Propozycja wymagań programowych na poszczególne oceny (IV etap edukacyjny) przygotowane 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

Wyróżnione wymagania programowe odpowiadają wymaganiom ogólnym i szczegółowym zawartym w treściach nauczania podstawy programowej.

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]
Uczeń: – definiuje pojęcie *chemii organicznej* – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków – wymienia odmiany alotropowe węgla – definiuje pojęcie *hybrydyzacji orbitali atomowych*	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie *chemii organicznej* – określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków – omawia występowanie węgla w przyrodzie – wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości – wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne	Uczeń: – porównuje historyczną definicję *chemii organicznej* z definicją współczesną – wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla – wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości – charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny	Uczeń: – przedstawia historię rozwoju chemii organicznej – ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność – analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje – wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych – proponuje wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego

2. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – **definiuje pojęcia:** *węglowodory, alkany, alkeny, alkiny,* ***szereg homologiczny*** *węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa* – **definiuje pojęcia:** *stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu* σ *i* π*, rodnik,* ***izomeria*** – podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce – zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów – **zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych** o liczbie atomów węgla od 1 do 4 – zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny* – **wyjaśnia pojęcia:** *stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu* σ *i* π*, reakcja substytucji, rodnik, izomeria* – zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanie podstawowym i wzbudzonym – zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych członów ich szeregów homologicznych – przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – **przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają** – **podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych** – **stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)**	Uczeń: – określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego – charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego – określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji – otrzymuje metan, eten i etyn oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu σ *i* π – wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna i podaje jej przykłady – **podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie** (przykłady o średnim stopniu trudności) – określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór i zapisuje ich równania	Uczeń: – przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji – wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego – proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu – zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem – zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii – projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów – zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów – udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych

– **zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu** – **zapisuje równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu** – wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie) – wymienia rodzaje izomerii – wymienia źródła występowania węglowodorów w przyrodzie	– **zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów** – **zapisuje równania reakcji bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu** – **określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru** – wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* na przykładzie benzenu – wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) – wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu – wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych – wyjaśnia pojęcia: *izomeria łańcuchowa*, *położeniowa*, *funkcyjna*, *cis-trans* – wymienia przykłady izomerów *cis-trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi	– **zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu** – **odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych** – **wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)** – bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności – **zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)** – wyjaśnia, na czym polega wpływ kierujący podstawników – zna wpływ kierujący podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych – charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy – bada właściwości naftalenu – podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla	– projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych

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 [I]	Ocena dostateczna [I + 2]	Ocena dobra [I + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [I + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy* – zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – **zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych** – zapisuje wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka – **podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych**, aldehydów, ketonów, estrów, amin, amidów i kwasów karboksylowych	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy* – omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów – wyjaśnia pojęcie rzędowości alkoholi i amin – zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne – wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych członów szeregu homologicznego tych związków chemicznych – podaje nazwy systematyczne alkoholi metylowego i etylowego	Uczeń: – omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów – porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości – 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) – wykrywa obecność etanolu – bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) – **bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej**	Uczeń: – wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych – **porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu** – wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu – ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu – wykrywa obecność fenolu – porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli – proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych

– zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów – zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi – określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej – zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania – zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania – **zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne** – omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu – wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów – zapisuje wzór i określa właściwości acetonu jako najprostszego ketonu – zapisuje wzory kwasu mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, właściwości i zastosowania – omawia, na czym polega proces fermentacji octowej – podaje przykład kwasu tłuszczowego – określa, co to są mydła i podaje sposób ich otrzymywania – zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlania – omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania – **definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów** – podaje, jakie właściwości mają tłuszcze i jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka – dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów – zapisuje wzór metyloaminy i określa jej właściwości – **zapisuje wzór mocznika** i określa jego właściwości	– **zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)** – zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu – zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania – zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem – zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu (benzenolu) – **zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne** – zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu – **wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera** – wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów – omawia metody otrzymywania ketonów – zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne – zapisuje równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego – omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – omawia zastosowania kwasu etanowego – zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych – otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji – zapisuje wzór ogólny estru – **zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna** – **przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości** – omawia miejsca występowania i zastosowania estrów	– omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu – przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu – zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla metanalu i etanalu – wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i u jakich ketonów zachodzi – bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących – bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu) – bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego – wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji – **przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie reakcji chemicznej** – proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje równanie reakcji chemicznej – zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu – bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – bada właściwości amidów – **zapisuje równanie reakcji hydrolizy acetamidu** – bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego – przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji – **zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego**	– udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia i zapisuje równania reakcji chemicznych – przeprowadza reakcję polikondensacji formaldehydu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji – proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi I-rzędowych powstają aldehydy, natomiast II-rzędowych – ketony – **analizuje i porównuje budowę cząsteczek** oraz właściwości **aldehydów i ketonów** – udowadnia, że aldehydy i ketony o tej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami – dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych – **porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach** – ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych – **proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych** – **zapisuje równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne** – udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy – **projektuje i wykonuje doświadczenie wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego** – udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów – udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin – **wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin** – porównuje przebieg reakcji hydrolizy acetamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu

	– dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia – wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów – podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone – **omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział** – **wyjaśnia budowę cząsteczek amin**, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne – wyjaśnia budowę cząsteczek amidów – omawia właściwości oraz zastosowania amin i amidów		

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 między 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]
Uczeń: – definiuje pojęcia: *hydroksykwasy, aminokwasy, białka, sacharydy, reakcje charakterystyczne* – zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę – zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę – omawia rolę białka w organizmie – podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka – **dokonuje podziału sacharydów na proste i złożone**, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny) – omawia rolę sacharydów w organizmie człowieka – określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w przyrodzie – zapisuje równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: *koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza* – wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek – **wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów*** – **wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego** – **zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe** – zapisuje wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy – **wie, że glukoza jest polihydroksyaldehydem i wyjaśnia tego konsekwencje, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy**	Uczeń: – omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów – wyjaśnia, co to jest aspiryna – **bada doświadczalnie glicynę i wykazuje jej właściwości amfoteryczne** – **zapisuje równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe** – wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne oraz podaje odpowiednie przykłady – wskazuje asymetryczne atomy węgla we wzorach związków chemicznych – bada skład pierwiastkowy białek – **przeprowadza doświadczenia: koagulacji, peptyzacji oraz denaturacji białek** – **bada wpływ różnych czynników na białko jaja** – **przeprowadza reakcje charakterystyczne białek** – bada skład pierwiastkowy sacharydów	Uczeń: – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach – wyjaśnia pojęcia *diastereoizomery*, *mieszanina racemiczna* – **udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych** – **analizuje tworzenie się wiązań peptydowych na wybranym przykładzie** – podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe – **zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego** – **analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury**

	– omawia reakcje charakterystyczne glukozy – wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w przyrodzie oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej – **zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi** oraz podaje nazwy produktów – **wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy** – potrafi wykryć obecność skrobi w badanej substancji – omawia występowanie i zastosowania sacharydów	– bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne z jej udziałem – bada właściwości sacharozy i **wykazuje, że jej cząsteczka nie zawiera grupy aldehydowej** – bada właściwości skrobi – wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów	– analizuje etapy syntezy białka – **projektuje doświadczenie wykazujące właściwości redukcyjne glukozy** – **doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy** – zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy – **zapisuje wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy,** wskazuje wiązanie półacetalowe – **zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe** – **przeprowadza hydrolizę sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej** – **analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek** – analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu – proponuje doświadczenia umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych

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

– analizuje wzory strukturalne substancji pod kątem czynności optycznej
– analizuje schemat i zasadę działania polarymetru
– zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne wybranych związków chemicznych
– oblicza liczbę stereoizomerów na podstawie wzoru strukturalnego związku chemicznego
– 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 uwzględniającą skręcalność, konfigurację względną i położenie grupy hydroksylowej przy anomerycznym atomie węgla.