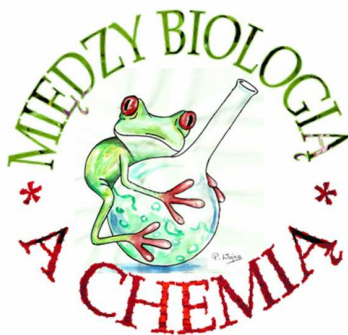


KATARZYNA BOROWIAK – nauczycielka dyplomowana, biologia
(kborowiak.iilo@gmail.com)

ANNA WŁADKOWSKA – nauczycielka dyplomowana, chemia
(anna.wladkowska.lo2@gmail.com)

Zespół Szkół nr 2 w Lesznie,
Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Lesznie

MIĘDZY BIOLOGIĄ A CHEMIĄ - proste eksperymenty i doświadczenia w nauczaniu przedszkolnym i wczesnoszkolnym



Leszno, 5 czerwca 2018 r.

WSTĘP

Warsztaty skierowane są do wszystkich nauczycieli przedszkolnych i edukacji wczesnoszkolnej. Wszystkie zajęcia mają charakter laboratoryjny (praktyczny) i odbywają się w bardzo dobrze wyposażonych laboratoriach przedmiotowych w Zespole Szkół nr 2 w Lesznie.

Celem zajęć jest zapoznanie uczestników z metodami wzbogacającymi proces nauczania i wychowania w przedszkolu i szkole poprzez wprowadzenie, eksperymentów i doświadczeń z biologii i chemii pozwalających dzieciom poznawać i rozumieć otaczający świat oraz bezpiecznie w nim funkcjonować.

W czasie zajęć przedstawione zostaną propozycje prostych doświadczeń, które można wykonać przy użyciu substancji znanych z życia codziennego. Po każdym szkoleniu nauczyciele zostaną wyposażeni w kompletne scenariusze doświadczeń i eksperymentów.

Warsztaty odbywać będą się w blokach tematycznych:

Blok I: Kuchenne eksperymenty;
Blok II: Kolorowe eksperymenty;
Blok III: Woda;
Blok IV: Powietrze.

Zajęcia będą miały formę cykliczną i odbywać się będą co dwa miesiące. Nauczyciele będą mogli skorzystać również z pojedynczych warsztatów.

I WARSZTATY

Miejsce: Zespół Szkół nr 2 w Lesznie

I BLOK: Kuchenne eksperymenty.

Doświadczenia:

1. Co się kryje w ziemniaku?
2. Mieszanka wybuchowa.
3. Czy owoce są tak samo słodkie?
4. Magiczna kapuściana mikstura .
5. Wykrywanie witaminy C.
6. Niesamowite drożdże.
7. Tęcza z cukierków.

NOTATKI:

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

CZY CUKIER MUSI BYĆ SŁODKI ? (CO SIĘ KRYJE W ZIEMNIAKU) - karta pracy

1.1. Porównanie smaku i rozpuszczalności w wodzie:

Podkreśl poprawne odpowiedzi:

Roztwór mąki ziemniaczanej	Roztwór cukru
Słodki/nie słodki	Słodki/nie słodki
Rozpuszcza się/ nie rozpuszcza się	Rozpuszcza się/ nie rozpuszcza się

1.2. Identyfikacja skrobi:

Zamaluj odpowiednim kolorem próbkę i odpowiedz na pytanie zaznaczając poprawną odpowiedź.

ZIEMNIAK	BANAN	JABŁKO
		
OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:
☐  ☐ 	☐  ☐ 	☐  ☐ 

KASZA	CHLEB	JOGURT
		
OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:
☐  ☐ 	☐  ☐ 	☐  ☐ 

KISIEL	BUDYŃ	GALARETKA
		
OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:	OBYCNOŚĆ SKROBI:
☐  ☐ 	☐  ☐ 	☐  ☐ 

2. MIESZANKA WYBUCHOWA (NAJPROSTSZY WULKAN CHEMICZNY).

Dziedzina: Fizyka, Chemia, Biologia

WPROWADZENIE:

„Kolorowa lawa” w wulkanie to piana (bąble napełnione dwutlenkiem węgla), który powstała z reakcji kwasu cytrynowego (kwas) z sodą oczyszczoną (zasada). Intensywność „wybuchu” zwiększa się po dodaniu płynu do naczyń.

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- roztwór kwasu cytrynowego
- roztwór sodы oczyszczonej
- roztwór barwnika spożywczego (opcjonalnie sok z czerwonej kapusty)
- płyn do naczyń
- pipeta Pasteura (opcjonalnie strzykawka, dozownik do leków)
- 3 łyżeczki jednorazowe
- 3 kufle jednorazowe
- kubeczek do gorących napojów jednorazowy
- mały talerz jednorazowy
- duża miska
- folia aluminiowa
- plastelina
-

PRZEBIEG EKSPERYMENTU:

2.1 Przygotowanie roztworów barwników, kwasu cytrynowego i sodы oczyszczonej.

Potrzebujemy:

- kwas cytrynowy
- soda oczyszczona
- barwnik spożywczy (opcjonalnie sok z czerwonej kapusty)
- woda
- płyn do naczyń
- 3 łyżeczki
- 3 kufle jednorazowe, (opcjonalnie słoiki lub szklanki)

W jednorazowych kufach przygotowujemy dwa roztwory:

- Roztwór kwasu cytrynowego – kufel napełniamy do połowy wysokości wodą i dodajemy 4 łyżeczki kwasu cytrynowego.

Otrzymaną mieszaninę mieszamy łyżeczką. Powstały roztwór podpisujemy.

- Roztwór sodы oczyszczonej – kufel napełniamy do połowy wysokości wodą i dodajemy 3 łyżeczki sodы oczyszczonej.

Otrzymaną mieszaninę mieszamy łyżeczką. Powstały roztwór podpisujemy.

- Roztwór barwnika – do pojemnika na mocz wsypujemy jedną porcję wybranego barwnika następnie dolewamy wodę.

Otrzymaną mieszaninę mieszamy łyżeczką. Powstały roztwór podpisujemy.

2.2. Konstrukcja matrycy wulkanu:

Potrzebujemy:

- kubeczek do napojów gorących
- mały talerz jednorazowy
- dużą miskę
- folię aluminiową
- plastelinę.

Na środku talerza jednorazowego ustaw kubek termiczny i przymocuj za pomocą plasteliny. Tak przygotowaną konstrukcję owiń folią aluminiową, by całkowicie pokrywała talerz z kubeczkiem. Na środku folii, w miejscu kubka, wytnij dziurę i przymocuj brzegi folii do brzegów kubka.

Ustaw wulkan w przezroczystej misce, by ciecz, która z niego wypłynie była widoczna, nie zalała podłogi.

2.4. Wykonanie mieszanki wybuchowej:

Potrzebujemy:

- roztwór kwasu cytrynowego
- roztwór sodы oczyszczonej
- roztwór barwnika spożywczego (opcjonalnie sok z czerwonej kapusty),
- płyn do naczyń
- 3 pipety Pasteura (opcjonalnie strzykawka, dozownik do leków)

Do otworu wyciętego w folii aluminiowej wlej za pomocą pipety: 6 porcji roztworu sodы oczyszczonej, jedną porcję płynu do naczyń i jedną porcję barwnika. Powstałą mieszaninę dokładnie wymieszaj. Po chwili wlej jednym ruchem porcję roztworu kwasu cytrynowego z kufła do wulkanu i obserwuj reakcję, która zachodzi w jego wnętrzu.

OBSERWACJA:

Wulkan wybucha kolorową pianą. W rzeczywistości są to bąble napętnione dwutlenkiem węgla, który powstał z reakcji kwasu cytrynowego (kwasu) z sodą oczyszczoną (zasada).

NOTATKI:

.....

.....

3. CZY OWOCE SĄ TAK SAMO SŁODKIE?

Dziedzina: **Chemia, Biologia**

WPROWADZENIE:

Glukoza jest najpowszechniej występującym cukrem prostym. Rośliny i glony wytwarzają glukozę z wody i dwutlenku węgla pod wpływem światła w procesie fotosyntezy. Z kolei wszystkie organizmy żywe wykorzystują glukozę jako źródło energii w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego.

Glukoza służy również jako materiał do syntezy innych związków, takich jak inne cukry, aminokwasy czy kwasy tłuszczowe.

Glukoza, zwana też cukrem gronowym, nadaje słodki smak wielu owocom, co ma na celu m. in. zwabianie zwierząt przenoszących nasiona.

Celem doświadczenia jest wykrycie glukozy w owocach.

Na podstawie:
Solomon E.P., Berg L.R., Villee C.A., Biologia, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- szalki (plastikowe spodeczki, kieliszki na leki)
- plastikowy kubeczek
- bagietki (plastikowe łyżeczki)
- woda
- testy paskowe do analizy moczu
- nóż
- owoce

PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA:

1. Przygotuj roztwór glukozy w wodzie: odmier 10 ml wody i wlej ją do zlewki, a następnie wsyp do niej płaską łyżeczkę glukozy
2. Wymieszaj roztwór bagietką i pobierz kilka kropli (również bagietką) na szalkę
3. Zanurz test paskowy w roztworze i odczekaj chwilę zgodnie z zaleceniami producenta testu
4. Po wyjęciu porównaj barwę paska ze skalą na opakowaniu
5. Na kolejnych szalkach ułóż po 1 plasterku owocu
6. Do każdej próbki owocu przyłóż 1 test paskowy (test możesz docisnąć umytą bagietką)
7. Po odpowiednim czasie porównaj barwę paska ze skalą na opakowaniu

NOTATKI:

.....

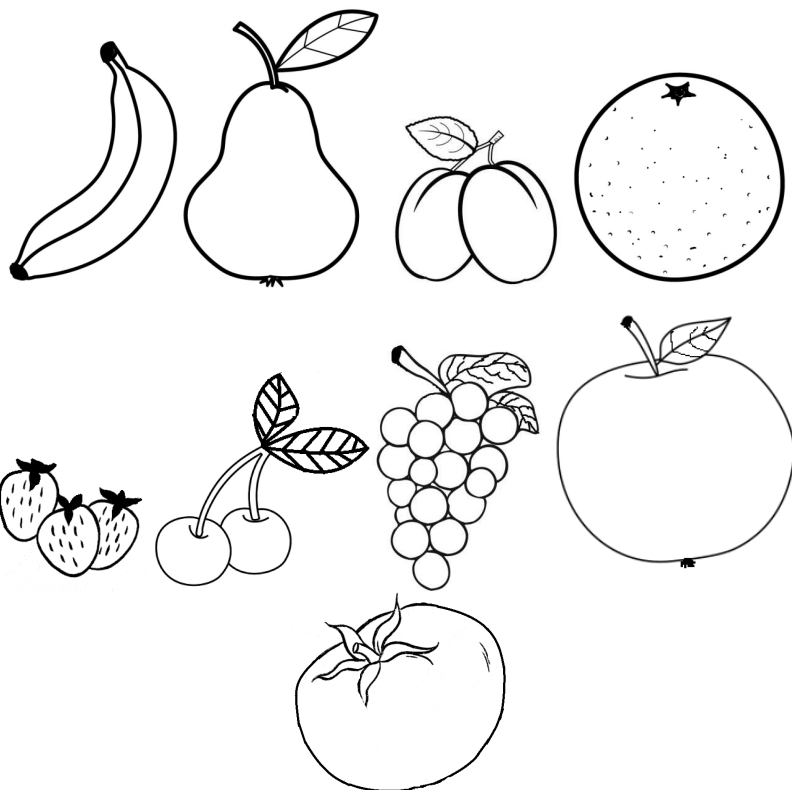
.....

.....

CZY OWOCE SĄ TAK SAMO SŁODKIE? – karta pracy

Pokoloruj:

- na czerwono – owoce, które miały najwięcej glukozy,
- na pomarańczowo – owoce, które miały średnią ilość glukozy,
- na żółto – owoce, które miały najmniej glukozy.



4. MAGICZNA KAPUŚCIANA MIKSTURA.

Dziedzina: Chemia, Biologia

WPROWADZENIE:

To doświadczenie jest idealne dla tych, którzy lubią bawić się jedzeniem.

Czy wiedzieliście, że czerwona kapusta może być też zielona, a nawet niebieska? Wszystko za sprawą związków zawartych w kapuście zwanych antocyjanami. Eksperyment pokazuje własności wskaźnikowe tych naturalnych barwników.

Czy próbowaliście kiedyś soku z cytryny? Jeśli tak, to pewnie wiecie, że jest on bardzo kwaśny. A może słyszeliście takie nazwy jak kwas solny albo kwas siarkowy? Wszystkie te substancje to kwasy. Większość kwasów ma kwaśny smak, tak jak sok z cytryny. Kwasem jest na przykład kwas cytrynowy, który na pewno dobrze znacie. Nasz żołądek również wytwarza kwas – kwas solny, który pomaga nam trawić jedzenie. Ale – uwaga – wiele kwasów jest bardzo trujących!

Oprócz kwasów istnieją również zasady. Roztwory zasad często mają gorzki smak i mogą się pienić, a niektóre mogą nas nawet poparzyć! Zasadą jest na przykład soda oczyszczona, której używamy w kuchni.

Substancje obojętne możemy otrzymać, jeśli zmieszymy w odpowiednich proporcjach kwas z zasadą.

Czy myślicie, że można samemu – w kuchni, a nie w laboratorium – odróżnić kwas od zasady?

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- liść czerwonej kapusty
- gorąca woda
- kwas cytrynowy
- soda oczyszczona
- 6 kieliszków jednorazowych
- 4 pojemniki na mocz
- 3 pipety Pasteura (opcjonalnie strzykawka, dozownik do leków)

PRZEBIEG EKSPERYMENTU:

I. Przygotowanie kapuścianej mikstury.

Do szklanki wkładamy rozdrobniony liść czerwonej kapusty i zalewamy go gorącą wodą. Czekamy do ostudzenia płynu. Przez ten czas soki z kapusty powinny przedostać się do wody. Przelewamy zabarwioną na fioletowo wodę do innego naczynia.

Jeśli barwnik z kapusty miałby być wykorzystany za kilka dni wówczas dobrze dodać do roztworu kilka kropel alkoholu etylowego (spirytusu lub wódki) - w ten sposób utralimy właściwości barwnika na dłużej.

II. Przygotowywanie roztworu kwasu cytrynowego.

Przygotowujemy roztwór kwasu cytrynowego – do naczynia wsypujemy 2 płaskie łyżeczki kwasu cytrynowego, dodajemy 50 cm³ wody i mieszamy.

III. Przygotowywanie roztworu sody oczyszczonej.

Przygotowujemy roztwór sody oczyszczonej – do naczynia wsypujemy 4 płaskie łyżeczki sody oczyszczonej, dodajemy 50 cm³ wody i mieszamy.

IV. Przygotowywanie roztworów do kapuścianej tęczy.

Przygotowujemy sześć kieliszków (najlepiej żeby naczynia były równej wielkości):

Do 1 kieliszka dodajemy 5 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 0 cm³ roztworu sody oczyszczonej

Do 2 kieliszka dodajemy 4 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 1 cm³ roztworu sody oczyszczonej.

Do 3 kieliszka dodajemy 3 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 2 cm³ roztworu sody oczyszczonej.

Do 4 kieliszka dodajemy 2 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 3 cm³ roztworu sody oczyszczonej.

Do 5 kieliszka dodajemy 1 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 4 cm³ roztworu sody oczyszczonej.

Do 6 kieliszka dodajemy 0 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i 5 cm³ roztworu sody oczyszczonej.

Następnie do każdego naczynia dodaj po 2 cm³ wywaru z czerwonej kapusty.

Następnie uzupełniamy tabelę:

Numer naczynia	Zmiana zabarwienia roztworu
1	
2	
3	
4	
5	
6	

WNIOSKI:

Niektóre substancje pod wpływem kwasów i zasad zmieniają swój kolor. Jedną z nich jest właśnie wywar z czerwonej kapusty - działa jak wykrywacz substancji kwaśnych i zasadowych. Mówimy, że jest wskaźnikiem, bo zmiana jego koloru wskazuje, z czym mamy do czynienia. Zmienia on swój kolor po dodaniu do niego kwasów i zasad. Kwasy zmieniają jego kolor na różowy. Zasady zmieniają go na zielony. Substancje obojętne, które nie są ani kwasami, ani zasadami – koloru nie zmieniają. Co więcej - zmiana koloru wywaru z czerwonej kapusty jest odwracalna! Sprawdźcie to, dodając na zmianę kwas cytrynowy i sodę oczyszczoną do tego samego kieliszka.

NOTATKI:

.....

.....

MAGICZNA KAPUŚCIANA MIKSTURA – karta pracy

Wiedząc, że magiczna kapuściana mikstura w kwasach jest czerwona a w zasadach zielona, zamaluj odpowiednim kolorem każdą badaną próbkę i odpowiedz na pytanie zaznaczając poprawną odpowiedź.

1 KIELISZEK	2 KIELISZEK	3 KIELISZEK
		

4 KIELISZEK	5 KIELISZEK	6 KIELISZEK
		

5. WYKRYWANIE WITAMINY C

Dziedzina: **Chemia, Biologia**

WPROWADZENIE:

Witaminy to substancje organiczne nieodzowne do prawidłowego funkcjonowania organizmu i przebiegu procesów biochemicznych. Organizm potrzebuje niewielkich ilości witamin. Wyróżnia się dwie grupy witamin: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach (są to witaminy A, D, E, K) oraz witaminy rozpuszczalne w wodzie (witamina C i witaminy z grupy B)

Witamina C (kwas askorbinowy) jest antyutleniaczem, ułatwia wchłanianie żelaza w przewodzie pokarmowym, wpływa na syntezę hormonów kory nadnerczy, jest niezbędna do syntezy kolagenu (dzięki temu skóra starzeje się wolniej) i zwiększa odporność organizmu. Dzięki witaminie C szybciej goją się rany, skóra, włosy i paznokcie są zdrowsze. Kwas askorbinowy pomaga rosnąć i prawidłowo się rozwijać.

Skutkiem niedoboru witaminy C w diecie jest szkorbut (gnilec), który objawia się m.in. krwawieniami z dziąseł, powolnym gojeniem się ran, osłabieniem i kruchością naczyń krwionośnych. Innymi skutkami niedoboru witaminy C są niska odporność oraz obrzęk i bolesność stawów.

Człowiek nie potrafi syntetyzować witaminy C – musi zostać dostarczona do organizmu wraz z spożywanymi pokarmami. Najlepszym źródłem tej witaminy są warzywa i owoce, np.

- warzywa kapustne
- czarna porzeczka
- owoce dzikiej róży
- owoce cytrusowe
- kiszonki
- maliny
- ziemniaki
- pomidory
- papryka

Celem doświadczenia jest wykrycie, w których produktach spożywczych znajduje się witamina C i gdzie jest jej najwięcej.

Na podstawie:

1. Solomon E.P., Berg L.R., Villee C.A., *Biologia, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.*
2. Holeczek J. i in., *Biologia. Vademecum, Nowa Era, Warszawa.*

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- skrobia ziemniaczana
- jodyna
- woda
- witamina C w formie musujących tabletek z apteki
- różne soki owocowe i napoje, które dzieci piją na co dzień
- pipeta Pasteura (opcjonalnie strzykawka, dozownik do leków, zakraplacz)
- kieliszki (np. do leków) – tyle, w ilu sokach i napojach sprawdzana będzie obecność witaminy C – kieliszki można ponumerować
- 2 plastikowe kubeczki (opcjonalnie szklanka, stoik, zlewka)
- mieszadełko

PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA:

1. Przygotowanie roztworu, który pozwala sprawdzić, gdzie znajduje się witamina C („wykrywacz witaminy C”)
 - Do plastikowego kubeczka wlej ciepłej wody i dodaj łyżkę mąki ziemniaczanej, całość wymieszaj
 - Do otrzymanej zawiesiny dodaj 3 krople jodyny – kolor płynu zmieni się z jasnego, kremowego na granatowy
 - Rozlej za pomocą pipety całość do przygotowanych kieliszków – do każdego jednakową ilość (pamiętaj, aby zawiesina była równomiernie wymieszana).
2. Tabletkę witaminy C rozpuść w kubeczku wody.
3. Do kieliszka nr 1 za pomocą pipety kroplami dodawaj roztworu witaminy C. Policz po ilu kroplach płyn stanie się przezroczysty – ta próba pełni funkcję próby kontrolnej. Ma na celu pokazać co dzieje się z roztworem skrobi i jodyny pod wpływem witaminy C.
4. Podobnie postępuj z kolejnymi kieliszkami, w których znajduje się roztwór skrobi i jodyny, do których dodawaj kroplami badane soki i napoje. Jeżeli w badanym produkcie znajduje się witamina C, to nastąpi odbarwienie przygotowanego roztworu. Im mniej kropelek produktu potrzeba, aby zaobserwować odbarwienie, tym więcej witaminy C znajduje się w badanym produkcie.

NOTATKI:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

WNIOSKI:

Im mniej kropelek soku trzeba było użyć do odbarwienia roztworu skrobi i jodyny, tym więcej witaminy C znajduje się w badanym produkcie.

WYKRYWAMY WITAMINĘ C – karta pracy

Zapisz w tabelce liczbę wlanych kropelek badanego soku lub napoju, po których „wykrywacz witaminy C” stał się bezbarwny. Im mniej kropelek potrzebujesz, tym w badanym produkcie jest więcej witaminy C.

Nazwa badanego soku lub napoju	Liczba wlanych kropelek, po których płyn staje się bezbarwny

Pokoloruj na żółto nazwę tego produktu, w którym zawartość witaminy C jest największa.

6. NIESAMOWITE DROŹDŻE

Dziedzina: Chemia, Biologia

WPROWADZENIE:

Drożdże to jednokomórkowe grzyby, które rozmnażają się bezpłciowo przez pączkowanie. Jak wszystkie organizmy żywe, drożdże do prawidłowego funkcjonowania potrzebują energii. Energię uzyskują przeprowadzając proces fermentacji alkoholowej. Substratem tego procesu jest cukier (glukoza), a produktami alkohol etylowy i dwutlenek węgla.

Produkowanie dwutlenku węgla przez fermentujące drożdże wykorzystujemy przy robieniu ciasta drożdżowego. Przygotowując roztwór mieszamy drożdże z cukrem i mąką. Ciasto rośnie – to dwutlenek węgla tworzy bąbelki nadając ciastu puszystość.

Celem doświadczenia jest zbadanie warunków, w jakich drożdże najefektywniej produkują dwutlenek węgla.

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- 0,5 kostki świeżych drożdży
- 3 łyżeczki cukru
- 1 półlitrowa pusta butelka po wodzie mineralnej lub innych napojach
- 1 balon
- woda
- woda wapienna

PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA:

1. Do butelki wsyp pół kostki pokruszonych drożdży i dodaj 3 łyżeczki cukru.
2. Do butelki nalej ciepłej (nie gorącej!) wody, całość wymieszaj.
3. Na wyloty butelki nasuń balon.
4. Butelkę pozostaw na stole, aby stała w temperaturze pokojowej.
5. Przez 15 minut sprawdzaj, co dzieje się z balonem.
6. Delikatnie zdejmij z butelki balonik. Zrób to tak, aby gaz nie ułotnił się z balonika.
7. Końcówkę balonu umieść w wodzie wapiennej i powoli wypuść do niej zebrany gaz. Mętnienie wody wapiennej świadczy o tym, że gazem, który zebrał się w baloniku, był dwutlenek węgla.

Jak przygotować wodę wapienną?

Do przygotowania wody wapiennej potrzebne będą:

- naczynie z miarką o pojemności 100 cm³
- naczynie z napisem woda wapienna
- małe naczynie
- lejek
- sącze
- łyżeczka
- bagietka (mieszadło)

- słomka
- tlenek wapnia lub wodorotlenek wapnia

Otrzymanie wody wapiennej:

Do naczynia z miarką wlewamy 80 cm³ gorącej wody, dosypujemy łyżeczkę tlenku wapnia lub wodorotlenku wapnia, mieszamy i odstawiamy na 10 minut. W tym czasie przygotowujemy zestaw do sączenia. Po przesączeniu naczynie z wodą wapienną szczelnie zamykamy.

W celu sprawdzenia, czy poprawnie sporządziliśmy roztwór do osobnego naczynia przelewamy 2 cm³ wody wapiennej i za pomocą słomki wdmuchujemy powietrze z płuc.

NOTATKI:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OBSERWACJE I WNIOSKI:

Drożdże do prawidłowego funkcjonowania potrzebują energii, którą uzyskują przeprowadzając proces fermentacji. Substratem tego procesu jest cukier, a produktem dwutlenek węgla. Fermentacja, a tym samym produkcja dwutlenku węgla, najefektywniej zachodzi w cieple.

NIESAMOWITE DROŹDŻE – karta pracy

Narysuj butelkę z balonikiem wypełnionym gazem.

Jak myślisz, dlaczego mama przygotowując ciasto drożdżowe, surowe ciasto odkłada w ciepłe miejsce i przykrywa ściereczką?

.....

.....

.....

.....

7. TĘCZA Z CUKIERKÓW (KOŁORY WOKÓŁ NAS)

Dziedzina: Chemia, Fizyka

WPROWADZENIE:

Prosty i szybki eksperyment, który jest wprowadzeniem do rozmowy o kolorach wokół nas. Podczas tego doświadczenia możemy wyjaśnić, w jaki sposób mieszają się kolory oraz dlaczego woda jest dobrym rozpuszczalnikiem.

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ:

- cukierki Skittles
- ciepła woda
- biały talerz jednorazowy
- termiczny kubeczek jednorazowy

PRZEBIEG EKSPERYMENTU:

1. Na talerzu rozłóż w niewielkich odstępach w kształcie koła Skittlesy , po kolei po jednym kolorze.
2. Następnie ostrożnie nalej ciepłą wodę na środek naczynia.

OBSERWACJA:

Kolorowy barwnik znajdujący się cukierkach pod wpływem wody rozpuszcza się "przesuwając" się w kierunku środka talerza, tworząc efekt tęczy.

NOTATKI:

[illegible]