



Jakie związki chemiczne zaliczamy do cukrów?

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



Jakie związki chemiczne zaliczamy do cukrów?

Cukier często kojarzy się nam z jednym – ze słodczami. Ale czy wiesz, jakie jeszcze związki należą do tej grupy?

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Cukry obecne są w naszym życiu pod wieloma postaciami. Rano, jedząc śniadanie, spożywamy płatki owsiane z mlekiem – w obu tych produktach zawarte są cukry. Czytając książkę, korzystamy z materiału – papieru, który również wykonany jest z cukru. Także nasze bawełniane ubrania się z nich składają. Okazuje się, że cukier to nie tylko słodka substancja do jedzenia, ale również surowiec do tworzenia wielu materiałów, niezbędnych do życia codziennego.

◦ ◦

Twoje cele

- Nazwiesz związki chemiczne zaliczane do cukrów.
- Przeanalizujesz skład kilku produktów spożywczych.
- Zbadasz wpływ stężonego kwasu siarkowego(VI) na cukier spożywczy.
- Zbadasz skład pierwiastkowy węglowodanów.

Przeczytaj

Cukry w organizmach żywych

Tlenek węgla(IV) i woda reagują ze sobą w komórkach rośliny, tworząc cukier nazywany glukozą. Zachodzący wtedy proces to [fotosynteza](#), która wymaga katalitycznego działania chlorofilu oraz energii świetlnej. Otrzymane cząsteczki glukozy łączą się ze sobą, tworząc dużo większe [molekuły](#) celulozy, odpowiadające za kształt rośliny. Jeśli jednak cząsteczki glukozy połączą się w nieco inny sposób, utworzą skrobię, będącą molekułą zmagazynowaną w nasionach jako pożywienie dla rosnącej rośliny.

Zwierzęta, spożywając rośliny, trawią w nich zawartą skrobię i celulozę, które ulegają ponownemu przekształceniu w cząsteczki glukozy. Powstały cukier wędruje z krwią do wątroby, gdzie powtórnie łączy się w duże molekuły, tym razem glikogenu, będącego materiałem zapasowym. Gdy zachodzi taka potrzeba, glikogen rozpada się na cząsteczki glukozy, które zostają przetransportowane z krwią do tkanek, gdzie utleniają się do tlenku węgla(IV) i wody z uwolnieniem energii (pierwotnie dostarczonej podczas fotosyntezy). Część cząsteczek glukozy przekształca się w tłuszcze, część, w wyniku reakcji chemicznych ze związkami zawierającymi azot, tworzy aminokwasy, które ostatecznie, w postaci białek, budują znaczną część organizmu zwierzęcego.

Choć wyżej wymienione procesy opisane są w sposób poglądowy, to już teraz widać, jak ważnymi związkami są cukry i jak ich tworzenie oraz metabolizm mają wpływ na działanie żywego organizmu.

Glukoza, celuloza, skrobia i glikogen należą do związków organicznych zwanych [węglowodanami](#) (inaczej sacharydami, a potocznie cukrami).



Zboża są bogatym źródłem węglowodanów, dlatego są ważne w naszej diecie.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

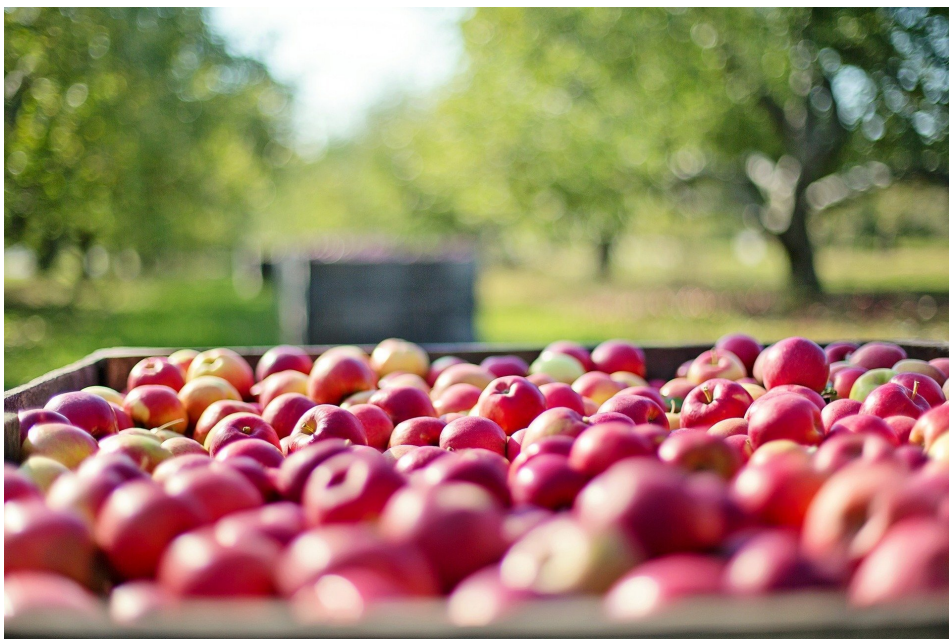
Węglowodany w produktach spożywczych

Węglowodany powinny stanowić od 50 do 70% wartości energetycznych w diecie człowieka. Przyjmując, że 1 g węglowodanów dostarcza 4 kcal energii, przy diecie zawierającej 2000 kcal powinno przyswajać się od 250 do 350 g węglowodanów. Bardzo istotne jest ich źródło – znajdziemy je w produktach zbożowych, nasionach roślin strączkowych, owocach i warzywach. Sporą dawkę możemy znaleźć także w słodczych i wyrobach cukierniczych, jednak takich węglowodanów należy unikać, ponieważ dostarczają energię bez wartościowych składników – stąd powiedzenie „puste kalorie”.



Ryż jest rośliną zaliczaną do zbóż. Jest najpopularniejszym źródłem węglowodanów w krajach Dalekiego Wschodu. W 100 g ryżu znajduje się 28 g węglowodanów.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.



Owoce zawdzięczają swój słodki smak właśnie cukrom. Dominuje w nich cukier – fruktoza. W 100 g jabłek znajdziemy 14 g cukrów.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.



W 100 g czekolady znajdziemy aż 61 g cukrów.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.



Zaskakująca ilość węglowodanów znajduje się w ketchupie – w 100 g produktu aż 34 g to właśnie węglowodany.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.



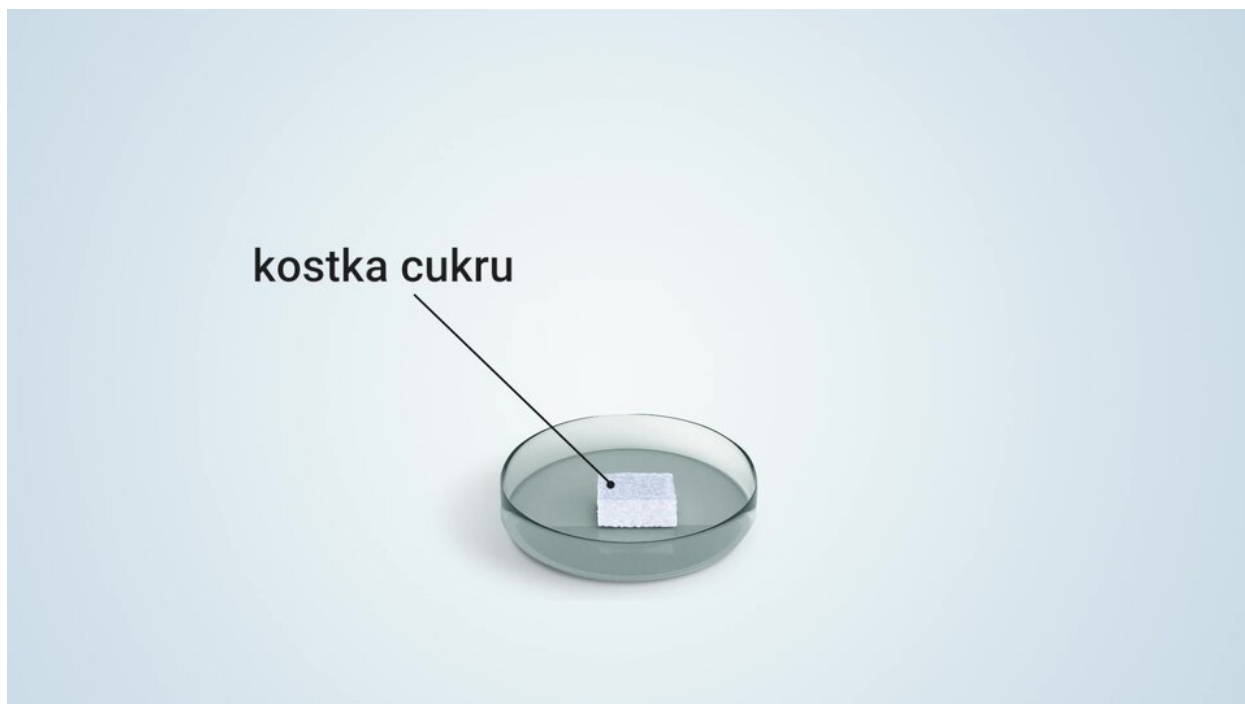
Znajdują się także w serze żółtym w ilości 1,3 g na 100 g produktu.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Jak zbudowane są cząsteczki węglowodanów?

Polecenie 1

Zapoznaj się z krótką animacją, a następnie uzupełnij dziennik doświadczalny.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RJdXhsvZoeacb>

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej cukrów. W filmie przeprowadzono krótkie doświadczenie, wykorzystując w tym celu kostkę cukru oraz kwas siarkowy(H_2SO_4).

Problem badawczy:

Hipoteza:

W skład cząsteczek cukrów wchodzi atomy węgla.



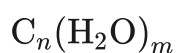
Instrukcja wykonania:

Obserwacje:

Wnioski:

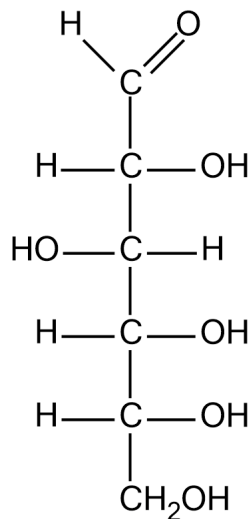
Wzory cukrów

Wzór ogólny cukrów:

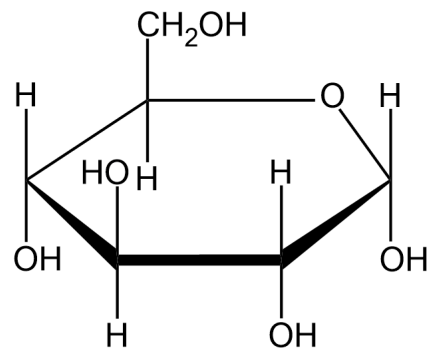


gdzie: n i m to liczby naturalne; $n \geq m$. Stosunek liczby atomów wodoru do tlenu w cząsteczce sacharydu jest taki sam, jak w cząsteczce wody, tzn. 2:1. Z tego względu cukry zostały nazwane węglowodanami. Najpopularniejsze przedstawiono poniżej.

Glukoza



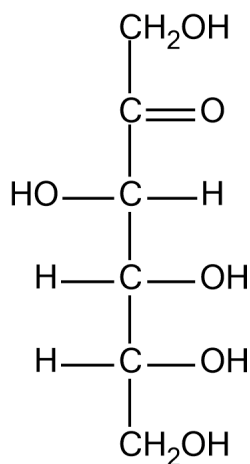
forma otwartołańcuchowa



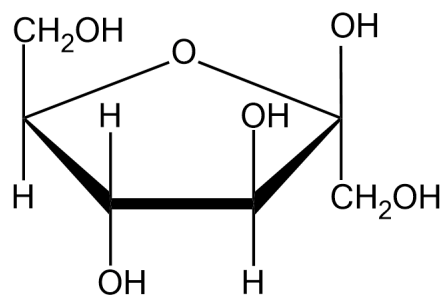
forma pierścieniowa

Wzór sumaryczny: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. To cukier prosty, dobrze rozpuszczalny w wodzie, bezwonny oraz posiadający słodki smak. Glukoza jest bezbarwną substancją stałą, a jej często zauważalna biała barwa zależy od stopnia rozdrobnienia.

Fruktoza



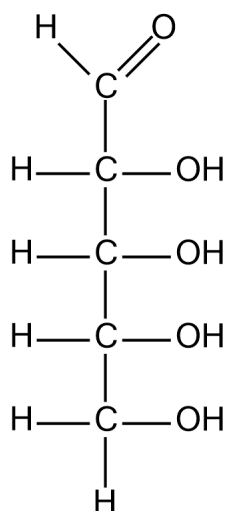
forma otwartołańcuchowa



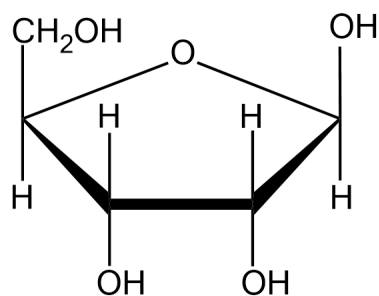
forma pierścieniowa

Wzór sumaryczny: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. To także cukier prosty, pod postacią białego ciała stałego, rozpuszczalne w wodzie, charakteryzujące się największą słodkością spośród najczęściej stosowanych do słodzenia węglowodanów.

Ryboza



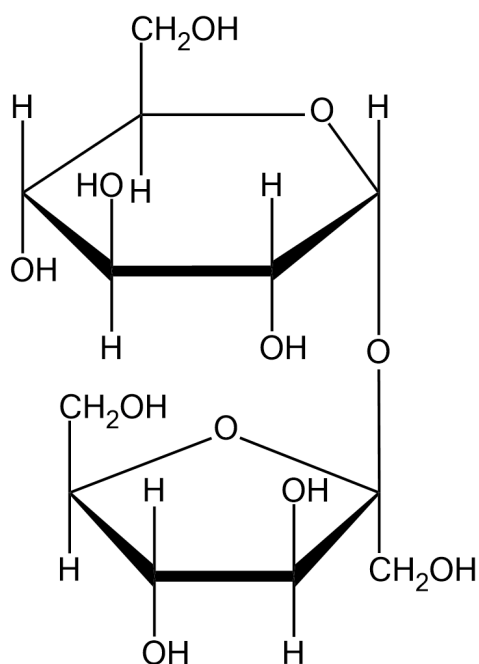
forma otwartołańcuchowa



forma pierścieniowa

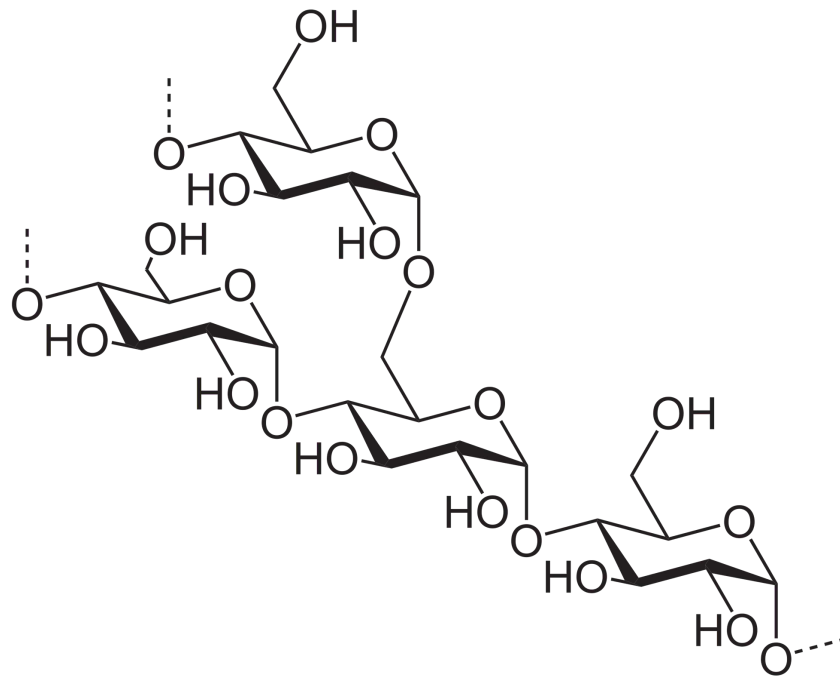
Wzór sumaryczny: $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$. Cukier prosty, który występuje jako białe, higroskopijne ciało stałe o dobrej rozpuszczalności w wodzie.

Sacharoza



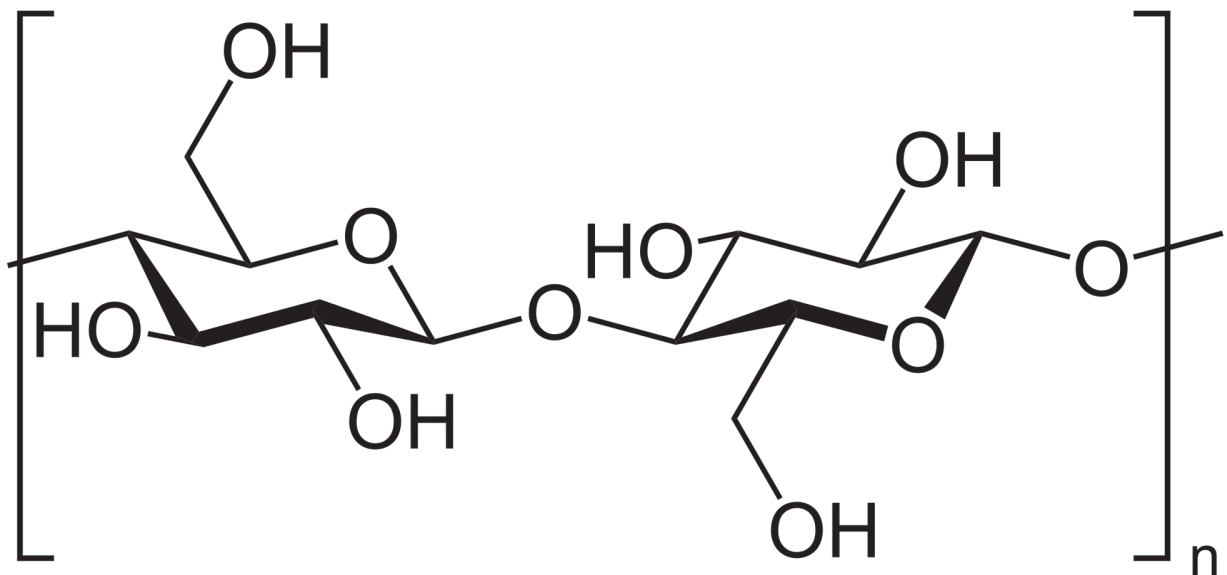
Wzór sumaryczny: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. To już cukier złożony, dobrze rozpuszczalny w wodzie, bezwonny, o słodkim smaku, będący głównym składnikiem cukru spożywczego.

Skrobia



Wzór sumaryczny: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Także cukier złożony, pod postacią białej, krystalicznej substancji, bez smaku i zapachu, nierozpuszczalnej w zimnej wodzie, ale tworzącej kleik skrobiowy z gorącą wodą.

Celuloza



Wzór sumaryczny: $(C_6H_{10}O_5)_n$. To ostatni przykład cukru złożonego. Występuje jako biała, pozbawiona smaku i zapachu, nierozpuszczalna w wodzie substancja.

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

Słownik

fotosynteza

proces wytwarzania związków organicznych, zachodzący w komórkach zawierających chlorofil, przy udziale światła
molekuła

inaczej cząsteczka; neutralna elektrycznie grupa dwóch lub więcej atomów połączonych wiązaniem kowalencyjnym
węglowodany

organiczne związki chemiczne, składające się z atomów węgla oraz wodoru i tlenu, w których na atom węgla przypadają dwa atomy wodoru i jeden tlenu

Bibliografia

Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Jelińska-Kazimierczuk M., Megiel E., *Teraz matura. Vademecum*, Warszawa 2015.

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 2*, Warszawa 2016.

Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, t. 1, tłum. Wiesław Antkowiak i in., Warszawa 1985.

McMurry J., *Chemia organiczna*, t. 4, tłum. Henryk Koroniak i in., Warszawa 2018.

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Czy posiadasz wystarczającą wiedzę na temat cukrów, aby wziąć udział w turnieju i odpowiedzieć na wszystkie pytania poprawnie?

Sprawdź się w grze pt. „*Cukrowy milion*” i zbieraj punkty. Wygrywasz w momencie zebrania 1000000 punktów.

Wybierz spośród czterech odpowiedzi jedną poprawną. W razie wątpliwości możesz skorzystać z kół ratunkowych, ale z każdego tylko raz. Są nimi:

- telefon do przyjaciela;
- pytanie do publiczności;
- pół na pół.

Jesteś gotowy zacząć? Naciśnij słowo „zagraj”.

Uwaga!

W momencie wybrania odpowiedniego koła ratunkowego (najechnia kursorem na nie), należy zapoznać się z podpowiedzią, a następnie najechać kursorem i odznaczyć koło ratunkowe. Wówczas będzie możliwe udzielenie poprawnej odpowiedzi.

Cukrowy milion

Zagraj w grę o milion! Przed Tobą 12 pytań, w odpowiedzi na które pomogą Ci koła ratunkowe: 50/50, pytanie do publiczności, telefon do przyjaciela. Pamiętaj, z każdego z nich możesz skorzystać tylko raz! Na każde pytanie masz tylko 60 sekund.

Łączną sumę punktów, jaką możesz uzyskać odpowiadając poprawnie na pierwsze pytanie, wynosi 500, drugie – 1 000, trzecie 2 000, czwarte – 5 000, piąte – 10 000, szóste – 20 000, siódme 40 000, ósme - 75 000, dziewiąte - 125 000, dziesiąte - 250 000, jedenaste - 500 000, oraz 1 000 000 punktów za dwunaste!

ZAGRAJ

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D8shk2zN5>

Gra edukacyjna pt. *Cukrowy milion*

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

Ćwiczenie 1

Przyjmując, że 1 g węglowodanów dostarcza 4 kcal energii, oblicz, ile gramów należy ich dziennie przyswoić, aby stanowiły 70% diety składającej się z 2000 kcal.

☐ 350

☐ 400

☐ 275

☐ 250

Ćwiczenie 2

Przyporządkuj nazwę cukru do konkretnej grupy.

Cukry proste

D-mannoza

D-glukoza

celuloza

L-ryboza

glikogen

D-fruktoza

skrobia

Cukry złożone

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz produkty, które powstają w wyniku fotosyntezy.

☐ mannoza

☐ tlenek węgla(II) i woda

☐ glukoza

☐ fruktoza

Ćwiczenie 2



Wybierz nazwy węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie.

☐ fruktoza

☐ celuloza

☐ skrobia

☐ glukoza

☐ ryboza

☐ sacharoza

Ćwiczenie 3



Pogrupuj elementy, przeciągając nazwy wymienionych cukrów do odpowiedniego pola.

Cukry proste

sacharoza

celuloza

skrobia

ryboza

fruktoza

glukoza

Cukry złożone

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz „Prawda”, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub „Fałsz”, jeśli jest fałszywe.

Twierdzenie	Prawda	Fałsz
Skrobia to cukier złożony, który stanowi materiał zapasowy w organizmach zwierząt.	☐	☐
Glikogen to cukier złożony, który stanowi materiał zapasowy w organizmach zwierząt.	☐	☐
Nazwa potoczna węglowodanów to cukry.	☐	☐
Węglowodany inaczej zwane są arenami.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Podaj stosunek molowy i masowy poszczególnych atomów w glukozie.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Oblicz zawartość procentową (procent masowy) węgla we fruktozie.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Pewien cukier zawiera 40% węgla, 53,3% tlenu i 6,7% wodoru (procenty masowe), a jego masa molowa wynosi $90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Podaj wzór sumaryczny badanego cukru.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Oblicz, ile gramów glukozy powstało w procesie fotosyntezy, jeśli roślina wchłonęła $11,2 \text{ dm}^3$ tlenu węgla(IV) w warunkach normalnych. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Amanda Gałkowska

Przedmiot: chemia

Temat: Jakie związki chemiczne zaliczamy do cukrów?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XX. Cukry. Uczeń:

1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce i grupę funkcyjną.

Zakres rozszerzony

XX. Cukry. Uczeń:

1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na liczbę atomów węgla w cząsteczce i grupę funkcyjną.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie obserwowania i wyciągania wniosków;
- kompetencje w zakresie formułowania hipotez;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia związki chemiczne zaliczane do cukrów;
- analizuje skład kilku produktów spożywczych;

- zbada wpływ stężonego kwasu siarkowego(VI) na cukier spożywczy;
- zbada skład pierwiastkowy węglowodanów.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- emocjonalna.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- doświadczenie chemiczne;
- gra edukacyjna;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca zbiorowa;
- praca indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do Internetu, słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-podręczniku;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica i kreda.

Przebieg zajęć:

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja: nauczyciel wykorzystuje informację zawartą we wprowadzeniu do e-materiału.
2. Ustalenie celów lekcji: nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów: nauczyciel prosi uczniów, aby wyjęli produkty spożywcze, które posiadają i sprawdzili skład pod kątem podziału na węglowodany, białka i tłuszcze. Nauczyciel również posiada etykiety po czekoladzie, dżemie, jogurcie itp. Chętni lub wybrani uczniowie odczytują ilość węglowodanów zawartą w 100 g produktu, nauczyciel zapisuje wyniki na tablicy. Uczniowie wyjaśniają pojęcia „węglowodany”.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wraz z uczniami dokonuje podziału węglowodanów ze względu na budowę ich cząsteczek (tak jak w e-materiale). Uczniowie zapisują notatkę w zeszytach.

2. Nauczyciel wyznacza spośród uczniów asystenta, który w obecności nauczyciela przeprowadza doświadczenie chemiczne „Jak zbudowane są cząsteczki węglowodanów?” (patrz materiały pomocnicze). Uczniowie zapisują w wirtualnym dzienniczku wcześniej problem badawczy, hipotezę, a w trakcie wykonania doświadczenia – obserwacje, równania reakcji zachodzących reakcji w formie cząsteczkowej oraz formułują wnioski. Chętne lub wybrane osoby odczytują swoje notatki, a równanie chemiczne zapisują na tablicy. W razie potrzeby nauczyciel uzupełnia podane informacje.
3. Uczniowie wykorzystując wiedzę zdobytą podczas lekcji, samodzielnie grają w grę edukacyjną „*chemiczni milionerzy*”, zawartą w e-materiale.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów. Pyta:
 - Czy sacharydy to inna nazwa węglowodanów?
 - Czy cukry składają się z atomów węgla, wodoru i tlenu?
 - Czy sacharydy dzielimy na monosacharydy, oligosacharydy i polisacharydy?
 - Czy glukoza należy do oligosacharydów?
 - Czy skrobia to polisacharyd?
 - Czy sacharoza należy do monosacharydów?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/nauczyłem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia z sekcji „sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji..

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Grę dydaktyczną uczniowie mogą wykorzystać jako powtórzenie treści albo przygotowując się do lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Czy sacharydy to inna nazwa węglowodanów?
 - Czy cukry składają się z atomów węgla, wodoru i tlenu?
 - Czy sacharydy dzielimy na monosacharydy, oligosacharydy i polisacharydy?
 - Czy glukoza należy do oligosacharydów?
 - Czy skrobia to polisacharyd?
 - Czy sacharoza należy do monosacharydów?
2. Etykiety po produktach spożywczych, np. czekoladzie, dżemie, jogurcie itp.
3. Doświadczenie chemiczne: „Z jakich pierwiastków zbudowane są cząsteczki węglowodanów?”:
4. Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewka/szalka Petriego, wkrapłacz, łyżeczka.
5. Odczynniki chemiczne: stężony kwas siarkowy(VI), cukier spożywczy.

Przebieg doświadczenia:

Do zlewki/szalki Petriego wsyp niewielką ilość cukru i dodaj kilka kropli stężonego kwasu siarkowego(VI).

6. Karta charakterystyki kwasu siarkowego(VI).