

## WYMAGANIA PROGRAMOWE Z CHEMII DLA KLAS TRZECICH ZAKRES ROZSZERZONY

Opracowano na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum „To jest chemia. Chemia organiczna”, zakres rozszerzony, nr dopuszczenia: 528/2/2013/2016.

### 1. Chemia organiczna jako chemia związków węgla

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych</li> <li>– określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacji orbitali atomowych</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– omawia występowanie węgla w przyrodzie</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje historyczną definicję <i>chemii organicznej</i> z definicją współczesną</li> <li>– wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla</li> <li>– wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości</li> <li>– charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia rozwój chemii organicznej</li> <li>– ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność</li> <li>– analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje</li> <li>– wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych</li> <li>– proponuje wzór empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego</li> </ul>

### 2. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>definiuje pojęcia:</b> węglowodory, <i>alkany, alkeny, alkiny, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny</i><b>wyjaśnia pojęcia:</b> <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, reakcja substytucji, rodnik, izomeria</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> <li>– charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji</li> <li>– <b>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji</b> oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>definiuje pojęcia:</b> <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, rodnik, izomeria</i></li> <li>- podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce</li> <li>- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</li> <li>- <b>zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych</b> o liczbie atomów węgla od 1 do 4</li> <li>- zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu</b></li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</b></li> <li>- wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)</li> <li>- wymienia rodzaje izomerii</li> <li>- wymienia źródła występowania węglowodorów w przyrodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanie podstawowym i wzbudzonym</li> <li>- zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych członów ich szeregów homologicznych</li> <li>- przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- <b>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają</b></li> <li>- <b>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych</b></li> <li>- <b>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</b></li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</b></li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</b></li> <li>- <b>określa rzędość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru</b></li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczności</i> na przykładzie benzenu</li> <li>- wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>- wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu</li> <li>- wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa, położeniowa, funkcyjna, cis-trans</i></li> <li>- wymienia przykłady izomerów <i>cis</i> i <i>trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji</li> <li>- otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>- wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje jej przykłady</li> <li>- <b>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie</b> (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> <li>- określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodor i zapisuje ich równania</li> <li>- <b>zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</b></li> <li>- <b>odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych</b></li> <li>- <b>wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)</b></li> <li>- bada właściwości benzenu, zachowując szczególnie środki ostrożności</li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</b></li> <li>- wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników</li> <li>- omawia kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych</li> <li>- charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy</li> <li>- bada właściwości naftalenu</li> <li>- podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu</li> <li>- zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</li> <li>- zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii</li> <li>- projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</li> <li>- zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów</li> <li>- udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> <li>- <b>projektuje doświadczalnie chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych</b></li> </ul>
--	---	--	---

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- podaje przykłady i wyjaśnia mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej i elektrofilowej.

### 3. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych</li> <li><b>zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</b></li> <li>zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka</li> <li><b>podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, estrów, amin, amidów i kwasów karboksylowych</b></li> <li>zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów</li> <li>zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi</li> <li>określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</li> <li>zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li><b>zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne</b></li> <li>omawia metodę otrzymywania metanolu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wyjaśnia pojęcie rzędowości alkoholi i amin</li> <li>zapisuje wzory 4 pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych członów szeregu homologicznego tych związków chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne alkoholi metylowego i etylowego</li> <li><b>zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają fluorowcopochodne (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)</b></li> <li>zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu</li> <li>zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem</li> <li>zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu (benzenolu)</li> <li><b>zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</li> <li>bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)</li> <li>wykrywa obecność etanolu</li> <li>bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</li> <li><b>bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</b></li> <li>omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu</li> <li>przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego</li> <li>zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego</li> <li>wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i u jakich ketonów zachodzi</li> <li>bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących</li> <li>bada doświadczalnie właściwości kwasu octowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych</li> <li><b>porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu</b></li> <li>wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu</li> <li>ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu</li> <li>wykrywa obecność fenolu</li> <li>porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli</li> <li>proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia i zapisuje równania reakcji chemicznych</li> <li>przeprowadza reakcję polikondensacji formaldehydu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji</li> <li>proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych powstają aldehydy, natomiast II-rzędowych – ketony</li> <li><b>analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów</b></li> <li>udowadnia, że aldehydy i ketony o tej</li> </ul>

<p>i etanolu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów</li> <li>- zapisuje wzór i określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu</li> <li>- zapisuje wzory kwasu mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, właściwości i zastosowania</li> <li>- omawia, na czym polega proces fermentacji octowej</li> <li>- podaje przykład kwasu tłuszczowego</li> <li>- określa, co to są mydła i podaje sposób ich otrzymywania</li> <li>- zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlania</li> <li>- omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania</li> <li>- <b>definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów</b></li> <li>- podaje, jakie właściwości mają tłuszcze i jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka</li> <li>- dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów</li> <li>- zapisuje wzór metyloaminy i określa jej właściwości</li> <li>- <b>zapisuje wzór mocznika</b> i określa jego właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu</li> <li>- <b>wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próba Tollensa i próba Trommera)</b></li> <li>- wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów</li> <li>- omawia metody otrzymywania ketonów</li> <li>- zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>- zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu octowego</li> <li>- omawia właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- omawia zastosowania kwasu octowego</li> <li>- zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>- otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji</li> <li>- zapisuje wzór ogólny estru</li> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna</b></li> <li>- <b>przeprowadza reakcję otrzymywania octanu etylu i bada jego właściwości</b></li> <li>- omawia miejsca występowania i zastosowania estrów</li> <li>- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu)</li> <li>- bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>- wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji</li> <li>- <b>przeprowadza hydrolizę octanu etylu i zapisuje równanie reakcji chemicznej</b></li> <li>- proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej</li> <li>- zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu</li> <li>- bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- bada właściwości amidów</li> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji hydrolizy acetamidu</b></li> <li>- bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego</li> <li>- przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji</li> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami</li> <li>- dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych</li> <li>- <b>porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach</b></li> <li>- ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych</li> <li>- <b>proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne</b></li> <li>- udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy</li> <li>- <b>projektuje i wykonuje doświadczenie wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego</b></li> <li>- udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów</li> <li>- udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin</li> <li>- <b>wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin</b></li> <li>- porównuje przebieg reakcji hydrolizy acetamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu</li> </ul>
---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone</li> <li>– <b>omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział</b></li> <li>– <b>wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne</b></li> <li>– wyjaśnia budowę cząsteczek amidów</li> <li>– omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów</li> </ul>	
--	--	--

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- wyjaśnia przebieg reakcji eliminacji jako jednej z metod otrzymywania alkenów z fluorowcopochodnych,
- przedstawia metodę otrzymywania związków magnezoorganicznych oraz ich właściwości,
- przedstawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych,
- wyjaśnia różnicę pomiędzy reakcją kondensacji i polikondensacji na przykładzie poliamidów i poliuretanów.

#### 4. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>hydroksykwas, aminokwas, białko, węglowodany, reakcje charakterystyczne</i></li> <li>– zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę</li> <li>– zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę</li> <li>– omawia rolę białka w organizmie</li> <li>– podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka</li> <li>– <b>dokonyuje podziału węglowodanów na proste i złożone</b>, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)</li> <li>– omawia rolę węglowodanów w organizmie człowieka</li> <li>– określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>czynność optyczna, chiralność, asymetryczny atom węgla, izomeria optyczna, enancjomery</i></li> <li>– konstruuje model cząsteczki chiralnej</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza</i></li> <li>– wyjaśnia, czym są: reakcje biuretowa i ksantoproteinowa</li> <li>– <b>wyjaśnia pojęcie dwufunkcyjne pochodne węglowodorów</b></li> <li>– <b>wymienia miejsca występowania oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego</b></li> <li>– <b>zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe</b></li> <li>– zapisuje wzór ogólny węglowodanów oraz dzieli je na cukry proste, dwucukry i wielocukry</li> <li>– <b>wie, że glukoza jest aldehydem</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje wzory strukturalne substancji pod kątem czynności optycznej</li> <li>– omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów</li> <li>– wyjaśnia, co to jest aspiryna</li> <li>– <b>bada doświadczalnie glicynę i wykazuje jej właściwości amfoteryczne</b></li> <li>– <b>zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe</b></li> <li>– wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>– wskazuje asymetryczne atomy węgla we wzorach związków chemicznych</li> <li>– bada skład pierwiastkowy białek</li> <li>– <b>przeprowadza doświadczenia: koagulacji, peptyzacji oraz denaturacji białek</b></li> <li>– <b>bada wpływ różnych czynników na</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje schemat i zasadę działania polarymetru</li> <li>– zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych</li> <li>– oblicza liczbę stereoisomerów na podstawie wzoru strukturalnego związku chemicznego</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>diastereoizomery, mieszanina racemiczna</i></li> <li>– <b>udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</b></li> <li>– <b>analizuje tworzenie się wiązań peptydowych na wybranym przykładzie</b></li> <li>– podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- substancji w przyrodzie</li> <li>- zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi</li> </ul>	<p><b>polihydroksylowym i wyjaśnia tego konsekwencje, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia reakcje charakterystyczne glukozy</li> <li>- wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w przyrodzie oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej</li> <li>- <b>zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi</b> oraz podaje nazwy produktów</li> <li>- <b>wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy</b></li> <li>- potrafi wykryć obecność skrobi w badanej substancji</li> <li>- omawia miejsca występowania i zastosowania sacharydów</li> </ul>	<p><b>białko jaja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>przeprowadza reakcje charakterystyczne białek</b></li> <li>- bada skład pierwiastkowy węglowodanów</li> <li>- bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne z jej udziałem</li> <li>- bada właściwości sacharozy i <b>wykazuje, że jej cząsteczka nie zawiera grupy aldehydowej</b></li> <li>- bada właściwości skrobi</li> <li>- wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego</b></li> <li>- <b>analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury</b></li> <li>- analizuje etapy syntezy białka</li> <li>- <b>projektuje doświadczenie wykazujące właściwości redukcyjne glukozy</b></li> <li>- <b>doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy</b></li> <li>- zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy</li> <li>- <b>zapisuje wzory tafłowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy</b>, wskazuje wiązanie półacetalowe</li> <li>- <b>zapisuje wzory tafłowe sacharozy i maltozy</b>, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe</li> <li>- <b>przeprowadza hydrolizę sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej</b></li> <li>- <b>analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek</b></li> <li>- analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu</li> <li>- proponuje doświadczenia umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych</li> </ul>
---	---	--	---

**Wybrane wiadomości i umiejętności, wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

- analizuje różnice między konfiguracją względną L i D oraz konfiguracją absolutną R i S,
- wyznacza konfiguracje D i L wybranych enancjomerów,
- stosuje reguły pierwszeństwa podstawników do wyznaczania konfiguracji absolutnej R i S,
- dokonuje podziału monosacharydów na izomery D i L,
- podaje przykłady izomerów D i L monosacharydów,
- zapisuje nazwę glukozy uwzględniając skręcalność, konfigurację względną i położenie grupy hydroksylowej przy anomerycznym atomie węgla.

Opracowała  
mgr Emilia Zygadlińska