

Wymagania edukacyjne z chemii – zakres rozszerzony

CHEMIA ORGANICZNA – materiał do wykorzystania w klasie 4

Opracowanie dostosowane do podstawy programowej obowiązującej od 1 września 2024 r. Układ pięciu kolumn i zasada kumulowania wymagań [1], [1+2], ... zostały zachowane na wzór przesłanego dokumentu z 2018 r.

WAŻNE: podstawa programowa nie przypisuje działów chemii organicznej do konkretnej klasy ani nie określa wymagań na poszczególne oceny. Poniższe przyporządkowanie do ocen jest propozycją szkolnych wymagań edukacyjnych, opartą na hierarchii trudności z dokumentu z 2018 r. Zakres treści został zweryfikowany z aktualną podstawą programową 2024.

Chemia organiczna jako chemia związków węgla / Wstęp do chemii organicznej

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – klasyfikuje proste związki do węglowodorów, jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów – rozpoznaje podstawowe grupy funkcyjne w związkach organicznych – stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny – rozpoznaje najprostsze przykłady izomerii konstytucyjnej: szkieletowej, położenia i grup funkcyjnych – odróżnia wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny (grupowy) – określa typ wiązania σ i π w prostych cząsteczkach organicznych – wyjaśnia pojęcie alotropii węgla i wymienia diament, grafit, grafen i fulereny – klasyfikuje reakcje organiczne jako: addycja, eliminacja, substytucja, polimeryzacja lub kondensacja	Uczeń: – podaje nazwy systematyczne i zapisuje wzory prostych węglowodorów i jednofunkcyjnych pochodnych – wyjaśnia zależność między budową cząsteczki a jej właściwościami fizycznymi – analizuje zmiany temperatury wrzenia, temperatury topnienia i rozpuszczalności w szeregach homologicznych – rozpoznaje typ hybrydyzacji sp, sp^2 i sp^3 atomu węgla w prostych cząsteczkach organicznych – przewiduje kształt fragmentu cząsteczki na podstawie hybrydyzacji i modelu VSEPR – rysuje proste izomery konstytucyjne o podanym wzorze sumarycznym – określa rzędowość atomów węgla w prostych związkach organicznych – porównuje budowę i właściwości odmian alotropowych węgla	Uczeń: – podaje nazwy systematyczne związków organicznych o szkielecie do 8 atomów węgla w zakresie wymaganym przez podstawę programową – na podstawie nazwy rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów i jednofunkcyjnych pochodnych – rysuje wszystkie wymagane izomery konstytucyjne dla prostszych wzorów sumarycznych i poprawnie je klasyfikuje – wyjaśnia izomerię geometryczną cis–trans i uzasadnia warunki jej występowania – rysuje wzory izomerów geometrycznych wskazanego związku – wyjaśnia wpływ kształtu łańcucha, podstawnika i grupy funkcyjnej na właściwości związku – stosuje model hybrydyzacji do wyjaśniania budowy cząsteczek organicznych – rozróżnia mechanizm elektrofilowy, nukleofilowy i rodnikowy na typowych przykładach	Uczeń: – wyjaśnia izomerię optyczną i wskazuje centrum stereogeniczne – rysuje w projekcji Fischera enancjomery i diastereoizomery prostych związków – uzasadnia warunki występowania izomerii optycznej oraz ocenia chiralność cząsteczki – porównuje właściwości enancjomerów i diastereoizomerów – wyjaśnia mechanizmy typowych reakcji organicznych i zapisuje ich etapy – łączy informacje o hybrydyzacji, wiązaniach σ i π, geometrii i reaktywności cząsteczki – ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku organicznego na podstawie danych ilościowych	Uczeń: – rozwiązuje złożone zadania łączące nazewnictwo, izomerię konstytucyjną i stereochemię – samodzielnie analizuje nieznaną związek na podstawie wzoru, właściwości i danych doświadczalnych oraz klasyfikuje go – proponuje i uzasadnia mechanizm wieloetapowej przemiany organicznej – rozwiązuje problemowe zadania dotyczące ustalania wzoru empirycznego i rzeczywistego związku organicznego – porównuje możliwe izomery i przewiduje różnice ich właściwości wynikające z budowy

Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – definiuje i rozpoznaje alkanany, alkeny, alkiny, węglowodory cykliczne i aromatyczne – pisze wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów oraz wzory prostych przedstawicieli – podaje nazwy i zapisuje wzory prostych węglowodorów – ustala rzędowość atomów węgla w prostych cząsteczkach – pisze równania spalania prostych węglowodorów – opisuje substytucję chloru lub bromu w alkanach w obecności światła – opisuje addycję H₂, Cl₂/Br₂, HCl/HBr i H₂O do prostych alkenów i alkinów – rozpoznaje benzen i toluen oraz podaje podstawowe cechy węglowodorów aromatycznych	Uczeń: – pisze równania reakcji alkanów, alkenów i alkinów wymagane w podstawie programowej – przewiduje główny i uboczny produkt addycji niesymetrycznego reagenta do niesymetrycznego alkeny zgodnie z regułą Markownikowa – opisuje zachowanie alkenów wobec wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – ustala monomer na podstawie fragmentu polimeru i rysuje polimer z podanego monomeru – wyjaśnia budowę benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów – wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia wody bromowej ani roztworu KMnO₄ w warunkach typowych dla alkenów – pisze równania spalania, chlorowania i nitrowania benzenu oraz toluenu w prostych przypadkach	Uczeń: – planuje ciąg przemian prowadzący np. od alkanu do alkeny z udziałem fluorowcopochodnej – pisze równania wieloetapowych przemian węglowodorów – opisuje reakcje benzenu i toluenu z Cl₂/Br₂ wobec katalizatora lub w obecności światła oraz reakcje nitrowania – uwzględnia wpływ kierujący podstawników: atomu chlorowca, grupy alkilowej, nitrowej, hydroksylowej i karboksylowej – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodór nasycony od nienasyconego – na podstawie wyników doświadczeń rozpoznaje węglowodór nasycony, nienasycony lub aromatyczny – wyszukuje i porządkuje informacje o tworzywach oraz zagrożeniach związanych ze spalaniem tworzyw	Uczeń: – wyjaśnia mechanizm rodnikowej substytucji w alkanach i mechanizm elektrofilowej addycji do wiązania wielokrotnego – analizuje wpływ budowy węglowodoru na jego reaktywność i produkty reakcji – projektuje doświadczenia porównujące właściwości chemiczne alkanu, alkeny/alkinu i związku aromatycznego – opisuje destylację ropy naftowej i pirolizę węgla kamiennego oraz podaje zastosowania produktów – wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej oraz znaczenie krakingu i reformingu – rozwiązuje zadania ilościowe dotyczące spalania, składu procentowego i wzoru węglowodoru	Uczeń: – samodzielnie planuje wieloetapowe syntezy obejmujące różne klasy węglowodorów i fluorowcopochodne – przewiduje produkty reakcji w nietypowych układach, uzasadniając regułę orientacji i mechanizm – projektuje pełny tok identyfikacji kilku nieopisanych węglowodorów i zapisuje równania reakcji – rozwiązuje złożone zadania problemowe łączące stechiometrię, izomerię i przemiany węglowodorów – analizuje dane dotyczące produktów przeróbki ropy i węgla oraz wiąże ich skład ze sposobem wykorzystania

Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – rozpoznaje i nazywa podstawowe grupy funkcyjne: halogenową, hydroksylową, karbonylową, karboksylową, estrową i aminową; rozpoznaje amidy – klasyfikuje związek do fluorowcopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin lub amidów – zapisuje wzory i podaje nazwy prostych alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych i estrów – odróżnia alkohol od fenolu oraz aldehyd od ketonu na podstawie budowy – wskazuje alkohole pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe oraz aminy pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe – podaje podstawowe właściwości i zastosowania etanolu, glicerolu, fenolu, etanolu, propanonu i kwasu etanowego – opisuje estry jako związki zawierające wiązanie estrowe i tłuszcze jako estry glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych	Uczeń: – pisze równania spalania alkoholi oraz reakcji alkoholi z sodem, HCl/HBr i kwasami karboksylowymi – opisuje utlenianie alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów i drugorzędowych do ketonów – pisze równania eliminacji wody z alkoholu w prostych przykładach – opisuje właściwości fenolu na podstawie reakcji z sodem, NaOH, bromem i kwasem azotowym(V) – pisze równania prób Tollensa i Trommera dla prostego aldehydu – pisze równania otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi lub aldehydów – pisze równania dysocjacji rozpuszczalnych kwasów karboksylowych i nazywa powstające jony – pisze równania tworzenia soli i estrów kwasów karboksylowych – opisuje budowę amin i wyjaśnia ich zasadowy charakter w prostych przykładach	Uczeń: – porównuje właściwości alkoholi mono- i polihydroksylowych oraz projektuje doświadczenie pozwalające je odróżnić – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol trzeciorzędowy od pierwszo- i drugorzędowego – pisze równanie utleniania alkoholu manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić alkohol od fenolu, np. z użyciem reakcji kwasowo-zasadowych lub FeCl_3 – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić aldehyd od ketonu i interpretuje wyniki – opisuje czynniki wpływające na moc kwasów karboksylowych i porównuje ich moc na podstawie doświadczenia – projektuje i przeprowadza estryfikację oraz wyjaśnia funkcję stężonego H_2SO_4 – wyjaśnia hydrolizę estru w środowisku kwasowym i zasadowym oraz zapisuje odpowiednie równania – zaznacza fragment hydrofilowy i hydrofobowy w substancji powierzchniowo czynnej i wyjaśnia mechanizm usuwania brudu – pisze równania reakcji amin z wodą, kwasami nieorganicznymi i kwasami karboksylowymi	Uczeń: – planuje ciągi przemian prowadzące od węglowodoru do alkoholu lub fenolu i dalej do innych pochodnych – porównuje zachowanie alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec różnych utleniaczy i zapisuje równania reakcji – uzasadnia kwasowy charakter fenolu i projektuje doświadczenie porównujące jego moc z innym kwasem – analizuje położenie równowagi estryfikacji i hydrolizy oraz przewiduje wpływ zmiany warunków – projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać i zidentyfikować sole kwasów karboksylowych, estry, aldehydy i ketony – planuje ciągi przemian łączące właściwości poznanych węglowodorów i ich jednofunkcyjnych pochodnych – porównuje budowę amoniaku, amin alifatycznych i aromatycznych oraz wyjaśnia różnice w zasadowości	Uczeń: – projektuje zestaw doświadczeń pozwalający zidentyfikować kilka nieopisanych jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów – rozwiązuje złożone zadania dotyczące utleniania związków organicznych, dobierając współczynniki metodą bilansu elektronowo-jonowego, gdy jest to wymagane – rozwiązuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej – samodzielnie planuje wieloetapowe syntezy łączące alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry i aminy – uzasadnia dobór odczynników, warunków i obserwacji w problemowych zadaniach doświadczalnych

Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – definiuje i rozpoznaje hydroksykwasy, aminokwasy, peptydy, białka i cukry – zapisuje wzór ogólny α-aminokwasów RCH(NH₂)COOH – wskazuje grupę aminową i karboksylową w aminokwasie – rozpoznaje wiązanie peptydowe w prostym wzorze peptydu – podaje podstawowe znaczenie i zastosowania białek – dokonuje podziału cukrów na proste i złożone oraz podaje przykłady – rozpoznaje glukozę, fruktozę, sacharozę, skrobię i celulozę – podaje sposób identyfikacji białka za pomocą reakcji biuretovej lub ksantoproteinowej	Uczeń: – wyjaśnia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów i mechanizm powstawania jonów obojnych – pisze równanie kondensacji dwóch aminokwasów i wskazuje wiązanie peptydowe – tworzy wzory prostych dipeptydów z podanych aminokwasów – wyjaśnia denaturację i wysalanie białek oraz podaje czynniki wywołujące te procesy – wyjaśnia znaczenie reakcji biuretovej i ksantoproteinowej w identyfikacji białek – klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla – zapisuje wzory łańcuchowe glukozy i fruktozy w projekcji Fischera – wykazuje, że glukoza jest polihydroksyaldehydem, a fruktoza polihydroksyketonem	Uczeń: – omawia budowę, występowanie i zastosowanie hydroksykwasów oraz możliwość tworzenia laktydów, poliestrów i laktonów – wyjaśnia, co oznacza, że aminokwasy białkowe są α-aminokwasami – pisze równania kondensacji prowadzącej do di- i tripeptydów oraz rozpoznaje reszty aminokwasów – opisuje hydrolizę peptydów i rysuje wzory aminokwasów powstających w tym procesie – projektuje i przeprowadza reakcję biuretową i ksantoproteinową oraz formułuje obserwacje i wnioski – opisuje budowę drugorzędową i trzeciorzędową białek oraz czynniki je stabilizujące – rysuje wzory łańcuchowe Hawortha anomerów α i β glukozy i fruktozy – przekształca w prostych przypadkach wzory między projekcją Fischera i Hawortha – projektuje doświadczenie potwierdzające właściwości redukujące glukozy i obecność grup hydroksylowych	Uczeń: – wyjaśnia, co oznacza przynależność aminokwasów białkowych do szeregu konfiguracyjnego L oraz naturalnych monosacharydów do szeregu D – łączy stereochemię z budową aminokwasów i cukrów, wskazując centra stereogeniczne – analizuje strukturę peptydu i przewiduje produkty jego hydrolizy – rozpoznaje reszty glukozy i fruktozy w disacharydach i polisacharydach o podanych wzorach – wskazuje wiązanie O-glikozydowe w sacharozie, maltozie lub celobiozie – wyjaśnia, dlaczego maltoza ma właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić glukozę od fruktozy – porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnic w budowie	Uczeń: – projektuje i przeprowadza zestaw doświadczeń pozwalający zidentyfikować nieopisane związki wielofunkcyjne – rozwiązuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego na podstawie danych ilościowych i jakościowych – rozwiązuje złożone zadania łączące stereochemię, aminokwasy, peptydy, białka i cukry – samodzielnie analizuje wieloetapowe przemiany peptydów i cukrów oraz przewiduje produkty – projektuje doświadczenia rozróżniające cukry o różnych właściwościach redukujących i uzasadnia dobór odczynników – interpretuje wyniki doświadczeń z białkami i cukrami, łącząc obserwacje z budową cząsteczek

Uwagi i źródła

- Zakres obejmuje całą chemię organiczną w aktualnej podstawie programowej zakresu rozszerzonego: wstęp do chemii organicznej, węglowodory, hydroksylowe pochodne, związki karbonylowe, kwasy karboksylowe, estry i tłuszcze, związki organiczne zawierające azot, białka oraz cukry.
- Uwzględniono także przekrojowe wymagania potrzebne w chemii organicznej, m.in. hybrydyzację $sp/sp^2/sp^3$, wiązania σ i π , alotropię węgla, ustalanie wzorów empirycznych i rzeczywistych oraz wybrane reakcje redoks.
- Nie przeniesiono automatycznie wszystkich punktów z dokumentu z 2018 r.; treści, które nie mają odpowiednika w aktualnej podstawie albo wykraczają poza jej obecne brzmienie, zostały pominięte lub zastąpione wymaganiami aktualnymi.
- Podział na oceny ma charakter propozycji szkolnej. Wyższa ocena obejmuje wymagania z kolumn wcześniejszych zgodnie z oznaczeniami [1], [1+2], [1+2+3], [1+2+3+4] i [1+2+3+4+5].

Źródła weryfikacji:

- Rozporządzenie Ministra Edukacji z 28 czerwca 2024 r. zmieniające podstawę programową dla liceum i technikum (Dz.U. 2024 poz. 1019), obowiązujące od 1 września 2024 r.
- Zintegrowana Platforma Edukacyjna (MEN), „Chemia – Liceum ogólnokształcące i technikum – Podstawa programowa”, zakres rozszerzony, w szczególności działy XII–XX oraz wymagania przekrojowe z działów I, III, VI i VIII.
- Przesłany dokument „Wymagania programowe Chemia zakres rozszerzony cz. 2.pdf”, opracowany na podstawie Dz.U. 2018 poz. 467 i części 2 podręcznika „To jest chemia. Chemia organiczna, zakres rozszerzony” – wykorzystany jako wzór układu i gradacji trudności.