



Program nauczania

Zajęcia matematyczno - przyrodnicze oparte na metodzie eksperymentu przeprowadzone w ramach projektu „Każdy może zostać naukowcem 2”

I. Program dydaktyczny: „Przez żołądek do serca”

Informacja o autorach: mgr Klaudia Bartkiewicz, mgr Angelika Kamizela

Wstęp:

Pomysł na usystematyzowanie wiedzy o ciele człowieka przez zabawę, eksperymenty i doświadczenia ma na celu ułatwić przyswajanie wiadomości o budowie ludzkiego organizmu. Wiedza zdobyta w procesie dociekania jest efektywniej i łatwiej przyswajalna, niż ta podana w podręcznikach do anatomii. Jednym z najważniejszych układów w ciele człowieka, decydującym o zdrowiu, wyglądzie zewnętrznym i samopoczuciu jest układ pokarmowy. Nie od dziś funkcjonują powiedzenia: „jesteś tym co jesz” czy „jak człowiek głodny to zły”.

Podczas zajęć pn. „Przez żołądek do serca” skupimy się nie tylko na budowie układu pokarmowego, ale również na odżywieniu. Korzystając z modelu ludzkiego torsu udowodnimy, że narządy człowieka są jak „trójwymiarowe puzzle”, wszystkie części muszą do siebie pasować. Uczestnicy zajęć poznają wszystkie składniki pokarmowe oraz ich przykładowe reakcje charakterystyczne np. próbę Trommera, Tollensa czy reakcję biuretową. Doświadczenie z użyciem pepsynogenu i kwasu solnego, pozwoli zapoznać uczniów z tematem enzymów trawiennych i ich rolą w procesie trawienia. Uczniowie zbadają wiele pokarmów pod kątem zawartości tłuszczu, cukru, białka i wskażą, które i dlaczego szkodzą naszemu organizmowi. Uzyskana wiedza, pozwoli na prawidłowe ułożenie piramidy żywienia i zachęci do wprowadzenia właściwych nawyków żywieniowych do codziennego życia. W trakcie zajęć, uczestnicy poznają także proces biotechnologiczny wykorzystywany do procesu produkcji serów, leków czy kiszonych ogórków. Uczniowie sprawdzą jak, i od czego psują się nasze zęby oraz, które z napojów najbardziej im szkodzą. Dowiedzą się, czym są konserwanty oraz poznają proste doświadczenie, które pozwoli odróżnić soki naturalne od tych, sztucznie barwionych. Ponadto, uczniowie zbadają, w jaki sposób tabletki alkalinizujące przynoszą ulgę w dolegliwościach związanych z nadkwasotą żołądka. Proste doświadczenie z użyciem jodiny pozwoli natomiast wskazać owoce zawierające najwięcej witaminy C.

Zajęcia mają charakter eksperymentalno-badawczy, w pełni aktywują wszystkich uczestników. Korzyścią z nauczania przez doświadczenie jest zachęcenie do



samodzielnego myślenia i działania uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, poprawa relacji między edukatorem a uczniem, podniesienie motywacji do uczenia się, nabywanie umiejętności praktycznych przez uczniów oraz poprawa umiejętności pracy w zespole.

Kluczową rolę podczas zajęć odegrają nie tylko ich uczestnicy, ale również edukator. Jego rolą będzie zbudowanie sytuacji sprzyjającej uczeniu się oraz towarzyszenie temu procesowi. Dbanie o atmosferę, zapewnienie narzędzi, przestrzeni do wymiany doświadczeń i wiedzy. Edukator będzie niejako pomagał w uczeniu się.

2. Szczegółowe cele kształcenia

- rozwijanie kompetencji naukowych wychowanków MOW/MOS w zakresie wyciągania wniosków opartych na obserwacjach,
- rozwijanie umiejętności samodzielnego prowadzenia eksperymentów naukowych,
- rozwijanie zainteresowania pracą laboratoryjną,
- nabycie umiejętności poprawnego interpretowania wyników doświadczeń;
- zwiększenie motywacji do nauki biologii i chemii,
- poznanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego i nabycie umiejętności związanych z posługiwaniem się nowymi urządzeniami;
- uczestnictwo w dodatkowych formach zajęć pozaszkolnych,
- poznanie zasobów instytucji popularyzujących naukę,
- możliwość poznania nowych osób/nauczycieli/ekspertów, dzięki którym pogłębią swoją wiedzę,
- możliwość rozwijania kompetencji społecznych i poznawczych w kontakcie z różnorodnością doświadczeń,
- wsparcie procesu resocjalizacji przez edukację, oferującą interesujące oraz przystępne formy kształcenia
- popularyzacja wśród placówek oferujących kształcenie specjalne (MOW, MOS) zajęć dydaktycznych w formie doświadczeń, eksperymentów, warsztatów

3. Ogólna charakterystyka metod nauczania oraz technik pracy

W celu optymalizacji osiągnięć indywidualnych ucznia oraz uzyskania jak najlepszych efektów kształcenia, stworzono koncepcję zajęć będącą efektem kilkuletniej pracy edukatora oraz wspólnej narady wykwalifikowanej w obszarze naukowo – dydaktycznej kadry pracowników Centrum Nauki i Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. Główne cele operacyjne, metodyka oraz tematyka zajęć zostały dostosowane do grupy docelowej, którą stanowią wychowankowie MOW/MOS. Realizacja tematu zajęć wymaga zastosowania różnych form aktywizacji uczniów. Metody aktywizujące wymuszają podział grupy na mniejsze podgrupy w celu przełamania lęku oraz zachęcenia do samodzielnego eksperymentowania i poszukiwania własnych rozwiązań problemu. Dobór poziomu trudności do indywidualnych możliwości ucznia o specjalnych potrzebach edukacyjnych, jego czynne



uczestnictwo w lekcji zakończone pozytywnym rezultatem (rozwiązaniem problemu) podnosi zaburzoną samoocenę a zarazem sprzyja umacnianiu więzi wewnątrz grupowych, integrowaniu zespołu klasowego i podnoszeniu autorytetu pedagoga.

Dobór tematu realizowanego w projekcie obejmuje treści zawarte w podstawie programowej powszechnie realizowanej w szkołach. Ponadto, łączy wiele dziedzin z zakresu nauk ścisłych (biologia, chemia, fizyka, matematyka). Korelacja międzyprzedmiotowa pozwala umiejętnie przekazać niezbędną wiedzę i rozbudzić ciekawość o otaczającym świecie.

Podczas realizacji zadania dydaktycznego stosowane są głównie metody aktywizujące, czyli metody, które mają motywować uczestnika projektu do działania i twórczego rozwiązywania problemów. Metody takie powalają na zaangażowanie ucznia w konkretne działanie, np. eksperyment, planowanie pracy, zajęcia laboratoryjne poprzez: nieszablonowe organizowanie zajęć, stwarzanie sytuacji, w których uczestnik musi wykazać się myśleniem twórczym, inwencją i samodzielnością.

4. Warunki realizacji projektu

- **Odbiorcy projektu:**

Wychowankowie MOW/MOS

- **Liczebność grup**

Warsztaty badawcze, zajęcia warsztatowe, zajęcia laboratoryjne – grupy 12-osobowe

- **Miejsce realizacji projektu**

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Regionalne Centrum Naukowo-Technologiczne – Centrum Nauki Leonardo da Vinci.

Środki dydaktyczne

Scenariusz zajęć, prezentacja multimedialna, model anatomiczny ludzkiego torsu, model budowy zęba, karty pracy, statywy, szkiełka zegarkowe, szalki Petriego, zlewki, łaźnia wodna, mózdzierz, pipety, papierki wskaźnikowe pH, jodyna, woda bromowa, jabłka, ziemniaki, jogurt, ser biały, szynka, budyń, glukoza, sacharoza, mąka ziemniaczana, cytryny, grejpfruty, kiwi, banany, marchew, napoje gazowane, próbówki PS, próbówki szklane, korki do probówek, łapy drewniane, tani sok wieloowocowy, coca-cola, chipsy, ciastka maślane, nasiona słonecznika, siemę lniane, serwetki papierowe, migdały, jajka surowe, jajka gotowane, ocet, alkohol etylowy, pasta do zębów, mleko, woda destylowana, witamina C w tabletkach, dowolne tabletki alkalinizujące, skrobia, łyżeczki plastikowe, cukier, drożdże piekarskie, kolba 250 ml, balony, pepsynogen, r-r kwasu solnego ok. 2%, węgiel apteczny, naturalny sok malinowy, sączi, lejki szklane, wodorotlenek miedzi $\text{Cu}(\text{OH})_2$, wodorotlenek



sodu (NaOH), odczynnik Tollensa, palniki spirytusowe, smalec, olej roślinny/oliwa z oliwek, nadmanganian potasu KMnO_4 , kwas cytrynowy, paski apteczne do wykrywania glukozy, plastikowe talerzyki, ręczniki papierowe, rękawiczki lateksowe, okulary ochronne, szklane bagietki, plastikowa miska, 300 ml wody wapiennej, zapalniczka

5. Istotne cechy uczestników projektu – wychowanków MOW/MOS:

- niedostosowanie społeczne (orzeczenie sądu nakazujące umieszczenie w placówce zamkniętej);
- utrudniona integracja ze światem zewnętrznym (zamknięty charakter placówki, w której przebywają);
- problemy z agresją powodowane nadmiernym stresem (przynależność do grup dysfunkcyjnych, kradzieże);
- niskie poczucie własnej wartości, samooceny, nieumiejętność dostosowania się do norm społecznych;
- niechęć do uczenia się oraz trudności w opanowaniu treści programowych szczególnie w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych;
- zagrożenie wykluczeniem społecznym z uwagi na niepełnosprawność, ubóstwo, trudności rodzinne (alkoholizm, sieroctwo);
- poczucia podmiotowości;
- utrata szacunku do siebie;
- wzrost postaw agresywnych, bądź biernych (pasywnych, bezradnych);
- ograniczony dostęp do wysokiej jakości usług edukacyjnych;
- występowanie zjawiska reprodukcji negatywnych wzorców kulturowych;
- niewystarczający zakres podstawowej wiedzy i umiejętności dzieci i młodzieży w zakresie nauk przyrodniczych;
- utrudniony dostęp do edukacji w oparciu o metodę eksperymentu;
- utrudniony dostęp do zorganizowanych form spędzania czasu wolnego i rozwoju zainteresowań.

Ze względu na specyficzne potrzeby wychowanków MOW/MOS zaleca się prowadzić zajęcia w taki sposób, aby maksymalnie skupić uwagę uczestników zajęć, dostosować długość zajęć do możliwości koncentracji, prowadzić zajęcia językiem przystępnym i łatwo zrozumiałym.

6. Oczekiwane efekty

Uczestnicy projektu realizujący projekt, będą mieli możliwość zdobycia wiedzy na temat budowy i funkcjonowania układu pokarmowego. Uczniowie będą samodzielnie prowadzić eksperymenty, wyciągać wnioski na podstawie obserwacji oraz rozwijać umiejętność pracy w grupie.

Realizacja przedmiotowego projektu ma, na celu przedstawienie w sposób przystępny nauk przyrodniczych, które często posiadają matematyczne, skomplikowane i nieprzystępne dla uczących się oblicze (np. chemia), ale jej doświadczalna strona zawsze



przyciąga uwagę i wywołuje fascynację nawet u największych laików, co będzie miało bezpośredni wpływ na wzrost zainteresowania nauką wśród dzieci o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Projekt będzie realizowany w myśl zasady Konfucjusza „Zrobiłem i zrozumiałem” wskazując na wyższość aktywnej formy zdobywania wiedzy, nad formami biernymi: słuchaniem i oglądaniem.

Realizacja przedmiotowych zajęć będzie prowadziła do niwelowania problemów, które są widoczne u grupy docelowej: zmniejszy zjawisko izolacji społecznej; zwiększy ilość kontaktów interpersonalnych; podwyższy poczucie podmiotowości (wychowanek poprzez uczestnictwo w zajęciach uwierzy, że własna aktywność w znacznym stopniu zależy od niego samego, podniesie to poczucie podmiotowości i rozszerzy możliwości edukacyjne wychowanek); zwiększenie szacunku do siebie (wychowanek poprzez samodzielne wykonywanie doświadczeń, zwiększy szacunek do samego siebie oraz swoich działań); zmniejszenie postaw agresywnych, bądź biernych (pasywnych, bezradnych) poprzez zastąpienie ich postawami aktywnymi, społecznymi w wyniku zwiększenia zainteresowania edukacją.

Powyższe działania będą miały bezpośredni wpływ również na społeczność lokalną. Wzrost zainteresowania naukami przyrodniczymi wśród uczestników projektu, może skłonić ich do kontynuowania nauki, a co za tym idzie zwiększy jakość kapitału ludzkiego.

7. Metody oceny osiągnięć uczestników projektu

Podczas realizacji projektu nie przewiduje się formalnej oceny osiągnięć uczniów, np. w postaci ocen. Uczestnicy projektu wypełniają ankiety ewaluacji na początku projektu i po jego zakończeniu. Podczas realizacji projektu, prowadzący zajęcia zwrócą szczególną uwagę na zdobycie umiejętności samodzielnego powiązania wiadomości teoretycznych z umiejętnościami praktycznymi.

8. Treści nauczania (scenariusze doświadczeń laboratoryjnych, karty pracy uczniów)

Scenariusz zajęć I:

Temat: Przez Żołądek do serca

Doświadczenie I. Wartości pH spożywanych napojów a zdrowie zębów.

Materiały:

Dowolny napój gazowany, mleko, woda destylowana, sok z cytryny, statyw, 4 probówki PS, papierki pH,

Przebieg doświadczenia:

Wlej kolejno po 1 ml mleka, napoju gazowanego, wody destylowanej i soku z cytryny do czterech probówek. Zanurz na chwilę oddzielny papierek w każdej z badanych substancji. Porównaj kolory papierków. Korzystając z barwnej skali, wskaż wartość pH każdego produktu.

Obserwacje i wnioski:



Badane napoje mają różny odczyn (inaczej barwi się w nich papierek uniwersalny). Niektóre mają odczyn kwasowy, a niektóre zasadowy. Mleko jest lekko zasadowe – zawiera dużo wapnia. Napój gazowany i sok cytrynowy są kwasowe, po części ze względu na zawartość kwasu cytrynowego oraz CO₂. Woda destylowana ma odczyn obojętny.

Kwas powoli niszczy szkliwo chroniące zęby. Im więcej pijesz kwasowych napojów, tym bardziej możesz zniszczyć sobie zęby.

Doświadczenie II. „Jak kwas działa na szkliwo?”

Materiały:

Ok. 150 ml octu spożywczego, dowolna pasta do zębów, dwa surowe jaja kurze, zlewka 250 ml, probówka PS, moździerz, rękawiczki lateksowe,

Przebieg doświadczenia:

- przed przystąpieniem do doświadczenia załóż lateksowe rękawiczki, weź do ręki surowe jajo kurze, wyciśnij ok. 3 centymetry pasty do zębów i dokładnie wysmaruj nią całą powierzchnię jajka.
- wlej do zlewki ok. 100 ml octu następnie umieść w niej wysmarowane pastą jajko
- rozbij drugie, surowe jajko, rozdziel białko od żółtka. Białko będzie potrzebne, przy kolejnych doświadczeniach. Uzyskane skorupki roznieć w moździerzu. Przesyp niewielką ilość powstałego proszku do czystej probówki. Przy pomocy pipety, umieść w probówce ze sproszkowanymi skorupkami ok. 5 ml octu.
- Obserwuj, czy i jakie reakcje zachodzą zarówno w probówce, jak i w zlewce.

Obserwacje i wnioski:

W probówce dość szybko pojawiają się pęcherzyki gazów, skorupki jaj pod wpływem kwasu stają się bledsze, ulegają odbarwieniu, i tracą twardość. Tak, samo kwas powoli niszczy szkliwo chroniące zęby. W zlewce z jakiem, nie obserwujemy pęcherzyków ponieważ jajko zostało wcześniej posmarowane pastą, która chroni ‘zęby’ przed szkodliwym działaniem kwasów. Warto więc pamiętać by dokładnie myć zęby po każdym posiłku.

Doświadczenie III. „Barwniki naturalne i sztuczne w napojach – jak je odróżnić?”

Materiały:

2 szklane zlewki 250 ml, 2 kapsułki węgla aptecznego, 2 szklane lejki, 2 sączki, 20 ml kolorowego napoju (najlepiej najtańszego), 20 ml naturalnego soku malinowego, rękawiczki lateksowe

Przebieg doświadczenia:

Umieść w obu zlewkach szklane lejki. W każdym lejku rozłóż sączek filtracyjny. Załóż rękawiczki ochronne. Otwórz nad każdym sączkiem kapsułkę tak, by jej zawartość znalazła się na dnie sączka. Do pierwszego lejka wlej tani napój, do drugiego naturalny sok malinowy. Obserwuj kolor obu cieczy wpływających do zlewki po przefiltrowaniu obu płynów.

Obserwacje i wnioski:

W zlewce, z kolorowym napojem, ciecz uległa odbarwieniu. W zlewce z naturalnym sokiem malinowym, kolor cieczy nie zmienił się. Węgiel apteczny spowodował zatrzymanie na



sączku, 'wchłonięcie' sztucznych barwników czego skutkiem jest odbarwienie napoju. Naturalne soki, nie posiadające sztucznych barwników nie ulegają podobnej reakcji stąd kolor wypływającej z lejka cieczy nie zmienia się.

Doświadczenie IV. „Działanie pepsyny”

Materiały:

20% roztwór pepsynogenu, 3 szklane probówki, rozdrobnione białko ugotowanego jaja kurzego, 2% roztwór kwasu solnego, 3 pipety Pasteura, łaźnia wodna, rękawiczki lateksowe

Przebieg doświadczenia:

W każdej z trzech probówek umieść niewielką ilość rozdrobnionego, ugotowanego białka jaja kurzego. Załóż rękawiczki lateksowe. Do pierwszej probówki dodaj, za pomocą pipety 10 kropli kwasu solnego; do drugiej tylko 10 kropli pepsynogenu; do trzeciej 10 kropli pepsynogenu oraz 10 kropli kwasu solnego. Wszystkie probówki umieść na kilka godzin w łaźni wodnej o temp. wody zbliżonej do temp. ludzkiego ciała (ok. 36,6°C). Co jakiś czas obserwuj i porównuj zawartość wszystkich probówek.

Obserwacje i wnioski:

Doświadczenie, pozwala wykazać, na jakie związki organiczne i w jakim środowisku działa pepsyna. Aktywacja tego enzymu jest zależna od obecności kwasu solnego, w jego obecności nieaktywny pepsynogen przekształca się w aktywną pepsynę. W probówce, w której umieszczono zarówno kwas solny, jak i pepsynogen, dochodzi do reakcji, białko ulega trawieniu i rozłożeniu do krótszych łańcuchów polipeptydowych. W pozostałych probówkach reakcja nie zachodzi. Pepsynogen ulega aktywacji dopiero wtedy, gdy do żołądka dostanie się białkowy pokarm. Gdyby enzym cały czas pozostawał w formie aktywnej, zaczęłby trawić ściany żołądka.

Doświadczenie V. „Jak działają leki alkalizujące?”

Materiały:

Probówka, 2% roztwór kwasu solnego, papierki wskaźnikowe, pipeta, moździerz, dowolna tabletką alkalizująca, szklana bagietka, rękawiczki lateksowe

Przebieg doświadczenia:

Załącz rękawiczki. Korzystając z pipety, naley do probówki ok. 2 ml kwasu solnego; przy pomocy papierka wskaźnikowego, zbadaj jego odczyn i porównaj ze skalą barwną na opakowaniu; zapamiętaj wynik. Zmaceruj w moździerzu dowolną tabletkę alkalizującą. Przesyp powstały proszek do probówki z roztworem kwasu solnego. Wymieszaj bagietką zawartość probówki. Przy pomocy papierka wskaźnikowego, sprawdź wartość pH nowopowstałego roztworu.

Obserwacje i wnioski:

Papierek wskaźnikowy w roztworze kwasu solnego przyjął barwę czerwoną pH ok. 2, co świadczy o odczynie kwaśnym (wartość zbliżona do pH w żołądku). Po dodaniu tabletki alkalizującej wartość pH oscyluje na poziomie 8, papierek przyjmuje barwę jasnozieloną co świadczy o zmianie odczynu z kwaśnego na zasadowy. Tym samym, u osób z nadkwasotą żołądka, po spożyciu tabletki alkalizującej dolegliwości ustępują.

Doświadczenie VI. „Wykrywanie glukozy przy pomocy Keto-pasków”



Materiały:

Testy paskowe keto (Keto-paski) do badania ilości glukozy i ketonów w moczu, jabłko, ziemniak, marchew, banan, plastikowy talerzyk

Przebieg doświadczenia:

Ułóż na plastikowym talerzyku po małym plasterku każdego produktu (upewnij się czy powierzchnia każdego plastra jest wilgotna). Przyłóż do każdego produktu osobny test paskowy i dociskaj go przez kilka sekund. Po upływie ok 30 sekund, porównaj barwę każdego paska z barwną skalą na opakowaniu.

Obserwacje i wnioski:

Jeśli badany produkt posiada w swoim składzie glukozę, pasek testowy zmienia swoje zabarwienie z jasno zielonego na ciemnozielony lub brązowy (im ciemniejszy pasek tym większa zawartość glukozy). Brak zmiany zabarwienia świadczy o braku zawartości glukozy. Nie wszystkie produkty zawierające cukier są w smaku słodkie, przykładem jest np. ziemniak. Pasek testowy przyłożony do ziemniaka, również przyjmuje kolor ciemnobrązowy mimo, iż w ziemniaku występuje skrobia a nie glukoza. Ten węglowodan złożony składa się jednak z samych merów glukozy stąd zmiana koloru paska testowego.

Doświadczenie VII. „Próba Trommera – wykrywanie cukrów redukujących”

Materiały:

Palnik spirytusowy, łąpa do probówek, dwie szklane probówki, wodny roztwór wodorotlenku sodu NaOH, wodny roztwór CuSO₄, coca-cola, statyw, pipety Pasteura, zlewka, okulary ochronne, rękawiczki lateksowe, zapalniczka/zapałki

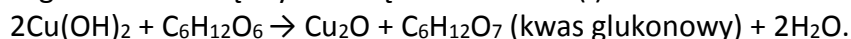
Przebieg doświadczenia:

Założ rękawiczki. Przy pomocy pipety, umieść w szklanej probówce 2 cm³ roztworu NaOH i 2 cm³ CuSO₄. W Wyniku połączenia substancji wytrąci się granatowy, galaretowaty osad Cu(OH)₂, który potrzebny będzie w kolejnym etapie doświadczenia.

Przy pomocy nowej pipety umieść w czystej, szklanej probówce ok 3 cm³ coli i 2 cm³ powstałego wcześniej Cu(OH)₂. Założ okulary ochronne. Korzystając z łąpy do probówek, chwyć nowopowstały roztwór i umieść ostrożnie w płomieniu palnika. Uważnie obserwuj, jak zmienia się kolor ogrzewanej cieczy.

Obserwacje i wnioski:

Po umieszczeniu roztworu w płomieniu palnika, niebieski osad Cu(OH)₂ zmienia barwę na ceglastoczerwoną czyli barwę tlenku miedzi(I) Cu₂O.



W coli zawarty jest prosty cukier redukujący-glukoza, który w reakcji z miedzią spowodował zmianę jej stopnia utlenienia z II na I stopień.

Doświadczenie VIII. „Czy wiesz co pijesz – cukier w coca coli”

Materiały:

Coca cola, palnik spirytusowy, szklana probówka, łąpa do probówki, okulary ochronne, zapalniczka/zapałki

Przebieg doświadczenia:



Wlej do probówki ok. 3 ml coca coli. Załóż okulary ochronne. Korzystając z łapy do probówek, umieść ciesz w płomieniu palnika i ogrzewaj aż do jej całkowitego wyparowania. Obserwuj co dzieje się w trakcie podgrzewania coca coli.

Obserwacje i wnioski:

Podczas ogrzewania napój intensywnie się pieni, a w probówce pozostaje ciemnobrunatny osad. Jest to karmel - cukier palony, odmiana cukru uzyskiwana pod wpływem działania wysokiej temperatury. W jednej puszcze coli jest ok 7 łyżeczek cukru, który jak wiadomo, źle wpływa na nasz organizm. Spożycie na raz tak dużej ilości substancji słodzących, prowadzi do natychmiastowej reakcji organizmu, która objawia się min. wzrostem ciśnienia krwi. Reakcję tę dodatkowo potęguje obecność kofeiny.

Doświadczenie IX. „Wykrywanie białek w reakcji biuretovej”

Materiały:

Szklana probówka, białko jaja kurzego, mleko, roztwór wodorotlenku sodu NaOH, roztwór siarczanu miedzi (II) (CuSO_4), statyw, rękawiczki lateksowe

Przebieg doświadczenia:

Załącz rękawiczki. Napełnij 1/3 probówki, do wyboru białkiem jaja kurzego lub mlekiem, dodaj pipetą ok. 1 cm^3 roztworu NaOH i parę kropli roztworu CuSO_4 . Obserwuj zabarwienie nowopowstałej substancji.

Obserwacje i wnioski:

Zmiana koloru cieczy na fioletowy, świadczy o obecności białka w badanej próbce. Doświadczenie przebiega podobnie z użyciem mleka i białka jaja kurzego ponieważ oba produkty są bogate w białko. Obecność co najmniej 2 wiązań peptydowych znajdujących się obok siebie lub przedzielonych nie więcej niż 1 atomem węgla powoduje zmianę zabarwienia roztworu z jasnoniebieskiego (obecność jonów Cu^{2+}) na intensywnie fioletowy - powstaje związek kompleksowy. Nazwa reakcji biuretovej pochodzi od związku chemicznego - biuretu $\text{H}_2\text{NCONHCONH}_2$, pochodnej mocznika, który reaguje w tych samych warunkach tak, jak białka.

Doświadczenie X. „Denaturacja białka pod wpływem czynnika fizycznego”

Materiały:

Białko jaja kurzego, szklana zlewka, łaźnia wodna

Przebieg doświadczenia:

Ostrożnie umieść zlewkę z białkiem jaja kurzego w łaźni wodnej o temperaturze wody 43°C. Obserwuj, co dzieje się z białkiem.

Obserwacje i wnioski:

Po kilku minutach ogrzewania, białko pod wpływem wysokiej temperatury ścina się, ulega nieodwracalnemu procesowi denaturacji, podczas którego zmiana się jego struktura. Ta cecha białek, może być bardzo niebezpieczna również dla człowieka. W skrajnych przypadkach, gdy podczas choroby gorączka sięga ponad 40 stopni, niezbędna jest natychmiastowa interwencja lekarza i podanie leków obniżających temperaturę. Gorączka w granicach 42 stopni może spowodować ścięcie białka czyli nieodwracalne zmiany w organizmie, kończące się śmiercią.



Doświadczenie XI. „Tłuszcze - wykrywanie wiązań wielokrotnych”

Materiały:

Smalec, olej roślinny, nadmanganian potasu KMnO_4 , łaźnia wodna, dwie probówki, woda destylowana, pipety, zlewka 250 ml, statyw, szklana bagietka, korki do probówek, rękawiczki lateksowe

Przebieg doświadczenia:

Włóż do jednej probówki niewielką ilość smalcu. W celu rozpuszczenia smalcu, probówkę umieść na kilka chwil w łaźni wodnej. Do drugiej probówki wlej około 3 cm^3 oleju roślinnego. Probówki umieść w statywie. Załóż rękawiczki. Sporządź wodny roztwór KMnO_4 , w tym celu wlej do zlewki ok 10 cm^3 wody destylowanej i dodaj kilka kryształów KMnO_4 , roztwór wymieszaj szklaną bagietką. Do każdej z dwóch probówek, dodaj pipetą 3 krople powstałego roztworu KMnO_4 . Zatkaj probówki korkami i mocno potrząśnij.

Obserwacje i wnioski:

Fioletowy roztwór KMnO_4 w probówce z olejem roślinnym odbarwia się. W probówce ze smalcem fioletowy kolor utrzymuje się. Olej roślinny zawiera przynajmniej jedno podwójne wiązanie, jest nienasycony. Smalec jest nasyconym tłuszczem pochodzenia zwierzęcego zawierającym jedynie wiązania pojedyncze. Reakcja ta jest reakcją charakterystyczną służącą do wykrywania wiązań wielokrotnych.

Doświadczenie XII. „W których produktach spożywczych znajduje się tłuszcz?”

Materiały:

Papierowe serwetki, łuskane ziarna słonecznika, migdały, chipsy, ciastka maślane, moździerz, plastikowe łyżeczki.

Przebieg doświadczenia:

Zmaceruj w moździerzu osobno niewielką ilość ziaren słonecznika, migdałów, chipsów i ciastek. Przy pomocy łyżeczki, przenieś kolejno każdą „papkę” na osobną papierową serwetkę. Serwetkę złoż na pół i mocno dociśnij. Usuń z serwetki pozostałości produktów i porównaj powstałe plamy. Dla uzyskania lepszego efektu, serwetki można osuszyć suszarką.

Obserwacje i wnioski:

W każdym z badanych produktów występuje tłuszcz, świadczą o tym powstałe na serwetkach plamy. Najwięcej plam powstaje z chipsów, najmniej z migdałów i ziaren słonecznika. Tłuszcz występuje w wielu produktach, które spożywamy na co dzień, a w których nie spodziewamy się jego obecności. Szczególnie mowa o przekąskach, takich jak chipsy, ciastka czy batony.

Doświadczenie XIII. „Chipsowa pochodnia”

Materiały:

Dowolne chipsy ziemniaczane, metalowa łyapa, zapalniczka.

Przebieg doświadczenia:

Za pomocą metalowej łyapy chwyć chips. Podpal go przy użyciu zapalniczki. Obserwuj, co dzieje się z chipsem.

Obserwacje i wnioski:



Chips bez problemu daje się podpalić. Płomień staje się coraz mocniejszy. Z płonącego chrupka zaczyna ściekać tłuszcz. Chipsy zawierają bardzo dużą ilość tłuszczu, są niezdrowe i należy ich unikać w swojej codziennej diecie. Ciekawostką jest fakt, że chipsy mogą zastąpić podpałkę do grilla.

Doświadczenie XIV. „Który owoc ma najwięcej witaminy C?”

Materiały:

Mąka ziemniaczana, jodyna, świeżowyciśnięte soki z różnych owoców: np. cytryna, grejpfrut, jabłko, tabletki wit. C, zlewki, zakraplacz, łyżeczki, karty pracy

Przebieg doświadczenia:

Przygotuj 5 zlewek z wodnym roztworem skrobi. W tym celu rozpuść niewielką ilość mąki ziemniaczanej w zlewce z 50 ml gorącej wody. Zlewki ponumeruj markerem od 1 do 5. Do każdej zlewki dodaj, przy pomocy pipety po 1 kropli jodiny. Dzięki niej roztwór zabarwi się na fioletowo. Do pierwszej zlewki dodawaj po kropli soku z pomarańczy. Zanotuj w karcie pracy, po ilu kroplach roztwór całkowicie się odbarwi. Do 2 zlewki dodawaj powoli po kropli soku z cytryny, do 3 soku z jabłka a do 4 soku z grejpfruta. Za każdym razem notuj, po ilu kroplach roztwór się odbarwia. Do 5 zlewki dodaj zakraplaczem roztwór wit. C i również notuj swoje obserwacje. Porównaj otrzymane wyniki.

Obserwacje i wnioski:

W obecności witaminy C, roztwór skrobi z jodyną odbarwia się. W wyżej wymienionych sokach znajduje się witamina C. Najwięcej witaminy C jest w soku z grejpfruta.

Doświadczenie XV. „Co produkują dla nas drobnoustroje?”

Materiały:

Miska, 2 łyżki stołowe cukru, kolba 250ml, pół kostki drożdży, pół szklanki ciepłej wody, balonik, woda wapienna, zlewka 1000 ml.

Przebieg doświadczenia:

Wymieszaj w misce cukier, letnią wodę i drożdże. Powstałą mieszaninę wlej do kolby, a następnie na jej wylot nasuń szczelnie balon. Odczekaj 10 minut. Wlej do zlewki ok 300ml wody wapiennej. Zdejmij delikatnie balonik z kolby, ściskając go tak, by nie dopuścić do wydostania się z niego powstałego gazu. Szybkim ruchem umieść końcówkę balonika w wodzie wapiennej, tak aby wypuścić do niej powstały w baloniku gaz. Obserwuj, co dzieje się z wodą wapienną.

Obserwacje i wnioski:

Drożdże to grzyby, które odżywiają się cukrem. Rozkładają go na dwutlenek węgla i alkohol. Wydzielający się podczas fermentacji alkoholowej gaz to właśnie CO₂. Powoduje on mętnienie wody wapiennej. Drożdże są często wykorzystywane do pieczenia chleba lub drożdżówek. Drożdże żywią się wtedy cukrem wymieszanym z mąką, a wytworzony przez nie dwutlenek węgla spulchnia ciasto.



Karta pracy 1

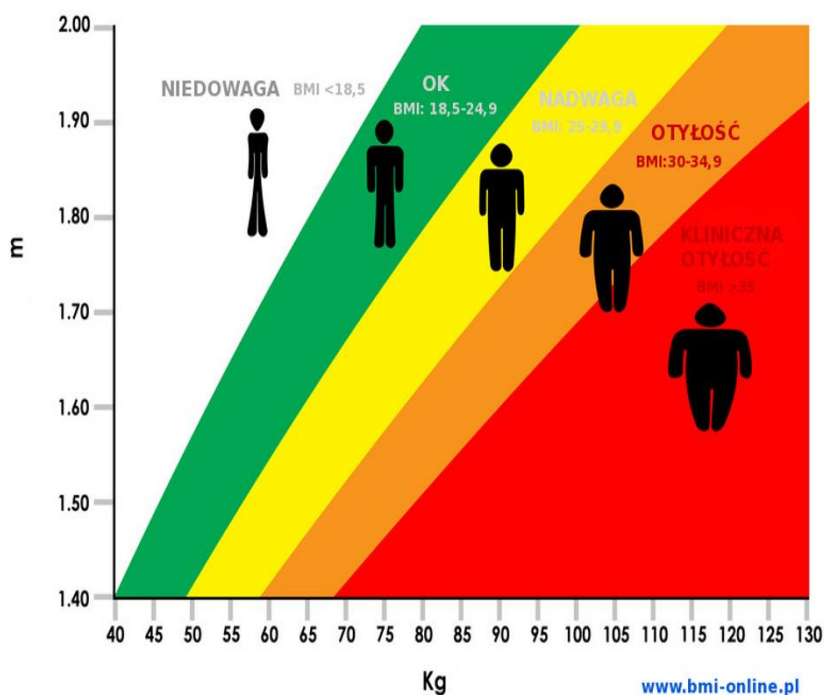
Numer próbówki	Rodzaj dodanego soku	Liczba kropelek soku, potrzebnych do odbarwienia roztworu
1	Sok cytrynowy	
2	Sok jabłkowy	
3	Sok grejpfrutowy	
4	Roztwór witaminy C (próba kontrolna)	



Karta pracy 2

$$BMI = \frac{masa}{(wzrost)^2}$$

BMI = _____





Scenariusz zajęć II:

Temat: Przez Żołądek do serca

1. Prezentacja multimedialna- załącznik 1.

Podczas prezentacji multimedialnej oraz dyskusji prowadzonej w jej trakcie, uczniowie poszerzają wiedzę na temat podstawowych składników żywności, ich roli w organizmie człowieka, miejscu występowania, właściwościach fizycznych i chemicznych oraz podstawowych metodach ich wykrywania przy użyciu odczynników chemicznych.

2. Zajęcia w laboratorium chemicznym. Uczniowie w grupach 2-3 osobowych przeprowadzają doświadczenia chemiczne zawarte w karcie pracy 3. Na ich podstawie, przy pomocy prowadzącego zajęcia formułują obserwacje oraz wnioski.

3. Podsumowanie zdobytej wiedzy w formie pogadanki.

Karta pracy 3

BIĄŁKA

Doświadczenie 1. Wykrywanie białek za pomocą reakcji ksantoproteinowej.

Reakcja ksantoproteinowa to reakcja charakterystyczna dla białek, za pomocą której można wykryć, np. w produktach spożywczych białka zawierające pierścienie aromatyczne w łańcuchach bocznych. Pod wpływem stężonego kwasu azotowego (V) białko ścina się i przyjmuje żółte zabarwienie.



Wykonaj następujące doświadczenie:

Na szkiełkach zegarkowych umieść następujące produkty spożywcze:

a) biały ser



- b) jogurt naturalny
- c) mąkę ziemniaczaną
- d) szynkę
- e) fasolę

Nanieś kilka kropli stężonego kwasu azotowego(V) na wymienione produkty. Obserwuj zachodzące zmiany. Wypisz szkło i sprzęt laboratoryjny, którego używałeś podczas przeprowadzonego doświadczenia. Podaj obserwacje i sformułuj wniosek.

Szkło i sprzęt laboratoryjny:

.....

.....

.....

Obserwacje:

- a) biały ser pod wpływem kwasu azotowego (V) zmienia barwę na

b)

.....

.....

c)

.....

.....

d)

.....

.....

e)

.....

.....

Wniosek:

Zmiana barwy niektórych produktów spożywczych na świadczy o tym, że zaszła reakcja, charakterystyczna dla białek. Białka znajdują się w.....

.....



Doświadczenie 2. Badanie właściwości białek

Wygląd i struktura białka zmienia się (niszczy się) pod wpływem niektórych czynników, w przypadku procesów nieodwracalnych mamy do czynienia z **denaturacją**.

W statywie umieść 5 probówek z małą ilością roztworu białka jaja kurzego. Probówkę **1** ogrzewaj w łaźni wodnej przez około 3 minuty. Do pozostałych probówek dodaj po kilka kropel roztworów:

- próbka **2**- octu (kwas octowy)
- próbka **3**- NaOH (zasada sodowa)
- próbka **4**- etanolu (alkoholu etylowego)
- próbka **5**- CuSO_4 (siarczany (VI) miedzi (II)) - sól

Wypisz szkło i sprzęt laboratoryjny. Zapisz obserwacje i wniosek.

Szkło i sprzęt laboratoryjny:

.....

.....

.....

Obserwacje:

.....

.....

.....

.....

Wniosek:

Z przeprowadzonego doświadczenia wynika, że wygląd białka zmienia się pod wpływem

.....

..... Taki proces

nazywamy

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń odpowiedz na pytania:



1. Jakie produkty spożywcze powinny znaleźć się w diecie wysokobiałkowej?

.....

.....

.....

.....

2. Jak alkohol etylowy wpływa na zdrowie człowieka?

.....

.....

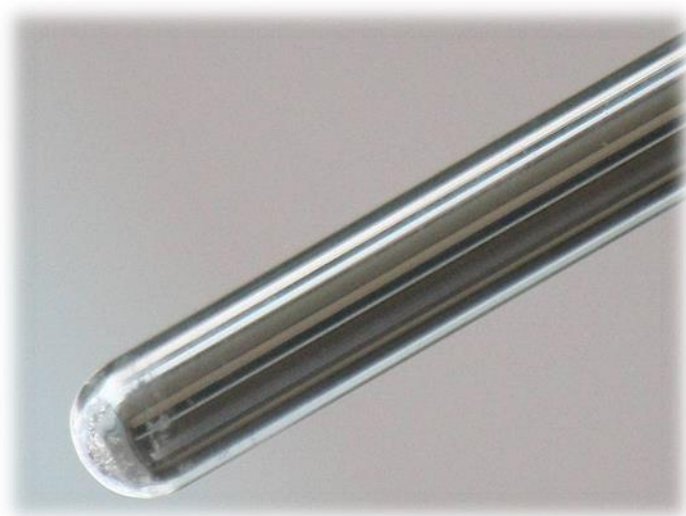
.....

CUKRY

Doświadczenie 3. Próba Tollensa – badanie redukujących właściwości cukrów.

Cukry redukujące (posiadające grupę aldehydową) wykrywa się w roztworze, przeprowadzając dwie reakcje charakterystyczne: próbę Trommera i próbę Tollensa. Sacharydy posiadające wspomniane właściwości dają pozytywny wynik obu prób.

Próba Tollensa, nazywana inaczej próbą lustra srebrnego polega na reakcji odczynnika Tollensa z grupą aldehydową, w wyniku której powstaje metaliczne srebro, osadzające się w postaci lustrzanej powłoki na szklanej powierzchni naczynia reakcyjnego.





Do czterech idealnie czystych probówek dodaj 5 ml odczynnika Tollensa, a następnie:

- do pierwszej dodaj 3 ml roztworu glukozy
- do drugiej dodaj 3 ml roztworu sacharozy
- do trzeciej dodaj 3 ml roztworu fruktozy
- do czwartej dodaj 3 ml kleiku skrobiowego

Probówki ostrożnie wstaw do łaźni wodnej (zlewki z gorącą wodą). Obserwuj zachodzące zmiany. Wypisz szkło i sprzęt laboratoryjny. Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Szkło i sprzęt laboratoryjny:

.....
.....
.....

Obserwacje:

Na ścianach probówek z

.....odkłada się metaliczne srebro, tworząc lustro. W probówkach
z nie obserwujemy objawów reakcji chemicznej.

Wniosek:

..... są cukrami redukującymi, a
.....

Doświadczenie 4. Wykrywanie skrobi

Reakcja pomiędzy skrobią a jodem jest reakcją charakterystyczną i pozwala wykryć niewielkie ilości skrobi. Pod wpływem jodu (np. z jodiny) skrobia przyjmuje ciemnogrnatowe zabarwienie.



Na szkiełku zegarkowym umieść:

- a) kawałek ziemniaka
- b) plasterek szynki
- c) ziarno fasoli przecięte na pół
- d) kawałek jabłka
- e) pół łyżeczki budyniu śmietankowego (proszek)

Na każdy z wymienionych produktów dodaj kroplami roztwór jodiny. Obserwuj zachodzące zmiany. Jakie wnioski można wyciągnąć z przeprowadzonego doświadczenia?

Obserwacje:

Pod wpływem jodiny
.....
..... zmieniają kolor na
.....

Wnioski:

.....
.....
.....

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń odpowiedz na pytania:

1. Jakie cukry redukujące znasz?



.....

.....

2. W jaki sposób wykryjesz obecność syropu glukozowo-fruktozowego w soku z winogron?

.....

.....

.....

3. Jakie produkty spożywcze zawierają dużo skrobi?

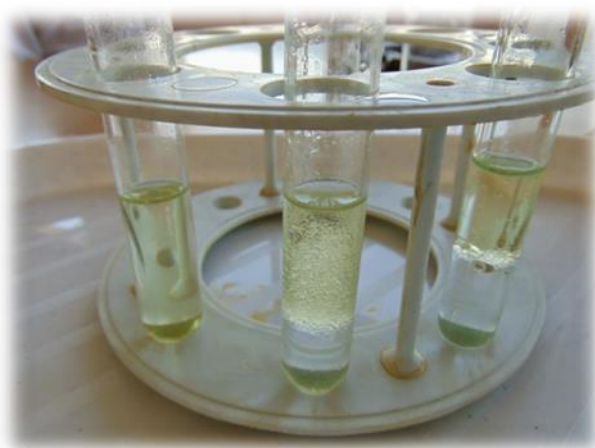
.....

.....

.....

TŁUSZCZE

Doświadczenie 5. Badanie rozpuszczalności tłuszczów



Do trzech probówek :

1. z wodą
2. z etanolem
3. z heksanem (składnik benzyny)

dodaj kilka kropli oleju roślinnego. Zamknij probówki kciukiem i delikatnie wstrząśnij.



Obserwacje:

Olej najlepiej rozpuszcza się w, trudniej w, a w nie rozpuszcza się- pływa po jej powierzchni. Po wstrząśnięciu probówką tworzy się emulsja.

Wniosek:

Tłuszcze najlepiej rozpuszczają się w rozpuszczalnikach polarnych/ niepolarnych.

Doświadczenie 6. Odróżnianie tłuszczów roślinnych od zwierzęcych

Tłuszcze roślinne i te pochodzenia zwierzęcego różnią się stanem skupienia. Tłuszcze roślinne występują w postaci ciekłej, natomiast większość tłuszczów zwierzęcych występuje w stanie stałym . Związane jest to z występowaniem

w cząsteczkach tłuszczów ciekłych nienasyconych wiązań (-C=C-). Tłuszcze te można odróżnić od siebie stosując wodę bromową (roztwór bromu w wodzie). Tłuszcze nienasycone (ciekłe) odbarwiają Br_2_{aq} , tłuszcze stałe nie posiadają takiej właściwości.

Do dwóch probówek nalej wody bromowej. Do probówki 1. dodaj kilka kropli oleju roślinnego, a do probówki 2. smalec. Wstrząśnij probówkami.

Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:

W probówce woda bromowa odbarwia się,
w probówce.....

Wniosek:

Olej jest tłuszczem nasyconym/nienasyconym pochodzenia.....

Smalec jest tłuszczem nasyconym/nienasyconym pochodzenia

Odpowiedz na pytanie:

Czym usuniesz tłustą plamę z ubrania?

.....
.....