Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny

"Laboratorium przyrodnika - między kuchnią molekularną, dietami a IBSE"

materiały uczestników

zebrali dane
Piotr Wróblewski, Łukasz Sporny
Centrum Chemii w Małej Skali

Centrum Chemii
w małej skali

„Powiślańska Szkoła Ćwiczeń – Kwidzyn"
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

❖ Ciekawe strony poświęcone kuchni molekularnej

znalezione inspiracje w internecie – miejsca naprawdę warte polecenia

LP.	nazwa zasobu	opis i informacje o zasobie	adres w internecie
1	**vers 24**	strona internetowa z informacjami na czym polega „kuchnia molekularna”	http://www.vers-24.pl/kuchnia-molekularna-na-czym-polega/
2	**kuchnia molekularna**	portal poświęcony przepisom kuchni molekularnej z propozycjami podawania dań	http://kuchniamolekularna.pl/
3	**al’chemia w kuchni**	uczniowski mini projekt badawczy realizowany w ramach środków EFS Unii Europejskiej	https://zszwolow.edupage.org/files/Al_chemia_w_kuchni..pdf
4	**gadżetomania**	Artykuł internetowy poświęcony „ciekawostkom” i nowościom ze świata „kuchni molekularnej”	http://gadzetomania.pl/3542,kuchnia-molekularna-gotowanie-dla-wielbicieli-technologii
5	**YouTube kuchnia molekularna**	cały kanał serwisu „YouTube” poświęcony tajnikom „kuchni molekularnej”	https://www.youtube.com/channel/UCVY9zp0TQJqtBjILNbXCUdA
6	**pokaz kuchni molekularnej**	film poświęcony prezentacji „kuchni molekularnej” w ramach TEDXLublin	https://www.youtube.com/watch?v=a8DOauyuIJ0
7	**wyszukiwarka serwisu YouTube**	wszelkie filmy poświęcone tematyce „kuchni molekularnej”	https://www.youtube.com/results?search_query=kuchnia+molekularna
8	**kanał emce w ramach serwisu YouTube**	prezentacja wykonania sferyfikacji	https://www.youtube.com/watch?v=iw6OwWwrBTs&t=3s

wszelkie zasoby znajdujące się pod wskazanymi adresami należą do ich właścicieli

„Powiślańska Szkoła Ćwiczeń – Kwidzyn”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

❖ odczynniki niezbędne do wykonania doświadczeń

czyli wszelkie substancje potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń „kuchni molekularnej”

LP.	nazwa surowca	fotografia	gdzie kupić?
1	**mleczan wapnia**		hurtownie spożywcze (gastronomiczne), duże sklepy z przyprawami, internet (allegro i inne portale aukcyjne)
2	**chlorek wapnia**		sklep z odczynnikami chemicznymi, internet (allegro i inen portale aukcyjne), sklepy hobbystyczne (używany jest w produkcji domowego sera)
3	**alginian sodu**		hurtownie spożywcze (gastronomiczne), duże sklepy z przyprawami, internet (allegro i inne portale aukcyjne), sklepy typu „bio”, „eko” i „fit”
4	**agar-agar**		sklep spożywczy, sklep z eko-żywnością, internet (allegro i inne portale aukcyjne)
5	**lecytyna** (spożywcza, sojowa)		apteka, sklepy z żywnością „eko”, internet (allegro i inne portale aukcyjne)

prezentacja odczynników ma na celu wskazanie <u>najtańszych</u> miejsc zakupu danego surowca kuchennego

❖ sprzęt przydatny w doświadczeniach „molekularnych”

czyli wszelkie przedmioty dostępne w handlu (sklepy, internet, apteki i inne miejsca)

LP.	nazwa przedmiotu	fotografia	gdzie kupić?
1	wężyk do infuzji		apteka, sklep medyczny
2	wężyk akwarystyczny		internet (allegro i inne portale aukcyjne), sklep zoologiczny, sezonowo w sklepach budowlanych (kiedy pojawia się temat „produkcji domowego wina)
3	mała chochelka		sklep „wszystko po 2, 3 złote”, sklep z małym AGD, internet (allegro i inne portale aukcyjne)
4	foremki do lodu „kule”		Sklep z małym AGD, duży market spożywczy, internet (allegro i inne portale aukcyjne)
5	strzykawka do cewnika		apteka, sklepy medyczne, internet (allegro i inne portale aukcyjne)
6	Waga „jubilerska”		Sklep z artykułami „po 4 zł”, internet (allegro i inne portale aukcyjne)

prezentacja sprzętu ma na celu wskazanie najtańszych miejsc zakupu danego wyposażenia

❖ latający potwór Spagetti *(żelowanie)*

wegetariańskie żelowanie dowolnych soków i napojów dnia codziennego

❖ niezbędny sprzęt

- waga i naczynie do ważenia,
- miska dużej pojemności,
- naczynie do podgrzania,
- palnik,
- wężyk do infuzji (lub rurka),
- strzykawka,

❖ potrzebne odczynniki

- agar-agar,
- dowolny napój owocowy (może być też mleko, kawa, herbata i inne),
- woda (do chłodzenia),
- cukier (do smaku).

❖ wykonanie doświadczenia

- **Sporządzanie około 1%-owego roztworu agaru**

1. Wlać około 125 ml dowolnego napoju do naczynia przystosowanego do ogrzewania.
2. Odważyć 1,5 – 2 g agaru. Substancję dosypać do napoju. Całość dokładnie wymieszać.
3. Ogrzewać zawartość naczynia, stale mieszając. Gotować przez nie więcej niż minutę.
4. Po zakończeniu czynności, zdjąć z ognia i pozostawić na 5 minut. *Do smaku dodać cukru.*

czas ten nie powinien być dłuższy ze względu na właściwości żelujące agar-agaru.

- **Kształtowanie makaronu**

1. Strzykawkę zaopatrzyć w wężyk długości od 50 cm do metra.
2. Wężyk wypełnić w całości ogrzewanym uprzednio płynem (nie wciągając go do strzykawki).
3. Wężyk odłączyć od strzykawki i wstawić do miski wypełnionej zimną wodą.
4. Chłodzić wężyk z płynem przez około 10 minut.

- **„Wyciskanie" makaronu**

1. Po upłynięciu czasu, wyjąć wężyk z zimnej wody.
2. Podłączyć do niego strzykawkę wypełnioną w całości powietrzem.
3. Stałym, delikatnym ruchem wciskać tłok strzykawki.

Dodatkowe uwagi:

- Celem poprawienia smaku „makaronu" można do napoju dosypać zwykłego cukru. Jego ilość zależna jest od indywidualnych upodobań.

❖ „polish mnie” - lizaki *(żelowanie inaczej)*

wegetariańskie żelowanie dowolnych soków i napojów dnia codziennego

❖ niezbędny sprzęt

- waga i naczynie do ważenia,
- miska dużej pojemności,
- naczynie do podgrzania,
- palnik,
- wężyk do infuzji (lub rurka),
- strzykawka,

❖ potrzebne odczynniki

- agar-agar,
- dowolny napój owocowy (może być też mleko, kawa, herbata i inne),
- cukier (do smaku).

źródło: https://www.lickthespoon.co.uk/wp-content/uploads/2013/06/lollies_large1.jpg

❖ wykonanie doświadczenia

- **Sporządzanie około 1-2%-owego roztworu agaru**

1. Wlać około 125 ml dowolnego napoju do naczynia przystosowanego do ogrzewania.
2. Odważyć 3 – 4 g agaru. Substancję dosypać do napoju. Całość dokładnie wymieszać.
3. Ogrzewać zawartość naczynia, stale mieszając. Gotować przez nie więcej niż minutę.
4. Po zakończeniu czynności, zdjąć z ognia i pozostawić na 5 minut. *Do smaku dodać cukru.*

czas ten nie powinien być dłuższy ze względu na właściwości żelujące agar-agaru.

- **Kształtowanie lizaków**

5. Strzykawkę zaopatrzyć w wężyk długości od 50 cm do metra.
6. Wężyk wypełnić w całości ogrzewanym uprzednio płynem (nie wciągając go do strzykawki).
7. „Zaciągnięty płyn przenieść do foremki na ciasteczka, czekoladki czy inne smakołyki”
8. Wypełnić foremkę praktycznie w całości płynem. Umieścić w całości patyczek.
9. Pozostawić w chłodnym miejscu na około 15 minut.

- **„Wyjmowanie” lizaków**

1. Odwijając foremkę silikonową, ostrożnie wyjąć ukształtowany lizak.

Dodatkowe uwagi:

- Celem poprawienia smaku „lizaków” można do napoju dosypać zwykłego cukru. Jego ilość zależna jest od indywidualnych upodobań.

❖ eko-wege buble *(kuleczkowanie)*

sferyfikacja soków i napojów przy udziale soli wapnia i roztworu alginianu sodu

❖ niezbędny sprzęt

- waga,
- miski,
- łyżka, strzykawka,
- pipeta Pasteura zwykła,
- blender,
- zestaw SSC do sączenia,
- marker, dwie probówki,

❖ potrzebne odczynniki

- alginian sodu,
- soki owocowe (lub inne napoje),
- mleczan wapnia, woda,
- cukier (dla smaku).

❖ wykonanie doświadczenia

1. Do pojemnika nalać około **250 ml płynu z którego kuleczki będą zrobione** (sok, wino, nektar owocowy, sos, zupa). Płyn ten nie może mieć niskiego pH (np. ocet, sok z cytryny odpadają). Do całości dodać około **2 gramy alginianu sodu**. Całość dokładnie wymieszać i miksować do uzyskania jednolitego wyglądu (np. blenderem ręcznym).
2. Miksowanie zakończyć kiedy konsystencja uzyskanego układu będzie przypominała śmietanę (wszystko musi być „lejące" a nie wyglądać jak galaretka). Jeśli całość jest za „gęsta" należy dolać niewielką ilość wody i znowu wymieszać. W przypadku gdy ciecz przypomina wodę, można dosypać szczyptę alginianu sodu. *Jeśli przygotowany płyn ma służyć do celów spożywczych to najlepszy moment żeby dodać cukru (do smaku).*
3. W kolejnej misce (dużym naczyniu plastikowym) wypełnionej w ¾ objętości wodą rozpuścić około **1,5 – 2 łyżeczki mleczanu wapnia**. Korzystając z pipety Pasteura wypełnić połowę objętości probówki roztworem jonów wapnia.
4. Płyn przygotowany w pierwszym punkcie zaciągnąć do strzykawki.
5. Strzykawkę trzymać nad roztworem mleczanu wapnia (nie wolno dotykać płynu!). Powoli wkraplać do soli wapnia niewielkie ilości soku z alginianem sodu.
6. Po chwili, korzystając z zestawu SSC do sączenia oddzielić kulki od roztworu. Przemyć uzyskany „kawior owocowy" świeżą wodą.

Dodatkowe uwagi:

- Celem poprawienia smaku „kuleczek" można do soku dosypać zwykłego cukru. Jego ilość zależna jest od indywidualnych upodobań.

❖ rozmiar ma znaczenie! *(odwrócone z mrożeniem)*

odwrócona sferyfikacja soków i napojów dnia codziennego na wyciągnięcie ręki

❖ niezbędny sprzęt

- waga i naczynie do ważenia,
- dwie miski lub inne naczynia ponad litrowej pojemności,
- łyżka,
- foremki do lodu,
- blender ręczny.

❖ potrzebne odczynniki

- alginian sodu, woda,
- soki owocowe (lub inne napoje),
- mleczan wapnia lub chlorek wapnia,
- cukier (dla smaku).

❖ wykonanie doświadczenia

- **Sporządzanie 0,5%-owego roztworu alginianu sodu**

5. Do dużej miski (naczynia) wlać około litr wody.
6. Odważyć 5 g alginianu sodu. Substancję dosypać do wody.
7. Miksować ręcznym blenderem aż do uzyskania jednolitego wyglądu.

- **Sporządzanie roztworu zawierającego jony wapnia w stężeniu około 0,18%**

10. Do kolejnego naczynia wlać około pół litra dowolnego napoju.
11. Odważyć stosowne ilości soli wapnia, pozwalające na uzyskanie stężenia jonów wapnia, zbliżonego do 0,18% (ilości podano w tabeli na następnej stronie)

sól wapnia	zawartość wapnia	stężenie soli w roztworze	ilość substancji
mleczan wapnia	18,4 %	1 %	5 g w 0,5 litra H_2O
chlorek wapnia	36,1 %	0,5 %	2,5 g w 0,5 litra H_2O

Ze względu na walory smakowe „kulek" sugeruje się zastosowanie mleczanu wapnia. W tym celu należy odważyć ok. 2,5 g substancji i rozpuścić ją w pół litrze wody.

- **Przygotowanie mrożonych „dużych owocowych kul"**

1. Napój owocowy z solą wapnia przelać do foremek przeznaczonych do kształtowania kul.
2. Foremki z płynami wstawić do zamrażarki. Pozostawić do całkowitej zmiany stanu skupienia.

- **Właściwa odwrócona sferyfikacja**

4. Zamrożone napoje wyjąć z foremek i wprowadzić do miski z roztworem alginianu sodu.
5. Po około 2-3 minutach wyciągnąć kulki z roztworu, przepłukać wodą. Pozostawić w temperaturze pokojowej do całkowitego rozmarznięcia.

❖ Kuleczkowanie „niby” odwrócone *(bez mrożenia)*

sferyfikacja soków i napojów przy udziale soli wapnia i roztworu alginianu sodu

❖ niezbędny sprzęt

- waga,
- dwie miski lub inne naczynia litrowej pojemności,
- łyżka,
- strzykawka,
- sitko,
- blender ręczny.

❖ potrzebne odczynniki

- alginian sodu,
- soki owocowe (lub inne napoje),
- mleczan wapnia, woda,
- cukier (dla smaku).

❖ przygotowanie cieczy

7. Do pojemnika nalać około **250 ml płynu z którego kuleczki będą zrobione** (sok, wino, nektar owocowy, sos, zupa). Płyn ten nie może mieć niskiego pH (np. ocet, sok z cytryny odpadają). Do całości dodać około **2 gramy alginianu sodu**. Całość dokładnie wymieszać i miksować do uzyskania jednolitego wyglądu (np. blenderem ręcznym).
8. Miksowanie zakończyć kiedy konsystencja uzyskanego układu będzie przypominała śmietanę (wszystko musi być „lejące” a nie wyglądać jak galaretka). Jeśli całość jest za „gęsta” należy dolać niewielką ilość wody i znowu wymieszać. W przypadku gdy ciecz przypomina wodę, można dosypać szczyptę alginianu sodu.
9. W kolejnej misce wypełnionej w ¾ objętości wodą rozpuścić około **1,5 – 2 łyżeczki mleczanu wapnia (lub innej soli wapnia – np. chlorku wapnia).**

Dodatkowe uwagi:

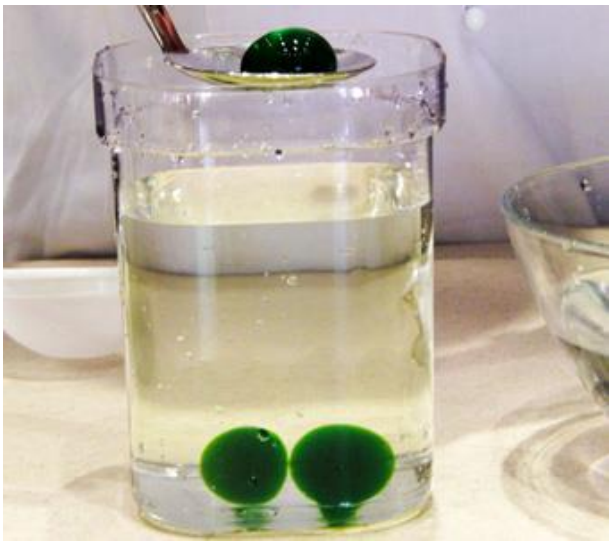
- Celem poprawienia smaku „kuleczek” można do soku dosypać zwykłego cukru. Jego ilość zależna jest od indywidualnych upodobań.

źródło: http://www.geekweek.pl/tag/sferyfikacja

Ostrożnie nabieramy malutką chochelką roztwór z alginianem i wycieramy ręcznikiem papierowy dół łyżki (ja napełniam chochlę strzykawką – wtedy chochla jest czysta) .

Jednym zdecydowanym ruchem zanurzamy pół chochelki do roztworu z wapniem, zaraz potem wlewamy resztę, tworząc okrągławą kulkę (jeśli roztwór z alginianem jest za rzadki, nie uzyskamy ładnej, okrągłej kulki) .

Kulka opada na dno, czekamy ok. 2-3 min. W tym momencie zachodzi reakcja alginianu i wapnia i tworzy się cienka membrana dookoła kulki w stylu żółtka jajka.



Używając chochlę z dziurkami ostrożnie wyciągamy kulkę z roztworu wapiennego i powoli wkładamy do miski z czystą, letnią wodą na 30 sec., by spłukać wapno z kulki i wkładamy do miseczki lub pojemnika z niewielką ilością wody, aby utrzymać wilgoć.

zebrali dane
Dominika Panek, Piotr Wróblewski, Łukasz Sporny
Centrum Chemii w Małej Skali

Centrum Chemii
w małej skali

„Powiślańska Szkoła Ćwiczeń – Kwidzyn”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

❖ EGZOenergetyczny deser *(płonący alkohol)*

badanie palności alkoholu etylowego w obecności słodkiego deseru

❖ niezbędny sprzęt

- naczynie do deseru (np. miska lub talerzyk),
- pipeta Pasteura,
- zapalniczka.

❖ potrzebne odczynniki

- spirytus,
- kostki cukru,
- dowolny deser.

źródło: https://www.tesco.pl/smaczna-strona/przepisy/plonacy-deser-7639.html

❖ wykonanie doświadczenia *(wersja z alkoholem etylowym – ciecz)*

- Dowolny deser (np. lody) położyć na talerzyk lub dowolne naczynie ze szkła, porcelany itp.
- W dowolne miejsca talerzyka ułożyć kostki cukru (może być kilka).
- Na kostki cukru nakropić niewielką ilość alkoholu etylowego (tak żeby ciecz nie rozpływała się).
- Zbliżyć ogień do kostek cukru.

❖ wykonanie doświadczenia *(wersja z alkoholem etylowym – żel)*

- Dowolny deser (np. lody) położyć na talerzyk lub dowolne naczynie ze szkła, porcelany itp.
- W dowolne miejsca talerzyka ułożyć kostki cukru (może być kilka).
- Na kostkach rozprowadzić alkohol etylowy w postaci żelu (tak żeby żel nie spadał z kostki).
- Zbliżyć ogień do kostek cukru.

❖ piankowanie z owocowym wkładem

tworzenie pianki z napoju lub soku owocowego stabilizowanej lecytyną sojową

Do tej metody używa się lecytyny sojowej, którą można również stosować do celów spożywczych. Lecytyna sojowa pozwala, po wymieszaniu z niemalże każdym płynem, ubić ten płyn (najlepiej mikserem ręcznym) na sztywną pianę.

❖ niezbędny sprzęt

- wysokie naczynie,
- blender ręczny,

❖ potrzebne odczynniki

- sok owocowy,
- olej (oliwa z oliwek),
- lecytyna sojowa.

1. Do wysokiego naczynia wlewamy sok albo wyciskamy go z kilku cytryn (potrzebujemy ok. 400 ml soku).

2. Do soku dodajemy 2g lecytyny i parę kropelek oliwy.

3. Miksujemy to mikserem na najwyższych obrotach aż po kilku minutach zacznie się pięknie pienić. Kończymy kiedy uzyskamy tyle pianki, ile nam potrzeba do dekoracji potrawy.

4. Łyżką nakładamy piankę na naszą potrawę.

5. Uzyskamy jeszcze lepszy efekt, jeśli piankę zamrozimy w zwykłym spożywczym pojemniku.

6. Kawałki tego zamrożonego „smakowego powietrza” daje niesamowite wrażenia smakowe na podniebieniu.

Jak zaplanować wycieczkę naukową w IBSE?

Wycieczka naukowa to znakomity sposób na wykonywanie eksperymentów i wczuwanie się w rolę naukowca w warunkach naturalnych (element eksperymentu naturalnego) z kontynuacją w laboratorium (eksperyment laboratoryjny). Krótki przewodnik pomoże wczuć się w rolę „przewodnika wycieczki IBSE".

1. **Określenie celu wycieczki**

   Np. podróż poza szkołę celem zebrania pomiarów, materiału badawczego.

2. **Zastanowienie się co i jak będziemy badać po powrocie uczestników**

   Np. opracowanie skryptu analitycznego, znalezienie tekstów o charakterze naukowym.

3. **Przygotowanie niezbędnych materiałów i pomocy dydaktycznych**

   Np. przygotuj scenariusz (konspekt), zastanów się co chcesz osiągnąć.

4. **Wprowadzenie uczniów w zagadnienie, rozdanie zadań i wyjaśnienie wątpliwości**

   Np. przed wyjściem należałoby wprowadzić uczniów w temat, odpowiedzieć na ich pytania.

5. **Przeprowadzenie właściwej wycieczki**

   Np. wyjście ze szkoły, prowadzenie nadzoru i funkcji opiekuńczo-wychowawczej.

6. **Przed powrotem do szkolnego laboratorium sprawdź czy zebrano wystarczająco dużo pomiarów**

   Np. na chwilę przed zakończeniem zbierania materiału sprawdź zapiski uczestników.

7. **Powrót do szkoły, dalsza analiza i interpretacja wyników**

   Np. powrót do szkoły, przeprowadzenie doświadczeń w warunkach typowych i ich analiza.

Przykład wycieczki IBSE dla dydaktyków innych przedmiotów niż przyrodnicze

Nieznani w naszym wieku – BOHATEROWIE (mimo woli)

Przedmiot nauczany:	historia
Miejsce wycieczki:	Muzeum Powstania Warszawskiego
Cel:	zebranie informacji o „młodych bohaterach powstania”
Zadania:	1. organizacja wycieczki od strony standardowej (dokumentacja i wdrożenie) 2. wprowadzenie uczniów w tematykę miejsca wycieczki 3. zaproponowanie wspólnego tematu przewodniego
Temat przewodni:	Nieznani w naszym wieku – BOHATEROWIE (mimo woli)
Zadania uczniów:	Zbieranie pomiarów podczas wycieczki, takich jak: dane o młodych uczestnikach Powstania Warszawskiego (np. dane personalne, rodzaj uczestnictwa, ważne informacje z życia, losy po powstaniu, inne użyteczne informacje – wszystko co dotyczy tematu danej osoby)
Weryfikacja w trakcie:	sprawdzenie na pół godziny przed zakończeniem zwiedzania ilości i jakości zebranych pomiarów (np. na kartach pracy)
Po powrocie:	analiza zebranych danych, odniesienie poczynionych pomiarów do literatury lub wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej celem ich poszerzenia
Efekt pracy:	stworzenie przewodnika „Nieznani w naszym wieku – BOHATEROWIE (mimo woli)” czyniącego wiele postaci ZNANYMI.

Muzeum Powstania Warszawskiego

Przykład wycieczki IBSE dla dydaktyków **przedmiotów przyrodniczych**

Czy produkty marki „Coca-Cola" zawierają w sobie cukier?

Przedmiot nauczany:	biologia, chemia, przyroda
Miejsce wycieczki:	sklep spożywczy
Cel:	zakup produktów firmy „Coca-Cola Company" marki „Coca-Cola"
Zadania:	1. organizacja wycieczki od strony standardowej (dokumentacja i wdrożenie) 2. wprowadzenie uczniów w tematykę miejsca wycieczki 3. zaproponowanie wspólnego tematu przewodniego
Temat przewodni:	Czy produkty marki „Coca-Cola" zawierają w sobie cukier?
Zadania uczniów:	wyszukanie w sklepie napojów firmy „Coca-Cola Company" o marce „Cola". Sprawdzenie informacji weryfikacyjnych na etykiecie butelek. Zakup stosownych produktów.
Weryfikacja w trakcie:	sprawdzenie przed zapłaceniem czy uczestnicy mają wystarczającą ilość napojów, jak duże wybrali opakowania, czy odnotowali chociaż kilka informacji w kartach pracy
Po powrocie:	analiza etykiet napojów, postawienie hipotezy dotyczącej tematu przewodniego (zawartości cukrów), przeprowadzenie analiz jakościowych i ilościowych
Efekt pracy:	zapoznanie z rzeczywistą zawartością cukru w napojach marki „Coca-Cola".

Przykładowe karty pracy uczestników wycieczki

wycieczka naukowa IBSE **data** .....

Czy produkty marki „Coca-Cola" zawierają w sobie cukier?

KARTA ZEBRANYCH POMIARÓW

1. Nazwa działu w sklepie, w którym znajdowały się napoje .....
2. Nazwy kilku innych produktów znajdujących się w pobliżu .....
3. Dane o zebranych produktach (wpisz informacje lub zaznacz „X" w stosownym miejscu)

Napój nr 1

Nazwa produktu .....

Czy napój został wyprodukowany przez „Coca-Cola Company"? [ ] TAK [ ] NIE

Czy napój zawiera w sobie cukier? [ ] TAK [ ] NIE

Pojemność wybranego napoju ..... ml

Napój nr 2

Nazwa produktu .....

Czy napój został wyprodukowany przez „Coca-Cola Company"? [ ] TAK [ ] NIE

Czy napój zawiera w sobie cukier? [ ] TAK [ ] NIE

Pojemność wybranego napoju ..... ml

Napój nr 3

Nazwa produktu .....

Czy napój został wyprodukowany przez „Coca-Cola Company"? [ ] TAK [ ] NIE

Czy napój zawiera w sobie cukier? [ ] TAK [ ] NIE

Pojemność wybranego napoju ..... ml

Czy produkty marki „Coca-Cola" zawierają w sobie cukier?

Protokół doświadczenia – scripted inquiry

1. **Słowa kluczowe – terminy, które Uczeń:**
   a) zna przystępując do zajęć: cukry proste: glukoza i fruktoza, próba badawcza, analiza jakościowa, wiązania chemiczne, wytrącanie osadów wodorotlenków, analiza ilościowa.
   b) przyswoi w czasie zajęć: wykrywanie grup funkcyjnych, próba Trommera dla cukrów, reakcje charakterystyczne, wykrywanie cukrów w napojach dnia codziennego.

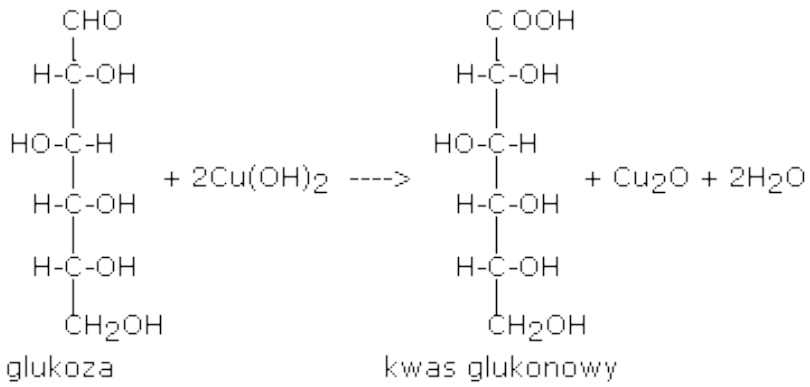
Przykład myślenia krytycznego **IBSE**

„Coca-Cola" to marka napoju gazowanego firmy Coca-Cola Company, która powstała pod koniec XIX wieku i jest obecnie jedną z najpopularniejszych marek na świecie. Receptura Coca-Coli została opracowana w 1886 roku przez J.S. Pembertona, farmaceutę z Atlanty. Dwa składniki, które odróżniają Coca-Colę (i podobne do niej napoje, potocznie określane w Polsce colami) od innych napojów gazowanych, pochodzą od liści koki oraz owoców koli. Jej specyficzny smak pochodzi od mieszanki syropu glukozowo-fruktozowego oraz ekstraktów otrzymywanych z wanilii, pomarańczy i cytryny. Pozostałe składniki mają znikomy wpływ na smak napoju. Na rynku występuje wiele wariantów tego napoju, szczególnie różniących się zawartością cukrów i dodatkami smakowymi.

Materiały producenta napoju Coca-Cola ze strony http://www.coca-cola.pl/pl/home/ [dostęp 02.01.2015]

Jedną z metod wykrywania cukrów redukujących jest próba Trommera. Polega ona na ogrzewaniu próbki cukru z wodorotlenkiem miedzi(II). Całość odbywa się w środowisku zasadowym. Pod koniec doświadczenia zawartość probówki przyjmuje ceglastoczerwone zabarwienie, pochodzące od tlenku miedzi(I) otrzymanego w reakcji redox.

Poniższe równanie przedstawia przebieg próby Trommera dla glukozy:



B. Drożdż, *Analiza jakościowa związków organicznych,* wyd. Collegium Medicum UJ, Kraków 2013.

Czy wszystkie napoje marki „Coca-Cola" zawierają w sobie glukozę i fruktozę? Jakie pytania badawcze i procedury doświadczalne pozwoliłyby Ci odpowiedzieć na to pytanie?

Przykładowe pytania:

- Jakie doświadczenia można wykonać w celu:
  - wykrycia glukozy w roztworze wodnym,
  - wykrycia fruktozy w roztworze wodnym,
  - zbadania czy wszystkie napoje typu Coca-Cola mają w sobie glukozę i fruktozę?
- Inne: .....

.....

Przykładowe doświadczenia:

- Działanie roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) na roztwór wodorotlenku sodu. [Otrzymywanie odczynnika Trommera – czyli świeżo strąconego, zalkalizowanego wodorotlenku miedzi(II)].
- Ogrzewanie roztworu glukozy z odczynnikiem Trommera.
- Ogrzewanie roztworu fruktozy z odczynnikiem Trommera.
- Ogrzewanie próbek napojów marki „Coca-Cola" z odczynnikiem Trommera.
- Inne: .....

.....

Notes dla edukatora (Nauczyciela)

imię i nazwisko uczestnika zajęć: .....

Czy produkty marki „Coca-Cola” zawierają w sobie cukier?

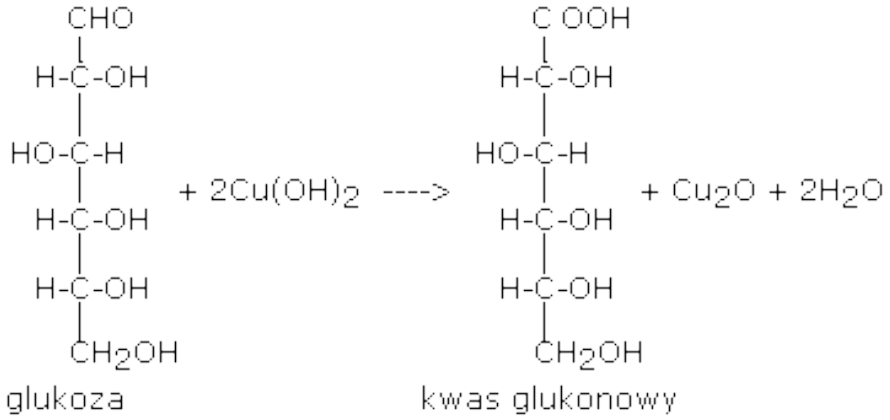
1. Wprowadzenie

„Coca-Cola” to marka napoju gazowanego firmy Coca-Cola Company, która powstała pod koniec XIX wieku i jest obecnie jedną z najpopularniejszych marek na świecie. Receptura Coca-Coli została opracowana w 1886 roku przez J.S. Pembertona, farmaceutę z Atlanty. Dwa składniki, które odróżniają Coca-Colę (i podobne do niej napoje, potocznie określane w Polsce colami) od innych napojów gazowanych, pochodzą od liści koki oraz owoców koli. Jej specyficzny smak pochodzi od mieszanki syropu glukozowo-fruktozowego oraz ekstraktów otrzymywanych z wanilii, pomarańczy i cytryny. Pozostałe składniki mają znikomy wpływ na smak napoju. Na rynku występuje wiele wariantów tego napoju, szczególnie różniących się zawartością cukrów i dodatkami smakowymi.

Materiały producenta napoju Coca-Cola ze strony http://www.coca-cola.pl/pl/home/ [dostęp 02.01.2015]

Jedną z metod wykrywania cukrów redukujących jest próba Trommera. Polega ona na ogrzewaniu próbki cukru z wodorotlenkiem miedzi(II). Całość odbywa się w środowisku zasadowym. Pod koniec doświadczenia zawartość probówki przyjmuje ceglastoczerwone zabarwienie, pochodzące od tlenku miedzi(I) otrzymanego w reakcji redox.

Poniższe równanie przedstawia przebieg próby Trommera dla glukozy:



B. Drożdż, *Analiza jakościowa związków organicznych,* wyd. Collegium Medicum UJ, Kraków 2013.

Uwaga: należy pracować w ubraniu ochronnym z zastosowaniem regulaminu BHP pracowni chemicznej.

2. Problem badawczy doświadczenia

Czy produkty marki „Coca-Cola” zawierają w sobie cukier?

.....

3. Możliwa/e hipoteza/e

.....

4. Przebieg doświadczenia

a) przygotuj sprzęt i materiał do doświadczenia

Materiał badawczy (dla grupy):
przynajmniej trzy różne napoje marki „Coca-Cola” firmy „Coca-Cola Company”

Sprzęt i odczynniki:

Próba kontrolna: 2 probówki, łapy do probówek, palnik, zapałki, pipety Pasteura z podziałką, kamyczki wrzenne, nasycony roztwór glukozy, nasycony roztwór fruktozy, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór wodorotlenku sodu.

Próba badawcza: 3 probówki, łapy do probówek, palnik, zapałki, pipety Pasteura z podziałką, kamyczki wrzenne, napoje typu cola, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór wodorotlenku sodu.

b) procedura

Próby kontrolne - Przygotowanie odczynnika Trommera

Do dwóch probówek wlej po około 1 ml roztworu wodorotlenku sodu. Dodaj do obu naczyń około 5 kropli roztworu siarczanu(VI) miedzi(II). Całość dokładnie wytrząśnij.

Próba kontrolna dla glukozy

Do pierwszej probówki z odczynnikiem Trommera dolej około 0,5 ml roztworu glukozy. Dorzuć 2-3 kamyczki wrzenne. Całość ogrzewaj punktowo przez około minutę.

Próba kontrolna dla fruktozy

Do drugiej probówki z odczynnikiem Trommera dolej około 0,5 ml roztworu fruktozy. Dorzuć 2-3 kamyczki wrzenne. Całość ogrzewaj punktowo przez około minutę.

Próby badawcze

Otrzymaj odczynnik Trommera w tylu probówkach, ile próbek napojów zakupiono do doświadczenia.

Do pierwszej probówki z odczynnikiem Trommera dolej około 0,5 ml badanego napoju typu cola. Następnie wrzuć 2-3 kamyczki wrzenne i ogrzewaj całość przez około minutę.

Czynności powtórz dla pozostałych próbek.

5. Dokumentacja doświadczenia (pomiary i obserwacje) – <u>obecna strona + karta pomiarów z wycieczki</u>

- Zanotuj obserwację dotyczącą działania roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) na zasadę sodową.

.....

.....

- Podaj barwy zawartości naczyń zawierających odczynnik Trommera z glukozą i fruktozą po ogrzaniu.

	barwa zawartości naczynia po ogrzaniu odczynnika Trommera z…
roztworem glukozy	
roztworem fruktozy	

- Podaj barwy zawartości naczyń zawierających odczynnik Trommera z napojami typu cola po ogrzaniu.

	barwa zawartości naczynia po ogrzaniu odczynnika Trommera z…
napojem nr 1 ..... (nazwa)	
napojem nr 2 ..... (nazwa)	
napojem nr 3 ..... (nazwa)	

6. Analiza wyników

Korzystając ze zgromadzonych „pomiarów” wyciągnij stosowne wnioski, dotyczące postawionej hipotezy.

Oceń efekt próby Trommera dla przeprowadzonych prób. Wstaw symbol „√” we właściwe miejsce

		pozytywny efekt próby Trommera	negatywny efekt próby Trommera
próby kontrolne	roztwór glukozy		
	roztwór fruktozy		
próby badawcze	napojem nr 1 ..... (nazwa)		
	napojem nr 2 ..... (nazwa)		
	napojem nr 3 ..... (nazwa)		

Dlaczego w próbach kontrolnych wykonano doświadczenia z glukozą i fruktozą a nie z innymi cukrami?

.....

.....

.....

.....

Odnieś wnioski do problemu badawczego doświadczenia:

.....

.....

7. Prezentacja i dyskusja nad wynikami

Przedstaw uzyskane wyniki. Przedyskutuj wyniki i problem związany z wnioskowaniem z innymi grupami.

- Czy wyniki innych grup były takie same (podobne) czy inne?

  [ ] TAKIE SAME [ ] INNE

- Czy materiał, na którym pracowały grupy był taki sam?

  [ ] TAKI SAM [ ] INNY

- Czy to podnosi wiarygodność wyników, czy odwrotnie - zmniejsza ją?

  [ ] PODNOSI [ ] NIE PODNOSI

8. Wnioskowanie (z doświadczenia i metody jego wykonania)

- Czy na podstawie analizy wyników możesz wyprowadzić wniosek?

  [ ] TAK [ ] NIE

- Jeśli uważasz za możliwe wnioskowanie to sformułuj wniosek/wnioski z tego doświadczenia:

.....

.....

.....

.....

9. Ewaluacja pracy

Jakie udoskonalenia w procedurze tego doświadczenia wprowadziłabyś/wprowadziłbyś, aby wyniki były wiarygodniejsze, a wnioskowanie sprawniejsze?

.....

10. Odniesienie eksperymentu laboratoryjnego do życia codziennego

.....

.....

11. Kryteria oceny na zajęciach

wykonanie zadania			praca w zespole			prezentacja wyników		
własna ocena	ocena zespołu	ocena nauczyciela	własna ocena	ocena zespołu	ocena nauczyciela	własna ocena	ocena zespołu	ocena nauczyciela

Skala ocen: od 1 do 5, gdzie 1 to najsłabsza ocena, a 5 najwyższa

Ważne strony internetowe

- Centrum Chemii w Małej Skali www.centrumchemii.torun.pl
- Zebrany „katalog” sprzętu i odczynników www.alchemik.torun.pl
- Polska Ambasada IBSE www.bit.ly/ambasadaibse