnia, czym są kwasy tłuszczowe (wyższe kwasu karboksylowe), • podaje przykłady kwasów tłuszczowych, • zapisuje równania reakcji spalania kwasów karboksylowych (do CO_2, CO i CO), używając wzorów	Uczeń: • podaje nazwy systematyczne prostych izomerów kwasów karboksylowych na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych kwasów karboksylowych i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • podaje nazwy systematyczne prostych kwasów dikarboksylowych i ich izomerów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych kwasów dikarboksylowych i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • wyjaśnia źródło kwasowego charakteru kwasów karboksylowych, • zapisuje równania dysocjacji jonowej rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych, • nazywa jony powstające w procesie dysocjacji jonowej, • projektuje doświadczenie, w którym weryfikuje się kwasowe właściwości kwasu karboksylowego,	Uczeń: • projektuje doświadczenie, w którym porównuje się moc elektrolityczną kwasów, np. kwasu octowego, fenolu i kwasu węglowego, • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych w reakcjach utleniania alkoholi, aldehydów i ketonów, • projektuje doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych, • pisze równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami aktywnymi, wodorotlenkami i tlenkami metali, • zapisuje równania reakcji, które tłumaczą zasadowy odczynu wodnych roztworów niektórych soli, • bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych, • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się reakcje estryfikacji, • zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi, • zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów w środowisku kwasowym,	Uczeń: • wykonuje obliczenia, w których oblicza pH wodnego roztworu kwasu karboksylowego, • opisuje wpływ długości łańcucha węglowego na moc kwasów karboksylowych, • opisuje wpływ obecności podstawnika silnie elektroujemnego w łańcuchu węglowym na moc kwasów karboksylowych, • pisze równania reakcji, z których wynika, że kwas octowy jest kwasem mocniejszym od fenolu i kwasu węglowego, • wykonuje obliczenia stechiometryczne, • wykonuje obliczenia, w których oblicza pH wodnego roztworu soli kwasu karboksylowego, • zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami tłuszczowymi, • zapisuje równania reakcji hydrolizy prostych tłuszczów w środowisku kwasowym, • zapisuje równania reakcji hydrolizy prostych tłuszczów w środowisku zasadowym, • zapisuje równanie reakcji utwardzania trioleinianu glicerolu.

sumarycznych kwasów karboksylowych, - wymienia zastosowania kwasów karboksylowych, - stosuje wzór ogólny estrów do ustalania wzoru sumarycznego związku, - opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego, - wskazuje funkcję stężonego kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji, - wymienia typowe właściwości fizyczne tłuszczów.	- porównuje moc wybranych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych na podstawie wartości stałej dysocjacji K_a, - na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów; - projektuje doświadczenie, w którym dowolny z kwasów karboksylowych poddaje się reakcji spalania, - opisuje budowę oraz występowanie i zastosowania hydroksykwasów - kwasu mlekowego i kwasu salicylowego, - wyjaśnia przyczynę zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych soli, - opisuje budowę drobiny mydła, - wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, - zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych, - rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych estrów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, - podaje nazwy systematyczne prostych izomerów estrów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, - wyjaśnia przebieg hydrolizy estrów w środowisku kwasowym,	zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów w środowisku zasadowym.	
---	--	--	--

	• wyjaśnia przebieg hydrolizy estrów w środowisku zasadowym, • opisuje strukturę cząsteczek tłuszczów, • podaje nazwy systematyczne prostych tłuszczów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) prostych tłuszczów na podstawie ich nazwy, • wyjaśnia przebieg hydrolizy tłuszczów w środowisku kwasowym, • wyjaśnia przebieg hydrolizy tłuszczów w środowisku zasadowym, • opisuje proces zmydlania tłuszczów, • wyjaśnia, w jaki sposób z tłuszczów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła, • wymienia znaczenia biologiczne tłuszczów, • opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych, • opisuje zastosowania tłuszczów, • opisuje właściwości fizyczne tłuszczów, • opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych, • zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów tłuszczowych z tłuszczów,		
--	---	--	--

	• zapisuje równania reakcji otrzymywania mydeł z tłuszczów.		
Izomeria optyczna związków organicznych. Hydroksykwasy			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: chiralność, chiralność obiektu, elementy symetrii, obiekt chiralny, asymetryczny atom węgla, konfiguracja, izomeria optyczna (enancjomeria), mieszanina racemiczna, enancjomer, skręcalność właściwa, wzór stereochemiczny, hydroksykwasy, diastereoizomery, poliestry, lakton.	Uczeń: • wskazuje w swoim otoczeniu przedmioty chiralne i achiralne, • wymienia przedmioty lub zjawiska, które mogą być wykorzystane jako wzorce chiralności, • wskazuje związki, które mogą występować jako izomery optyczne, • wskazuje chiralny (asymetryczny) atom węglów cząsteczki związku chemicznego, • wskazuje pary enancjomerów, analizując zapisane wzory stereochemiczne.	Uczeń: • zapisuje wzory stereochemiczne enancjomerów związków mających co najmniej jeden chiralny atom węgla, • zapisuje wzory laktonów tworzących się w reakcji wewnątrzcząsteczkowej estryfikacji hydroksykwasów.	Uczeń: • zapisuje wzory stereochemiczne diastereoizomerów związków mających co najmniej dwa chiralne atomy węgla, • analizuje liczbę możliwych izomerów optycznych kwasu winowego.
Związki organiczne zawierające azot			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: grupa aminowa, amina, rzędowość amin, grupa amidowa, amid kwasowomocznik, hydroliza amidów, biuret, reakcja biuretowa, aminokwas, aminokwas białkowy, jon obojnaczy, amfoteryczność aminokwasu, reakcja kondensacji, peptyd, białko, wiązanie peptydowe (amidowe), struktura pierwszorzędowa, struktura	Uczeń: • opisuje budowę amin, • opisuje klasyfikacje amin ze względu na rzędowość amin, • wskazuje aminy pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe na podstawie analizy wzoru strukturalnego lub półstrukturalnego aminy, • porównuje budowę amoniaku i amin, • rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i prostych amin,	Uczeń: • zapisuje równania reakcji metanoaminy z wodą i z kwasem chlorowodorowym, • zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z wodą i z kwasem chlorowodorowym, • pisze równania reakcji otrzymywania amin z amoniaku, • analizuje czynniki wpływające na reaktywność chemiczną fenyloaminy (aniliny), • zapisuje równanie bromowania fenyloaminy (aniliny),	Uczeń: • analizuje wpływ rzędowości na właściwości zasadowe amin, • analizuje wpływ podstawnika alkilowego i pierścienia aromatycznego na zasadowość amin, • projektuje doświadczenie, w którym poddaje się redukcji nitrobenzen w obecności cynku w środowisku kwasu chlorowodorowego, • pisze równanie redukcji nitrobenzenu w obecności

drugorzędowa, struktura trzeciorzędowa, struktura czwartorzędowa, mostek disiarczkowy, struktura α, struktura β, koagulacja, wysalanie (koagulacja odwracalna), denaturacja (koagulacja nieodwracalna), reakcja biuretowa, reakcja ksantoproteinowa, • stosuje wzór ogólny amin do ustalania wzoru sumarycznego związku, • wymienia typowe właściwości fizyczne amin, • stosuje wzór ogólny amidów do ustalania wzoru sumarycznego związku, • korzysta z tablic chemicznych, aby odszukać informacje na temat budowy aminokwasów białkowych, nazw zwyczajowych aminokwasów białkowych i ich kodów trójliterowych, • analizuje obecność różnych grup funkcyjnych w drobinach aminokwasów białkowych, • wskazuje wiązania peptydowe we wzorze zapisanego peptydu, • wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: peptyd i białko.	• podaje nazwy systematyczne amin i ich izomerów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe) amin i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie cząsteczek metanoaminy i fenyloaminy (aniliny), • analizuje zmiany właściwości fizycznych amin w szeregu homologicznym tej grupy związków, • porównuje i wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin, • przedstawia możliwość syntezy amin z amoniaku, • przedstawia możliwość syntezy fenyloaminy (aniliny) z nitrobenzenu, • opisuje budowę amidów, • porównuje budowę cząsteczek amin i amidów, • rysuje wzory elektronowe cząsteczek prostych amidów, • podaje nazwy systematyczne amidów i ich izomerów na podstawie ich wzorów strukturalnych i/lub półstrukturalnych, • rysuje wzory strukturalne i/lub półstrukturalne (grupowe)	• zapisuje równanie reakcji syntezy mocznika w reakcji amoniaku z tlenkiem węgla(IV), • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się hydrolizę amidu, • wyjaśnia przebieg hydrolizy amidów kwasowych w środowisku kwasowym, • wyjaśnia przebieg hydrolizy amidów kwasowych w środowisku zasadowym, • wyjaśnia przebieg hydrolizy mocznika w środowisku kwasowym, • wyjaśnia przebieg hydrolizy mocznika w środowisku zasadowym, • pisze równanie reakcji kondensacji mocznika, • projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości fizyczne prostych aminokwasów, np. glicyny lub alaniny, • projektuje doświadczenie, w którym bada się amfoteryczne właściwości prostych aminokwasów białkowych, np. glicyny lub alaniny, • pisze równania reakcji prostych aminokwasów z roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem wodorotlenku sodu, • projektuje doświadczenie, w którym bada się przebieg procesu wysalania białka,	wodoru lub cynku w środowisku kwasu chlorowodorowego, • zapisuje równania reakcji amin lub amin z kwasami karboksylowymi, • zapisuje równania reakcji hydrolizy amidów kwasowych w środowisku kwasowym, • zapisuje równania reakcji hydrolizy amidów kwasowych w środowisku zasadowym, • zapisuje równania reakcji hydrolizy mocznika w środowisku kwasowym, • zapisuje równania reakcji hydrolizy mocznika w środowisku zasadowym, • wykonuje obliczenia stechiometryczne, • wykonuje obliczenia, w których oblicza pH wodnego roztworu aminy, • pisze jonowe równania reakcji prostych aminokwasów zapisanych w postaci jonów obojnaczych z roztworem kwasu (H^+ lub H_3O^+) i roztworem wodorotlenku (OH^-), • zapisuje równania reakcji kondensacji dwóch lub trzech cząsteczek aminokwasów.
--	---	---	--

	amidów i ich izomerów na podstawie ich nazwy, • zapisuje wzór strukturalny lub półstrukturalny mocznika, • wyjaśnia różnice w budowie cząsteczek prostych amidów kwasów karboksylowych i mocznika (amidu kwasu węglowego), • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się reakcję kondensacji mocznika, • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza się reakcję biuretową, • wyjaśnia znaczenie reakcji biuretovej, • pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$, • wskazuje podobieństwa i różnice w budowie drobin aminokwasów białkowych, • zapisuje mechanizm powstawania jonów obojnych, • zapisuje drobiny aminokwasów białkowych w postaci jonów obojnych, • opisuje właściwości chemiczne aminokwasów, • tworzy wzory dipeptydów lub tripeptydów z podanych aminokwasów, • opisuje przebieg hydrolizy peptydów, • rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów	• projektuje doświadczenie, w którym bada się przebieg procesu denaturacji białka, • projektuje doświadczenie, w którym bada się przebieg reakcji biuretovej, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji ksantoproteinowej, • projektuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek.	
--	---	--	--

	powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze, • projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości fizyczne białka jaja kurzego, • opisuje budowę białek, • opisuje strukturę drugorzędową białek, • wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla stabilizacji struktury drugorzędowej białka, • tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek, • wyjaśnia stabilizację struktury trzeciorzędowej przez łańcuchy boczne aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa), • wyjaśnia przyczynę denaturacji białek wywołanej oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury, • wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek, • wyjaśnia proces wysalania białka, • wyjaśnia przebieg reakcji biuretowej, • wyjaśnia przebieg reakcji ksantoproteinowej.		
Cukry			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

• podaje definicje pojęć: monosacharyd, aldoza, ketoza, trioza, tetroza, pentoza, heksoza, furanoza, piranoza, anomeria, mutarotacja, glukoza, fruktoza, fotosynteza, utlenianie biologiczne, próba Tollensa, próba Trommera, glikozyd, disacharyd, wiązanie O-glikozydowe, sacharoza, maltoza, celobioza, laktoza, polisacharyd, skrobia, amyloza, amylopektyna, glikogen, celuloza, • dokonuje podziału cukrów na proste (monosacharydy) i złożone (disacharydy, polisacharydy), • zapisuje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy ($C_6H_{12}O_6$), • wymienia właściwości fizyczne monosacharydów, • wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, • wymienia właściwości fizyczne disacharydów, • zapisuje wzór sumaryczny skrobi i celulozy [$(C_6H_{10}O_5)_n$], • wymienia zastosowania i znaczenia skrobi i celulozy.	• klasyfikuje monosacharydy ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce: triozy, tetrozy, pentozy, heksozy, • klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną: aldozy, ketozy, • klasyfikuje monosacharydy ze względu na rodzaj tworzonego pierścienia: furanozy i piranozy, • projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości fizyczne glukozy i fruktozy, • wskazuje na podobieństwa i różnice glukozy i fruktozy, • wskazuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczkach: sacharozy, maltozy, celobiozy i laktozy, • zapisuje równanie reakcji tworzenia maltozy, sacharozy, celobiozy i laktozy z odpowiednich monosacharydów, stosując ich wzory sumaryczne, • zapisuje wzór sumaryczny sacharozy, maltozy, celobiozy i laktozy ($C_{12}H_{22}O_{11}$), • projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości fizyczne wybranych disacharydów, • zapisuje równanie reakcji hydrolizy maltozy i sacharozy, stosując wzory sumaryczne sacharydów, • porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy,	• zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy, • projektuje doświadczenie, w którym się wykaże, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów, • projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące glukozy i fruktozy (próba Tollensa, próba Trommera), • pisze równania reakcji tworzenia glikozydów, • projektuje doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w monosacharydy.	• zapisuje wzór cykliczny monosacharydu na podstawie podanego wzoru Fischera, uwzględniając przy tym zjawisko anomerii (α i β), • pisze równania reakcji próby Tollensa i próby Trommera dla cząsteczki glukozy, • wyjaśnia, dlaczego fruktoza (ketoza) wykazuje właściwości redukujące, • projektuje doświadczenie, w którym odróżni się glukozę od fruktozy, • pisze równanie reakcji, która pozwala odróżnić glukozę od fruktozy, • zapisuje uproszczone wzory strukturalne disacharydów na podstawie informacji o rodzaju łączących się cukrów prostych i parametrach tworzącego się wiązania glikozydowego, • wyjaśnia, dlaczego maltoza, laktoza i celobioza mają właściwości redukujące, • projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości redukujące wybranych disacharydów, • wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących, • projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości redukujące hydrolizatu otrzymanego z sacharozy,
--	---	---	--

	- wskazuje wiązanie <i>O</i>-glikozydowe w cząsteczkach polisacharydów, - projektuje doświadczenie pozwalające przekształcić skrobię w cukry proste, - pisze równanie hydrolizy polisacharydów, stosując wzory sumaryczne, - projektuje doświadczenie, w którym wykrywa się skrobię, np. w produktach spożywczych.		- wyjaśnia, dlaczego hydrolizat sacharozy wykazuje właściwości redukujące, - projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości redukujące skrobi, - wyjaśnia, dlaczego skrobia nie wykazuje właściwości redukujących, - projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości redukujące hydrolizatu otrzymanego ze skrobi, - wyjaśnia, dlaczego hydrolizat skrobi wykazuje właściwości redukujące.
Organiczne związki wielkocząsteczkowe			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: - podaje definicje pojęć: polimer, monomer, mer, reakcja polimeryzacji, reakcja polikondensacji, poliestr, poliamid, włókno naturalne, włókno sztuczne, tworzywo sztuczne, duroplast, termoplast, utwardzacz, wypełniacz, plastifikator, stabilizator, pigment, wulkanizacja, - wskazuje zalety tworzyw sztucznych, - wskazuje wady tworzyw sztucznych.	Uczeń: - opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji polimeryzacji, - ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze, - rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie, - wskazuje różnicę w znaczeniu pojęć: polimer i tworzywo sztuczne, - klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty), - podaje popularne tworzywa sztuczne produkowane w procesie polimeryzacji,	Uczeń: - zapisuje równania reakcji polimeryzacji, - projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości polimerów, - projektuje doświadczenie, w którym bada się właściwości poliestrów i poliamidów.	Uczeń: zapisuje równania reakcji polikondensacji na przykładzie powstawania poliestru i poli-amidu, zapisuje równania reakcji depolimeryzacji.

	• podaje nazwy popularnych tworzyw sztucznych produkowanych w procesie polikondensacji, • wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się np. PVC.		
Chemia na co dzień			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: polimer, tworzywo sztuczne, PE, PVC, PP, PTFE, PLA, PVA, PHB, recykling, tworzywo biodegradowalne, detergenty, środki zmiękczające, eutrofizacja, wybielacze, rozjaśniacze, witaminy, mikroelementy, makroelementy, konserwanty, przeciwutleniacze, fermentacja, fermentacja alkoholowa, fermentacja octowa, fermentacja mlekowa, fermentacja masłowa, pasteryzacja, substancja biologicznie aktywna, leki, używki, narkotyki, dopalacze, nawozy organiczne, obornik, gnojówka, kompost, pestycydy, feromony, • wymienia główne składniki żywności, • wymienia rodzaje fermentacji, • podaje wykorzystywania fermentacji przez człowieka, • wyszukuje informacje na temat składników zawartych w	Uczeń: • wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w poszukiwaniu nowych materiałów, • wyjaśnia, co to są tworzywa biodegradowalne, • wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w poszukiwaniu nowych środków czystości wyjaśnia, co to są detergenty, • opisuje zastosowania emulsji, • wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów, • opisuje zasady bezpiecznego stosowania środków czystości, • wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w kontekście przemysłu spożywczego, • opisuje dodatki, jakie (i w jakim celu) wprowadza się do żywności,	Uczeń: • opisuje, jak powstają polimery i jaką mogą mieć budowę, • wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków czystości, • opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów, • zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej, mlekowej i masłowej, • wyjaśnia, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu).	Uczeń: • opisuje tworzenie się emulsji, • wykonuje obliczenia stechiometryczne.

napojach i żywności w aspekcie ich działania na organizm ludzki, • podaje, jakie są rodzaje dawek w farmakologii.	• wyjaśnia przyczyny psucia się żywności, • proponuje sposoby zapobiegania psuciu się żywności, • przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności (np. konserwantów), • wskazuje, jaką rolę dla organizmu spełnia dawka wprowadzonej substancji, • wskazuje zasady stosowania leków (interakcje, lekozależność, tolerancja, termin ważności), • wyjaśnia, co to jest substancja aktywna zawarta w preparacie farmaceutycznym, • wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków,		
Chemia a środowisko naturalne			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Uczeń: • podaje definicje pojęć: chemiofobia, zanieczyszczenia powietrza, pyły zawieszone, smog, smog klasyczny (londyński), smog fotochemiczny (typu Los Angeles), kwaśne deszcze, sorpcja, erozja gleby, recykling, kompost, opakowania biodegradowalne, • wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza,	Uczeń: • proponuje sposoby ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniem i degradacją zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych, • wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii,	Uczeń: • uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji, • projektuje doświadczenie, w którym bada się sorpcyjne właściwości gleby,	Uczeń: • analizuje wpływ zanieczyszczeń powietrza na stan środowiska naturalnego, • tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby w uprawie roślin i ochronie środowiska, • wykonuje obliczenia stechiometryczne.

- wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza, - wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń wody i gleby, - wymienia źródła zanieczyszczeń wody i gleby.	- opisuje rodzaje i mechanizmy powstawania smogu, - podaje przykłady działań proekologicznych, - opisuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na stan środowiska naturalnego, - opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin, - wskazuje powszechność stosowania środków ochrony roślin, - wskazuje zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego użycia środków ochrony roślin, - podaje przykłady działań proekologicznych, - wymienia zasady prawidłowej segregacji odpadów, - wymienia zalety i wady tworzyw biodegradowalnych, - podaje przykłady działań proekologicznych.	- planuje badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby, - uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań, - wyjaśnia, co to jest recykling, - wyjaśnia, co to są tworzywa biodegradowalne.	
---	--	---	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.