

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 3 G

Temat: Słodka przyjemność

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Karmelizacja to proces poddawania cukru działaniu wysokiej temperatury.
- Cukier karmelizuje w temperaturze powyżej 160°C.
- Cukier ulega zwęgleniu.
- Reakcje charakterystyczne glukozy i sacharozy – próba Trommera
- Cukry są źródłem energii.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- rozróżnia glukozę od sacharozy;
- wyjaśnia do czego służy i omawia przebieg próby Trommera;
- opisuje proces hydrolizy sacharozy;
- podaje równanie hydrolizy sacharozy i
- omawia znaczenie hydrolizy sacharozy w procesie trawienia pokarmów;
- podaje temperaturę karmelizowania sacharozy

Słownictwo:

czynne:

- węglowodany (cukry) – **carbohydrates (sugars)**
- glukoza - **glucose**
- sacharoza - **sucrose**

bierne:

- karmelizacja - **caramelization**
- próba Trommera – **Trommer's test**
- wodorotlenek miedzi (II) – **copper(II) hydroxide**
- tlenek miedzi (I) – **copper(I) oxide**
- hydroliza sacharozy – **hydrolysis of sucrose**

Słowniczek:

- **cukry** (węglowodany) – związki organiczne składające się z atomów węgla, tlenu i wodoru.
- **glukoza** – cukier, który jest białym, drobnokrystalicznym ciałem stałym. Bardzo dobrze rozpuszczalna w wodzie, nierozpuszczalna w etanolu. Ma słodki smak, nieco mniej intensywny od sacharozy. Jest podstawowym związkiem energetycznym dla większości organizmów, występuje w dużych ilościach w owocach, głównie w winogronie (stąd też inaczej nazywana cukrem gronowym), a także w miodzie, w warzywach oraz we krwi ludzi i

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

zwierząt. Glukoza ma zastosowanie w medycynie i przemyśle spożywczym. Jest produktem procesu fotosyntezy.

- **sacharoza** – cukier złożony z fragmentów dwóch cukrów – glukozy i fruktozy. Występuje w burakach cukrowych jako cukier buraczany oraz w trzcinie cukrowej – jako cukier trzcinowy. W kwaśnym środowisku hydrolizuje do fruktozy i glukozy – dopiero wtedy wynik próby Trommera jest pozytywny (po rozłożeniu do glukozy i fruktozy).
- **hydroliza cukrów** – podczas hydrolizy cząsteczki cukru następuje jego rozpad, który prowadzi do utworzenia dwóch cząsteczek, np. hydroliza sacharozy prowadzi do utworzenia cząsteczki glukozy i fruktozy - zachodzi m.in. w przewodzie pokarmowym pod wpływem enzymów, wody i kwasu solnego.
- **karmelizacja** – poddawanie cukru (sacharozy, glukozy) działaniu wysokiej temperatury, w wyniku której powstaje karmel. Dzięki karmelizacji możemy osiągnąć pożądaną barwę i zapach produktów piekarskich, słodczy i ziaren kawy. Z chemicznego punktu widzenia karmelizacja polega na usunięciu wody z cukru. Temperatura karmelizacji zależy od rodzaju cukru, np. dla sacharozy zaczyna się od ok. 160 °C.
- **próba Trommera** – reakcja charakterystyczna, służąca m.in. do odróżniania glukozy od sacharozy. Świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) zwanym odczynnikiem Trommera – reaguje z glukozą, w wyniku czego powstaje tlenek miedzi(I) o barwie ceglastoczerwonej.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak.

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1 – Domowe karmelki

Scena 1. Miska z cukrem

Scena 2. W rondlu ogrzewany jest cukier. W miarę wzrostu temperatury, cukier karmelizuje się.

Scena 3. Karmel w misce zamienia się w cukierki – karmelki na talerzyku.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co działo się w animacji?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na temat tego, co działo się w animacji? Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Z cukru zrobiono cukierki LUB Kilka łyżeczek cukru wsypano do rondla, a później ogrzewano.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz o tym jak zrobiono te cukierki.
- Co działo się z tym cukrem podczas ogrzewania?

C. Uczeń rozumie: Podczas ogrzewania, cukier topił się i powstał karmel.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że cukier zaczyna się topić podczas jego ogrzewania.
- Mówisz, że powstał karmel. Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Najpierw po roztopieniu cukier miał takie mętne zabarwienie. W miarę dalszego podgrzewania jego barwa zmieniała się najpierw na żółtą, później na coraz bardziej brunatną.
- Podczas podgrzewania roztopionego cukru zmienia on swoją barwę.

Nauczyciel:

- Zauważyliście może przy jakiej temperaturze cukier zaczął zmieniać swoją barwę?

Uczeń:

- Ta zmiana barwy zaczęła się przy temperaturze powyżej 160°C.

Nauczyciel:

- Rozumiem, że cukier karmelizuje w temperaturze powyżej 160°C. To bardzo wysoka temperatura. Jak więc powstają z tego gorącego karmelu cukierki?

Uczeń:

- Cukier podgrzewano, aż zrobił się taki całkiem brunatny. Później przelano go do miseczki aż do wystygnięcia i zrobiono z niego cukierki.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Kiedy karmel stygnie robi się twardy.
- Cukier w miarę wzrostu temperatury robi się brunatny. Następnie po jego ochłodzeniu zrobiono z niego cukierki.

Nauczyciel:

- Macie rację. Aby karmel stwardniał trzeba go ochłodzić.
- Te cukrowe cukierki potocznie nazywamy karmelkami – od karmelu z którego są zrobione.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Karmelizacja (*nauczyciel zapisuje na tablicy: karmelizacja*) to proces poddawania cukru działaniu wysokiej temperatury. Dzięki karmelizacji możemy osiągnąć pożądaną barwę i zapach produktów piekarskich oraz słodczy. Obejrzyjmy kolejną animację, aby zobaczyć, jakim innym przemianom może ulec sacharoza (*nauczyciel zapisuje na tablicy: sacharoza – cukier*), zwana popularnie cukrem.

CASUM 2 – Cukrowy komin

Scena 1. Na animacji widać sacharozę, pustą zlewkę i kwas siarkowy(VI) w butelce.

Scena 2. Do zlewki wsypywane są dwie łyżki sacharozy, dodawana jest woda za pomocą wkraplacza, a następnie do zlewki ze zwilżonym cukrem wlewamy stężony kwas siarkowy(VI).

Scena 3. W zlewce z cukrem, wodą i kwasem siarkowym(VI) zachodzą zmiany – cukier zmienia barwę z białej, poprzez żółtą na czarną. Wewnątrz zlewki rośnie czarny „komin”, wydziela się para wodna.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co działo się w probówkach?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w tej animacji?
(*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze: Asiu, może ty opowiesz nam co zaobserwowałaś w tej animacji?*)

B. Uczeń częściowo rozumie: Rosła taka czarna węglowa góra.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. O co tu może chodzić?
- Opowiedz jak do tego doszło?

C. Uczeń rozumie: Do zlewki z cukrem dodano kilka kropel wody oraz dodano kwas siarkowy(VI). Po chwili cukier zaczął zmieniać barwę – najpierw na żółtą, później na brunatną, aż zrobił się całkowicie czarny.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! Cukier zaczął zmieniać barwę. Co towarzyszyło zmianie barwy?
- Co jeszcze działo się w zlewce poza zmianą barwy?

Uczeń:

- Z cukru zaczął rosnąć taki czarny słup.
- W zlewce cukier zaczął rosnąć, utworzył się czarny komin.
- Z cukru, po dodaniu kilku kropel wody i stężonego kwasu siarkowego(VI) utworzył się dymiący, czarny komin.

Nauczyciel:

- Powiedziałeś przed chwilą, że w zlewce utworzył się dymiący, czarny komin. Jak myślisz o co tu może chodzić?
- Co stało się z cukrem?

Uczeń:

- Cukier się zwęglił.
- Cukier spalił się.
- Tworzy się czarny słup, podobnie jak to się dzieje podczas robienia karmelków.
- Ten cukier w zlewce jakby karmelizował – zmienia swoje zabarwienie na coraz ciemniejsze, tak jak podczas robienia karmelków z cukru.
- W tym czarnym kominie porobiły się takie dziury.
- Na ściankach zlewki było widać kropelki wody, a podczas tego procesu wydzielala się para wodna.

Nauczyciel:

- Cukier uległ zwęgleniu. Wydostające się w tym procesie para wodna i tlenek węgla(IV) spulchniają całą masę, w efekcie czego tworzy się czarny słup zwęglonego cukru. Zapach wydzielający się podczas tej reakcji przypomina tworzenie się karmelu. Skoro powiedzieliście, że cukier uległ zwęgleniu, to jaki możecie wysnuć wniosek dotyczący budowy cukrów?
- Z jakich pierwiastków zbudowane są cukry?

Uczeń:

- Na pewno z węgla, i chyba z wody, bo podczas tej reakcji było widać wydzielającą się parę wodną.
- Cukry zbudowane są z węgla i wody.
- Z węgla i wody, czyli z węgla, tlenu i wodoru.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Stężony kwas siarkowy(VI) ma silne właściwości higroskopijne. W kontakcie z sacharozą, która jest cukrem, czyli węglowodanem (związkiem zbudowanym z atomów węgla, tlenu i wodoru), stężony kwas siarkowy(VI) zabiera cząsteczkom cukru wodę, w wyniku czego cukier ulega zwęgleniu. Ciekawe czy można wykryć obecność cukru w produktach spożywczych.

CASUM 3 – Właściwości cukrów – próba Trommera

Scena 1. W zlewkach rozpuszczana jest glukoza i sacharoza.

Scena 2. W dwóch probówkach w statywie. znajduje się roztwór siarczanu(VI) miedzi(II). Do każdej z probówek wlewamy ze zlewki roztwór wodorotlenku sodu. Zmienia się barwa roztworu z bezbarwnego na niebieski w obu probówkach.

Następnie do pierwszej probówki wlewamy ze zlewki roztwór glukozy, a do drugiej probówki wlewamy roztwór sacharozy

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Scena 3. Probówki wkładamy do łaźni wodnej. Podczas ogrzewania probówek w łaźni wodnej kolor w drugiej probówce nie zmienia się, natomiast w pierwszej probówce z roztworem glukozy kolor niebieski zmienia się na ceglastoczerwony.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co działo się w garnku?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w tej animacji?
(*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze: Grzesiu, może ty opowiesz nam co zaobserwowałeś w tej animacji?*)

B. Uczeń częściowo rozumie: Do dwóch probówek wlewano jakieś roztwory i później je ogrzewano. Po ogrzaniu roztwór jednej z probówek zmienił zabarwienie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Macie rację, do probówek wiano różne roztwory, pamiętacie ich nazwy?
- Opowiedz co wiano do probówek?

C. Uczeń rozumie: Do dwóch probówek wiano najpierw bezbarwny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), później dodano do niego również bezbarwny roztwór wodorotlenku sodu.

W probówkach powstało niebieskie zabarwienie, a na dnie niebieski osad.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! W obu probówkach powstał niebieski osad, wytrącił się osad wodorotlenku miedzi(II). Czy w animacji działo się coś jeszcze?
- Co jeszcze dolewamy do probówek z niebieskim osadem wodorotlenku miedzi(II)?

Uczeń:

- Do pierwszej probówki dolewano roztworu glukozy, a do drugiej roztworu sacharozy.
- Następnie probówki ogrzewano w łaźni wodnej.
- Kiedy do probówek z niebieskim osadem dodano roztworów glukozy i sacharozy probówki ogrzewano w łaźni wodnej.

Nauczyciel:

- Tak, do probówek z niebieskim osadem wodorotlenku miedzi(II) dodano roztworów glukozy i sacharozy, czy zauważyliście jakieś zmiany w probówkach?
- Co działo się w probówkach w trakcie ich ogrzewania?

Uczeń:

- W pierwszej probówce zmienia się barwa, powstaje ceglastoczerwony osad.
- W drugiej probówce barwa nie zmienia się.
- Tylko w pierwszej probówce zmienia się zabarwienie na ceglastoczerwone.
- Tylko w probówce z glukozą zmienia się zabarwienie na ceglastoczerwone.
- Probówka z sacharozą po ogrzaniu nie zmienia swojego zabarwienia.

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Trafna obserwacja! Tylko w próbówce z glukozą po ogrzaniu zmienia się zabarwienie próbówki na ceglastoczerwone. Jak myślicie dlaczego tak się dzieje?
- Dlaczego tylko w próbówce z glukozą zmienia się zabarwienie po ogrzaniu próbek?

Uczeń:

- Ponieważ glukoza i sacharoza to dwa różne cukry – dlatego też mają różne właściwości.

Nauczyciel:

- Macie rację, glukoza i sacharoza to dwa różne cukry. Czy wiecie dlaczego tak się dzieje, że w próbówce z glukozą zmienia się zabarwienie?
- Pamiętacie o jakich właściwościach glukozy świadczy zmiana zabarwienia?
- Jak nazywa się ta reakcja przedstawiona w animacji?

Uczeń:

- To musi być jakaś reakcja charakterystyczna.
- Widziałem już kiedyś tę reakcję w szkole, nazywa się ona próbą Trommera i pozwala rozróżnić glukozę od sacharozy, a zmiana zabarwienia świadczy o redukujących właściwościach glukozy.
- Próba ta pozwala na udowodnienie właściwości redukujących glukozy.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: W animacji została przedstawiona próba Trommera, reakcja pozwalająca rozróżnić glukozę od sacharozy. Reakcja ta wskazała, w której próbówce znajdowała się glukoza. W próbówce z sacharozą nie nastąpiła zmiana zabarwienia. Czy sacharoza może ulec próbie Trommera? Spójrzmy na kolejną animację, aby się o tym przekonać.

CASUM 4 – Hydroliza sacharozy

Scena 1. Do próbówki wlewany jest roztwór sacharozy, a następnie roztwór kwasu solnego

Scena 2. Probówkę wkładamy do łaźni wodnej i ogrzewamy w płomieniu palnika. Obok znajduje się próbówka z niebieskim roztworem (odczynnik Trommera: świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II))

Scena 3. Do próbówki z odczynnikami przelewany jest ogrzany roztwór sacharozy z kwasem solnym), a następnie próbówka wkładana jest do łaźni wodnej i ogrzewana. Barwa roztworu zmienia się stopniowo na ceglastoczerwoną. Pojawia się równanie reakcji hydrolizy sacharozy.

Scena 4. Na rysunku widać układ trawienny oraz równanie reakcji chemicznej rozkładu cukrów w organizmie człowieka.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co działo się w animacji? Co zaobserwowaliście? O co chodziło w animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz, co zauważyłeś w animacji.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia, co zauważyłeś w animacji? Może opowiesz mi o tym?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji koledze Karol może ty opowiesz, co zauważyłeś w animacji?)*

B. Uczeń częściowo rozumie: W animacji pokazany był człowiek, a właściwie jego układ pokarmowy, ale nie wiem o co tam chodziło. Były też jakieś próbki, w których po ogrzaniu zmieniała się barwa.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe, co mówisz. Opowiedz mi coś więcej na ten temat?
- Słuszna obserwacja! W animacji były próbki z pewnymi substancjami, pamiętacie co to było?
- O co chodziło z tym układem pokarmowym?

C. Uczeń rozumie: W animacji był pokazany rozkład cukrów pod wpływem związków chemicznych.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! Pamiętacie może jak to się dzieje? Co dodajemy do próbki?
- Opiszcie własnymi słowami, co po kolei dodajemy do próbki?

Uczeń:

- Po dodaniu do roztworu sacharozy kwasu solnego, roztworu wodorotlenku miedzi(II) i ogrzaniu w łaźni wodnej zabarwienie w próbce zmienia się na ceglastoczerwone, a przecież kiedy w poprzedniej animacji wykonywano próbę Trommera, to w próbce z sacharozą nie zmieniało się zabarwienie.
- Dopiero po dodaniu do sacharozy kwasu solnego zmienia się zabarwienie w próbce.
- Sacharoza rozpadła się na glukozę i fruktozę, tylko one ulegają próbie Trommera, a sacharoza poddana próbie Trommera bez uprzedniej hydrolizy nie zmieniła zabarwienia – tak było w poprzedniej animacji.

Nauczyciel:

- Sacharoza w tej reakcji ulega rozpadowi na dwa cukry: glukozę i fruktozę - zabarwienie próbki z sacharozą zmienia się na ceglastoczerwone. Czy ten proces zachodzi tylko w próbkach, czy też towarzyszy nam na co dzień?

Uczeń:

- W żołądku znajduje się kwas solny i to on m.in. pozwala na rozkład cukrów w organizmie człowieka.
- Pod wpływem znajdującego się w przewodzie pokarmowym kwasu solnego następuje rozkład cukrów, podobnie jak w reakcji chemicznej w próbkach.
- W przewodzie pokarmowym człowieka też są rozkładane cukry. Dzieje się to pod wpływem kwasu solnego, który brał udział również w reakcji chemicznej, którą widzieliśmy w próbkach.

Nauczyciel:

- Znajdujący się w żołądku kwas solny pozwala na rozkład cukrów w organizmie człowieka. Jakie więc widzicie podobieństwo między reakcją chemiczną w próbkach i w żołądku człowieka?

Uczeń:

- Zarówno w żołądku, jak i w reakcji chemicznej w próbkach następuje rozpad sacharozy na: glukozę i fruktozę.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Sacharoza rozpada się pod wpływem kwasu solnego na glukozę i fruktozę.

Nauczyciel podsumowując: Macie rację, sacharoza m.in. pod wpływem kwasu solnego rozpada się na dwa cukry - glukozę i fruktozę. Ten proces nazywamy hydrolizą sacharozy.

Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji: Wiecie z pewnością, że cukry dostarczają nam energii do pracy i działania naszych organów. Zobaczmy jak tę energię cukrów można wykorzystać w nietypowy sposób.

CASUM 5 - Telefon zasilany Coca Colą

Scena 1. Puszka Coli i telefon, który z tyłu posiada mały zbiorniczek. Do zbiorniczka znajdującego się z tyłu telefonu wlewamy Colę. Pojemnik zakręcamy.

Scena 2. Telefon działa. Cola zmienia się po upływie czasu działania w wodę. Telefon przestaje działać.

QTA – propozycje modelowania dialogu.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nie wiem o co tu chodziło LUB Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Opowiedz mi o tym, co działo się w probówkach?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co zaobserwował w tej animacji?
(*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze: Basiu, może ty opowiesz nam co zaobserwowałaś w tej animacji?*)

B. Uczeń częściowo rozumie: W animacji była puszką Coca coli i jakiś dziwny telefon.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! W animacji była puszką z Coca colą i telefon. Jak myślicie o co w tym chodziło?

C. Uczeń rozumie: W animacji był taki trochę dziwny telefon komórkowy. Z tyłu miał zbiorniczek, do którego wlewano Coca colę i wtedy był gotowy do użytku.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja! Po wlaniu Coca coli telefon był gotowy do użytku. Jak myślicie o co w tym chodzi?
- O co chodzi z tą Coca colą w telefonie?

Uczeń:

- Coca cola po upływie jakiegoś czasu użytkowania telefonu zmieniła się w wodę.
- Telefon dzięki Coca coli działał.
- Myślę, że Coca cola wytwarzała w jakiś sposób energię potrzebną do działania i zasilania telefonu w energię.
- Ten pojemniczek z Coca colą był dla tego telefonu baterią, dzięki której chłopiec mógł rozmawiać przez ten dziwny telefon.

Nauczyciel:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Powiedziałeś przed chwilą, że Coca cola w jakiś sposób wytwarzała energię. Słuszną obserwacją, ale dlaczego to była akurat Coca cola?
- Dlaczego do zbiorniczka wlewo Coca colę?

Uczeń:

- Coca cola zawiera dużo cukru i pewnie dzięki niemu w tej baterii wytwarzana była energia potrzebna do zasilania telefonu.
- Kiedy Coca colowa bateria została wyczerpana Coca cola zmieniła się w wodę.

Nauczyciel podsumowując: W tym telefonie użyto baterii wykorzystującej węglowodany (cukry). Po wyeksploatowaniu baterii w zbiorniku pozostaje woda, dzięki czemu taka bateria jest całkowicie biodegradowalna. Coca colę można zastąpić dowolną cieczą zawierającą duże ilości cukru.

Dzisiaj dowiedzieliście się sporo o cukrach. Opowiedzcie własnymi słowami to co zapamiętaliście.

Popracujcie teraz sami z Moniką, być może od niej dowiedziecie się jeszcze czegoś ciekawego na temat cukrów.

TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

glukoza	glucose
karmel	caramel
kwasy solne	hydrochloric acid
sacharoza	sucrose