



Fabryka cukrów złożonych

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Fabryka cukrów złożonych

Kukurydza w 60-70% składa się ze skrobi, która jest cukrem złożonym (polisacharydem).
Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Węglowodany (cukry) to związki organiczne zbudowane z atomów węgla, wodoru i tlenu. Do najprostszych cukrów, nazywanych monosacharydami, należą m.in. glukoza, fruktoza i galaktoza. Cukry te mogą tworzyć bardziej złożone związki organiczne: dwucukry (disacharydy) i cukry złożone (polisacharydy, wielocukry). Polisacharydy są szeroko rozpowszechnione w organizmach żywych i pełnią w nich różnorodne funkcje – np. jako substancje zapasowe (skrobia u roślin, glikogen u zwierząt) oraz elementy strukturalne (celuloza w ścianach komórkowych roślin wyższych czy chityna w powłokach ciała zwierząt).

Twoje cele

- Scharakteryzujesz główne disacharydy i wskażesz, z jakich monosacharydów powstają.
- Opiszysz budowę głównych polisacharydów.
- Wskażesz funkcje najważniejszych disacharydów i polisacharydów.

Przeczytaj

Synteza disacharydów

[Disacharydy](#) (dwucukry) powstają z połączenia dwóch [monosacharydów](#) (cukrów prostych). Dwa cukry proste łączą się ze sobą przez wiązanie glikozydowe, a reakcji syntezy disacharydu towarzyszy eliminacja cząsteczki wody. Między grupami hydroksylowymi (—OH) dwóch monosacharydów powstają wiązania O—glikozydowe . Do disacharydów należą: sacharoza, maltoza, izomaltoza, laktoza, trehaloza, celobioza.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Cukry złożone

[Polisacharydy](#), czyli cukry złożone, zbudowane są z dziesiątek, setek lub nawet z tysięcy reszt cukrów prostych. Do głównych polisacharydów występujących w organizmach żywych należą: [skrobia](#), [glikogen](#), [celuloza](#) oraz chityna.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

amylopektyna

mocno rozgałęziony polisacharyd; jedna z dwóch głównych (oprócz amylozy) frakcji skrobi, stanowiąca około 70-80% jej masy

amyloza

polisacharyd w postaci nierozgałęzionego łańcucha, jedna z dwóch głównych (oprócz amylopektyny) frakcji skrobi, stanowiąca około 20–30% jej masy

celobioza

disacharyd zbudowany z dwóch reszt glukozy, powiązanych wiązaniem β -1,4-glikozydowym

celuloza

(łac. *cellula* – komórka) materiał budulcowy tkanek roślinnych; nierozgałęziony, liniowy biopolimer zbudowany z monomerów D-glukozy, połączonych ze sobą wiązaniami β -1,4-glikozydowymi; jest bezbarwna, bezsmakowa i nierozpuszczalna w wodzie

disacharydy, dwucukry

(gr. *dis* – dwa; *sakcharon* – cukier) grupa węglowodanów zbudowanych z dwóch cząsteczek cukrów prostych (np. glukozy i fruktozy), połączonych wiązaniem glikozydowym

fruktoza

cukier prosty, zbudowany z sześciu atomów węgla, znajdujący się w dużych ilościach w miodzie, nektarze kwiatów i owocach

galaktoza

cukier prosty, zbudowany z sześciu atomów węgla; w organizmie człowieka galaktoza przekształcana jest do glukozy

glikogen

zbiorowa nazwa grupy polisacharydów zbudowanych z reszt D-glukozy, połączonych wiązaniami glikozydowymi (α -1,4 i α -1,6) w silnie rozgałęzione łańcuchy; zapasowy surowiec energetyczny zwierząt, występuje głównie

w wątrobie i mięśniach; powstaje z monosacharydów w enzymatycznym procesie zwanym glikogenezą (glikogenogeneza) lub w wyniku glukoneogenezy; zapas glikogenu w wątrobie umożliwia utrzymanie stałego poziomu glukozy we krwi (glikogenoliza); glikogen z wątroby i mięśni jest źródłem glukozofosforanu dla glikolizy

glukoza

$C_6H_{12}O_6$, monosacharyd, aldoheksosa; jeden z najbardziej rozpowszechnionych związków organicznych; występuje we wszystkich organizmach żywych w postaci wolnej oraz jako składnik wielu złożonych związków: glikozydów, disacharydów (sacharoza, laktoza) i polisacharydów (skrobia, glikogen, celuloza)

izomaltoza

disacharyd zbudowany z dwóch izomerów glukozy połączonych wiązaniem α -1, 6- glikozydowym

laktoza

disacharyd zbudowany z reszt galaktozy i glukozy połączonych wiązaniem β -1, 4- glikozydowym

maltoza

disacharyd zbudowany z dwóch cząsteczek glukozy połączonych wiązaniem α -1, 6- glikozydowym; tworzy się ze skrobi i glikogenu pod wpływem działania enzymu diastazy lub amylazy albo jako produkt przejściowy kwaśnej hydrolizy; dalsza kwaśna hydroliza maltozy lub działanie enzymu maltazy prowadzi do powstania glukozy

monosacharydy, cukry proste

polihydroksylowe aldehydy (aldozy) i ketony (ketozy), o wzorze sumarycznym $C_nH_{2n}O_n$, które podczas hydrolizy nie tworzą prostszych cząsteczek sacharydowych

polimer

związek chemiczny zbudowany z wielu podjednostek nazywanych merami

polisacharydy, cukry złożone

(gr. *polys* – liczny, wielki; *sakcharon* – cukier) wielocukry, polimery złożone z kilkudziesięciu do kilku tysięcy cząsteczek cukrów prostych połączonych wiązaniem glikozydowym

sacharoza

disacharyd zbudowany z glukozy i fruktozy połączonych wiązaniem α , β -1, 2- glikozydowym

skrobia

polisacharyd (wielocukier), homoglikan zbudowany z cząsteczek D-glukozy połączonych wiązaniami glikozydowymi; zawiera dwie frakcje: amylozę i amylopektynę; główny materiał zapasowy roślin wyższych; powstaje w roślinach w wyniku fotosyntezy i jest gromadzona w tkankach, np. w bulwach (ziemniaka), w nasionach (zboża); odkłada się w komórkach roślin w postaci ziaren lub granulek, których wielkość i kształt są charakterystyczne dla poszczególnych gatunków roślin

trehaloza

disacharyd zbudowany z dwóch cząsteczek glukozy połączonych wiązaniem α , α -1, 1- glikozydowym; typowy sacharyd grzybów, występuje także u glonów i niektórych bakterii

wiązanie O-glikozydowe

wiązania glikozydowe łączące grupę hydroksylową pierścieniowej formy węglowodanu z grupą hydroksylową innego związku; najczęściej występują w dwucukrach lub wielocukrach

Gra edukacyjna

Polecenie 1

W poniższej grze wybierz dwa monosacharydy oraz dopasuj odpowiednie wiązanie, aby stworzyć konkretny disacharyd.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dfudsh3U3>

Fabryka cukrów.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Fabryka cukrów złożonych

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna); określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α , β); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Scharakteryzujesz główne disacharydy i wskażesz, z jakich monosacharydów powstają.
- Opiszysz budowę głównych polisacharydów.
- Wskażesz funkcje najważniejszych disacharydów i polisacharydów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- gra dydaktyczna;
- rozmowa kierowana;
- mapa pojęć.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel zadaje pytania:
 - Z jakich monosacharydów powstają główne disacharydy?
 - Jak są zbudowane główne polisacharydy?
 - Jakie funkcje pełnią najważniejsze disacharydy i polisacharydy?Uczniowie indywidualnie udzielają odpowiedzi na kartkach, następnie tworzą pary, a potem pary łączą się w czwórki – za każdym razem uczniowie ustalają wspólne odpowiedzi.

Faza realizacyjna:

1. **Mapa pojęć.** Uczniowie, pracując w parach, tworzą mapy pojęć związane z tematem lekcji i na podstawie treści z sekcji „Przeczytaj”.
2. **Quiz.** Uczniowie dzielą się na zespoły i na podstawie przeczytanego tekstu układają pytania quizowe dla innych grup. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięską drużynę.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wykazać – na podstawie tekstu źródłowego – zależność między budową celulozy a jej funkcją) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.
4. Uczniowie rozwiązują w grupach 4-osobowych ćwiczenie nr 8 („Określ, do jakiej grupy związków należy chityna, oraz wymień przynajmniej dwie różnice lub cechy wspólne w budowie chityny i celulozy”), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Po jego wykonaniu następuje omówienie rezultatów na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. **Praca z multimediami („Gra edukacyjna”).** Uczniowie, pracując samodzielnie, grają w grę edukacyjną, w której mają za zadanie wybrać dwa monosacharydy oraz dopasować odpowiednie wiązanie, aby stworzyć konkretny disacharyd.
2. Na koniec zajęć nauczyciel raz jeszcze wyświetla na tablicy interaktywnej lub przy użyciu rzutnika temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W kontekście wyświetlonych treści prosi uczniów o rozwinięcie zdania: „Na dzisiejszej lekcji nauczyłem/nauczyłam się...”.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Gra edukacyjna” na innych lekcjach dotyczących cukrów złożonych, m.in. „Właściwości fizykochemiczne wielocukrów i ich znaczenie biologiczne”.