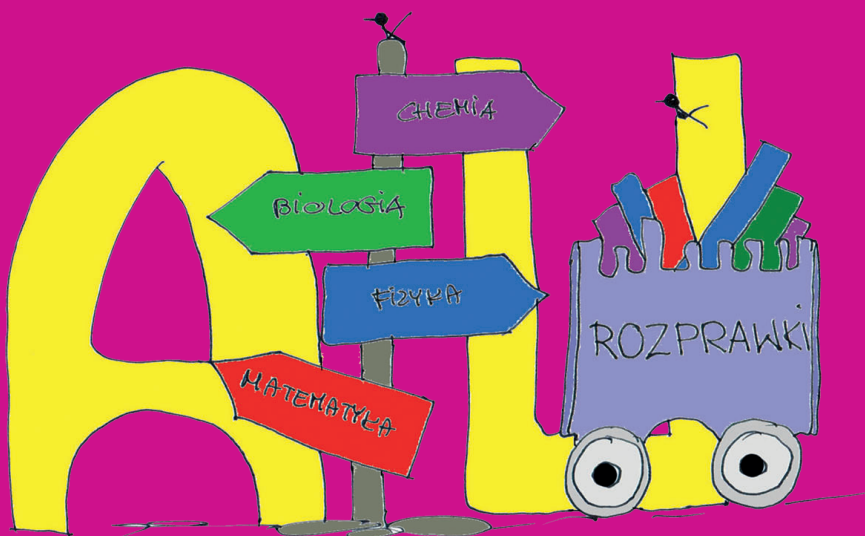


Rozprawki naukowe

Czyli doświadczenia z fabułą i z testem

BIOLOGIA CHEMIA



WARSZAWA 2014

Publikacja wydana w ramach Projektu Akademia uczniowska

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



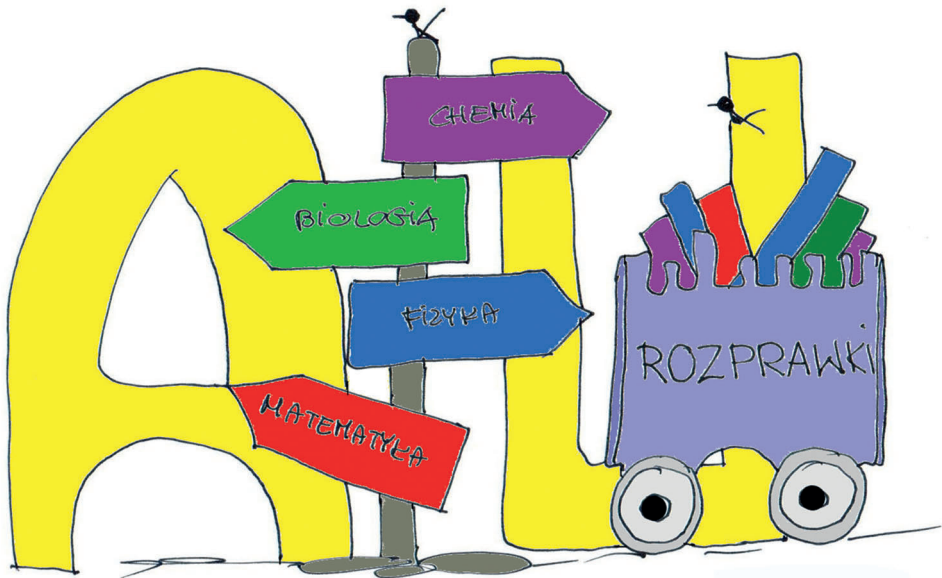
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Rozprawki naukowe

Czyli doświadczenia z fabułą i z testem

BIOLOGIA CHEMIA



WARSZAWA 2014

Publikacja wydana w ramach Projektu Akademia uczniowska

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



akademia
uczniowska

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorki i autorzy:

dr Mirosław Dolata, Małgorzata Ostrowska, dr Marek Piotrowski, Michał Szczepanik, uczennica Natalia z Gimnazjum nr 2 w Lidzbarku Warmińskim pracująca pod opieką Ewy Kubiak, uczniowie z Gimnazjum im. Noblistów Polskich w Ornontowicach pracujący pod opieką Agaty Szuby-Dyrz.

Eksperti merytoryczni CEO: Danuta Sterna, dr Jacek Strzemieczny

Redaktorka prowadząca: Ewelina Kieller

Redaktorki wspierające: Marta Dobrzyńska, Ewa Sokołowska-Fabisiewicz, Agata Ludwikowska, Katarzyna Wąsowska-Garcia

Korekta merytoryczna: Włodzimierz Gapski, Iwona Pruszczyk, Michał Szczepanik

Rysunki: Danuta Sterna

Redakcja i korekta językowa: Joanna Fundowicz

Wydawca:

Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej

ul. Noakowskiego 10/1

00-666 Warszawa

www.ceo.org.pl

Publikacja powstała dzięki zaangażowaniu i pasji zespołu Akademii uczniowskiej, który wspierał nauczycieli uczestniczących w projekcie:

Marta Dobrzyńska, Agnieszka Gałązka, Jolanta Grzebalska-Feliksiak, Agnieszka Guzicka, Ewelina Kieller, Malwina Kostańska, Maciej Leszczyński, Agata Ludwikowska, Magdalena Mazur, Justyna Rot-Mech, Anna Sokolnicka, Ewa Sokołowska-Fabisiewicz, Katarzyna Wąsowska-Garcia.

© Copyright by Ośrodek Rozwoju Edukacji

Wydanie pierwsze

ISBN 978-83-64602-57-3

Projekt Akademia uczniowska realizowany jest przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej we współpracy z partnerami: Międzynarodowym Instytutem Biologii Molekularnej i Komórkowej oraz Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności.

Spis treści

Wstęp	5
I. Biologia – rozprawki	
1. Bakterie	9
2. Bocznik	12
3. Ciepło zimno	14
4. Galaretka	16
5. Hodowla pantofelka	18
6. Jeże	20
7. Korzenie	22
8. Małże	24
9. Moczarka	27
10. Mrówki	29
11. Mydlnica	32
12. Nawóz do surfinii	34
13. Organizmy w glebie	36
14. Paprocie	38
15. Porosty	41
16. Rozkład liści	43
17. Szyszki	45
18. Torf	48
19. Zsiadłe mleko	50
II. Chemia – rozprawki	
1. Aromat ananasowy	55
2. Azotany w mięsie	57
3. Butelka z octem	59
4. Czyszczenie czajnika	61
5. Fenol	63
6. Gips	65
7. Gwoździe	67
8. Herbata z cytryną	69
9. Katalizator	72
10. Masło	74
11. Metalowy płot	77

12. Musujące lekiarstwa	79
13. Osuszanie	81
14. Pienienie mydła	83
15. Rodowe srebra	85
16. Sweter	87
17. Sztuczne ognie	89
18. Ulepszenie śmietany	91
19. Wierzba	93
20. Woda utleniona	95
21. Zapalniczka	97
 <i>Rozprawki uczniowskie:</i>	
22. Jak można napęłnić balony?	100
23. Wykrywanie skrobi	102
 Biologia – odpowiedzi	
Chemia – odpowiedzi	104
	106

Rozprawki są opracowanym przez ekspertów projektu Akademia uczniowska narzędziem edukacyjnym pozwalającym nauczycielowi na zbadanie wiedzy i zweryfikowanie umiejętności uczniów. Ich konstrukcja kieruje ucznia przez kolejne stadia rozumowania naukowego, doprowadzając go do odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

Rozprawki zostały stworzone z myślą o III etapie edukacyjnym. Realizują cele kształcenia: znajomość metodyki badań, poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji, rozumowanie i argumentację.

Rozprawka składa się z 2 części. Pierwsza zawiera tekst, druga – pytania testowe. Na końcu publikacji znajduje się klucz z odpowiedziami.

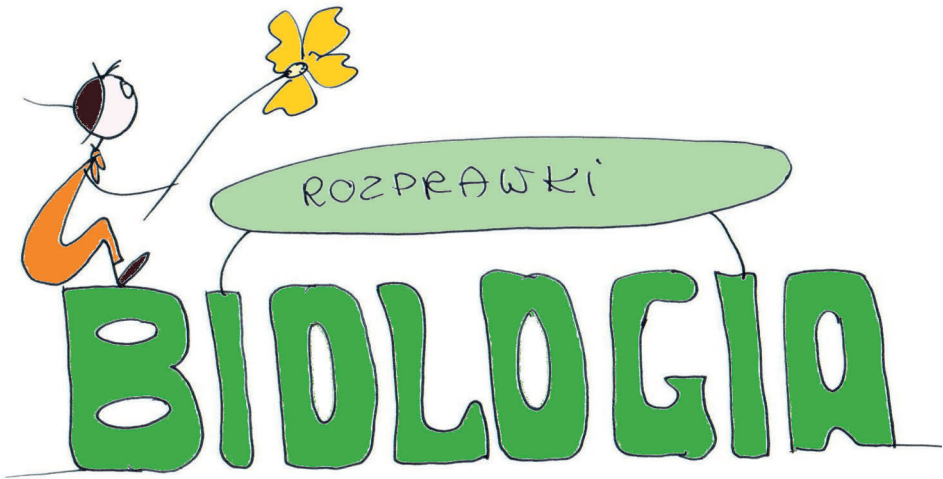
Tekst rozprawki skonstruowany jest tak, aby wzbudzał u uczniów potrzebę zaspokojenia ciekawości poznawczej. Kluczowy problem rozprawki jest przedstawiony w sposób atrakcyjny dla gimnazjalisty, a hipotezy, czyli pomysły jego rozwiązania, sformułowane są tak, aby uczeń łatwo mógł się z nimi utożsamiać i skorzystać ze swojego doświadczenia oraz wiedzy wymaganej od niego w procesie nauczania. Rozprawki mają interesującą oprawę literacką oraz ilustracje, ale opisują plan badań tak czytelnie, by bez wysiłku można go było potraktować jako precyzyjną instrukcję działań i podstawę do rozważenia zaprezentowanych zmiennych.

W części testowej uczniowie odpowiadają na kilka pytań jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Podstawowym ich zadaniem jest zidentyfikowanie właściwego pytania badawczego, a następnie hipotezy. Ze względu na zróżnicowany poziom uczniów w rozprawkach ewaluacyjnych nie chodzi o samodzielne stawianie hipotez, ale o rozpoznanie, które z przypuszczeń odnoszą się bezpośrednio do pytania badawczego. Pojawiają się też pytania o elementy planu badawczego, a także o zmienne.

Uczeń, korzystając z narzędzia, jakim jest rozprawka, zaczyna używać języka naukowego, interpretuje pojęcia, jest zmotywowany do prowadzenia prostych rozumowań i argumentowania.

Zachęcamy Państwa do korzystania z rozprawek w celu urozmaicenia lekcji, pomocy w przyswojeniu zagadnień programowych, rozbudzenia zainteresowania uczniów.

Zespół Akademii uczniowskiej



Rozprawka 1. Bakterie

Autor: Michał Szczepanik



Wiktor, Marta i Gabrysia przyjechali do Maćka, aby wspólnie zastanowić się, jakie nowe doświadczenie mogą przygotować na lekcję biologii. Już od dwóch godzin wspólnie przeglądali książki, Internet i ciągle brakowało im pomysłu na pracę.

– W sumie, to nie może być ono banalne, pasowałoby się czymś wykazać, za trudne też nie może być... – stwierdził Maciek.

Rozmowie przyjaciół przysłuchiwała się mama Maćka.

– A może wykonacie doświadczenie z bakteriami? Miesiąc temu kupiłam szczoteczki elektryczne dla całej rodziny, dodatkiem do nich jest specjalna stacja, w której za pomocą promieni UV niszczone są bakterie znajdujące się na szczoteczce. Co myślicie o tym, żeby wykorzystać to urządzenie do doświadczenia? – powiedziała mama Maćka.

Wszyscy stwierdzili, że to dobry pomysł, ich zadaniem będzie sprawdzenie, czy bakterie niszczone są promieniowaniem ultrafioletowym. Teraz trzeba tylko zaplanować doświadczenie.

– Moim zdaniem to tylko chwyt reklamowy, promieniowanie nie niszczy bakterii – powiedziała Gabrysia.

Z pomocą mamy Maćka grupa ustaliła, jak będzie wyglądało doświadczenie. Będą potrzebowali do niego dwóch specjalnych patyczków do pobierania wymazu, muszą być sterylne, dwóch szalek Petriego z pożywką dla bakterii, tu pomoże im mama Maćka, która pracuje w laboratorium. Najpierw Maciek delikatnie dwoma patyczkami będzie dotykał powierzchni zębów, następnie jednego z patyczków użyje na szalce z pożywką dla bakterii, będzie tym patyczkiem delikatnie robił zygzaki po jej powierzchni. Drugi patyczek umieści w urządzeniu do dezynfekcji szczoteczek, włączy je na 10 minut, a następnie tak samo rozprowadzi na drugiej szalce to, co jest obecne na patyczku. Trzeba wykonać to delikatnie i ostrożnie,

uważając, aby nic innego nie dostało się na szalkę. Tak przygotowane i zabezpieczone szalki mama Maćka weźmie do laboratorium, będą one przechowywane w odpowiedniej temperaturze, gdyż w domu nie powinno prowadzić się takich hodowli z uwagi na możliwość uzyskania szkodliwych patogenów.

– Po tygodniu będziecie obserwowali kolonie bakterii na szalkach – powiedziała mama Maćka.

Po tygodniu chłopcy i dziewczynki spotkali się u Maćka, a jego mama pokazała fotografie dwóch szalek. Na zdjęciach było widać, że jedna z nich prawie wcale się nie zmieniła, pożywka w szalce, na której użyto patyczka z urządzenia do dezynfekcji, wydawała się być lekko mętna. Na powierzchni pożywki w drugiej szalce były widoczne białe plamki. Mama Maćka wytłumaczyła, że są to bakterie, które w odpowiednich warunkach wytworzyły kolonie.

– Czyli ta stacja do dezynfekcji szczoteczki to nie jest jakaś bujda – odparła Gabrysia.

– Masz rację, wykazaliśmy, że promieniowanie ultrafioletowe niszczy bakterie – dodał Wiktor.

– Teraz tylko trzeba opracować dane w jedną prezentację i zaskoczmy klasę swoją pracą.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi?

- A. Jakie rodzaje bakterii występują na zębach?
- B. Czy temperatura ma wpływ na hodowlę bakterii?
- C. Czy promieniowanie ultrafioletowe niszczy bakterie?
- D. Jak sprawdzić obecność bakterii w jamie ustnej?

2. Wskaż odpowiedź na pytanie badawcze, czyli hipotezę, którą postawiła Gabrysia.

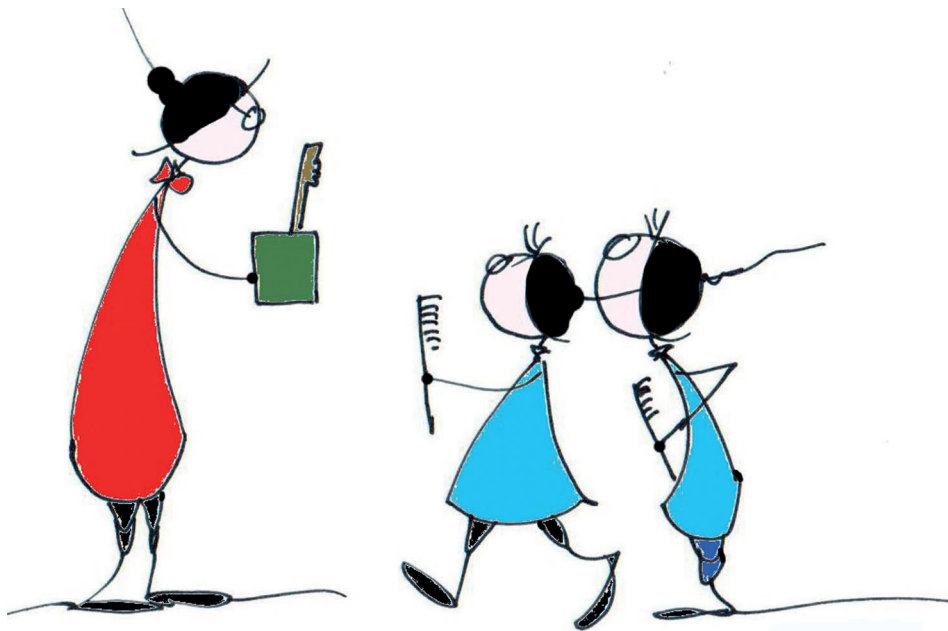
- A. Promieniowanie ultrafioletowe niszczy bakterie.
- B. Wysoka temperatura przyspiesza namnażanie się bakterii.
- C. W jamie ustnej żyją bakterie.
- D. Promieniowanie ultrafioletowe nie niszczy bakterii.

3. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Pojawienie się kolonii bakterii na pożywce.
- B. Zmianę barwy pożywki w szalce.
- C. Zmianę zapachu pożywki w szalce.
- D. Płynność pożywki w szalce.

4*. *Wskaż, czego w doświadczeniu nie zmieniano (zmienna kontrolna)?*

- A. Sposobu pobrania wymazu z zębów.
- B. Szalek z pożywką dla bakterii.
- C. Promieniowania ultrafioletowego niszczącego bakterie.
- D. Warunków, w których inkubowano hodowle bakterii.



Rozprawka 2. Boczniak

Autor: Michał Szczepanik



Amanda co sobotę pomaga swoim rodzicom robić zakupy. Dziewczynka szczególnie lubi promocje, uważając, że to dobra okazja do zaoszczędzenia. Tym razem zainteresowała ją oferta balotu z grzybnią boczniaka. Z dużym zaciekawieniem przeczytała informację na opakowaniu, że balot, czyli bela sprasowanej słomy i trocin, zawiera w sobie żywą grzybnię boczniaka ostrygowatego. Grzyb ten jest jadalny, dostarcza łatwo przyswajalnego białka, witaminy B, soli mineralnych i obniża poziom cholesterolu we krwi. Dziewczynka poprosiła rodziców, aby pozwolili jej kupić balot, na co uzyskała zgodę.

Balot był dosyć ciężki – ważył 15 kg. Bez pomocy taty byłoby trudno przenieść go do piwnicy. Minęło kilka miesięcy i Amanda z dumą stwierdziła, że z jednego balotu uzyskała w sumie aż 7 kg smacznego grzyba. Uznała więc, że nadeszła pora na powtórzenie uprawy.

Akurat dziewczynka miała zajęcia z biologii grzybów i dowiedziała się, że grzyby nie potrzebują światła, aby mogły wzrastać. Pomyślała więc przewrotnie, czy z grzybni uzyska więcej owocników, jeśli umieści ją na nasłonecznionym stanowisku? Z pomocą taty kupiła dwa identyczne baloty z grzybnią boczniaka. Zgodnie z instrukcją jeden balot umieściła w ciemnym miejscu w garażu, drugi zaś w altance, tak aby cały czas balot miał styczność ze światłem słonecznym. Balot w altance nie był wystawiony na bezpośredni kontakt z promieniami słonecznymi, aby za szybko nie wysechł. Ponadto w tym celu Amanda codziennie zraszała oba baloty.

– Na pewno uda się uzyskać więcej boczniaka z balotu ustawionego w altanie!
– pomyślała Amanda.

Minęły 2 tygodnie. Ku zdziwieniu dziewczynki na obu balotach pojawiły się owocniki boczniaka, więc delikatnie je zebrała i zważyła. Okazało się, że waga zebranych grzybów była prawie taka sama, minimalnie więcej ważyły grzyby zebrane z balotu ustawionego w altance.

– Zaskakujące – pomyślała Amanda – czyli grzybom jest obojętne, czy rosną w warunkach z dostępem do światła czy też bez niego. Ciekawe, czy tak samo jest w przypadku pieczarek, warto to sprawdzić, zwłaszcza że baloty z tą grzybnią dostępne są w sklepie w promocji.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?*

- A. Czy światło słoneczne przyspiesza pojawienie się i wzrost owocników bocznika?
- B. W jakim czasie można uzyskać owocniki bocznika?
- C. W jakich warunkach prowadzi się uprawę bocznika?
- D. Czy przesuszony balot z grzybnią bocznika da owocniki?

2. *Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?*

- A. Bocznik do wzrostu potrzebuje wilgoci.
- B. Bocznik do wzrostu potrzebuje światła.
- C. Przesuszony balot z grzybnią bocznika da owocniki.
- D. Przesuszony balot z grzybnią bocznika nie da owocników.



3. *Co podczas doświadczenia mierzylśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Szybkość rozpadu balotu.
- B. Czas potrzebny do uzyskania owocników.
- C. Wagę balotu po 2 tygodniach prowadzenia doświadczenia.
- D. Wagę zebranych owocników bocznika.

4. *Który pogląd okazał się słuszny?*

- A. Przesuszony balot z grzybnią bocznika daje więcej owocników.
- B. Po dwóch tygodniach pojawiają się pierwsze owocniki bocznika.
- C. Światło słoneczne nie ma wpływu na szybkość wzrostu bocznika i pojawienie się owocników.
- D. Szybkość rozpadu balotu z grzybnią bocznika zależy od ilości zebranych owocników.

5*. *Czego w doświadczeniu nie zmieniano (zmienna kontrolna)?*

- A. Balotu.
- B. Miejsca w którym prowadzono uprawę bocznika.
- C. Czasu prowadzenia doświadczenia.
- D. Ilości światła docierającego do balotu.

Rozprawka 3. Ciepło zimno

Autor: Michał Szczepanik



Nadeszły upragnione ferie zimowe, niska temperatura, dużo śniegu – wszystko, czego potrzebowała klasa II b. Większość z uczennic i uczniów ferie spędzała w domu. Aby nie nudzić się, wspólnie ogłosili konkurs na najbardziej oryginalnego bałwana. Regulamin był prosty, nagród nie było, liczył się splendor wygranych, za to można było zadanie wykonać w zespole dwuosobowym.

Kasia i Nina od trzech godzin lepiły śnieżne kule, formowały z nich bałwana, którego ubrały w kożuch, na głowę nałożyły mu gustowny czerwony kapelusz.

– Wiesz co, ja już nóg i rąk nie czuję, chyba zamrzam, na dziś koniec pracy! – powiedziała w końcu Nina. Dziewczynki wróciły do ciepłego mieszkania i od razu umyły dłonie wodą.

– Au! – krzyknęła Kasia – Ta woda jest wrząca! – powiedziała prawie z płaczem. Nina sprawdziła ustawienie kurków z ciepłą i zimną wodą, powinna lecieć letnia woda, chyba że coś się zepsuło. Dziewczynka włożyła dłonie pod wodę i poczuła nieprzyjemne gorąco.

– No cóż, lepiej już nie ryzykować poparzenia, ogrzejemy sobie dłonie w pokoju – powiedziała Nina.

Po godzinie Nina poszła do łazienki i okazało się, że przy tych samych ustawieniach kurków z wodą nie leci z kranu wrzątek.

– Dlaczego wcześniej poczułyśmy gorąco, a teraz nie? – zapytała Kasia.

– Chciałabym sprawdzić, od czego zależy odbiór bodźców ciepła i zimna. Może wspólnie przygotujemy doświadczenie? – zaproponowała Nina. – Doświadczenie nie będzie skomplikowane, potrzebujemy trzy szklanki, w prawej znajdzie się woda z kostkami lodu, w lewej woda gorąca, zaś w środkowej szklance woda letnia o temperaturze 36 stopni Celsjusza. Przez półtorej minuty będziemy trzymały lewy palec wskazujący w lewej szklance, prawy palec wskazujący w szklance prawej, po tym czasie włożymy równocześnie oba palce do wody letniej i będziemy je tam trzymały 30 sekund.

– Myślę, że to, jaką temperaturę odczujemy, będzie zależało od tego, jakie wcześniej receptory będą pobudzone, ciepła czy zimna – powiedziała Kasia.

Dziewczynki wykonały doświadczenie i stwierdziły, że w palcu, który był wcześniej w lodowatej wodzie odczuły gorąco, zaś w palcu, który był wcześniej

w wodzie gorącej odczuły chłód. Aby sprawdzić, czy woda w środkowej szklance jest naprawdę letnia włożyły do niej kciuk.

– Miałas rację, to, jak odczuwamy temperaturę zależy od tego, jakie wcześniej zostały uaktywnione receptory – powiedziała Nina.

– To cenna informacja, czyli teraz, kiedy wrócimy z mrozu, musimy umyć dłonie w zimnej wodzie, stopniowo podwyższając jej temperaturę, nie zaś od razu wkładając dłonie do gorącej wody – dodała Kasia.

Pytania

1. Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi?

- A. Dlaczego odczuwamy zimno w zimę?
- B. Jak można skutecznie rozgrzać dłonie?
- C. Od czego zależy odbiór bodźców ciepła i zimna?
- D. Dlaczego nie wolno wkładać zmrożonych dłoni do gorącej wody?

2. Wskaż odpowiedź na pytanie badawcze, czyli hipotezę, którą postawiła Kasia.

- A. Odczuwanie temperatury będzie zależało od tego, jakie wcześniej receptory będą pobudzone, ciepła czy zimna.
- B. Wysoka temperatura pozwala skutecznie rozgrzać dłonie.
- C. W niskiej temperaturze pobudzone są receptory zimna.
- D. Ogrzanie zmarzniętych dłoni powinno polegać na włożeniu ich do gorącej wody.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Ból w palcach.
- B. Zmianę koloru palców.
- C. Czas, w którym w palcach nie odczuwano gorąca i chłodu.
- D. Odczucie gorąca lub zimna w palcach.



4. Spośród podanych poniżej propozycji wskaż tę, która może być próbą kontrolną.

- A. Zimny palec wskazujący włożony do szklanki z gorącą wodą.
- B. Gorący palec wskazujący włożony do szklanki z zimną wodą.
- C. Kciuk włożony do szklanki z letnią wodą.
- D. Zimny i gorący palec wskazujący włożony do szklanki z letnią wodą.

Rozprawka 4. Galaretka

Autor: Michał Szczepanik



Oskar i Krzysiek postanowili przygotować dla swoich rodziców smaczną niespodziankę. W sklepie kupili świeże owoce, galaretki o różnych smakach, śmietanę i mix do śmietany. Chłopcy nieraz widzieli, jak mama przygotowuje ten deser, więc uznali, że im również się uda. Krzysiek zagotował wodę i rozpuścił w połowie litra wrzątku opakowanie galaretki truskawkowej, dodał do niej pokrojone w kostkę banany, ananas i brzoskwinię. Do drugiej galaretki o smaku pomarańczowym dodał tylko banany i brzoskwinię, bo okazało się, że Oskar zjadł prawie wszystkie pozostałe kawałki ananasa. W mieszkaniu było ciepło, więc galaretki włożyli do lodówki. W tym czasie ubili śmietanę z „mixem”, wyszła bardzo puszysta. Po trzech godzinach zajrzeli do lodówki i okazało się, że galaretka truskawkowa nadal była płynna, a pomarańczowa już stężała.

– Co się stało z tą galaretką truskawkową, że nadal jest płynna? Może była za stara? Może ją źle przygotowaliśmy? – zastanawiali się.

– Może zależy to od owoców, które dodaliśmy – powiedział Oskar. – Ale przecież wszędzie były takie same...

– Właśnie nie, przecież w galaretkce pomarańczowej nie ma ananasa – odpowiedział Krzysiek. – Nie pamiętasz, że go zjadłeś?

Może tu przeszkadzają truskawki? Warto to zbadać.

Chłopcy przygotowali cztery miseczki: do pierwszej włożyli kawałki brzoskwini, do drugiej pokrojone w kostkę banany, w trzeciej umieścili ostatni kawałek ananasa, którego nie zdążył zjeść Oskar, a czwarta była pusta. We wrzątku rozpuścili galaretkę wiśniową i włąli ją do miseczek. Po ostudzeniu galaretki włożyli do lodówki, by po 3 godzinach sprawdzić, czy któraś nadal jest płynna. Okazało się, że galaretka z ananasem nadal była płynna, pozostałe nadawały się do zjedzenia.

– A co z innymi owocami? – zapytał Oskar – jutro to sprawdzimy.

Pytania

1. Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?

A. Czy smak galaretki wpływa na szybkość jej tężenia?

B. Które owoce powodują, że galaretka nie chce tężać?

- C. Czy przyczyną niestężenia był smak truskawkowy?
- D. Czy wstawienie galaretki do lodówki przyspiesza proces jej tężenia, gdy w pokoju jest ciepło?
- E. Czy na tężenie galaretki wpływa sposób jej przygotowania?

2. Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?

- A. Smak galaretki wpływa na szybkość jej tężenia.
- B. Wstawienie galaretki do lodówki przyspiesza tężenie.
- C. Przygotowanie galaretki z letniej wody nie powoduje jej tężenia.
- D. Niektóre owoce w galaretkce nie pozwalają na jej tężenie.
- E. Galaretka o smaku pomarańczowym tężęje szybciej.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie nadawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Kolor galaretki.
- B. Wielkość owoców w galaretkce.
- C. Rodzaj owoców.
- D. Konsystencję galaretki.
- E. Smak galaretki.



4. Co podczas doświadczenia zmieniono, aby sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Rodzaj użytej galaretki.
- B. Rodzaj użytych owoców.
- C. Temperaturę, w której przechowywano galaretkę.
- D. Temperaturę wody, z której sporządzono galaretkę.

5. Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?

- A. Galaretka zawsze tak samo tężęje, niezależnie od dodanych do niej składników.
- B. Jeśli użyjemy zbyt zimnej wody, galaretka nie rozpuści się.
- C. Galaretka pomarańczowa tężęje szybciej niż truskawkowa.
- D. Niektóre owoce, np. ananas, powodują, że galaretka nie tężęje.
- E. Włożenie galaretki do lodówki powoduje, że stężęje szybciej.

6. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Galaretki o różnych smakach.
- B. Trzy pojemniki z galaretką z różnymi owocami.
- C. Trzy pojemniki z galaretką z takimi samymi owocami.
- D. Pojemniczek z galaretką bez owoców.

Rozprawka 5. Hodowla pantofelka

Autor: Michał Szczepanik



Zajęcia koła biologicznego cieszyły się dużym zainteresowaniem od kiedy zakupiono dwa nowe mikroskopy wyposażone w kamery. Uczniowie non stop prowadzili obserwacje, przygotowywali preparaty, nagrywali filmy, które następnie wrzucali na YouTube. Każdy chciał pokazać coś zaskakującego.

Marek i Oskar przyjaźnili się już od podstawówki, dlatego też wspólnie postanowili przygotować na zajęcia koła coś, co jeszcze nie było omawiane. W poradniku dla nauczyciela biologii, który został wydany w latach 50., znaleźli opis założenia hodowli pantofelka. Już uczyli się na lekcji, że ten pierwotniak (dziś nazywa się go protistem) zamieszkuje wody słodkie na całej kuli ziemskiej. Z encyklopedii biologicznej wyczytali, że pantofelek osiąga długość od 50 μm do 350 μm . To wystarczy, żeby obejrzyć go pod nowym mikroskopem.

Z poradnika wyczytali, że do hodowli pantofelka można użyć słomy lub siana zalanych wodą pobraną z kałuży, dobrze jest z wodą pobrać niewielką ilość górnej warstwy mułu. Innym sposobem na założenie hodowli jest użycie wody z akwarium. Gotowe naczynie ze słomą i wodą należy przechowywać w jasnym miejscu w temperaturze 20–25°C. Woda w słoiku mętnieje wskutek rozwoju bakterii, którymi odżywiają się pantofelki. Po około 2–3 tygodniach pod powierzchnią pojawia się mleczny kożuch, który w większości stanowią pantofelki. Do swojego doświadczenia chłopcy wybrali siano i wodę z kałuży.

Pantofelki były widoczne pod mikroskopem, chłopcy nawet nakręcili kilka filmików pokazujących, jak szybko się poruszają. Cała klasa gratulowała chłopcom pomysłu.

– Pantofelki odżywiają się bakteriami, których jest wiele na sianie, a co jeśli siana nie będzie? – zapytała Kasia – Jak dostarczycie pantofelkom pokarm?

– Myślę, że trzeba będzie czymś karmić bakterie, może mlekiem lub rosołem? – odparł Oskar. Chłopcy oświadczyli, że do trzech słoików naleją odstanej wody wodociągowej, a następnie wkroplą pipetą 20 kropli wody z pantofelkami. Co dzień będą wkraplać do drugiego słoika 5 kropli mleka, do trzeciego słoika 5 kropli rosołu, a pierwszy słoik będzie ich próbą kontrolną. Minął tydzień, chłopcy przygotowali preparaty mikroskopowe z wodą ze słoików, w pierwszym z nich nie zauważyli pantofelków, w drugim było ich całkiem sporo, w trzecim zaś pojawiały się sporadycznie w polu widzenia.

– I co to może oznaczać? – zapytała Kasia.

– Myślmy, że mleko jest lepszą pożywką dla bakterii, którymi później odżywiały się pierwotniaki – odparł Marek.

Pytania

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

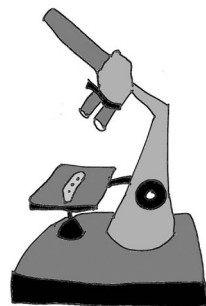
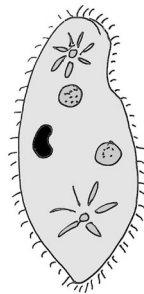
- A. Jakich warunków do życia potrzebują pantofelki?
- B. Czy w wodzie z akwarium znajdują się pantofelki?
- C. W którym środowisku jest więcej pantofelków: w wodzie z kałuży czy z akwarium?
- D. Która z substancji: rosół czy mleko jest lepszą pożywką dla bakterii, którymi odżywiają się pantofelki?

2. Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Pantofelki do życia potrzebują wody o temperaturze 25–30°C.
- B. W wodzie z kałuży znajduje się więcej pierwotniaków.
- C. Można prowadzić hodowlę pantofelków w zwykłej wodzie, dostarczając pokarmu (mleka lub rosółu) bakteriom, którymi żywią się pantofelki.
- D. Pantofelki bez dostępu do pokarmu umierają.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Ilość pantofelków zauważonych pod mikroskopem.
- B. Czas potrzebny do uzyskania hodowli pantofelków.
- C. Temperaturę wody.
- D. Ilość nowych pantofelków w hodowli.



4. Którego pogląd okazał się słuszny?

- A. Po dwóch tygodniach od założenia hodowli uzyskano znaczną populację pantofelków.
- B. Dodatek mleka do słoika z hodowlą pantofelków spowodował, że ilość pantofelków zwiększyła się. Bakterie wolą odżywiać się mlekiem niż rosółem.
- C. Najlepsza temperatura do rozwoju pantofelków mieści się w przedziale 20–30°C.
- D. Najwięcej pantofelków żyje w wodzie z akwarium.

5. Co w doświadczeniu zmieniano (zmienna niezależna)?

- A. Pokarm dostarczany bakteriom, które były pożywką w hodowli pantofelków.
- B. Miejsce, w którym prowadzono hodowlę.
- C. Czas prowadzenia doświadczenia.
- D. Ilość światła docierającego do hodowli.

Rozprawka 6. Jeże

Autor: Michał Szczepanik



Natalia i Piotrek co roku spędzają wakacje u babci i dziadka. Pobyt na wsi bardzo im się podoba, mogą do woli jeździć rowerem, chodzić na grzyby z dziadkiem i za każdym razem przywożą z takiego pobytu masę zdjęć. Później w szkole opowiadają swoim kolegom i koleżankom, co udało im się zobaczyć. Te wakacje były zupełnie inne niż poprzednie, gdyż dziadek zaczął remont altanki i miał dla wnucząt mniej czasu. Natalia i Piotrek starali się dziadkowi pomóc w tym przedsięwzięciu. Któregoś dnia w trakcie pracy okazało się, że pod altanką mieszka rodzina jeży. Dzieci widziały je już wcześniej, jednak nie wiedziały, gdzie mieszkają.

Dziewczynka zmartwiła się, że teraz jeże nie będą miały gdzie się podziać oraz co jeść, Piotrek jednak wytłumaczył siostrze, że jeże jedzą jabłka, a obok rośnie okazała jabłonia, więc nic im się nie stanie, zaś kiedy dziadek wymieni podest altanki, jeże wrócą na swoje wcześniejsze miejsce.

Rzeczywiście, po kilku dniach od zakończenia remontu rodzeństwo zauważyło, że jeże wychodzą wieczorem spod altanki.

– Teraz będą nam podkradały jabłka – powiedział Piotrek. – Widziałem dużo owoców, które były nadgryzione i to szczególnie te najładniejsze, to wszystko wina jeży – dodał chłopiec.

Dziadek, przysłuchując się tej wypowiedzi, odparł, że jeże nie jedzą jabłek, są mięsożerne. Natalii i Piotrka wcale nie przekonało to, co powiedział dziadek.

– Zrobimy tak – wpadła na pomysł Natalia – ustawimy pod jabłonią cztery pojemniczki, w jednym będą najładniejsze jabłka, jakie znajdziemy, musimy inne jabłka usunąć z ziemi, do drugiego włożymy żywe dżdżownice i trochę przysypujemy ziemią, żeby nie wyschły, do trzeciego włożymy kawałki mięsa, a do ostatniego wlejemy mleko, widziałam w książce dla dzieci, że jeże je piją. Dzieci pożyczyły od babci pojemniki, poprosiły też o mleko i kawałek mięsa z kurczaka. Wieczorem przygotowały pojemniki.

– Zobaczymy, co jeże lubią jeść najbardziej i czy, tak jak powiedział nam dziadek, są mięsożerne – odparł Piotrek.

Następnego dnia wraz z babcią postanowili sprawdzić, co przez noc zjadły jeże.

– Ojej, nie ma dżdżownic i mięsa, a jabłko jest tylko trochę nadgryzione – zawołała Natalia.

- Masz rację, a mleka jest tyle samo, co nalałam wieczorem – odparła babcia.
– Czyli dziadek miał rację, ciekawe więc, co w nocy zjada naszej jabłka – zastanowił się Piotrek. – Babciu, a ty jak myślisz? – zapytał chłopiec.

Pytania

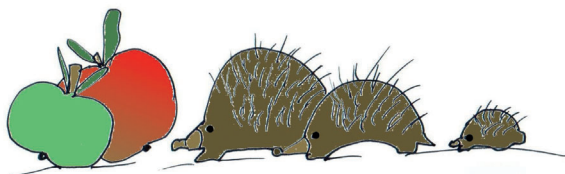
Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie dzieci?

- A. Kto zjada jabłka?
- B. Dlaczego jeże nie piją mleka?
- C. W jakiej porze dnia żerują jeże?
- D. Jaki pokarm preferują najbardziej jeże?

2. Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Jeże są mięsożerne.
- B. Jeże nie piją mleka, bo go nie trawią.
- C. Jabłka w sadzie zjadają w nocy jeże.
- D. Jeże wychodzą żerować w nocy.



3*. W doświadczeniu:

- A. Sprawdzano, czy jeże zjedzą jabłka.
- B. Sprawdzano, czy jeże zjedzą dżdżownice.
- C. Sprawdzano, kiedy jeże żerują, w dzień czy w nocy.
- D. Sprawdzano, jak dużo mleka wypiją jeże.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało dzieci to, że:

- A. Jabłka w pojemniku nie były naruszone.
- B. Z pojemnika zniknęły dżdżownice.
- C. Ilość mleka w pojemniku nie zmieniła się.
- D. Pojemniki, w których znajdowały się dżdżownice i mięso, rano były puste.

5. Które elementy doświadczenia są ważne, gdybyśmy chcieli powtórzyć doświadczenie?

- A. Miejsce, w którym żyły jeże.
- B. Wielkość pojemników, w których umieszczono pożywienie.
- C. Dobór pokarmu dla jeży i czas przeprowadzenia doświadczenia.
- D. Odmiana jabłek, jakich użyto w doświadczeniu.

Rozprawka 7. Korzenie

Autor: Michał Szczepanik



Mirek i Ania na zajęciach z kulinariów przygotowywali sałatkę warzywną. Zabawy było co nie miara, gdyż każdy z tej klasy wykonywał sałatkę z innych warzyw, w nie do końca dobrym połączeniu składników. Uczennice i uczniowie wiedzieli, że przygotowując jedzenie, należy jak najmniej go zmarnować. Przy okazji przypomnieli sobie, jakie funkcje pełnią korzenie i jakie rodzaje tkanek jemy z korzeni.

Ania zauważyła, że na szczycie korzenia marchwi, tam gdzie zazwyczaj wyrastają liście, znajdują się dziwne zgrubienia, podobnie w przypadku korzenia pietruszki i selera.

– Tak się zastanawiam, czy ta roślina może dalej rosnąć, gdy odetnę tę część korzenia? – powiedziała Ania do Mirka.

Nie trzeba było długo czekać, Mirek zaproponował, aby sprawdzili to wspólnie, wykonując doświadczenie.

– Co dokładnie chcesz sprawdzić? – zapytał Mirek.

– Chcę zobaczyć, czy marchew wypuści liście z każdego odciętego kawałka korzenia – odparła Ania. – Moim zdaniem będzie to możliwe – dodała dziewczynka.

Wspólnie przygotowali doświadczenie, do którego użyli dużego, nieuszkodzonego korzenia marchwi, odcięli jego dwucentymetrową górną część, czyli tę, z której wcześniej wyrastały liście. Z części korzenia, który pozostał, odcięli kolejny plaster o grubości 2 centymetrów. Każdy z plasterków umieścili na osobnej szklanej szalce, uzupełnili wodą do wysokości 1 centymetra i ustawili szalki obok siebie na oknie.

– Będziemy prowadzić doświadczenie przez miesiąc, codziennie uzupełniając wodę – zaproponował Mirek.

Minął miesiąc. W szalkach, gdzie umieszczono górne części korzenia, widoczne były drobne listki wyrastające z korzenia, na plasterkach korzenia odciętego poniżej nie widać było żadnych zmian.

– Czyli Twoja hipoteza była błędna – odparł Mirek – tylko z górnej części korzenia można uzyskać nową roślinę. Podejrzewam, że coś tam się znajduje, tylko jeszcze nie wiem, co dokładnie powoduje, że wyrastają z tej części liście – dodał chłopiec.

– Następnym razem sprawdzimy, czy tak samo korzeń zachowa się w glebie. Być może kiedy umieścimy w niej dowolną część korzenia, to zawsze uda nam się uzyskać nową roślinę. Czytałam w książce, że niektórych korzeni można używać do rozmnażania roślin – odparła Ania.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. W jakich warunkach musi znajdować się korzeń, aby wypuścił liście?
- B. Dlaczego nie z każdego kawałka korzenia wyrastają liście?
- C. Czy z każdego kawałka korzenia marchwi wyrosną liście?
- D. Jak długo należy czekać, by z korzenia wyrosły liście?

2. Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Korzeń umieszczony w ziemi wypuści liście.
- B. Z każdego kawałka odciętego korzenia wyrosną liście.
- C. Tylko z górnej części korzenia wyrosną liście.
- D. Tylko z dolnej części korzenia wyrosną liście.



3*. W doświadczeniu:

- A. Sprawdzano, z której części korzenia wyrosną liście.
- B. Sprawdzano, po jakim czasie z korzenia wyrosną liście.
- C. Sprawdzano pojawienie się liści na korzeniu marchwi.
- D. Sprawdzano, jak szybko ubywa woda w pojemniku, w którym znajduje się korzeń marchwi.

4*. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Z każdego kawałka korzenia wyrosły liście.
- B. Na kawałku korzenia uciętym od góry wyrosły liście.
- C. Nie na każdym kawałku korzenia wyrosły liście.
- D. Ubytek wody w obu pojemnikach był taki sam.

5. Na korzeniu jakiej rośliny można przeprowadzić podobne doświadczenie, uzyskując taki sam wynik?

- A. Trawy.
- B. Cebuli.
- C. Dębu.
- D. Pietruszki.

Rozprawka 8. Małże

Autor: Michał Szczepanik



Poniższa rozprawka jest jedynie próbą przybliżenia opisu funkcji życiowych i znaczenia małży. Nie polecamy wykonywania tego doświadczenia przez uczniów.

Klasa II b wspólnie z wychowawczynią wybrała się na wycieczkę do stacji uzdatniania wód, gdzie woda pobrana z rzeki podlega różnym procesom, aby jako zdatna do spożycia trafić do kranów. Największe zdziwienie wywołało pomieszczenie, gdzie w akwarium znajdowało się kilkanaście małży podłączonych do czujników. Pan oprowadzający grupę wyjaśnił, że przez akwarium cały czas przepływa pobrana woda z rzeki, a kiedy znajdują się w niej toksyczne substancje, małże zamkną swoją muszlę, zaś system automatycznie zablokuje przepływ wody.

Po powrocie do szkoły nauczyciel biologii omówił budowę i funkcje życiowe małży. Uczniowie dziwili się, że ten organizm filtruje wodę, czerpiąc z niej składniki pokarmowe. Julia wskazała, że widziała małże w pobliskiej rzece. Jej tata powiedział, że tym gatunkiem jest szczeżuja. Marcin i Tomek ogłosili, że trzeba sprawdzić, jak szybko małże reagują na zanieczyszczenie wody.

Następnego dnia chłopcy przedstawili nauczycielowi swój pomysł na doświadczenie. Wykorzystają w nim 4 małże, 4 słoiki, do tego środek do zwalczania mszyc, płyn do mycia naczyń i wodę pobraną ze studzienki ściekowej. W każdym słoiku z odstaną wodą wodociągową umieszczą małżę. Do pierwszego słoika dodadzą 3 łyżki wody pobranej ze studzienki, w drugim rozpuszczą 4 krople środka do zwalczania mszyc, w trzecim pół łyżeczki płynu do mycia naczyń. Czwarty słoik będzie zawierał tylko małżę w wodzie. Nauczyciel zatwierdził ich pomysł, poprosił tylko, aby małże nie były narażone na działanie dodanych substancji dłużej niż 10 minut i gdy tylko ich muszla się zamknie, należy je wyciągnąć ze słoika, przemyć czystą wodą i umieścić w pojemniku z wodą pobraną z rzeki, w której żyły. Uczniowie zobowiązali się, że po wykonaniu doświadczeń wypuszczą małże w to samo miejsce, w którym zostały odłowione.

- Co będziecie sprawdzać? – zapytała Jowita.
- Chcemy zobaczyć, czy małże szybko reagują na zanieczyszczenie wody. Ustaliliśmy, że jeśli przez 2 minuty od dodania substancji nic się nie stanie, to znaczy, że dodana substancja nie jest dla nich szkodliwa. – odparł Marcin.
- Mam nadzieję, że małże na tym nie ucierpią – dodała Jowita.

Wszyscy w dużym skupieniu przyglądali się doświadczeniu. Tomek liczył czas, w jakim zamknie się skorupa szczeżui. W niespełną minutę zamknęła się, gdy dodano do wody środek zwalczający mszyce, niewiele dłużej muszla była otwarta po dodaniu płynu do mycia naczyń i wody ze studzienki. Małża, która była w słoiku z czystą wodą, miała cały czas otwartą muszlę.

– Czyli jeśli coś niebezpiecznego znajdzie się w wodzie, to małża w ciągu 2 minut o tym zasygnalizuje – stwierdził Tomek.

Chłopcy po skończonym doświadczeniu dokładnie opłukali małże wodą, a kiedy nieśli je w pojemniku, muszle otwarły się.

– Całe szczęście, bo już się bałem, że mogły ucierpieć w tym doświadczeniu – westchnął Marcin.

Pytania

1. Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?

- A. W jaki sposób odżywia się szczeżuja?
- B. Jak szybko szczeżuje reagują na zanieczyszczenia wody?
- C. W jakich wodach występują małże?
- D. Czy małże w czystej wodzie mają cały czas zamkniętą muszlę?

2. Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?

- A. Małże w czystej wodzie mają cały czas zamkniętą muszlę.
- B. Szczeżuja odżywia się, filtrując wodę.
- C. Zanieczyszczenia wody nie wpływają na życie szczeżui.
- D. W zanieczyszczonej wodzie szczeżuje szybko zamykają swoją skorupę.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Zamknięcie skorupy szczeżui.
- B. Czas przefiltrowania wody przez szczeżuję.
- C. Wagę szczeżui przed i po doświadczeniu.
- D. Ponowne otwarcie skorupy szczeżui.

4. Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?

- A. Małże po dodaniu do wody substancji przefiltrowały ją.
- B. Waga szczeżui po doświadczeniu wzrosła.
- C. Szczeżuje zmarły po dodaniu do wody zanieczyszczeń.
- D. Po dodaniu do wody zanieczyszczeń, w ciągu niecałych 2 minut nastąpiło zamknięcie skorupy.

5. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Szczeżuja w słoiku z wodą z dodatkiem płynu do mycia naczyń.
- B. Szczeżuja w słoiku z wodą z dodatkiem wody ze studzienki.
- C. Szczeżuja w słoiku z wodą bez żadnych dodatków.
- D. Szczeżuja w słoiku z wodą z dodatkiem preparatu do zwalczania mszyc.



Rozprawka 9. Moczarka

Autor: Michał Szczepanik



Oliwia i Tomek są bliźniętami. Na prezent urodzinowy poprosili rodziców, aby kupili im akwarium z roślinami i rybkami. W ich pokojach nie zmieściłoby się duże akwarium, przygotowali więc odpowiednie miejsce w salonie, obok okna, by każdy gość, siedząc na kanapie, mógł je podziwiać. Wymarzone akwarium stoi już na swoim miejscu, wszystko działa tak, jak powinno. Rodzeństwo podzieliło się obowiązkami, rzetelnie dbają, aby rybkom nie działa się krzywda.

Któregoś słonecznego dnia Oliwia zauważyła, że z kilku roślin wodnych wydobywają się małe pęcherzyki gazu, od razu zawołała brata i tatę, bała się, że rośliny są chore i od nich zarażą się rybki. Tata wytłumaczył dziewczynce, że w tych pęcherzykach jest tlen, który powstaje w procesie fotosyntezy roślin.

– To dlaczego ten tlen powstaje tylko w tych roślinach, a te które rosną w drugim kącie akwarium nie wypuszczają takich pęcherzyków? – zapytała Oliwia.

– Dlatego, że tam rośliny rosną w półcieniu, a tu pada na nie światło słoneczne – odparł tata.

Akurat na lekcji biologii omawiana była fotosynteza, więc Oliwia pochwaliła się swoim spostrzeżeniem. Pani od biologii zaproponowała uczniom wykonanie doświadczenia, w którym można by było odpowiedzieć na pytanie, jak proces fotosyntezy zależy od natężenia światła? Tomek i Oliwia zaraz po szkole rozrysowali taki zestaw doświadczalny.

– Będziemy potrzebowali dwóch żarówek, jednej 40-watowej, drugiej 100-watowej, do tego trzy probówki, tyle samo szklanych lejzków i trzy zlewki. Z naszego akwarium weźmiemy trzy tak samo długie kawałki moczarki – powiedział Tomek.

Rodzeństwo skonstruowało trzy identyczne zestawy, do dużej zlewki włąli odstaną wodę wodociągową, na dno zlewki położyli kawałek moczarki i przykryli ją szklanym lejkiem, na górę lejka włożyli probówkę wypełnioną wodą, to w niej miał potencjalnie zbierać się tlen. Pierwszy zestaw umieścili w świetle słonecznym – był to ich zestaw kontrolny. Dwa pozostałe zestawy umieścili przy żarówce, jeden w odległości 15 cm od żarówki 40-watowej, drugi w takiej samej odległości od żarówki 100-watowej.

– Myślę, że proces fotosyntezy zależy od natężenia światła, moczarka oświetlona żarówką 100-watową wytworzy więcej tlenu niż moczarka oświetlana żarówką 40-watową – powiedziała Oliwia.

Przez godzinę prowadzili doświadczenie, by po tym czasie sprawdzić, ile tlenu zgromadziło się w probówkach.

– Miałas rację – powiedział do siostry Tomek – w probówce w trzecim zestawie jest najwięcej tlenu, a w naszej próbie kontrolnej nie widzę, aby w probówce pojawił się tlen.

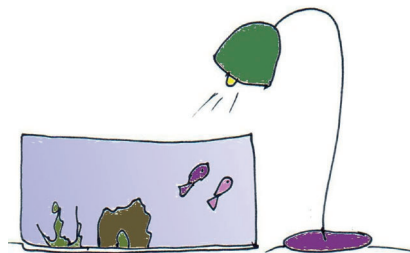
– Czyli im większe natężenie światła, tym więcej tlenu powstanie – podsumowała Oliwia.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi?

- A. W której probówce zgromadzi się więcej tlenu?
- B. Jak proces fotosyntezy zależy od natężenia światła?
- C. Jaki gaz powstaje w procesie fotosyntezy?
- D. Jak temperatura wpływa na intensywność fotosyntezy?



2. Wskaż odpowiedź na pytanie badawcze, czyli hipotezę, którą postawiła Oliwia.

- A. W probówce wystawionej na działanie światła powstanie więcej tlenu.
- B. Wysoka temperatura przyspiesza proces fotosyntezy.
- C. W procesie fotosyntezy powstaje tlen.
- D. Natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy – moczarka oświetlona żarówką 100-watową wytworzy więcej tlenu niż moczarka oświetlana żarówką 40-watową.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Kolor moczarki.
- B. Ilość zgromadzonego tlenu w probówce.
- C. Szybkość wydzielanych przez moczarkę pęcherzyków gazu.
- D. Liczbę nowych liści, które pojawiły się u moczarki.

4*. Spośród podanych poniżej zestawów wskaż te, które nie są próbą kontrolną.

- A. Moczarka w zlewce oświetlana żarówką 40-watową.
- B. Moczarka w zlewce ustawiona w ciemności.
- C. Moczarka w zlewce ustawiona w świetle słonecznym.
- D. Moczarka w zlewce oświetlana żarówką 100-watową.

Rozprawka 10. Mrówki

Autorka: Małgorzata Ostrowska



Zosia i Jacek lubią pracować w ogrodzie, szczególnie jesienią, gdy można zrywać dojrzałe owoce i zjadać je, siedząc przed altaną. Oboje z zaciekawieniem przyglądali się mrówkom i zauważyli, że zatrzymują się wzdłuż falistej linii, coś robią i po chwili idą dalej.

Co ma wpływ na to, że mrówki podążają krętą drogą, zamiast maszerować jak najkrótszą? Może one coś jedzą? Może coś zbierają i zanoszą do mrowiska? Może drogę wytyczyła ważna mrówka i zostawiła swój zapach, a inne podążają jej śladem? – zastanawiali się.

– Wszystko jest prawdopodobne – powiedziała Zosia – ale to znaczy, że ten zapach pochodzi od jakiejś substancji. Jeśli tak, to mrówki wyczuwają różne substancje, które je sprowadzają w określone miejsce. Chciałabym zbadać, które substancje wyznaczają ślad wędrówek dla mrówek, a które nie? Zakładam, że wyraźny ślad dla mrówek wyznaczają substancje, które silnie pachną, słabo te, które mają słaby zapach.

– Zgadzam się, sprawdzimy to – podchwycił Jacek. Weźmiemy trzy identyczne kartki papieru, na każdej narysujemy taką samą, falistą linię. Odmierzmy jednakową ilość mleka, soku z gruszki i soku z kiszzonego ogórka. Na każdej kartce rozprowadzimy wzdłuż linii przygotowane substancje i położymy kartki w takiej samej odległości od mrowiska. Zobaczymy, jak rodzaj użytej substancji wpływa na zachowanie mrówek.

– Sprawdźmy, jak zareagują na sok z kiszzonego ogórka, który pachnie silniej od soku z gruszki oraz na mleko o słabym zapachu. Dla kontroli położymy czystą kartkę papieru tych samych rozmiarów, w tej samej odległości od mrowiska, co pozostałe.

Po chwili mrówki miały w pobliżu cztery „niespodzianki”, a ich autorzy wrócili do zrywania owoców. Po zakończeniu pracy sprawdzili wynik doświadczenia. WOW! Trasa wyznaczona gruszkowym sokiem przyciągnęła mrówki, które przemieszczały się dokładnie wzdłuż wyznaczonej linii, sok z kiszzonego ogórka nie wyznaczył trasy dla mrówek, mimo że silnie pachnie, podobnie jak prawie bezwonna, czysta kartka. Na kartce z mleczną linią zauważyli trzy mrówki.

– Nie mieliśmy racji – powiedział Jacek. Mrówki rozpoznają substancje chemiczne, ale nie wszystkie tak samo wyznaczają trasę ich wędrówek. Mrówki wolą

składniki soku z gruszki niż z ogórka. Mleko przyciąga je silniej niż ogórek kiszony, choć ma słabszy zapach... Przypuszczam, że to zależy od czegoś innego, niż aromat.

– Może od cukru – stwierdziła Zosia – najwięcej jest go w soku z gruszki. Sprawdźmy to jutro doświadczeniem z mrówkami i roztworami cukru o różnych stężeniach!

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?*

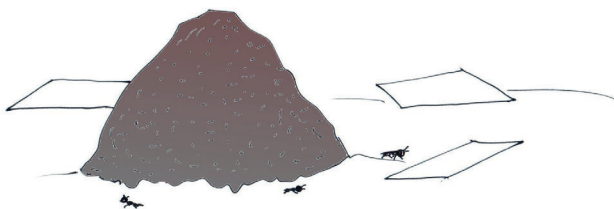
- A. Co sprawia, że mrówki gromadzą się w jednym miejscu?
- B. Co ma wpływ na to, że mrówki podążają krętą drogą, zamiast maszerować jak najkrótszą?
- C. Które substancje silnie wyznaczają ślad wędrówek dla mrówek, a które nie?
- D. Czy drogę wytyczyła ważna mrówka i zostawiła swój zapach, a inne podążają jej śladem?

2. *Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?*

- A. Mrówki omijają różne przeszkody i częściej podążają krętą drogą niż prostą – najkrótszą.
- B. Wyraźny ślad dla mrówek wyznaczają substancje, które silnie pachną, słabo wyznaczają te, które mają słaby zapach.
- C. Mrówki gromadzą się w miejscach, które stanowią łatwą do pokonania drogę do mrowiska.
- D. Trasy wędrówek mrówek wyznacza ich królowa, aby robotnice nie błądziły w drodze do mrowiska.

3. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Zachowanie mrówek.
- B. Odległość od mrowiska.
- C. Rozmiar kartki.
- D. Rodzaj użytej substancji.



4. Co podczas doświadczenia zmieniono, aby sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Rozmiar kartki.
- B. Rodzaj użytej substancji.
- C. Trasę wędrówki mrówek.
- D. Odległość od mrowiska.

5*. Zaznacz dwie odpowiedzi, zawierające elementy, których nie zmieniano w doświadczeniu?

- A. Rodzaj substancji, którą umieszczono na kartkach.
- B. Godzina wykonania doświadczenia i pora roku.
- C. Rozmiar kartek i odległość od mrowiska.
- D. Stężenie cukru i ilość soku.

6. Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?

- A. Mrówki rozpoznają substancje chemiczne, gdyż różnie zareagowały na substancje użyte w doświadczeniu.
- B. Mrówki nie rozpoznają zapachów i chodzą, gdzie chcą, gdyż dowolnie omijały one przeszkody, jakimi w doświadczeniu były kartki papieru.
- C. Mrówki wędrują wzdłuż trasy wyznaczonej zapachem każdej substancji, która ma miły aromat, bo mrówki są wyczulone na takie zapachy.
- D. Mrówki wędrują wyłącznie szlakami wyznaczonymi przez swoją królową i nie było ich na jednej z kartek, dlatego że wcześniej nie szła tędy królowa.

7. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Trzy identyczne kartki papieru z narysowanymi takimi samymi, falistymi liniami.
- B. Dwie kartki z narysowanymi liniami pokrytymi sokiem z gruszki i sokiem z kiszzonego ogórka.
- C. Kartka z narysowaną linią pokrytą mlekiem.
- D. Czysta kartka papieru.

8. Co było próbami badawczymi w doświadczeniu?

- A. Trzy identyczne kartki papieru z narysowanymi falistymi liniami.
- B. Trzy identyczne kartki papieru z narysowanymi falistymi liniami pokryte trzema różnymi substancjami.
- C. Jedna kartka papieru z narysowanymi trzema liniami falistymi.
- D. Jedna kartka papieru z narysowanymi trzema liniami falistymi pokrytymi trzema różnymi substancjami.

Rozprawka 11. Mydlnica

Autor: Michał Szczepanik



Uczniowie klasy II realizowali interdyscyplinarny projekt edukacyjny z biologii i chemii. Zastanawiali się, jak kiedyś radzili sobie ludzie, nie używając leków i środków używanych w gospodarstwie domowym. Dwa zespoły uczniowskie wyszukiwały w książkach takie informacje, dodatkowo korzystając z wiedzy swoich babć i dziadków.

– Nie uwierzycie, co powiedziała mi moja prababcia – powiedziała Angelika. – Rozmawiałam z nią o naszym projekcie i dowiedziałam się, że kiedy ona była mała, jej babcia robiła mydło z korzenia mydlnicy. Powiedziała mi też, że ta roślina rośnie w moim ogródku – dodała dziewczynka.

– Musimy sprawdzić, jak zrobić takie mydło – odparła Sandra.

Jeszcze tego samego dnia dziewczynki wyszukały w Internecie informacje na temat rośliny. Okazało się, że rzeczywiście korzeń mydlnicy zawiera saponiny, które zmniejszają napięcie powierzchniowe wody, nadają się więc jako środek do prania. Przez Internet można było zakupić korzeń mydlnicy, dziewczynki postanowiły jednak same się o niego postarać. Z pomocą przewodnika do oznaczania roślin znalazły w ogrodzie mydlnicę, delikatnie wyrwały trzy rośliny z ziemi, oddzieliły łodygę od korzenia.

– Musimy umyć korzeń i pomyśleć, co zrobimy dalej – powiedziała Kasia.

– Sprawdzimy, czy mydlnica jest równie skuteczna jak mydło do prania – powiedziała Angelika.

– Myślę, że nie będzie widać żadnej różnicy – odparła Kasia.

Dziewczynki przygotowały bawełnianą serwetkę, którą ubrudziły ziemią i przecięły na trzy części. Korzeń mydlnicy po pocięciu na małe kawałki gotowały w małej ilości wody. Do dwóch misek wlały litr ciepłej wody, wrzuciły po kawałku serwetki i do jednej dodały roztwór mydlnicy, a do drugiej wodę, w której wcześniej rozpuściły 5 gramów szarego mydła.

– Teraz przez 5 minut będziemy łyżką mieszały wodę w miskach, tak jakby to była nasza pralka – powiedziała Kasia. Minęło 5 minut.

– Pora zobaczyć, jak wyprały się nasze serwetki – odparła Angelika.

– Wiesz co, jak porównuję je do kawałka, którego nie prażyliśmy, to widzę, że zarówno roztwór mydlnicy i mydła rozpuścił część brudu z serwetki, czyli

rzeczywiście mydlnicę można stosować zamiast mydła – dodała Kasia. – Ciekawe, czy takie same właściwości mają liście tej rośliny, powinniśmy też to sprawdzić – odparła Sandra. – Musimy też poszukać innych roślin, które zawierają w sobie saponiny. Wiem, że druga grupa będzie na chemii robiła domowym sposobem mydło, może porównamy je z naszą mydlnicą? – zaproponowała Kasia.

Pytania

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

- A. Co powoduje, że mydlnica nadaje się do prania?
- B. Jaką część mydlnicy można użyć do prania?
- C. Czy mydlnica jest toksyczna?
- D. Czy mydlnica jest tak samo skuteczna w praniu jak mydło?

2. Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Mydło jest skuteczniejsze od mydlnicy w praniu.
- B. Mydlnica jest skuteczniejsza od mydła w praniu.
- C. Mydlnica i mydło są tak samo skuteczne w praniu.
- D. Do prania można użyć każdej części mydlnicy.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Ilość brudu na serwetce po praniu.
- B. Czas potrzebny do wyprania serwetki
- C. Pienienie się roztworu mydła i mydlnicy.
- D. Skład chemiczny mydlnicy.



4. Który pogląd okazał się słuszny?

- A. Mydlnica nie nadaje się do prania.
- B. Mydło jest lepsze do prania od mydlnicy.
- C. Mydlnica lepiej pieni się niż mydło.
- D. Czystość serwetek, po wypraniu ich w roztworze mydła i mydlnicy, jest taka sama.

5. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Roztwór mydła i mydlnicy.
- B. Kawałek ubrudzonej serwetki.
- C. Serwetka wyprana w roztworze mydła.
- D. Serwetka wyprana w roztworze mydlnicy.

Rozprawka 12. Nawóz do surfinii

Autor: Michał Szczepanik



Mama Krysi każdego roku może pochwalić się przepięknymi surfiniami rosnącymi na balkonie. Niektóre z nich mają ponadmetrowe łodygi, obsypane białymi, czerwonymi i fioletowymi kwiatami. Krysia jest naprawdę dumna z pracy mamy i w tym roku postanowiła, że jej parapet również będą dekorowały te piękne rośliny. Wybrała już nawet kolor – fioletowe będą idealnie pasowały do zasłonek w jej oknie.

– Mamo, jaki jest sekret tego, że co roku Twoje surfinie są tak okazałe? – zapytała Krysia.

– To nie jest żaden sekret, po prostu często trzeba je podlewać i stosować specjalny nawóz do surfinii – odparła mama.

Skoro to nie takie trudne, to mogę sama uprawiać te rośliny – pomyślała Krysia.

– Od czego by tu zacząć? Najpierw dziewczynka wyszukała w Internecie informacje o samej roślinie. Okazało się, że to tak naprawdę petunia, której pierwsze odmiany wyhodowali Japończycy. Jednak Krysię ciągle intrygowało to, dlaczego jej mama stosuje inny nawóz do surfinii, nie ten zwykły, który też jest w domu.

Następnego dnia Krysia wybrała się do sklepu ogrodniczego, znalazła butelkę nawozu do surfinii i – bingo, tajemnica odkryta! – chodziło o zwiększoną zawartość schelatowanego żelaza. Ciekawe, czy to nie jakiś trick – pomyślała Krysia.

– Trzeba to sprawdzić.

Dziewczynka przygotowała trzy identyczne doniczki, do których nasypała tyle samo ziemi ogrodowej, specjalnie ją wcześniej wymieszała, aby jej skład w trzech doniczkach był taki sam. Następnie wybrała spośród zakupionych surfinii trzy najbardziej podobne do siebie, posadziła je w ziemi i podlała na początek zwykłą wodą wodociągową. Po tygodniu Krysia zaczęła badania: pierwszą roślinę podlewała zwykłą wodą wodociągową, zaś do podlewania drugiej i trzeciej rośliny sporządziła roztwór. W wodzie wodociągowej rozpuściła nawóz zgodnie z instrukcją na opakowaniu. Roślina druga była podlewana wodą ze zwykłym nawozem, trzecia wodą z nawozem ze zwiększoną ilością żelaza. Krysia postanowiła sprawdzać liczbę pojawiających się kwiatów surfinii.

Minęły dwa miesiące.

– Jak twoje doświadczenie – zapytała mama Krysię.

– Już widzę, że ten specjalny nawóz lepiej działa od tego zwykłego, surfinia nim podlewana ma więcej kwiatów i dłuższe łodygi – odparła Krysia. Ciekawe, czy taki nawóz lubią paprocie – pomyślała Krysia – chyba warto to sprawdzić...

Pytania

1. Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?

- A. Co sprawia, że surfinia kwitnie i wydaje nasiona?
- B. Co ma wpływ na to, że rośliny dłużej kwitną?
- C. Jak często należy podlewać surfinię?
- D. Czy nawóz ze zwiększoną ilością żelaza wpływa na liczbę kwiatów surfinii?

2. Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?

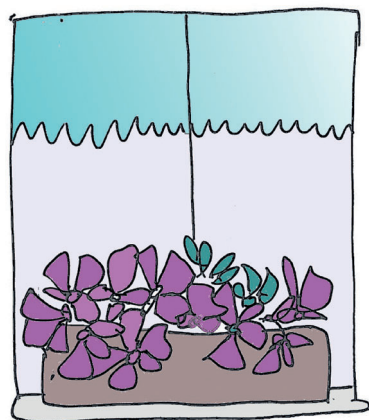
- A. Surfinia wydaje więcej kwiatów, kiedy jest często podlewana.
- B. To, ile nasion wydaje surfinia, zależy od nawozu, jakim się ją podlewa.
- C. Nawóz ze zwiększoną ilością żelaza powoduje, że surfinia ma więcej kwiatów niż podlewana zwykłym nawozem.
- D. Miejsce, w którym rosną surfinie wpływa na to, ile rośliny te mają kwiatów.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Liczbę kwiatów surfinii.
- B. Długość łodyg surfinii.
- C. Długość kwitnienia surfinii.
- D. Rozrost korzeni po podaniu nawozu.

4. Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?

- A. Rozwój surfinii zależy od ekspozycji rośliny na światło – im więcej światła, tym więcej roślina ma kwiatów.
- B. Liczba kwiatów surfinii zależy od rodzaju użytego nawozu – zwykły nawóz okazał się skuteczniejszy.
- C. Szybkość wzrostu surfinii zależy od ilości wody, jaką podlewano roślinę – im więcej wody, tym roślina rosła szybciej.
- D. Liczba kwiatów surfinii zależy od tego, jakiego nawozu użyjemy – nawóz ze zwiększoną ilością żelaza spowodował, że roślina miała więcej kwiatów.



5. Co było próbą badawczą w doświadczeniu?

- A. Surfinia podlewana wodą wodociągową.
- B. Surfinia podlewana wodą z nawozem ze zwiększoną ilością żelaza.
- C. Surfinia podlewana wodą wodociągową i wodą ze zwykłym nawozem.
- D. Surfinia podlewana wodą wodociągową i wodą z nawozem z większą ilością żelaza.

Rozprawka 13. Organizmy w glebie

Autor: Michał Szczepanik



Na lekcji ekologii Basia i Dominik poznawali procesy, jakie zachodzą w środowisku. Dowiedzieli się, że gleba powstaje w procesie glebotwórczym, na określonej skale. W tym procesie dużą rolę odgrywają zamieszkujące ją organizmy. Długo zastanawiali się, w jaki sposób można sprawdzić, ile i jakie organizmy żyją w glebie. Pomysłów mieli wiele, od płukania gleby, po przesiewanie jej.

– Wiesz co, myślę, że organizmy żyjące w glebie niezbyt lubią ciepło. Może opracujemy zestaw doświadczalny, w którym wykorzystamy tę cechę? – zapytała Basia. Dominik od razu narysował na kartce papieru zestaw składający się z plastikowego lejka, zlewki, gazy, gumki i lampki z żarówką 40-watową. Do zlewki wstawiony był lejek tak, by jego górna część skierowana była ku górze, wąska ku dnu zlewki. Na górną część lejka nałożona została gaza przymocowana gumką, nad lejkiem ustawiono żarówkę.

– Chciałbym sprawdzić, w której glebie żyje więcej organizmów zwierzęcych, w bielicy, brunatnej czy torfowej. – powiedział Dominik. – Myślę, że w bielicy będzie najmniej organizmów, zaś najwięcej w glebie torfowej – dodał chłopiec.

– Co będziesz sprawdzał, aby potwierdzić swoją hipotezę? – zapytała Kasia.

– Będę liczył zwierzęta, które opuszczą glebę – odparł Dominik.

Dominik wspólnie z Basią wybrali się do lasu iglastego, by pobrać glebę bielcową, na łące pobrali glebę brunatną, zaś torfową tuż przy torfowisku. Wszystkie próbki były tej samej wielkości, pobrane na głębokości 10 centymetrów. Każdą z próbek gleby umieścili delikatnie na gazie, której rozmiary były na tyle duże, że zwierzęta mogły bez trudu przechodzić przez jej oczka. Zadbali też, aby lampka i zlewka były tak ustawione, żeby zwierzęta nie mogły opuścić tego miejsca w inny sposób, niż tylko do wnętrza zlewki. Wspólnie ustalili, że przez 48 godzin na glebę będzie działało ciepło żarówki i światło, które powinny wypłoszyć zwierzęta z gleby.

Po dwóch dniach okazało się, że najwięcej zwierząt zgromadziło się w zlewce z lejkiem wypełnionym glebą brunatną, nieco mniej zwierząt było w zlewce, do której spadały zwierzęta z gleby torfowej, najmniej naliczono zwierząt w ostatniej zlewce, do której uciekły zwierzęta z gleby bielcowej.

– Czyli Twoja hipoteza nie do końca się potwierdziła, dla mnie ciekawe jest to, jakie grupy organizmów znalazły się w zlewkach. Sklasyfikujmy je, zanim wypuścimy je na wolność – zaproponowała Kasia.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?*

- A. Czy w glebie żyją wyłącznie pierścienice?
- B. Która gleba jest bardziej żyzna?
- C. W której glebie żyje więcej organizmów zwierzęcych?
- D. Jak szybko postępuje proces glebotwórczy?

2. *Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?*

- A. W glebie żyją wyłącznie pierścienice.
- B. Gleba brunatna jest najbardziej żyzna.
- C. Najwięcej organizmów zwierzęcych żyje w glebie bielcowej.
- D. W bielicy żyje najmniej organizmów zwierzęcych, zaś najwięcej w glebie torfowej.

3. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

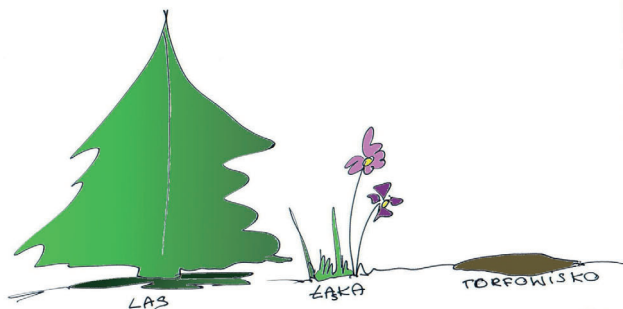
- A. Szybkość rozpadu gleby.
- B. Liczbę organizmów zwierzęcych zgromadzonych w zlewce.
- C. Liczbę pierścienic zgromadzonych w zlewce.
- D. Liczbę grup systematycznych zwierząt, jakie znalazły się w zlewce.

4*. *Które z poglądów okazały się słuszne?*

- A. W glebie bielcowej występuje najmniej organizmów zwierzęcych.
- B. W glebie bielcowej występuje najwięcej organizmów zwierzęcych.
- C. W glebie brunatnej występuje najwięcej organizmów zwierzęcych.
- D. W glebie brunatnej występuje najwięcej grup systematycznych zwierząt.

5. *Co było zmienną niezależną (co w doświadczeniu zmieniano)?*

- A. Moc żarówki.
- B. Czas prowadzenia doświadczenia.
- C. Wilgotność gleby.
- D. Rodzaj gleby.



Rozprawka 14. Paprocie

Autor: Michał Szczepanik



Marlena lubiła spędzać weekendy u swojej babci, która słynęła z zamiłowania do uprawy roślin pokojowych. W babcinym salonie rosło aż 15 różnych roślin. Szczególnie wiosną, kiedy część roślin kwitła, w powietrzu unosił się słodki zapach. Marlena w swoim pokoju nie miała żadnej rośliny, ciągle tłumaczyła babci, że ma za mało czasu, aby zajmować się pielęgnacją roślin. Babci udało się przekonać dziewczynkę, że najbardziej odpowiednią rośliną do jej pokoju będzie paproć, gdyż nie ma dużych wymagań co do pielęgnacji i miejsca, w którym będzie rosła. Marlena dowiedziała się, że paproć lubi zacienione miejsce, nie może stać w przeciągu i musi być podlewana odstaną wodą wodociągową.

– To nie są duże wymagania, myślę, że poradzę sobie z pielęgnacją tej rośliny – powiedziała babci Marlena.

Cały czas dziewczynka zastanawiała się, czy jednak prawdą jest, że paproć lubi zacienione miejsce, gdyż z podręcznika wyczytała, że rośliny muszą mieć dostęp do dużej ilości światła, aby mogły prowadzić proces fotosyntezy. Trzeba to sprawdzić, pomyślała dziewczynka. Następnego dnia poprosiła babcię, aby ta przygotowała dla niej trzy takiej samej wielkości paprocie. Wytłumaczyła jej, że chce przeprowadzić doświadczenie, jedną paproć umieści w bardzo dobrze nasłonecznionym miejscu, drugą w cieniu w swoim pokoju, zaś trzecią postawi w komórce, gdzie co prawda jest trochę światła, ale nie za wiele. W ten sposób sprawdzi, jak szybko rośnie paproć w różnych warunkach oświetlenia. Wszystkie paprocie muszą stać w miejscu, w którym nie będzie przeciągu, a Marlena będzie je podlewała taką samą odstaną wodą w identycznej ilości.

– Babciu, jeśli jest prawdą, że paproć lubi półcień, to ta, którą umieszczę w moim pokoju, będzie próbą kontrolną, pozostałe będą próbami doświadczalnymi – powiedziała dziewczynka.

– A jak sprawdzisz, czy rzeczywiście ilość światła wpływa na szybkość wzrostu paproci? – zapytała babcia. Marlena wyjaśniła, że zmierzy długość łodyg paproci przed doświadczeniem i po nim, przyklei małe karteczki do łodyg, aby nie było problemu z określeniem, ile centymetrów miała wcześniej dana łodyga. Dodatkowo wykona zdjęcia liści przed i po doświadczeniu, porówna je i zobaczy, jak zmienił się ich kolor. Swoje doświadczenie będzie prowadziła 3 tygodnie, niestety

na jeden parametr nie ma wpływu, jest nim temperatura, Marlena trochę się boi, że ten czynnik może wpływać na wzrost rośliny.

– Myślę, że paproć rosnąca w półcieniu będzie miała większy przyrost łodygi – dodała babcia.

Minął miesiąc, Marlena dokonała pomiarów i od razu zadzwoniła do babci. – Muszę Ci powiedzieć o wynikach mojego doświadczenia – paproć w moim pokoju najbardziej urosła, ta, która stała w nasłonecznionym miejscu, też nieco wydłużyła swoje łodygi, zaś tą, którą umieściłam w komórce straciłam, opadły z niej liście, łodygi nie zmieniły swojej długości, czyli jednak paprocie lubią półcień. Najszybciej urosła paproć stojąca w półcieniu.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

- A. Czy paproć lubi miejsce nasłoneczone czy półcień?
- B. Jak zmienia się barwa liści paproci rosnących w różnych warunkach świetlnych?
- C. Jak szybko rośnie paproć w różnych warunkach oświetlenia?
- D. Czy paproć dobrze rośnie w przeciągu?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) podała babcia?

- A. Największy przyrost łodygi będzie miała paproć rosnąca w półcieniu.
- B. Paproć do wzrostu potrzebuje światła.
- C. Paproć rosnąca w pełnym nasłonecznieniu ma najbardziej zielone liście.
- D. Paproć rosnąca w przeciągu zrzuca liście.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

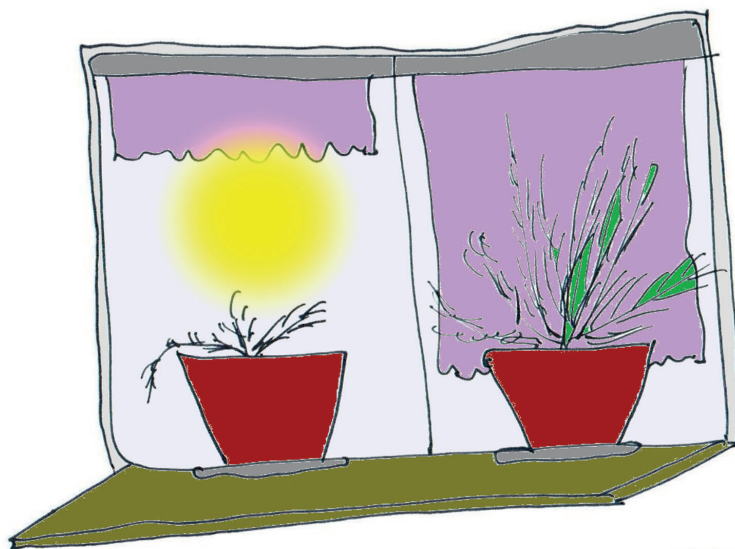
- A. Szybkość opadania liści paproci.
- B. Wagę łodygi z liśćmi.
- C. Liczbę liści na łodydze.
- D. Długość łodyg.

4. Który pogląd okazał się słuszny?

- A. Największą wagę łodygi z liśćmi zanotowano u rośliny rosnącej w pełnym nasłonecznieniu.
- B. Największy przyrost łodygi paproci zaobserwowano u rośliny rosnącej w półcieniu.
- C. Światło słoneczne nie ma wpływu na szybkość opadania liści z łodygi paproci.
- D. Szybkość opadania liści jest większa, kiedy roślina stoi w przeciągu.

5*. Czego w doświadczeniu nie zmieniano (zmiennie kontrolne)?

- A. Gatunku paproci.
- B. Miejsca, w którym prowadzono doświadczenie.
- C. Czasu prowadzenia doświadczenia.
- D. Ilości światła docierającego do rośliny.



Rozprawka 15. Porosty

Autor: Michał Szczepanik



Ania, Kasia, Ola, Wiktor i Krzyś stanowią grupę, która realizuje projekt edukacyjny. Ich zadaniem jest określenie stopnia zanieczyszczenia powietrza w miejscowości, w której mieszkają. To ich pierwszy projekt, wyznaczyli już zadania i osoby, które będą za nie odpowiedzialne. Bardzo pomogła im nauczycielka, która co wtorek spotyka się z całą grupą.

– Olu, zapoznałam się z kartą skali porostowej, którą znalazłaś w podręczniku, myślę, że możecie z niej skorzystać – powiedziała nauczycielka.

– Mamy wątpliwości co do tej karty – odparł Krzyś – moim zdaniem ta karta mocno upraszcza rzeczywistość, bo przecież powietrze się zmienia, czasem wieje wiatr, niosąc zanieczyszczenia, a czasem powietrze jest od niego wolne.

– Właściwie, to jak można sprawdzić, czy ta siarka w powietrzu niszczy porosty? – zapytała Kasia.

– Można tego dowiedzieć w doświadczeniu. Zastanówcie się, jak można je przygotować – odparła nauczycielka.

Następnego dnia na długiej przerwie spotkali się wszyscy. Ania powiedziała, że muszą przygotować doświadczenie, by wykazać, że tlenki siarki niszczą porosty. Poprosiła, aby na jutro z lasu przynieść cztery fragmenty porostów o plesze skorupiastej i listkowatej, od pani uczącej chemii dostaną siarkę i odpowiednie naczynia, w których będą prowadzić doświadczenie.

Dziewczynki i chłopcy do każdego pojemnika włożyli taki sam fragment plechy skorupiastej i listkowatej. W pierwszym pojemniku spalili niewielką ilość siarki i od razu zamknęli pojemnik, drugi pojemnik też zamknięty postawili obok pierwszego. Wspólnie ustalono, że będą obserwować wygląd i kolor plech porostu. Po czterech dniach otworzyli pojemniki, w pierwszym znów zapalili siarkę, a następnie zamknęli pojemniki. Minęło 8 dni.

– I co teraz powiecie – zapytała Kasia, – widzicie jakieś różnice w wyglądzie porostów? Krzyś i Ola ostrożnie wyciągnęli porosty ze słoików. Plecha porostu w pierwszym słoiku rozpadała się, miała też żółtawo-brunatny kolor, w drugim słoiku plecha nie zmieniła się.

– Nasza pani miała rację, tlenki siarki niszczą porosty i widać to niezależnie od tego, jaką plechę miał porost – odparł Wiktor.

– Nie ma co czekać, ruszajmy w teren, zobaczymy, jaką plechę mają porosty, które znajdziemy w otoczeniu szkoły – powiedział Krzyś.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?*

- A. Czy zanieczyszczenia powietrza wpływają na występowanie porostów?
- B. Czy tlenki siarki niszczą porosty?
- C. Jaką plechę mają porosty?
- D. Czy w okolicy szkoły występują porosty o plesze listkowatej?

2. *Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?*

- A. W okolicy szkoły występują porosty o plesze listkowatej.
- B. W powietrzu zanieczyszczonym nie występują porosty.
- C. Tlenki siarki niszczą porosty.
- D. Zanieczyszczanie powietrza wpływają na występowanie porostów.

3*. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Szybkość spalania się siarki.
- B. Kolor plechy porostu.
- C. Wielkość plechy porostu.
- D. Zmianę struktury plechy porostu.



4. *Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?*

- A. Tlenki siarki niszczą porosty, zmieniają barwę i strukturę porostu.
- B. Wygląd plechy porostu zależy od zanieczyszczania powietrza.
- C. W powietrzu zanieczyszczonym częściej można spotkać porosty o plesze krzaczkowatej.
- D. W otoczeniu szkoły można znaleźć porosty o każdym rodzaju plechy.

5. *Co było próbą badawczą w doświadczeniu?*

- A. Porosty rosnące w lesie.
- B. Porosty obserwowane w otoczeniu szkoły.
- C. Porosty w słoiku, w którym spalano siarkę.
- D. Porosty w słoiku.

Rozprawka 16. Rozkład liści

Autor: Michał Szczepanik



Drogi Krzysztofie,

będąc w supermarkecie budowlanym, odkryłem stoisko z kompostownikami. Zaskoczyło mnie to, jak prostej budowy są to urządzenia, zwykła skrzynka z drewna lub z plastiku, bez dna, z pokrywą lub bez niej. Procesowi kompostowania mogą podlegać różnego rodzaju odpadki roślinne, liście, trawa, obierki, takich odpadów jest sporo w moim domku i ogrodzie.

W Internecie znalazłem instrukcję jak zbudować kompostownik. Zużyłem 10 desek sosnowych, kilogram gwoździ, co kosztowało mnie o wiele mniej, niż bym musiał wydać na takie urządzenie w sklepie. Zgodnie z zaleceniami dno kompostownika wyłożyłem folią, drugi podobnych rozmiarów kawałek folii będzie mi służył jako pokrywa kompostownika. Na dolnej foli poukładałem gałzki, najpierw duże, później mniejsze i przykryłem je słomą wymieszaną z torfem. Później nałożyłem na to liście i skoszoną trawę, przełożyłem je ziemią ogrodową, znów liśćmi i trawą, ziemią i w ten sposób udało mi się uzyskać 4 warstwy liści i trawy. Na wierzch codziennie układałem obierki, fusy z herbaty i kawy, by co 2 miesiące przekopać warstwy – górne wędrowały na dno kompostu, zaś dolne na jego wierzch. Aby moja przyzma kompostowa nie wyschła, zraszałem ją wodą. Po 18 miesiącach uzyskałem kompost, który użyłem w moim ogrodzie. Polecam Ci tę metodę, jeśli tylko masz ochotę w taki sposób wykorzystać odpadki z ogrodu i domu, napisz do mnie, z chęcią Ci pomogę.

Pozdrawiam, Jacek

Czy rzeczywiście można uzyskać kompost z odpadków? – zastanawiał się Krzysiek. I co zrobić, żeby nie czekać aż 18 miesięcy? Myślę, że najlepiej przeprowadzić doświadczenie. Wykorzystam świeżo skoszoną trawę i opadłe liście, nie będę tworzył takiego kompostownika, jak opisał to Jacek, wykorzystam plastikowe kosze z bocznymi otworami, są one pozbawione dna, więc będą przypominały kompostownik. Moim celem jest sprawdzenie, w jakich warunkach wilgotnościowych uzyskam szybciej kompost. Trzy kosze umieszczę w otwartym miejscu na słońcu. Codziennie będę podlewał kompost wodą wodociągową, pierwszy 5 litrami wody, drugi 3 litrami, zaś trzeci tylko litrem, co 2 miesiące będę przekopywał warstwy. Zobaczą, czy uda się uzyskać kompost po 6 miesiącach, przekonam się o tym, sprawdzając, jak mocno rozłożyły się liście w przyzmy kompostowej. Moim zdaniem to wyższa wilgotność przyzmy spowoduje, że kompost wytworzy się szybciej.

Minęło 6 miesięcy.

Niesamowite, muszę napisać o tym do Jacka, z tych samych materiałów, po pół roku uzyskałem kompost z kosza podlewanego tylko 3 litrami wody, zaś w pozostałych koszach kompostu było najmniej. Moje założenie było błędne, to nie jest tak, że im więcej wody użyjemy do podlewania przyzmy, tym szybciej uzyskamy kompost. Może następnym razem uda się uzyskać szybciej kompost, sprawdzając też czy temperatura wpływa na ten proces.

Pytania

1. *Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?*

- A. Co sprawia, że uzyskujemy kompost?
- B. Jaki jest wpływ wilgotności na powstawanie kompostu?
- C. Jak często należy podlewać przyzmę kompostową?
- D. Czy wyższa temperatura spowoduje, że otrzyma się szybciej kompost?

2. *Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?*

- A. Im wyższa wilgotność przyzmy, tym szybciej powstaje kompost.
- B. Im niższa wilgotność przyzmy, tym szybciej powstaje kompost.
- C. Wysoka temperatura sprzyja szybszemu powstawaniu kompostu.
- D. Niska temperatura sprzyja szybszemu powstawaniu kompostu.

3. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Ilość wytworzonego kompostu.
- B. Wilgotność masy kompostowej.
- C. Strukturę przyzmy kompostowej.
- D. Stopień rozłożenia się liści w przyzmy kompostowej.



4. *Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?*

- A. Ilość wytworzonego kompostu zależy od temperatury – z pojemnika ustawionego w cieple otrzymano najwięcej kompostu.
- B. Z przyzmy składającej się z samych liści uzyskano najszybciej kompost – stopień rozpadu liści po 3 miesiącach był największy.
- C. Szybkość rozpadu przyzmy kompostowej zależy od ilości wody – im suchsza przyzma, tym więcej kompostu można uzyskać.
- D. Największy rozpad liści w przyzmy można zauważyć przy średniej ilości wody używanej do podlewania przyzmy kompostowej; zbyt duża i mała ilość wody nie przyczyniają się do szybszego powstania kompostu.

Rozprawka 17. Szyszki

Autorka: Małgorzata Ostrowska



Wakacje to czas wolny od szkoły, ale nie od myślenia. Przekonała się o tym Sabina, która towarzyszyła swojemu tacie w łowieniu ryb. Obserwując powierzchnię wody, zauważyła przy brzegu jeziora brązową szyszkę, która powoli dryfowała w jej stronę, a obok tamtej dwie kolejne. Wyglądały zupełnie inaczej, niż te, które leżały na brzegu pod sosnami – ich łuski przylegały do siebie.

Ciekawe, dlaczego one nie wyglądają tak samo? – pomyślała Sabina. Tato, od czego to zależy, że niektóre brązowe szyszki sosny są zamknięte, a inne otwarte? – spytała. Możesz sama odpowiedzieć na to pytanie – stwierdził wymijająco ojciec – a nawet sprawdzić, czy masz rację. Postanowiła tak właśnie zrobić. Przyszły jej do głowy dwa pomysły: 1) przyleganie łusek zależy od wieku szyszek: młode są zamknięte, a dojrzałe – otwarte; 2) na otwieranie się i zamykanie brązowych szyszek ma wpływ woda. To pierwsze mogę sprawdzić, obserwując młode – zielone i stare – brązowe szyszki, a drugie sprawdzę doświadczalnie tak: wyciągnę szyszki z zamkniętymi łuskami z wody i włożę do słoika, który postawię w nasłonecznionym miejscu. Kilka szyszek z otwartymi łuskami, leżących na brzegu, włożę do naczynia wypełnionego wodą i postawię obok. Dla porównania szyszki spod sosen, z otwartymi łuskami, umieszczę w słoiku bez wody i ustawię tak, żeby miały identyczne warunki; różna będzie tylko ilość wody w otoczeniu szyszek.

Będę obserwować kształt szyszek i kontrolować temperaturę i nasłonecznienie.

Sabina chciała natychmiast widzieć rezultat doświadczenia. Musiała jednak poczekać kilka godzin. Ojej! – zdziwiła się. Szyszki z otwartymi łuskami, umieszczone w wodzie, pozamykały się, szyszki z zamkniętymi łuskami, kiedy wyschły – otworzyły się, a w słoiku z suchymi szyszkami pozostającymi w suchym powietrzu – nic się nie zmieniło.

Pytania

1. Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?

- A. Dlaczego te szyszki są zamknięte?
- B. Od czego to zależy, że niektóre brązowe szyszki są zamknięte, a inne otwarte?
- C. Czy otwieranie się łusek zależy od wieku szyszek?
- D. Co odkryję, gdy zajrzę do środka szyszek?

2. Którą hipotezę sprawdzano w doświadczeniu?

- A. Dojrzałe szyszki sosny otwierają się i zamykają pod wpływem światła.
- B. Na dojrzałych łuskach szyszek sosny umieszczone są nasiona.
- C. Na otwieranie się i zamykanie dojrzałych szyszek sosny ma wpływ woda.
- D. Dojrzałe szyszki sosny różnią się wyglądem.

3. Co podczas doświadczenia obserwowała Sabina, by sprawdzić hipotezę?

- A. Wielkość szyszek.
- B. Nasiona na łuskach szyszek.
- C. Kształt szyszek.
- D. Kolor szyszek.

4. Co podczas doświadczenia zmieniła Sabina, aby sprawdzić hipotezę?

- A. Zróżnicowała ilość wody w otoczeniu szyszek.
- B. Uwzględniła wielkość szyszek.
- C. Zmieniła rodzaj szyszek.
- D. Zwiększyła liczbę szyszek.

5. Których elementów w doświadczeniu Sabina nie zmieniała i są ważne, gdybyśmy chcieli powtórzyć doświadczenie?

- A. Ilość wody i temperatura w otoczeniu szyszek.
- B. Temperatura i nasłonecznienie.
- C. Wiek szyszek i ilość wody w ich otoczeniu.
- D. Liczba szyszek i nasłonecznienie.

6. Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?

- A. Otwieranie się szyszek zależy od pory roku, ponieważ dojrzewają one latem i otwierają łuski niezależnie od warunków.
- B. Otwieranie się szyszek zależy od ilości wody w ich otoczeniu, gdyż w powietrzu suchym łuski otwierają się, a pod wpływem wilgoci – zamykają.
- C. Otwieranie się szyszek zależy od temperatury, gdyż zamykają się w niskich, a otwierają w wysokich temperaturach.
- D. Otwieranie się szyszek zależy od oświetlenia, bo zamykają się pod wpływem promieni słonecznych a otwierają, gdy ich zabraknie.

7. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w słoiku bez wody.
- B. Szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w słoiku bez wody.
- C. Szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w wodzie.
- D. Szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w wodzie.

8. Wybierz odpowiedź zawierającą prawidłowo określone obie próby badawcze w doświadczeniu.

- A. Szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w nasłonecznionym miejscu oraz szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w wodzie.
- B. Szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w nasłonecznionym miejscu oraz szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w wodzie.
- C. Szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w wodzie oraz szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w wodzie.
- D. Szyszki z zamkniętymi łuskami umieszczone w nasłonecznionym miejscu oraz szyszki z otwartymi łuskami umieszczone w nasłonecznionym miejscu.



Rozprawka 18. Torf

Autor: Michał Szczepanik



Wiosna to idealna pora roku na przesadzanie kwiatów. Zuza z Darią postanowiły, że wspólnie przesadzą rośliny z pracowni biologicznej. Wymagało to jednak dużego nakładu pracy, trzeba by jechać do sklepu i kupić odpowiednio duże doniczki, ziemię ogrodową, nabierać kamyczków i w dodatku skądś wziąć torf, bo na ten zakup dziewczynek nie stać.

O tym, że do ziemi ogrodowej należy dodać torfu, dziewczyny przeczytały w dziale z poradami w jednym z tygodników. Nie do końca ten artykuł je przekonał i dlatego postanowiły zapytać panią od biologii o właściwości torfu. Dowiedziały się, że ta skała organiczna powstaje bardzo powoli, ze szczątków roślinnych, które podlegają procesowi torfienia. Skład torfu jest bardzo różnorodny i zależy od tego, w jakich warunkach powstaje. Używa się go jako dodatek do ziemi przeznaczonej do roślin ozdobnych, gdyż korzystnie wpływa na ilość wody i powietrza w glebie.

Tej rozmowie przysłuchiwał się Marek, który stwierdził, że torfowisko jest za jego działką, właśnie prowadzone są tam melioracje, więc może przynieść dziewczynkom worek torfu. Chłopiec jeszcze tego samego dnia zbierał torf. Był bardzo zdziwiony, że torf tak mało waży.

Przygotowując rośliny do posadzenia, dziewczynki zauważyły, że torf łatwo się kruszy i, o dziwo, pływa po wodzie, wcale nie tonie, jak więc będzie chłonał wodę? Z tym odkryciem udały się do swojej nauczycielki, która powiedziała im, że torf, który dostały, jest przesuszony i nie nadaje się do użycia, warto więc udać się na torfowisko w poszukiwaniu wilgotnego torfu lub taki kupić w sklepie.

Dziewczynki postanowiły sprawdzić, czy proces osuszenia torfu pozbawia go trwale możliwości magazynowania wody. W tym celu wybrały się z Markiem na torfowisko i pobrały z niego cztery garście mokrego torfu, jedną odłożyły do szczelnego pojemnika, trzy pozostałe wysuszyły. Zrobiły to w taki sposób, że pierwszą próbę suszyły dzień w suszarce do grzybów, drugą dwa dni, trzecią próbkę cztery dni. Teraz przyszedł czas na główną część doświadczenia, w którym będą obserwowały szybkość wchłaniania wody przez torf. Do czterech słoików wypełnionych wodą dziewczynki włożyły torf: w pierwszym wylądował torf wilgotny, w drugim ten, który suszył się dobę, w trzecim ten, który przetrzymywały w suszarce dwa dni, zaś w ostatnim torf najbardziej wysuszony. Słoiki postawiono obok siebie. Minęły 3 dni. Torf w pierwszym słoiku jakby rozpuścił się w wodzie,

ten w drugim zabarwił wodę, na dnie słoika było widać grudkę torfu, w trzecim słoiku torf częściowo rozpuścił się w wodzie, duża część nadal pływała po powierzchni, zaś w ostatnim słoiku torf unosił się cały czas na powierzchni wody.

– Jaki z tego wniosek? – zapytała nauczycielka. – Torf, który otrzymaliśmy od Marka, można jeszcze uratować – odparła Zuza.

– Dokładnie tak, ale o tym, dlaczego jest to bardzo ważne, będziemy rozmawiać na lekcji poświęconej ochronie środowiska – odparła nauczycielka.

Pytania

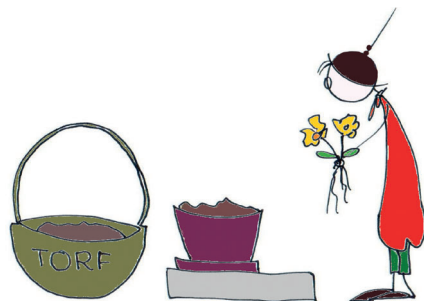
Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

- A. Co powoduje, że torf traci swoje właściwości?
- B. Czy przesuszony torf można ponownie nasączyć wodą?
- C. Jak szybko rozpada się torf w wyniku przesuszenia?
- D. Czy przesuszonego torfu można użyć jako składnika ziemi ogrodowej?

2. Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Melioracja powoduje przesuszenie torfu.
- B. Torf przesuszony rozpada się w ręce.
- C. Przesuszony torf można ponownie nasączyć wodą.
- D. Torf przesuszony nie nadaje się na składnik ziemi ogrodowej.



3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Szybkość wchłaniania wody przez przesuszony torf.
- B. Czas potrzebny do całkowitego wchłonięcia wody przez przesuszony torf.
- C. Wagę torfu po wrzuceniu go do wody.
- D. Skład torfu po wrzuceniu go do wody.

4. Który pogląd okazał się słuszny?

- A. Przesuszony torf wrzucony do wody pływa po jej powierzchni.
- B. Nie da się przywrócić przesuszonemu torfowi jego wcześniejszych właściwości.
- C. Torf po wysuszeniu rozpada się na pył, który od razu tonie.
- D. W zależności od tego, jak mocno jest przesuszony torf, można go ponownie nasączyć wodą.

Rozprawka 19. Zsiadłe mleko

Autor: Michał Szczepanik



Ania i Kasia obejrzały w telewizji śniadaniowej program na temat walorów zsiadłego mleka. Dziewczynki pomyślały, że zrobienie zsiadłego mleka nie jest wcale trudne, więc przygotowują je w domu. W tym celu przelały litr mleka z kartonu do czystego dzbanka i dzbanek odstawiły do kuchni.

– Tam jest zawsze cieplej – powiedziała Kasia. Po kilku dniach poczuły wydobywający się z dzbanka dziwny zapach. Mimo to, postanowiły spróbować, czy udało im się uzyskać kwaśne mleko. Jednak smak „kwaśnego mleka” daleki był od ideału – uzyskały gorzką, nienadającą się do spożycia ciecz.

– Może w kuchni nie było wystarczająco ciepło? – zastanawiała się Ania.

Następnego dnia w szkole dziewczynki opowiedziały pani od biologii, jak mocno zawiódł je telewizyjny program. Nauczycielka wyjaśniła:

– To nie jest wina programu, ale mleka, jakiego użyto. W kartonie jest mleko pasteryzowane lub UHT, a więc poddane działaniu wysokiej temperatury. Wysoka temperatura zabija bakterie odpowiedzialne za kwaśnienie.

– Jak to można zmienić? – zapytała Ania.

– Musicie kupić mleko niepasteryzowane albo do pasteryzowanego dodać łyżkę pełnotłustej niepasteryzowanej śmietany. Można też dodać łyżeczkę kefiru lub zsiadłego mleka – odpowiedziała pani i po chwili zaproponowała – A może sprawdzicie, który sposób będzie najlepszy?

Dziewczynki kupiły litr mleka w kartonie i butelkę mleka niepasteryzowanego. Mleko niepasteryzowane przelały do dzbanka, a mleko w kartonie rozlały do czterech słoików. Do pierwszego słoika dodały łyżkę tłustej, niepasteryzowanej śmietany, do drugiego łyżkę jogurtu, do trzeciego łyżkę mleka zsiadłego, a czwartą szklankę zostawiły bez żadnych dodatków. Wszystkie szklanki i dzbanek ustawiły w tym samym miejscu w kuchni. Po 3 dniach okazało się, że ze szklanki numer 4 wydobywa się nieprzyjemny zapach. Zawartości nawet nie chciały spróbować, od razu wylały ją do zlewu. W trzech pozostałych szklankach powstało kwaśne mleko: na górze pojawił się biały skrzep kwasowy, a pod nią warstwa serwatki. W dzbanku na powierzchni zebrała się jeszcze warstewka śmietany. Dziewczynki wymieszały zawartość naczyń i sprawdziły, które mleko jest najlepsze. To zrobione z mleka niepasteryzowanego wygrało test.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?

- A. Czy rodzaj mleka wpływa na proces jego kwaśnienia?
- B. Które mleko jest smaczniejsze?
- C. Jak szybko można otrzymać mleko zsiadłe?
- D. Czy na kwaśnienie mleka wpływa temperatura?
- E. Czy temperatura była odpowiednia do kwaśnienia mleka?

2. Którą odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) sprawdzano w doświadczeniu?

- A. Kwaśnienie mleka przebiega szybciej w niskich temperaturach.
- B. Kwaśnienie mleka przebiega szybciej w wyższych temperaturach.
- C. Zsiadłe mleko można otrzymać po dwóch dniach.
- D. Mleko pasteryzowane bez dodatków nie kwaśnieje.
- E. Mleko kwaśne jest smaczniejsze niż pasteryzowane.
- F. W kuchni nie było wystarczająco ciepło, by powstało mleko zsiadłe.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

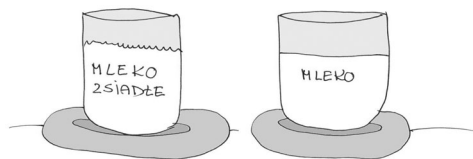
- A. Zapach mleka.
- B. Pojawienie się serwatki i skrzepu kwasowego.
- C. Pojawienie się na powierzchni mleka śmietany.
- D. Smak mleka.

4*. Co podczas doświadczenia zmieniono, aby sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Rodzaj użytego mleka.
- B. Rodzaj użytych dodatków do mleka.
- C. Temperaturę, w której przeprowadzono kwaśnienie mleka.
- D. Czas, w którym prowadzono doświadczenie.

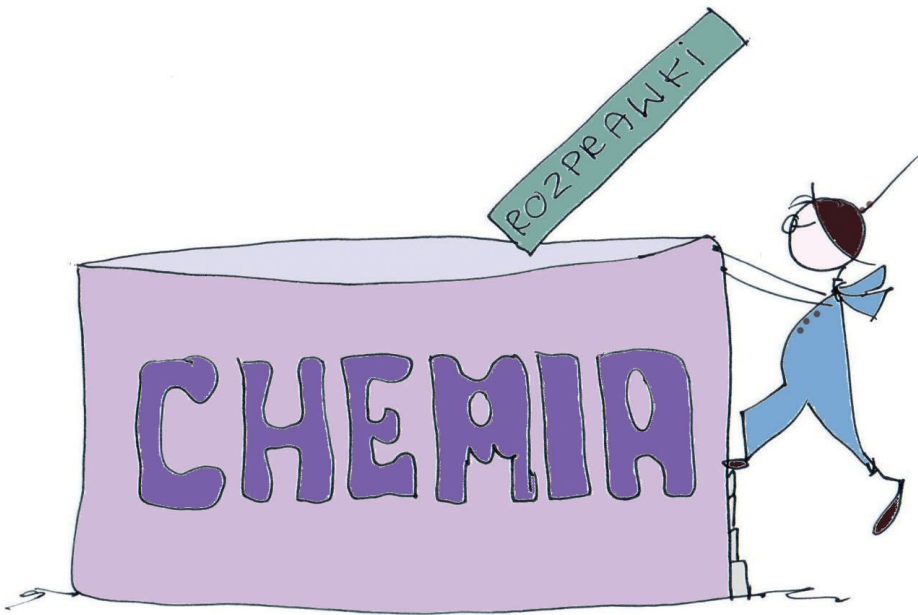
5*. Które dwa poglądy okazały się słuszne?

- A. Mleko zawsze kwaśnieje.
- B. Mleko pasteryzowane nie kwaśnieje.
- C. Mleko niepasteryzowane kwaśnieje.
- D. Mleko pasteryzowane z dodatkiem kefiru kwaśnieje.



6. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Mleko pasteryzowane z dodatkami.
- B. Mleko niepasteryzowane bez dodatków.
- C. Mleko pasteryzowane i niepasteryzowane.
- D. Mleko zsiadłe.



Rozprawka 1. Aromat ananasowy

Autor: Michał Szczepanik



Kasia, Jacek i Patrycja uwielbiają piec ciasta. Z początku używali gotowych mieszanek, jakie można kupić w sklepie, obecnie sami przygotowują składniki i wyrabiają z nich ciasta. Tym razem postanowili, że upieką babkę ananasową i użyją oprócz świeżych ananasów aromatu o tym zapachu. Na buteleczce przeczytali, że zawiera on wiele tajemniczo brzmiących substancji, wśród nich maślan etylu. Ciasto się udało, ładnie pachniało ananasami. Przyjaciół mocno zaciekawili składniki aromatu do ciasta. Przeszukując Internet, natknęli się na opis reakcji, w której można otrzymać zapach ananasowy. Doświadczenie należało przygotować w szkole, więc o pomoc poprosili nauczyciela.

– Mamy dla Was pytanie, jak myślicie, czy z masła można uzyskać zapach ananasów? – zapytała uczniów Patrycja.

Wszyscy stwierdzili, że to niemożliwe, przecież masło ma maślany zapach, czasem, jak jest już stare, niezbyt ładnie pachnie, ale na pewno nie ananasami. Troje uczniów przystąpiło do wykonania doświadczenia.

Do próbówki z 2 gramami nieco starego masła wsypali gram wodorotlenku sodu, mieszaninę masła i wodorotlenku powoli stopili, używając palnika alkoholowego. Po wystygnięciu mieszaniny włąli do niej 1 ml wody destylowanej i znów ogrzewali składniki przez około 5 minut. W ten sposób w reakcji zmydlania otrzymali sól maślan sodu. Mieszaninę odstawili do ostygnięcia, zaś do drugiej próbówki włąli 1,5 ml alkoholu etylowego, do którego ostrożnie dodali 6 kropli stężonego kwasu siarkowego. Do drugiej próbówki z mieszaniną kwasu i alkoholu włąli niewielką ilość (około 10 kropli) maślanej mieszaniny i ostrożnie wymieszała, po czym wstawili próbówkę do wrzątku. Po 3 minutach zawartość 2 próbówki włąli do zlewki z zimną wodą. Zlewkę podali innym uczniom i uczennicom do powąchania.

– I co czujecie, jaki jest zapach? – zapytała Kasia.

Wszyscy stwierdzili, że z masła można otrzymać substancję, która ma zapach ananasów, czyli twórcy ciasta mieli rację. Kasia, Jacek i Patrycja wspomnieli,

że otrzymany ester nie jest dokładnie tą substancją, jaka znalazła się w olejku zapachowym i nie może zostać użyty w celach spożywczych. Zapisali na tablicy reakcje chemiczne, które można było obserwować. Kiedy Kasia zajmowała się pisaniem przebiegu reakcji, Jacek pytał resztę klasy, o jakich zasadach bezpieczeństwa trzeba pamiętać, wykonując to doświadczenie. Okazało się, że nie było z tym żadnych problemów. Tomek zaproponował, aby uzyskanym estrem napełnić pojemnik z dyfuzora, dzięki czemu przez dłuższy czas w sali chemicznej będzie obecny zapach ananasów.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie?

- A. Jak uzyskać maślan sodu?
- B. Czy z masła można uzyskać zapach ananasowy?
- C. Jak produkuje się aromaty do ciast?
- D. W jaki sposób można sprawdzić właściwości maślanu etylu?

2. Z którą hipotezą jest związane doświadczenie?

- A. Z masła nie można uzyskać zapachu ananasowego.
- B. Z masła można uzyskać zapach ananasowy.
- C. Aromaty do ciast produkuje się z masła w reakcji zmaślania.
- D. Maślan etylu można uzyskać z masła, wodorotlenku, kwasu i alkoholu.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić hipotezę?

- A. Wydzielanie się pęcherzyków gazu podczas reakcji.
- B. Tworzenie soli nierozpuszczalnych w roztworze.
- C. Zabarwienie roztworu.
- D. Zapach roztworu.

4. Po czym poznano, która z proponowanych hipotez okazała się słuszna?

- A. Podczas reakcji wydzielały się pęcherzyki gazu.
- B. W trakcie reakcji roztwór zmienił barwę na niebieską.
- C. Z roztworu wydobywał się zapach ananasów.
- D. Z roztworu wytrącił się osad.

5. Jakich substancji użyto do reakcji zmydlania?

- A. Masła i wodorotlenku sodu.
- B. Alkoholu i kwasu siarkowego.
- C. Masła i kwasu siarkowego.
- D. Wodorotlenku sodu i kwasu siarkowego.



Rozprawka 2. Azotany w mięsie

Autor: Michał Szczepanik



Na lekcji chemii uczennice i uczniowie dowiedzieli się, w jaki sposób wykonać doświadczenie, które wykazuje obecność azotanów w roztworze. Pracując w grupach, Ola znalazła w podręczniku informację, że azotany dodawane są do mięsa celem przedłużenia jego świeżości. Azotan potasu oznaczany jest symbolem E252, zaś azotan sodu E251. Ten ostatni dodawany jest do mięsa, aby nie rozwinęły się w nim bakterie produkujące jad kiełbasiany. Tak się złożyło, że w sali chemicznej znajdował się azotan sodu. Ola zaproponowała więc wykonanie doświadczenia, które wykaże, czy rzeczywiście ta sól przedłuża świeżość mięsa. Jej koleżanka Patrycja powiedziała, że tylko sól kuchenna może tak zadziałać, zaś azotan sodu z pewnością ma inne właściwości, jakie wykorzystuje się w obróbce mięsa.

Grupę, która wykona doświadczenie, stanowili Ola, Patrycja i Michał. Na kartce papieru narysowali, jak będzie wyglądał ich zestaw doświadczalny. Będą potrzebowali kawałka świeżego mięsa, które nie zostało poddane żadnej obróbce. Tata Michała pracuje w rzeźni, więc uczniowie dostaną pół kilograma polędwicy wołowej. Oprócz mięsa wykorzystają sól, azotan sodu, wodę i trzy słoiki. Mięso zostało podzielone na trzy równe kawałki, do każdego słoika została wlana woda, do drugiego słoika dodano 6 łyżek soli kuchennej, do trzeciego słoika 0,5 grama azotanu sodu. Wsypane sole rozpuszczono w wodzie, a następnie włożono do każdego słoika kawałek mięsa. Grupa ustaliła, że po siedmiu dniach wyciągnie ze słoików mięso, oceni jego zapach, barwę i konsystencję. Po tygodniu w słoiku z wodą czuć było nieprzyjemny zapach mięsa, które było śliskie w dotyku i pokryte białym nalotem. Mięso w słoiku z roztworem soli kuchennej zrobiło się białe, woda nie miała nieprzyjemnego zapachu. Uczniowie odkryli, że biały kolor pochodzi z soli, która zaczęła krystalizować na mięsie. Ostatni kawałek mięsa w roztworze azotanu zachował różowy kolor, ze słoika nie unosił się nieprzyjemny zapach. Azotan sodu i sól kuchenna okazały się bardzo dobrymi konserwantami mięsa, obie sole stanowią jednak pewne niebezpieczeństwo dla zdrowia człowieka. Tematyką dodatków do żywności uczniowie zajmą się, realizując projekt edukacyjny.

Patrycja, którą doświadczenie bardzo zainteresowało, już ma pomysł na nowe, w którym sprawdzi, czy w kiełbasie i w parówkach, które są „ekologiczne”, znajdują się azotany.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. W jakim czasie na mięsie rozwijają się bakterie produkujące jad kiełbasiany?
- B. Jakie substancje przedłużają świeżość mięsa?
- C. Czy azotan sodu przedłuża świeżość mięsa?
- D. Czy azotan sodu jest szkodliwy?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) dała Patrycja?

- A. Azotan sodu nie przedłuża świeżości mięsa, powoduje to tylko sól kuchenna.
- B. Azotan sodu jest substancją toksyczną.
- C. Świeżość mięsa przedłuża tylko azotan sodu.
- D. Po 7 dniach w mięsie pojawia się jad kiełbasiany.

3*. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

- A. Smak mięsa.
- B. Zmianę barwy mięsa.
- C. Zapach wody, w której znajduje się mięso.
- D. Wagę mięsa.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Mięso w każdym roztworze zmniejszyło swoją wagę.
- B. Mięso w roztworze soli pokryło się białym nalotem.
- C. Smak mięsa zmienił się.
- D. W roztworze azotanu sodu mięso zachowało swoją barwę i konsystencję, roztwór nie zmienił zapachu.

5. Próbką kontrolną w doświadczeniu jest słoik z:

- A. Roztworem soli kuchennej i mięsem.
- B. Roztworem azotanu sodu i mięsem.
- C. Wodą i mięsem.
- D. Roztworem azotanu potasu i mięsem.



Rozprawka 3. Butelka z octem

Autor: Michał Szczepanik



Na kolejnej lekcji chemii uczniowie i uczennice poznawali właściwości fizyczne i chemiczne kwasu octowego, przy okazji wykonywali też proste doświadczenia z wykorzystaniem octu, czyli wodnego roztworu kwasu octowego. Na butelce octu nie znajdowała się etykieta, po której można by było sprawdzić, jakie jest jego stężenie. Nauczycielka zaproponowała, aby uczniowie sami podali przykłady doświadczeń, w których można sprawdzić stężenie tego roztworu. Klasa podzieliła się na cztery grupy, które wspólnie ustalały metody identyfikacji roztworu.

Grupa pierwsza stwierdziła, że można to sprawdzić poprzez włożenie do roztworu papierka uniwersalnego. Do próbki odlali niewielką ilość octu, a następnie zanurzyli w nim paperek uniwersalny, który zmienił barwę na czerwoną. To przekonało tylko resztę klasy, że w próbce obecny był kwas.

Druga grupa postanowiła sprawdzić stężenie kwasu organoleptycznie, czyli posmakować roztwór. Aby mieć punkt odniesienia, postanowiła kupić w sklepie ocet 3, 6 i 10%, następnie każdy z uczniów i uczennic tej grupy oceni, która zawartość kupionego octu przypomina w smaku ocet z pracowni chemicznej. Na wykonanie tego doświadczenia zgodę wyraziła nauczycielka, gdyż była pewna, że ocet z pracowni chemicznej jest na pewno bezpieczny.

Grupa trzecia postanowiła wykorzystać w części pomysł grupy pierwszej i drugiej, gdyż do trzech probówek wleją ocet zakupiony w sklepie, w czwartej probówce będzie znajdował się ocet z pracowni chemicznej. Do probówek włożą paperek uniwersalny i porównają kolory z kolorem papierka wyciągniętego z czwartej probówki.

Ostatnia grupa zmodyfikowała pomysł swoich poprzedników – przeprowadzą miareczkowanie kwasu. Użyją w tym celu statywu, w którym będzie znajdowała się biureta z 0,5 M roztworem NaOH, w kolbie stożkowej umieszczą 20 ml octu z dodatkiem 6 kropli fenoloftaleiny – w ten sposób przygotowują kolbę 1. z 3% octem, kolbę 2. z 6% octem, kolbę 3. z 10% octem. Ostatnia kolba będzie zawierała ocet z pracowni chemicznej. Następnie równocześnie będą wpuszczać do octu po kropli roztworu NaOH z biurety i delikatnie mieszać zawartość kolby, obserwując kiedy barwa roztworu zmieni się na różową.

Wiktor, który jest przewodniczącym klasy, stwierdził, że praca drugiej i trzeciej grupy jest w stanie wykazać, jakie jest stężenie octu z pracowni chemicznej.

Następnego dnia trzy grupy wykonały swoje doświadczenia. Nikt z grupy drugiej nie był w stanie określić, jakie jest stężenie octu z pracowni chemicznej, w smaku wszystkie próbki były takie same. Uczniowie i uczennice trzeciej grupy mieli duże trudności, aby określić różnice w barwie papierków uniwersalnych. Grupa czwarta przeprowadziła doświadczenie, a zabarwienie octu na różowo nastąpiło w tym samym czasie w kolbie z octem z pracowni i octem 6%. Ich metoda była najbardziej skuteczna.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie?*

- A. W jaki sposób można określić stężenie octu?
- B. Na jaki kolor zabarwia się papierek uniwersalny w occie?
- C. Czy ocet jest szkodliwy?
- D. W jaki sposób można zmienić stężenie octu?

2*. *Z którymi dwoma doświadczeniami związana jest hipoteza postawiona przez Wiktora?*

- A. Stężenie octu można zbadać papierkiem uniwersalnym.
- B. Stężenie octu można zbadać poprzez porównanie smaku octu o różnym stężeniu.
- C. Stężenie octu można zbadać poprzez porównanie barwy papierka uniwersalnego zanurzonego w occie o różnym stężeniu.
- D. Stężenie octu można zbadać poprzez miareczkowanie octu o różnym stężeniu.

3. *Co podczas czwartego doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić hipotezę?*

- A. Wydzielanie się pęcherzyków gazu podczas miareczkowania.
- B. Wytrącanie się wody z roztworu octu.
- C. Zmianę zabarwienia octu na różową.
- D. Ilość zużytego roztworu NaOH.

4. *Hipoteza okazała się niesłuszna, gdyż:*

- A. Potwierdziło ją doświadczenie grupy III, a nie grupy IV.
- B. Potwierdziło ją doświadczenie grupy IV, a nie grupy III.
- C. Nie potwierdziło ją doświadczenie grupy III, za to potwierdziło ją doświadczenie grupy I.
- D. Nie potwierdziło ją doświadczenie grupy III, za to potwierdziło ją doświadczenie grupy II.



Rozprawka 4. Czyszczenie czajnika

Autor: Michał Szczepanik
Adaptacja: dr Mirosław Dolata



Tata Kasi kupił nowy czajnik, dziewczyna ucieszyła się z tego nabytku, gdyż stary czajnik przeciekał i nie wyglądał estetycznie. Po dwóch miesiącach dno czajnika i jego ścianki pokrył kamień, jego fragmenty odrywały się i lądowały w herbatce, co nie odpowiadało domownikom. W instrukcji rodzinka wyczytała, że należy kupić specjalny płyn do usuwania kamienia. Pani Krysia, mama Kasi, kupiła go w supermarkecie. Był dosyć drogi – aż 20 złotych za małą buteleczkę. Po jego użyciu czajnik był jak nowy.

Niestety Kasia cieszyła się dobrą herbatą tylko dwa miesiące, gdyż znów w czajniku pojawił się kamień. Na lekcji chemii Kasia i Patrycja przeprowadzały doświadczenie, które polegało na wrzuceniu skorupki jajka do różnych roztworów i pozostawienie ich na kilka dni. Po trzech dniach okazało się, że skorupka jajka całkowicie rozpuściła się w occie i kwasie cytrynowym, ale w wodzie już nie. Pani od chemii wytłumaczyła im, że węglany wapnia i magnezu zawarte w skorupce reagują z kwasami. Powstają wtedy octany i cytryniany wapnia i magnezu, przy czym wydziela się dwutlenek węgla. Dziewczynki dowiedziały się też, że kamień, jaki tworzy się w czajniku, jest właśnie w dużej części mieszaniną węglanu wapnia i węglanu magnezu.

Kasia i Patrycja w drodze do domu kupiły w sklepie spożywczym torebkę kwasu cytrynowego. Wsypały kwasek do czajnika i dopełniły czystą wodą, po czym czajnik włączyły. Trochę się przestraszyły, kiedy zaczął syczeć, a w jego wnętrzu pojawiła się piana. Kiedy woda ostygła, dziewczynki dwukrotnie zagotowały w czajniku czystą wodę i wylały ją, w ten sposób oczyściły czajnik z resztek kwasu cytrynowego. Czajnik lśnił jak nowy – po kamieniu nie pozostało ani śladu.

Kiedy pani Krysia wróciła do domu, Kasia opowiedziała jej, co zrobiła. Mama ucieszyła się, gdyż zamiast kupować drogi płyn od teraz będzie używała kwasu cytrynowego, a Kasia zadowolona z siebie zrobiła całej rodzinie owocową herbatę.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?*

- A. Dlaczego w czajniku pojawił się kamień?
- B. Czy herbata z czajnika, wewnątrz którego jest kamień, jest smaczna?
- C. Która substancja jest skuteczniejsza w usuwaniu kamienia z czajnika?
- D. Czy kwas cytrynowy pozwoli usunąć kamień z czajnika?
- E. Czy w reakcji powstał dwutlenek węgla?

2. *Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?*

- A. Specjalny płyn do usuwania kamienia z czajnika jest skuteczniejszy niż ocet.
- B. Kamień w czajniku to węglan wapnia.
- C. Kwas cytrynowy pozwala usunąć kamień z czajnika.
- D. W reakcji kwasu cytrynowego z kamieniem powstaje dwutlenek węgla.
- E. Do reakcji potrzebna jest wysoka temperatura, więc wodę zagotowano.



3*. *W doświadczeniu:*

- A. Sprawdzano, czy kwas cytrynowy rozpuszcza kamień w czajniku.
- B. Sprawdzano, czy kwas cytrynowy rozpuszcza się w wodzie.
- C. Sprawdzano, jak szybko usunąć kamień octem.
- D. Sprawdzano, czy kwas w reakcji z kamieniem produkuje gaz.
- E. Sprawdzano, czy można w usuwaniu kamienia z czajnika zastąpić drogi płyn kwasem cytrynowym.

4. *O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonano uczniów to, że:*

- A. Kwas cytrynowy rozpuścił się w wodzie.
- B. Kamień w czajniku rozpuścił się.
- C. Kamień w reakcji z kwasem cytrynowym wytworzył gaz.
- D. Kwas cytrynowy okazał się mniej skuteczny niż drogi płyn do odkamieniania.
- E. Trzeba było zagotować wodę z octem.

Rozprawka 5. Fenol

Autor: Michał Szczepanik



W podręczniku do chemii Patryk wyczytał, że w ściekach z zakładów przemysłowych może znajdować się szkodliwy dla organizmów fenol. Nie było więcej informacji na temat tego związku i to skłoniło chłopca do własnych poszukiwań. Przeglądając Internet, dowiedział się, że to organiczny związek chemiczny o budowie podobnej do alkoholi. Natknął się też na opis reakcji, która pozwala wykryć fenol. Cała ta wiedza okazała się na tyle interesująca, że Patryk postanowił podzielić się nią na zajęciach koła chemicznego.

– Skoro fenol może być w ściekach, to chyba warto sprawdzić, czy nie znajduje się on w rzece, która przepływa przez naszą miejscowość – powiedział Arek.

Cała klasa stwierdziła, że to dobry pomysł na doświadczenie, wypada tylko rozrysować na tablicy to, co uczniowie zamierzają zrobić.

Z zapisów na tablicy wynikało, że z różnych miejsc nurtu rzeki, zaraz za zakładem przemysłowym, zostaną pobrane próbki wody, do tego będzie wykorzystany czerpak z walizki „ekobadacza”. W ten sposób uczniowie uzyskają 3 różne próby badawcze wody, którą niezwłocznie po pobraniu będą badać w szkole – chodzi bowiem o to, aby fenol w międzyczasie nie utlenił się. Od nauczycielki otrzymają 1% roztwór fenolu oraz 0,5 M roztwór chlorku żelaza(III). Probówka oznaczona cyfrą 1 będzie próbą kontrolną, znajdzie się w niej 5 ml roztworu fenolu. Pozostałe trzy próbki będą próbami badawczymi. Na tablicy zapisano też pytanie badawcze: Czy fenol jest obecny w rzece?

– Teraz każdy z członków naszego koła zapisze swoją hipotezę. Wiecie już, że będziemy obserwowali zmianę barwy. Jeśli pojawi się niebieska, to znaczy, że fenol jest obecny w ściekach. Moniko, może zapiszesz na tablicy swoją hipotezę – powiedział Patryk. Dziewczynka zapisała: „W wodzie pobranej z rzeki jest obecny fenol”.

W następnym tygodniu przeprowadzono doświadczenie, do każdej z próbek dodano 10 kropli roztworu chlorku żelaza(III), tylko w przypadku pierwszej próbki nastąpiła zmiana barwy roztworu fenolu na niebieską.

– Czyli hipoteza Moniki nie jest prawidłowa – powiedział Patryk.

– To nawet dobrze, bo ten związek chemiczny jest bardzo toksyczny i mógłby zagrażać organizmom żyjącym w wodzie – dodała Monika.

– A co gdyby taki fenol dostał się wraz ze ściekami do oczyszczalni ścieków? – zapytała nauczycielka.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. Czy fenol jest toksyczny?
- B. Czy fenol jest obecny w rzece?
- C. Jakie właściwości fizyczne i chemiczne ma fenol?
- D. W jaki sposób można wykryć fenol?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) postawiła Monika?

- A. Fenol można wykryć w reakcji z chlorkiem żelaza(III).
- B. W wodzie pobranej z rzeki nie ma fenolu.
- C. Fenol jest substancją toksyczną, łatwo rozpuszczalną w wodzie.
- D. W wodzie pobranej z rzeki jest obecny fenol.

3. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

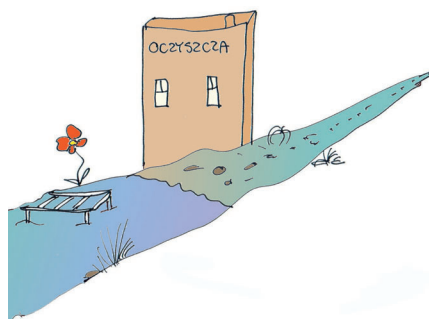
- A. Szybkość rozpuszczania się chlorku żelaza(III).
- B. Zmianę barwy roztworu na niebieski.
- C. Zapach wody po dodaniu chlorku żelaza(III).
- D. Pojawienie się pomarańczowego osadu chlorku żelaza(III).

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (o poprawności hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Roztwór fenolu w obecności chlorku żelaza(III) zmienił barwę na niebieską.
- B. Woda pobrana z rzeki po dodaniu do niej chlorku żelaza(III) zmieniła barwę na niebieską.
- C. Z wody pobranej z rzeki po dodaniu do niej fenolu wytrącił się niebieski osad.
- D. Woda pobrana z rzeki po dodaniu do niej chlorku żelaza(III) nie zmieniła barwy na niebieską.

5*. Próba kontrolną w podobnych doświadczeniach nie będzie:

- A. Woda pobrana ze ścieku.
- B. Roztwór 5% fenolu.
- C. Woda pobrana z jeziora.
- D. Woda deszczowa.



Rozprawka 6. Gips

Autor: Michał Szczepanik



Franek, podobnie jak wielu jego kolegów i koleżanek z klasy, uwielbia jazdę rowerem górskim po łańdżach. Chłopcy i dziewczynki opracowują trasy, rywalizują ze sobą, kto pokona je najszybciej. Podczas takich wyścigów Franek wjechał na korzeń drzewa i przewrócił się, niestety przy upadku złamał kość promieniową. W szpitalu lekarz wykonał prześwietlenie złamanej kości, poskładał ją i założył opaskę gipsową, aby kość była usztywniona. Po powrocie do szkoły wszyscy podpisywali się na gipsie, to już taka szkolna tradycja.

Tak się zdarzyło, że na kolejnej lekcji chemii omawiane były skały gipsowe. Wszyscy dowiedzieli się, że składnikiem tych skał jest siarczan(VI) wapnia. Pani od chemii pokazała opaski gipsowe, których użył lekarz, wykonując opatrunek. Uczniowie od razu zauważyli, że można je wykorzystać do zrobienia rzeźby. Pomysłów na to, jak wykorzystać gips było o wiele więcej. Franek już nie mógł doczekać się dnia, kiedy opatrunek zostanie zdjęty.

– Ciekawe co zrobią z tym opatrunkiem po zdjęciu z ręki? – zastanawiała się Marcelina.

– Jak to co, wyrzucą, on się już do niczego nie przyda – odparł Franek.

W klasie zaczęła się dyskusja na temat wykorzystania niepotrzebnego opatrunku.

– Wiecie co, gips, który użył lekarz, jest teraz gipsem krystalicznym, chciałbym zobaczyć, czy możemy z niego otrzymać gips palony, który będziemy mogli znowu po dodaniu wody przekształcić w gips krystaliczny – powiedział Marcin.

Dla niektórych to, co powiedział chłopiec, było zbyt skomplikowane, pani poprosiła go, aby zapisał swoje przemyślenia na tablicy. Wspólnie ustalono, że będą potrzebować fragment opatrunku gipsowego, jaki jeszcze ma Franek na rękę, pokruszą go, oddzielając gips od materiału, a następnie gips będą ogrzewać w płomieniu palnika.

Wszyscy stwierdzili, że w wyniku zaplanowanego doświadczenia otrzymają półhydrat, czyli gips palony. Będzie o tym świadczyło to, że po połączeniu z wodą będzie plastyczny i stwardnieje. Lekarz, który zdejmował chłopcu gips, pozwolił na zabranie części zdjętego opatrunku, chłopcy i dziewczęta pokruszyli go młotkiem i okruchy włożyli do probówki, którą ogrzewali. Po jego ostudzeniu dodali do niego nieco wody i wymieszali. Gips z wodą utworzył półpłynną, szybko twardniejącą masę.

- Czyli da się „recyklingować” opatrunki gipsowe – stwierdził Franek.
- Nasza hipoteza była prawidłowa – dodała Marcelina.

To nie był koniec zaplanowanych zajęć, uczniowie postanowili jeszcze sprawdzić, czy w taki sam sposób można odzyskać gips ze starych figurek gipsowych.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

- A. Co powoduje, że gips twardnieje?
- B. Jak można uzyskać półhydrat?
- C. Czy z gipsu krystalicznego można uzyskać gips palony?
- D. Czy z gipsu palonego można uzyskać gips krystaliczny?

2. Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (z którą hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Z gipsu krystalicznego można uzyskać gips palony.
- B. Z gipsu palonego można uzyskać gips krystaliczny.
- C. Półhydrat można otrzymać w wyniku ogrzewania substancji.
- D. Dodatek wody do gipsu powoduje że gips twardnieje.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Utworzenie półpłynnej, szybko twardniejącej masy.
- B. Czas potrzebny do stwardnienia masy gipsowej.
- C. Rozpad gipsu krystalicznego pod wpływem wysokiej temperatury.
- D. Pojawienie się kropli wody na ściankach probówki.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Otrzymany gips rozpuścił się w wodzie.
- B. Gips krystaliczny po połączeniu z wodą utworzył plastyczną masę.
- C. Uzyskany gips nie mieszał się z wodą.
- D. Otrzymany gips zmieszany z wodą utworzył półpłynną masę, która stwardniała.



Rozprawka 7. Gwoździe

Autor: Michał Szczepanik



Kamil wraz z klasą dwa tygodnie spędził na obozie letnim w Kołobrzegu. Spacerując nad brzegiem morza, zauważył, że gwoździe wbite w grube bele drewna tworzące pomost są mocno skorodowane, wystarczyło mocniej je chwycić, aby w dłoni zostały płaty rdzy. To zadziwiające, jaką niszczycielską moc ma słona woda. Kiedy doszedł do nowego pomostu, zauważył, że gwoździe, które zostały wbite w te pale nie są wcale zardzewiałe, skąd więc taka różnica?

Po powrocie do domu chłopiec postanowił sprawdzić, jak można zabezpieczyć gwoździe przed działaniem słonej wody. Pomyślał, że najlepiej będzie wykonać je z materiału, który nie podlega korozji lub pokryć takim materiałem. W Internecie znalazł informację, że można kupić różne gwoździe, zwykle stalowe, z mosiądzu, aluminium, miedzi, stalowe pokryte innym metalem oraz stalowe pokryte tworzywem sztucznym. Bogaty w tę wiedzę udał się do sklepu, gdzie kupił gwoździe stalowe, miedziowane, cynkowane i pokryte tworzywem sztucznym. Teraz mógł przystąpić do wykonania swojego doświadczenia, w którym będzie obserwował proces korozji gwoździa, czyli pojawienie się na nim rdzy.

Kamil przygotował roztwór soli kuchennej. Zapamiętał, że stężenie soli w morzu wynosi 7 promili, rozpuścił więc w litrze wody odpowiednią ilość soli. Następnie wodę rozlał do czterech słoików, do pierwszego włożył stalowy gwóźdź, do drugiego gwóźdź miedziowany, do trzeciego gwóźdź cynkowany, w czwartym słoiku umieścił gwóźdź pokryty tworzywem sztucznym. Chłopiec nie mógł prowadzić swojego doświadczenia aż tak długo, jak gwoździe znajdują się w wodzie morskiej, postanowił więc, że po tygodniu sprawdzi, na którym gwoździu pojawiła się rdza.

Minął tydzień, chłopiec wyciągnął ze słoików gwoździe i przyjrzał się im. Tylko na gwoździu stalowym pojawił się rdzawy nalot, pozostałe gwoździe były od niego wolne. Czyli rodzaj materiału, z którego zostały wykonane gwoździe, ma wpływ na to, czy proces korozji będzie zachodził. Wynika z tego, że istnieje wiele sposobów na ochronę metali oraz ich stopów przed korozją. Najlepiej powlec je szczelnymi powłokami metalicznymi, wykonanymi z odpornych na korozję stopów lub metali, np. chromu, miedzi. Można też zastosować powłokę niemetaliczną, którą jest tworzywo sztuczne i lakier. Kamil, pogłębiając swoją wiedzę, przeczytał też artykuł o procesach pasywacji i galwanizacji. Teraz, przygotowując kolejne doświadczenie, wykorzysta tę wiedzę.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie?

- A. W jakich warunkach stal rdzewieje?
- B. Czy stal rdzewieje w wodzie morskiej?
- C. Jak zabezpieczyć gwoździe przed działaniem słonej wody?
- D. W jaki sposób można zatrzymać proces korozji stali?



2. Z którą hipotezą jest związane doświadczenie?

- A. Stal w kontakcie z wodą oraz parą wodną ulega korozji.
- B. Gwoździe wykonane z materiału, który nie podlega korozji lub pokryte nim nie rdzewieją.
- C. Stal rdzewieje w wodzie morskiej.
- D. Korozję można powstrzymać poprzez ogrzanie gwoździ powyżej 100 stopni Celsjusza.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić hipotezę?

- A. Wydzielanie się pęcherzyków gazu podczas korozji.
- B. Rozpuszczanie się gwoździa.
- C. Zabarwienie roztworu, w którym znajdował się gwoździe.
- D. Pojawienie się rdzy na powierzchni gwoździa.

4. Po czym poznano, która z proponowanych hipotez okazała się słuszna?

- A. Podczas reakcji z każdego gwoździa wydzielają się pęcherzyki gazu.
- B. W trakcie reakcji roztwór soli zmienił barwę na czerwoną.
- C. Gwoździe po tygodniu przetrzymywania w roztworze straciły na wadze.
- D. Na gwoździach miedzianych, cynkowych i pokrytych tworzywem sztucznym nie pojawiła się rdza.

5*. Jakich substancji można użyć do pokrycia gwoździa, aby nie zardzewiał?

- A. Stali.
- B. Lakieru.
- C. Chromu.
- D. Miedzi.

Rozprawka 8. Herbata z cytryną

Autor: dr Mirosław Dolata



Jestem wielbicielem herbaty. Piję ją, może niezbyt często, ale zawsze mocną i bardzo ciemną. Pewnego razu, kiedy herbata była już gotowa, pomyślałem sobie: widziałem często, jak inni do herbaty wciskają sok z cytryny, może i ja spróbuję. Herbata z cytryną natychmiast przestała mi się podobać – aromat i smak herbaty z cytryną były nawet przyjemne, ale ten kolor – moja mocna, ciemna herbata zamieniła się w napój o kolorze prawie żółtym.

Nie, pomyślałem, takiej herbaty nie chcę, ale zaciekała mnie ta zmiana koloru.

Z jakiego powodu herbata pojaśniała?

Może sok z cytryny mający kolor jasnożółty dodany do herbaty powoduje zmieszanie dwóch kolorów i dlatego herbata z cytryną jest jaśniejsza, tak jak po dolaniu wody?

A może jakiś związek chemiczny zawarty w soku z cytryny rozkłada barwniki zawarte w herbacie? A może sok z cytryny jest kwaśny i to zmiana odczynu powoduje zmianę koloru herbaty?

Wyciągnąłem z szafek w kuchni i łazience: ocet, Kret* – „udrażniacz do rur”, proszek do prania i kwasek cytrynowy. Zaparzyłem świeżą herbatę, rozlałem do kilku szklanek i dodałem do każdej szklanki po trochu z każdej z substancji (proszek do prania i kwasek cytrynowy najpierw rozpuściłem w wodzie).

W jednych szklankach herbata stała się dużo jaśniejsza, gdy dodałem ocet lub kwasek cytrynowy. W innych stała się jeszcze ciemniejsza, gdy dodałem „udrażniacz do rur” lub wodę z proszkiem do prania. Dla kontroli w jednej szklance do herbaty dodałem wody. Dla sprawdzenia, czy zmiana koloru jest odwracalna, dodatkowo najpierw dodałem do herbaty ocet (herbata pojaśniała), a potem dodałem roztworu Kreta (herbata z powrotem pociemniała).

W następnym kroku sprawdziłem, stosując papierki wskaźnikowe, że roztwory octu i kwasu cytrynowego oraz sok z cytryny mają odczyn kwaśny, zaś roztwory Kreta i proszku do prania mają odczyn zasadowy. Sprawdź drogi Czytelniku, jakie jeszcze substancje „domowe” zmieniają kolor herbaty. Czy to ma jakiś związek z odczynem tych substancji (sprawdź w szkole papierkiem wskaźnikowym uniwersalnym)?

* Uwaga: Kret „udrażniacz do rur” jest substancją silnie żrącą!

Czy jakieś inne kolorowe produkty spożywcze (sok z czarnej porzeczki, sok z buraków i sok wyciśnięty z czerwonej kapusty itp.) zmieniają swój kolor pod wpływem dodawania kwasu (np. octu) lub zasady (np. roztworu „udrażniacza do rur” – Kreta)?

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Na jakie pytanie badawcze szukaliśmy odpowiedzi?

- A. Z jakiego powodu herbata pojaśniała?
- B. Czy temperatura herbaty ma wpływ na jej kolor?
- C. Czy herbata pojaśnieje z innymi substancjami?
- D. Czy herbata z sokiem z cytryny przestała mi się podobać?

2*. Wskaż odpowiedzi na pytanie badawcze, czyli hipotezy, które braliśmy pod uwagę w naszych badaniach.

Zmiana koloru herbaty po dodaniu soku z cytryny jest spowodowana tym, że:

- A. Sok z cytryny ma kolor jasno żółty, dodanie go do herbaty powoduje zmieszanie dwóch kolorów i dlatego herbata z cytryną jest jaśniejsza.
- B. Jakiś związek chemiczny zawarty w soku z cytryny rozkłada barwniki zawarte w herbacie.
- C. Tlen zawarty w powietrzu utlenia barwniki herbaty.
- D. Sok z cytryny jest kwaśny, to zmiana odczynu powoduje zmianę koloru herbaty.
- E. Kolor herbaty nie zmienia się pod wpływem soku z cytryny.

3. Co obserwowaliśmy podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Zmianę koloru herbaty.
- B. Zmianę smaku herbaty.
- C. Zmianę zapachu herbaty.
- D. Temperaturę herbaty.

4. Co podczas doświadczenia zmienialiśmy?

- A. Stężenie roztworu herbaty.
- B. Rodzaj substancji dodawanej do herbaty.
- C. Temperaturę herbaty.
- D. Oświetlenie roztworów.

5. Która hipoteza (odpowiedź na pytanie badawcze) okazała się słuszna?

Zmiana koloru herbaty po dodaniu soku z cytryny jest spowodowana:

- A. Rozcieńczeniem herbaty przez sok.
- B. Rozkładaniem się barwników herbaty pod wpływem soku z cytryny.
- C. Wpływem tlenu zawartego w powietrzu i utleniającego barwniki herbaty.
- D. Zmianą odczynu herbaty pod wpływem soku z cytryny.
- E. Kolor herbaty nie zmienia się pod wpływem soku z cytryny.
- F. Herbata przestała zapewne być smaczna i stała się bardzo szkodliwa po dodaniu octu.

6. Spośród podanych poniżej zdań wskaż te, które okazały się niesłusznymi odpowiedziami na pytanie badawcze (hipotezami).

Zmiana koloru herbaty po dodaniu soku z cytryny jest spowodowana:

- A. Rozcieńczeniem herbaty przez sok.
- B. Rozkładaniem się barwników herbaty pod wpływem soku z cytryny.
- C. Wpływem tlenu zawartego w powietrzu i utleniającego barwniki herbaty.
- D. Zmianą odczynu herbaty pod wpływem soku z cytryny.
- E. Kolor herbaty nie zmienia się pod wpływem soku z cytryny.
- F. Herbata przestała zapewne być smaczna i stała się bardzo szkodliwa po dodaniu octu.



Rozprawka 9. Katalizator

Autor: Michał Szczepanik



Tata Norberta kupił nowy samochód, przy wyborze którego pomagał mu syn, zwracając przede wszystkim uwagę na parametry „ekologiczne” samochodu. Model niewiele pali, ma wbudowany najnowszy katalizator spalin. Norbert zainteresował się, na jakiej zasadzie działa katalizator oraz kiedy trzeba go wymienić na nowy, rozmawiał o tym z nauczycielem techniki, który skierował go do pani od chemii. Chłopca bardzo intrygowało to, na jakiej zasadzie działają katalizatory. W rozmowie z panią ustalili, że na kolejnych zajęciach koła chemicznego zostanie przeprowadzone doświadczenie wykazujące, w jaki sposób działa katalizator.

– Powiedz mi, co chciałbyś sprawdzić w doświadczeniu? – zapytała pani Norberta.

Chłopiec powiedział, że chciałby sprawdzić, czy katalizator zużywa się w czasie reakcji, bo jego zdaniem musi się zużywać w reakcji, skoro ją przyspiesza. Pani zapisała na tablicy pytanie i odpowiedź, jaką zaproponował Norbert.

Zestaw, jaki przygotowała nauczycielka składał się z czterech probówek, korków, krystalizatora z wodą, stężonego kwasu solnego, rozdrobnionego cynku, i roztworu siarczanu(VI) miedzi(II). Do dwóch probówek zawierających takie same ilości kwasu solnego dodano 2 gramy cynku, a następnie do jednej z probówek dodano niewielką ilość roztworu siarczanu(VI) miedzi(II). Probówki zamknięto korkiem z rurką, przez którą do drugiej probówki wypełnionej wodą i umieszczonej w krystalizatorze zbierano powstający gaz. Pani poprosiła uczniów i uczennice, aby zwrócili uwagę na szybkość zachodzącej reakcji, ilość gazu, który gromadził się w probówkach oraz na to, co dzieje się z roztworem siarczanu(VI) miedzi(II).

Norbert zapisał, że w probówce, do której dodano siarczanu miedzi, gaz wydzielal się intensywniej, w tym samym czasie w tej probówce zebrano więcej gazu. Przez cały czas trwania reakcji niebieska barwa siarczanu miedzi nie uległa zmianie. Przekonało to chłopca, że ta substancja jest katalizatorem, który w reakcji nie bierze udziału, tylko przyspiesza ją.

Chłopiec o wynikach doświadczenia poinformował nauczyciela techniki. Ten wyjaśnił mu, że w samochodzie jest wiele katalizatorów, nie zużywają się one, więc nie trzeba ich wymieniać. Redukują one związki azotu do wolnego azotu oraz tlenek węgla do dwutlenku węgla, choć oczywiście ich sprawność nie jest stuprocentowa.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie?

- A. Jak szybko rozpuści się cynk w kwasie solnym?
- B. Czy katalizator zużywa się w reakcji chemicznej?
- C. Jak uzyskać wodór?
- D. W jaki sposób można sprawdzić działanie katalizatora?

2. Z którą hipotezą jest związane doświadczenie?

- A. Cynk całkowicie rozpuści się w kwasie solnym.
- B. Działanie katalizatora można sprawdzić poprzez obserwację ilości produktów reakcji.
- C. Wodór można uzyskać w reakcji kwasu solnego z cynkiem.
- D. Katalizator zużywa się w reakcji chemicznej, przyspieszając ją.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić hipotezę?

- A. Wydzielanie się pęcherzyków gazu.
- B. Szybkość reakcji.
- C. Zabarwienie roztworu siarczanu miedzi.
- D. Rodzaj gazu, który powstał.

4. Który element w naszym doświadczeniu zmienialiśmy?

- A. Katalizator.
- B. Stężenie kwasu solnego.
- C. Rodzaj metalu dodanego do kwasu solnego.
- D. Czas, w którym prowadziliśmy doświadczenie.

5. Po czym poznano, która z proponowanych hipotez okazała się słuszna?

- A. Roztwór w próbie kontrolnej zmienił barwę.
- B. Roztwór w próbie badanej nie zmienił niebieskiej barwy.
- C. W probówce z katalizatorem reakcja przebiegała szybciej.
- D. W probówce gromadził się wodór.

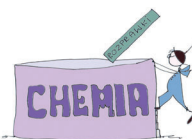
6*. Katalizator w tym doświadczeniu spowodował:

- A. Szybszy przebieg reakcji.
- B. Powstanie większej ilości gazu w tym samym czasie w porównaniu z próbą kontrolną.
- C. Włączenie siarczanu miedzi do produktu reakcji.
- D. Powstanie innych produktów niż w probówce z próbą kontrolną.



Rozprawka 10. Masło

Autor: Michał Szczepanik



Zuza bardzo lubi jeść kanapki posmarowane masłem. Zauważyła, że na półce w sklepie jest ogromny wybór różnego rodzaju masła i tłuszczów do smarowania. Pamiętała z lekcji biologii, że masło jest tłuszczem zwierzęcym, czyli zawierającym kwasy tłuszczowe nasycone. Ceny za kostkę masła znacznie różniły się. Dziewczynka zastanawiała się, dlaczego tak jest, skoro jest to ten sam rodzaj tłuszczu pozyskiwanego z mleka. Na następnej lekcji chemii podzieliła się swoimi spostrzeżeniami z nauczycielką, która zaproponowała, by uczennica wraz z trójką przyjaciół zrealizowały miniprojekt na temat tłuszczów.

Jednym z zadań w projekcie będzie sprawdzenie, w których tłuszczach znajdują się kwasy tłuszczowe nienasycone. Uczniowie postanowili sprawdzić dwa rodzaje masła, drogie i najtańsze, masło roślinne, olej, oliwę i smalec. Dagmara napisała swoją hipotezę, która brzmiała: „W oliwie i oleju obecne są kwasy tłuszczowe nienasycone”.

Tłuszcze roślinne i zwierzęce różnią się rodzajem kwasów tłuszczowych. Tłuszcze roślinne są związkami nienasyconymi, natomiast tłuszcze zwierzęce to związki nasycone. Aby odróżnić tłuszcz nasycony od nienasyconego, można użyć wody bromowej, która ma brunatną barwę. Tłuszcze roślinne zawierające wiązania podwójne, przyłączając brom powodują odbarwienie wody bromowej, co będzie świadczyło o tym, z jakimi rodzajami tłuszczów mamy do czynienia.

Uczniowie przygotowali 11 szklanych probówek, opisali je mazakiem, aby w trakcie doświadczenia nie doszło do pomyłki. Nad palnikiem roztopili niewielką ilość masła drogiego (probówka A), masła taniego (probówka B), smalcu (probówka C), masła roślinnego (probówka D).

Do kolejnych probówek włąli 0,3 ml stopionych tłuszczów – do 1 – masło drogie, do 2 – masło tanie, do 3 – smalec, 4 – masło roślinne, 5. probówka zawierała 0,3 ml oleju, w 6. probówce było 0,3 ml oliwy. W 7. probówce nie było żadnego tłuszczu. Do każdej z siedmiu probówek dodali 1 ml etanolu i dokładnie wymieszali. Następnie do każdej z probówek odmierzyli pod dygestorium po 2 ml wody bromowej. Tak powstałe roztwory zmieszali, obserwując zmianę barwy roztworu.

– Oto wyniki doświadczenia, zapiszę je na tablicy – powiedział Przemek.

Probówka	1	2	3	4	5	6	7
Rodzaj tłuszczu	drogie masło	tanie masło	smalec	masło roślinne	olej	oliwa	–
Odbarwienie wody bromowej	–	+	–	+	+	+	–
Rodzaj tłuszczu	nasycony	nienasycony	nasycony	nienasycony	nienasycony	nienasycony	

Hipoteza, którą postawiła Dagmara nie potwierdziła się. Uczniowie stwierdzili, że trzeba dokładnie przyglądać się informacji na maśle, by wiedzieć, ile jest „masła w maśle”.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. W którym tłuszczu znajdują się kwasy tłuszczowe nasycone?
- B. W którym tłuszczu znajdują się kwasy tłuszczowe nienasycone?
- C. Jaki można wykryć kwasy tłuszczowe nasycone?
- D. Czy kwasy tłuszczowe nasycone są szkodliwe?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (jaką hipotezę) postawiła Dagmara?

- A. W maśle i smalcu obecne są kwasy tłuszczowe nienasycone
- B. Kwasy tłuszczowe nasycone można wykryć poprzez reakcję addycji bromu.
- C. W każdym tłuszczu znajdują się kwasy tłuszczowe nienasycone.
- D. W oliwie i oleju obecne są kwasy tłuszczowe nienasycone.

3. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

- A. Szybkość rozpuszczania się tłuszczu.
- B. Zmianę barwy roztworu wody bromowej.
- C. Zapach tłuszczu po podaniu do niego wody bromowej.
- D. Pojawienie się granatowego osadu w próbówce.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Woda bromowa nie odbarwiła się w roztworze drogiego masła i smalcu.
- B. Woda bromowa odbarwiła się w roztworze taniego i drogiego masła.
- C. W probówkach z tłuszczem roślinnym pojawił się granatowy osad.
- D. Woda bromowa odbarwiła się tylko w roztworze oleju i oliwy.

5. Próbą kontrolną w doświadczeniu jest probówka z:

- A. Etanolem i stopionym masłem.
- B. Etanolem, tłuszczem i wodą bromową.
- C. Tłuszczem i etanolem.
- D. Etanolem i wodą bromową.



Rozprawka 11. Metalowy płot

Autor: dr Mirosław Dolata



Wiosna to czas na robienie porządków po zimie. Irek z całą rodziną postanowili uprzątnąć ogród i przygotować go do sezonu letniego. Grabili liście, składając je na pryzmę kompostową, zdejmowali folie ochronne z grilla i altanki. Zmęczony Irek oparł się o metalowy płot, który pod jego ciężarem przewrócił się. Okazało się, że konstrukcję mocno nadwyrężyła rdza. Dla rodziny, niestety, oznacza to dodatkowe wydatki, ale dla Irka i jego brata Maćka to świetny temat szkolnego projektu.

Na lekcji chemii Maciek przedstawił przed całą klasą, na czym polega ich projekt: będą badali, od jakich czynników zależy korozja stali. W sklepie kupili metr stalowego drutu i pocięli go na kawałki o długości 4 cm. Przygotowali też zestaw 6 słoików i do każdego włożyli po 4 kawałki drutu. W pierwszym słoiku nie było nic więcej, w drugim woda pokrywała całkowicie drut, w trzecim drut leżał na wilgotnej bibule, w czwartym drut zanurzyli w oleju, w piątym drut był zawieszony na nitce nad wodą, w ostatnim drut znajdował się w zakręconym pustym słoiku. Po dwóch tygodniach chłopcy sprawdzili, jakie są wyniki doświadczenia. Okazało się, że druty leżące na wilgotnej bibule i zawieszony na nitce nad wodą pokryły się rdzą.

– Ciekawe, dlaczego nie zardzewiał drut w wodzie – powiedział Irek. Odpowiedź na to pytanie znajdziemy w szkole.

Pani od chemii wyjaśniła uczniom, że rdzewienie, czyli korozja, to niszczenie materiałów pod wpływem czynników atmosfery.

– Czyli coś w powietrzu spowodowało, że drut zardzewiał? – zapytał Maciek.

– Oczywiście, był to tlen, para wodna, a może i jakieś dodatkowe zanieczyszczenia – odparła nauczycielka.

– Ale dlaczego drut w wodzie nie skorodował? – zastanawiał się Maciek.

– W wodzie było za mało tlenu i proces ten musiałby trwać dłużej, aby było widać rdzę – wyjaśniła pani od chemii.

– A więc gdybyśmy pomalowali płot, to by nie zardzewiał i nie rozpadł się – podsumował Irek

Pytania

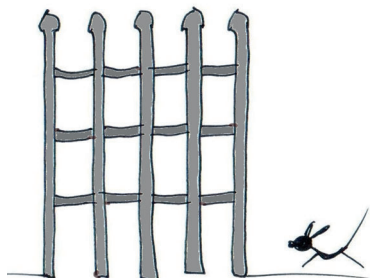
Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Które pytanie badawcze dotyczyło doświadczenia?*

- A. Dlaczego płot się rozpadł?
- B. Od czego zależy rdzewienie stali?
- C. Czy korozja dotyczy każdego metalu?
- D. Co się stanie, kiedy włożę stalowy drut do wody?

2. *Którą hipotezę sprawdzano w doświadczeniu?*

- A. Czynniki atmosferyczne wpływają na rdzewienie metalu.
- B. Drut stalowy zanurzony w wodzie rdzewieje.
- C. Korozja jest widoczna na każdym metalu.
- D. Płot się rozpadł, ponieważ był stary.



3. *Co podczas doświadczenia obserwowali chłopcy, by sprawdzić hipotezę?*

- A. Zmianę wielkości drutu.
- B. Zmianę koloru drutu.
- C. Wagę drutu.
- D. Pojawienie się rdzy.

4. *Który pogląd i dlaczego okazał się słuszny?*

- A. Rdzewienie drutu zależy od jego wagi i grubości, gdyż cienki nie pokrył się rdzą.
- B. Metal zawsze pokrywa się rdzą, niezależnie od warunków, w których jest przechowywany.
- C. Na rdzewienie metalu wpływają czynniki atmosferyczne – tam, gdzie był dostęp do tlenu i wody, rdza pojawiła się szybciej.
- D. Rdzewienie metalu zależy od tego, jaki jest to metal.

5. *Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?*

- A. Drut w słoiku bez wody.
- B. Drut w słoiku wypełnionym wodą.
- C. Drut w słoiku wypełnionym olejem.
- D. Drut na wilgotnej bibule.

Rozprawka 12. Musujące lekarstwa

Autorzy: dr Mirosław Dolata, Michał Szczepanik



Ola i Mikołaj zastanawiali się, dlaczego niektóre lekarstwa w tabletkach są musujące? Ola stwierdziła, że wtedy są smaczniejsze, ale Mikołaj nie lubił rozpuszczanych lekarstw i podkreślał, że aspirynę można kupić jako tradycyjne tabletki, do połknięcia. Wolał aspirynę lub wapno w takiej w zwykłej postaci.

W kilku ulotkach dodawanych do musujących lekarstw przeczytali, że w ich składzie znajdują się, oprócz substancji leczniczych, wodorowęglan sodowy i kwas – najczęściej cytrynowy.

– To może ten wodorowęglan lub kwas dają musowanie? – zaproponowała Ola. – A może ze względu na dodane kwasy i wodorowęglan tabletki są większe?

Mikołaj poprosił panią od chemii, aby na zajęciach koła zbadać, jak reaguje wodorowęglan sodowy i kwas z wodą.

Ku zaskoczeniu uczniów pani podała im zwykłą sodę oczyszczoną i kwasek cytrynowy, który ich mamy trzymają w kuchni. – No tak – przypomniała Ola – soda oczyszczona to po prostu NaHCO_3 , czyli wodorowęglan sodu. A kwasek, jak kwasek, też może być stosowany w kuchni. – To nie są jakieś specjalne chemiczne odczynniki – podsumował Mikołaj.

Przygotowali dwie szklanki z letnią wodą. W jednej z nich rozpuścili kwasek, w drugiej sodę oczyszczoną. Kwasek i soda po zamieszaniu zaczęły rozpuszczać się w wodzie. Kwasek rozpuścił się szybciej, ale niestety nic się nie stało.

Ola zaproponowała, żeby te dwie substancje czy, jak kto woli, proszki mieszać ze sobą i dopiero wtedy rozpuszczać w wodzie. Może zauważą jakąś zmianę. Zmieszali, zaczęli rozpuszczać i WOW! Wrzucone jednocześnie do wody kwasek i soda zaczęły wytwarzać dużą ilość gazu, tak jak tabletkę musującą. – Czy ten gaz to dwutlenek węgla, jak to sprawdzić? – zapytał Mikołaj.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. Czy tabletki musujące są smaczniejsze?
- B. Dlaczego niektóre lekarstwa są sprzedawane w postaci musującej?
- C. Co jest przyczyną musowania niektórych lekarstw?
- D. Dlaczego tabletki musujące są większe?
- E. Co to jest soda oczyszczona?
- F. Czy w reakcji powstaje dwutlenek węgla?

2. Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. Musujące lekarstwa są smaczniejsze.
- B. Soda oczyszczona to węglan sodu.
- C. W reakcji powstaje dwutlenek węgla.
- D. Tabletki, do których dodano kwas i wodorowęglan są większe.
- E. Przyczyną musowania jest reakcja sody oczyszczonej i kwasu w wodzie.
- F. Kwasek rozpuści się szybciej.



3*. W doświadczeniu:

- A. Sprawdzano, czy kwasek rozpuszcza się w wodzie.
- B. Sprawdzano, czy soda rozpuszcza się w wodzie.
- C. Badano, czy kwasek rozpuszcza się szybciej.
- D. Sprawdzano, czy kwasek dodany do wody nie produkuje gazu.
- E. Sprawdzano, czy soda oczyszczona dodana do wody nie produkuje gazu.
- F. Zmierzono rozmiary tabletek.
- G. Sprawdzano, czy soda zmieszana z kwaskiem rozpuszczają się w wodzie.
- H. Sprawdzano, czy soda zmieszana z kwaskiem i dodana do wody produkuje gaz.
- I. Sprawdzano, czy soda zmieszana z kwaskiem i dodana do wody wytwarza dwutlenek węgla.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Węglan sodu rozpuścił się w wodzie.
- B. Kwasek rozpuścił się szybciej.
- C. Soda oczyszczona i węglan sodu wytworzyły gaz.
- D. Soda oczyszczona i kwasek cytrynowy wytworzyły dwutlenek węgla.

Rozprawka 13. Osuszanie

Autor: Michał Szczepanik



Uczniowie i uczennice klasy II a wygrali w międzyszkolnym konkursie mikroskop biologiczny. Właśnie otworzyli kartonowe pudełko, z którego wysypały się trzy małe saszetki. Z ulotki dołączonej do mikroskopu wyczytali, że każda z saszetek zawiera żel krzemionkowy pochłaniający wilgoć. Tosia przypominała sobie, że jej ciocia w łazience ma urządzenie z granulkami, które pochłaniają wilgoć i kiedy trzeba je wymienić, zmieniają kolor na różowy. Obecność żelu zaintrygowała uczniów i uczennice, postanowili sprawdzić, jakie inne substancje pochłaniają wilgoć.

Na lekcji chemii dowiedzieli się, że niektóre substancje podatne są na wchłanianie wody lub wiązanie jej – tę właściwość nazywamy higroskopijnością. Żel krzemionkowy, który ma porowatą strukturę, potrafi wchłaniać parę wodną z powietrza. Inne substancje pochłaniają wodę, przechodząc do stanu uwodnienia. Pani wskazała im, że właściwości higroskopijne wykazują także substancje, które posiada na zapleczu pracowni chemicznej: stężony kwas siarkowy(VI), bezwodny chlorek wapnia, tlenek glinu, wodorotlenek sodu, żel krzemionkowy, czyli dwutlenek krzemu.

– Jak myślicie, która z tych substancji jest najbardziej higroskopijna? – zapytała nauczycielka.

Od razu odezwał się Wiktor – Myślę, że będzie to dwutlenek krzemu – odpowiedział chłopiec.

Następnego dnia wszyscy przystąpili do wykonania doświadczenia. Potrzebnych było do niego sześć eksykatorów, czyli naczyń laboratoryjnych służących do przechowywania substancji, które są wrażliwe na wilgoć. W dolnej części naczynia znajdować się będzie substancja osuszająca, nad nią na szklanej płytce z otworami zostanie umieszczony plasterk jabłka, który wcześniej uczniowie i uczennice zważą na bardzo dokładnej wadze. Eksykator zostanie zamknięty i pozostawiony na 48 godzin, po których jeszcze raz zostaną zważone plastry jabłka.

W pierwszym eksykatorze umieszczono krystalizator ze stężonym kwasem siarkowym(VI), w drugim krystalizator z bezwodnym chlorkiem wapnia, w trzecim użyto tlenku glinu, w czwartym krystalizatorze znajdował się wodorotlenek sodu, zaś w ostatnim dwutlenek krzemu. W ostatnim eksykatorze nie znajdowała się substancja osuszająca, tylko sam plasterk jabłka.

Minęły 2 dni i powtórnie zważono plastry jabłka. Od razu dało się zauważyć, że plastry w pięciu eksykatorach skurczyły się, czyli substancje pochłonęły część wody z jabłka. Po zważeniu okazało się, że waga plastra jabłka z ostatniego eksykatora nie zmieniła się, największy ubytek masy plastra zanotowano w eksykatorze, w którym wykorzystano chlorek wapnia.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. Do czego służą granulki znalezione w pudełku z mikroskopem?
- B. Jak działa eksykator?
- C. Która z substancji jest najbardziej higroskopijna?
- D. Czy substancje higroskopijne są toksyczne?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (jaką hipotezę) postawił Wiktor?

- A. Granulki znalezione w pudełku pochłaniają wilgoć.
- B. Najbardziej higroskopijny jest dwutlenek krzemu.
- C. W eksykatorze można przechowywać substancje higroskopijne.
- D. Najbardziej toksyczną substancją higroskopijną jest tlenek glinu.

3. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

- A. Wagę plastra jabłka.
- B. Zmianę barwy substancji higroskopijnej.
- C. Zapach i barwę plastra jabłka.
- D. Wagę substancji higroskopijnej.



4. O poprawności odpowiedzi na pytanie

badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Waga substancji higroskopijnej w każdym przypadku wzrosła.
- B. Substancja higroskopijna zmieniła barwę.
- C. Plaster jabłka zmienił barwę i zapach.
- D. Waga plastra jabłka zmniejszyła się najbardziej w eksykatorze z chlorkiem wapnia.

5. Próbką kontrolną w doświadczeniu jest:

- A. Eksykator z chlorkiem wapnia i plasterkiem jabłka.
- B. Eksykator z dwutlenkiem krzemu i plasterkiem jabłka.
- C. Eksykator z plasterkiem jabłka.
- D. Eksykator z wodorotlenkiem sodu i plasterkiem jabłka.

Rozprawka 14. Pienienie mydła

Autor: dr Mirosław Dolata



Na przerwie uczniowie rozmawiali o swoich wyjazdach wakacyjnych. Ania opowiedziała o dziwnym problemie z mydłem:

– Wyjechałam na Półwysep Helski i myjąc się pod prysznicem moim ulubionym mydłem, miałam problem – mydło nie chciało się pienić i musiałam się namydlać znacznie dłużej niż w domu.

Basia natomiast miała zupełnie inne doświadczenia: – W Zakopanem miałam całkiem odwrotny problem, po namydleniu się nie mogłam spłukać mydła, pieniałam się i pieniałam, a wody do spłukania zużyłam tyle, że aż gospodarz, śmiejąc się zagroził, że będą chyba musiała dodatkowo płacić za wodę.

Czyżby ciśnienie atmosferyczne, duże nad morzem i małe w górach, miało coś wspólnego z tym efektem? Może mydła uległy zmianie w podróży? W domu niczym się nie różniły. By wyjaśnić dziwne zachowanie mydeł, dziewczynki zwróciły się o pomoc do starszej siostry Basi. Ta sugerowała, że różnicę może wyjaśnić różna twardość wody, która związana jest z solami w niej rozpuszczonymi. Ale jakimi? Czy każda sól zmienia twardość wody?

Postanowiły to sprawdzić. By wyeliminować wpływ dodatków, które zawierają mydła toaletowe, przygotowały roztwór z płatków mydlanych w wodzie destylowanej i przefiltrowały go, by stał się mniej mętny. Przygotowały też, stosując wodę destylowaną, rozcieńczone (około 0,1%) roztwory: chlorku sodu, siarczanu potasu, chlorku wapnia, siarczanu magnezu i siarczanu wapnia (gipsu). Każdy roztwór soli wlały do próbek, napełniając je do połowy. Teraz do każdej próbki dodawały kroplami roztwór mydła i po każdej kropli silnie wstrząsały próbki, obserwując, czy powstaje piana. Wykonały też pomiar dla wody destylowanej.

Okazało się, że dla uzyskania piany w próbkach z wodą destylowaną i roztworami NaCl i K_2SO_4 wystarczyło dodać dosłownie jedną kroplę roztworu mydła. Natomiast do próbek z roztworami CaCl, $MgSO_4$ i $CaSO_4$ trzeba było dodać kilkanaście kropli, by powstała piana. Dodatkowo w tych próbkach powstał brzydki, kłaczkowaty osad.

– Wiemy już, że twarda woda utrudnia pienienie się mydła. Ale skąd ten osad? Musimy to kiedyś sprawdzić – powiedziała Ania.

– I musimy sprawdzić, jakie sole innych pierwiastków wywołują twardość wody, a jakie nie – dodała Basia.

Pytania

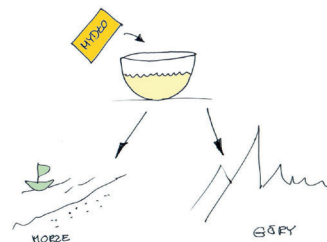
Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1*. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. Dlaczego mydło raz pieni się dobrze, a innym razem źle?
- B. Czy gips rozpuszcza się w wodzie?
- C. Co jest przyczyną tego, że w „twardej wodzie” mydło się nie pieni?
- D. Czy nad morzem ciśnienie atmosferyczne jest większe niż w górach?
- E. Czy mydła uległy zmianie podczas transportu?

2*. Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. W tzw. „twardej wodzie” mydło źle się pieni.
- B. Ciśnienie atmosferyczne ma wpływ na pienienie się mydła.
- C. Złe pienienie się mydła wywołuje obecność w wodzie zanieczyszczeń.
- D. Woda staje się „twarda” po zagotowaniu.
- E. „Twardość wody” związana jest z zawartością niektórych soli rozpuszczonych w wodzie.



3*. W doświadczeniu:

- A. Obserwowaliśmy powstawanie piany.
- B. Mierzaliśmy, ile kropli roztworu mydła pozwala uzyskać pianę.
- C. Mieszaliśmy roztwory różnych soli.
- D. Wstrząsaliśmy roztwory różnych soli, aż zaczynały się pienić.
- E. Obserwowaliśmy zmianę koloru roztworów po dodaniu mydła.
- F. Obserwowaliśmy wytrącanie się dziwnych substancji.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonano uczniów to, że:

- A. Zawsze mydło dodane do wody pozwala uzyskać pianę.
- B. Obecność w wodzie soli utrudnia wytwarzanie piany.
- C. Bez wstrząsania piana nie powstaje.
- D. Gips wytwarza najwięcej piany.
- E. Obecność w wodzie soli wapnia i magnezu utrudnia wytwarzanie piany.

5. Jaki pomiar spełniał rolę próby kontrolnej?

- A. Woda destylowana z dodatkiem mydła.
- B. Woda destylowana bez dodatku mydła.
- C. Roztwory soli bez dodatku mydła.
- D. Roztwór gipsu z dodatkiem mydła.
- E. Roztwory soli z dodatkiem mydła, ale nie wstrząsane.

Rozprawka 15. Rodowe srebra

Autor: Michał Szczepanik



Mama Kasi otrzymała od swoich dziadków srebrne sztucce, mają one już ponad 100 lat i, oprócz wartości sentymentalnej, dużą wartość materialną. Niestety wygląd sztucców nie zachęcał, aby z nich skorzystać, były pokryte ciemnymi plamami, wcale nie przypominały tych, jakie można kupić w sklepie, trudno też było się domyślić, że są ze srebra. Mama zmartwiła się, że już nigdy nie wykorzysta prezentu, jaki otrzymała od babci.

Mateusz, starszy brat Kasi, postanowił coś z tym zrobić, ale w żadnym sklepie nie było środków, którymi można nożom i widelcom przywrócić wcześniejszą świetność. Koleżanka Mateusza kiedyś czyściła z nalotu srebrny naszyjnik, przypomniała sobie, że ten płyn miał zapach octu. Rodzeństwo postanowiło sprawdzić, czy octem można usunąć plamy ze sztucców.

Kasia wlała do miski ocet i włożyła do niego łyżeczkę. Postanowiła, że co 15 minut będzie sprawdzać, czy osad z łyżeczki się rozpuścił. Minęła godzina, a z łyżeczką nic się nie stało, nadal miała plamy, czyli ocet nie pozwalał usunąć nalotu ze srebrnych sztucców. W tym czasie Mateusz postanowił kupić w sklepie internetowym płyn do czyszczenia srebra i okazało się, że w jego składzie jest ocet i dwuwęglan sodu. O swoim odkryciu powiedział Kasi. Zmartwił się, że nie mają w domu dwuwęglanu sodu. Na szczęście Kasia zapamiętała z chemii, że dwuwęglan sodu jest niczym innym jak sodą oczyszczoną, którą mają w kuchni.

Wspólnie postanowili sprawdzić, czy można oczyścić rodowe srebra tanim kosztem, korzystając z tego, co mają w kuchni. W litrze wody rozpuścili łyżkę sody oczyszczonej i octu, a następnie włożyli do roztworu nóż. Cały czas obserwowali, co się dzieje, bojąc się, że takie doświadczenia mogą też niekorzystnie wpłynąć na srebro. Po 15 minutach nóż wytarli, a ich oczom ukazał się połyskliwy metal bez śladu nalotu. W ten sposób wyczyścili wszystkie sztucce.

Mateusz już po fakcie wyczytał w Internecie, że, aby pozbyć się osadu ze srebrnych przedmiotów, można wykorzystać folię aluminiową, ciepłą wodę destylowaną oraz sól kuchenną. Pojemnik plastikowy, w którym znajduje się folia zalewa się roztworem soli w proporcji – 5 łyżek soli na 1 litr wody, następnie na folię układa się srebro. Szkoda, że nie wiedział o tym wcześniej, można by było porównać obie metody.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. *Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie?*

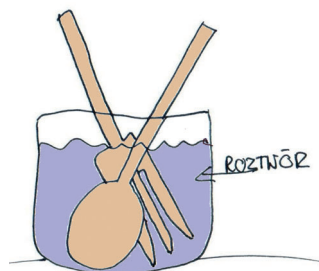
- A. Jaka reakcja zachodzi pomiędzy tlenem w powietrzu a srebrnymi sztućcami?
- B. Czy ocet pozwala usunąć nalot ze srebrnych sztućców?
- C. Jak usunąć ciemne plamy ze srebrnych przedmiotów?
- D. W jaki sposób można sprawdzić, z czego wykonane są sztućce?

2*. *Z którymi dwoma hipotezami jest związane doświadczenie?*

- A. Nalot na srebrnych sztućcach można usunąć octem.
- B. Nalot na srebrnych sztućcach można usunąć wodą.
- C. Sztućce można oczyścić z nalotu, wkładając je do oleju.
- D. Roztwór octu i dwuwęglanu sodu pozwala usunąć nalot ze srebrnych przedmiotów.

3. *Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić hipotezę?*

- A. Wydzielanie się pęcherzyków gazu ze sztućców.
- B. Liczbę plam na sztućcach.
- C. Zabarwienie roztworu.
- D. Temperaturę roztworu.



4. *Co podczas doświadczenia zmienialiśmy, by sprawdzić hipotezę?*

- A. Materiał, z którego wykonane są sztućce.
- B. Temperaturę roztworu, w którym umieściliśmy srebrne sztućce.
- C. Substancje, w których umieszczaliśmy sztućce.
- D. Liczbę sztućców włożonych do roztworu.

5. *Których elementów w naszym doświadczeniu nie zmienialiśmy?*

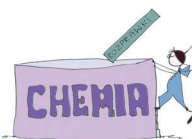
- A. Sztućców.
- B. Roztworów.
- C. Różnych typów misek, w których znalazł się roztwór.
- D. Czasu, w którym chcieliśmy oczyścić srebrne sztućce.

6. *Po czym poznano, która z proponowanych hipotez okazała się słuszna?*

- A. Roztwór zmienił barwę.
- B. Na sztućcach nie było widać plam.
- C. Sztućce zmieniły swoją barwę.
- D. Z roztworu wydobywał się owocowy zapach.

Rozprawka 16. Sweter

Autor: Michał Szczepanik



Oliwia dostała od swojej babci sweter, ale trudno było na pierwszy rzut oka ocenić, czy jest wykonany z wełny, bawełny lub innego materiału. Dla dziewczynki ta informacja miała istotne znaczenie, gdyż od swojej mamy dowiedziała się, że zupełnie inaczej pierze się ubrania wełniane, bawełniane i wykonane z tworzyw sztucznych. Sweter nie posiadał metki, co skłoniło dziewczynkę do wyszukania w Internecie metod pozwalających na identyfikację włókien materiału.

Na stronie producenta odzieży Oliwia wyczytała, że identyfikować materiał można poprzez włożenie włókna do ognia i wyciągnięcie go. Bawełna pali się podobnie jak papier, pozostawiając szary popiół. Wełna pali się powoli, włókno pęcznieje, a po wyciągnięciu z ognia gaśnie, towarzyszy temu zapach palonych włosów. Oliwia wykonała próbę, w której włókno wyciągnięte ze swetra spaliło się, pozostawiając szary popiół. To jednak nie do końca przekonało dziewczynkę, że sweter wykonany jest na pewno z bawełny.

Następnego dnia Oliwia spotkała się ze swoim przyjacielem Karolem, opowiedziała mu o swoich rozterkach i doświadczeniu. Karol powiedział, że podstawowym składnikiem bawełny jest celuloza, zaś wełny – białko. Zaproponował swojej przyjaciółce, aby sprawdziła jeszcze włókno, wykonując dodatkowe doświadczenie identyfikujące białka.

Dziewczynka postanowiła przeprowadzić proste doświadczenie, w którym użyje stężonego wodorotlenku sodu. Z lekcji chemii zapamiętała, że białko w reakcji z wodorotlenkiem rozpuściło się. W ten sposób uzyska odpowiedź, z jakiego włókna wykonany jest sweter. Oliwia podejrzewała, że jest to bawełna, więc to doświadczenie pozwoli jej wykluczyć wełnę, która w roztworze wodorotlenku sodu na pewno rozpuści się. Dziewczynka przygotowała trzy próbówki, do każdej z nich wlała stężony wodorotlenek sodu, do pierwszej próbówki włożyła włókno z bawełnianej koszulki, do drugiej nitkę wełnianą, w trzeciej próbówce umieściła włókno ze swetra. Każdą z probówek ogrzewała w płomieniu palnika alkoholowego. Po chwili okazało się, że nitka wełniana rozpuściła się, zaś włókno w pierwszej i trzeciej próbówce nie uległo zmianie, czyli sweter wykonany jest z bawełny. Można by to dodatkowo sprawdzić w reakcji z kwasem azotowym(V), ale chyba już nie warto, to na pewno jest włókno roślinne.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

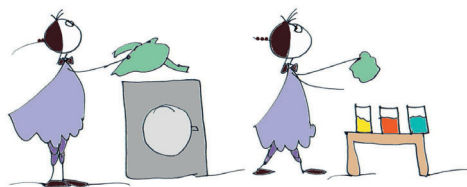
- A. W jaki sposób zachowuje się włókno bawełny w roztworze wodorotlenku sodu?
- B. W jaki sposób zachowuje się włókno wełny w roztworze wodorotlenku sodu?
- C. Jak można sprawdzić, z jakiego materiału wykonany jest sweter?
- D. Czy materiał, z którego wykonany jest sweter, pali się?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) postawiła Oliwia?

- A. Włókno bawełny w roztworze wodorotlenku sodu rozpuści się.
- B. Włókno wełny w roztworze wodorotlenku sodu rozpuści się.
- C. Materiał, z którego wykonany jest sweter, można zidentyfikować próbą spalania włókien.
- D. Wełna szybko się pali, pozostawiając szary popiół.

3. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

- A. Rozpuszczenie się włókna.
- B. Barwę płomienia
- C. Zapach powstały w trakcie spalania włókna.
- D. Pojawienie się szarego popiołu.



4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało Oliwię to, że:

- A. Włókno bawełniane nie rozpuściło się.
- B. Czuć było zapach palonych włosów.
- C. Włókno wełniane rozpuściło się.
- D. Pojawił się szary popiół.

5*. Próbką kontrolną w doświadczeniu jest próbówka z:

- A. Włóknem z bawełnianej koszulki w roztworze wodorotlenku sodu.
- B. Nitką wełnianą w roztworze wodorotlenku sodu.
- C. Nitką ze swetra w roztworze wodorotlenku sodu.
- D. Nitką wełnianą umieszczoną w ogniu.

Rozprawka 17. Sztuczne ognie

Autor: Michał Szczepanik



Organizacja ekologiczna, do której należy mama Tomka, od lat protestuje przeciwko pokazom sztucznych ogni na wzgórzach wapiennych. W opinii ekologów z uniwersytetu można wyczytać, że sztuczne ognie powodują dostawanie się do gleby szkodliwych dla roślin związków strontu i baru. Tomek musiał czekać aż do Nowego Roku, aby się przekonać, że w sztucznych ogniach znajdują się te pierwiastki, ale skąd bierze się barwa sztucznych ogni?

Na jednej z lekcji chemii uczniowie i uczennice poznawali pierwiastki chemiczne, wśród nich omawiany był bar. Jest to metal bardzo aktywny chemicznie, którego bezbarwne sole zawierające kation barwią płomień na zielony kolor. Nauczyciel wyjaśnił Tomkowi, że kationy strontu barwią ogień na czerwono, zaś kationy sodu na kolor żółty.

Tomek zastanawiał się, jak można wywołać efekt świetlny o określonej barwie, wykorzystując kationy sodu, strontu i baru. Skoro w sztucznych ogniach wyzwalamana jest energia cieplna, to chyba wystarczy umieścić sole tych metali w ogniu, pomyślał Tomek i o swoim odkryciu poinformował nauczyciela.

Doświadczenie Tomka nie było skomplikowane, niesło jednak pewne zagrożenia, dlatego trzeba było wykonywać je w okularach i rękawicach, przy dobrej wentylacji sali. Chłopiec otrzymał od swojego nauczyciela chloran(V) potasu, azotan(V) strontu(II), azotan(V) baru(II), azotan(V) sodu, stężony kwas siarkowy, cukier puder. Najpierw na łyżeczce do spalania włożył do ognia niewielką ilość każdej z soli baru, sodu i strontu. Okazało się, że nie uzyskał żadnego efektu barwnego. Prawdopodobnie temperatura była za niska. Nauczyciel zaproponował, że można podnieść temperaturę, jeśli zmiesza się razem 2 gramy chloranu(V) potasu z 2 gramami cukru pudru, wystarczy do tego dodać 4 gramy soli i zapalić przez nanieśenie kilku kropel stężonego kwasu siarkowego(VI).

W trzech metalowych miseczkach Tomek wymieszał ze sobą chloran i cukier, do pierwszej dodał 4 gramy azotanu(V) strontu(II), do drugiej 4 gramy azotanu(V) baru(II), do trzeciej miseczki 4 gramy azotanu(V) sodu. Nastawił kamerę na nagrywanie i powoli wkraplał 2 krople stężonego kwasu na mieszaniny. Jego oczom ukazał się kolorowy ogień i dużo dymu, to zjawisko trwało kilka sekund. Tomek przekonał się, że można uzyskać różnokolorowy efekt świetlny, wykorzystując sole baru, strontu i sodu, ale tylko w wysokiej temperaturze.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są * .

1. *Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi?*

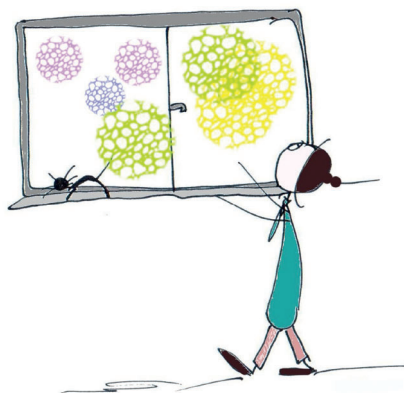
- A. Na jaki kolor barwią płomień sole baru?
- B. Jak można zmienić barwę ognia?
- C. Jak można wywołać efekt świetlny o określonej barwie, wykorzystując kationy sodu, strontu i baru?
- D. Jak temperatura wpływa na barwę płomienia?

2. *Wskaż odpowiedź na pytanie badawcze, czyli hipotezę.*

- A. Zmianę barwy płomienia można uzyskać poprzez spalanie w nim sodu i baru.
- B. Wysoka temperatura przyspiesza proces spalania.
- C. Sole baru zabarwiają płomień na czerwono.
- D. Sole baru, strontu i sodu należy umieścić w ogniu.

3. *Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?*

- A. Kolor płomienia.
- B. Ilość zgromadzonego produktu reakcji.
- C. Szybkość spalania mieszaniny.
- D. Temperaturę palącej się mieszaniny.



4. *Który pogląd okazał się słuszny?*

- A. Efekt świetlny o określonej barwie można uzyskać poprzez spalanie soli określonych metali w wysokiej temperaturze.
- B. Efekt świetlny o określonej barwie można uzyskać poprzez spalanie soli określonych metali w każdej temperaturze.
- C. Szybkość spalania mieszaniny zależy od użytej soli.
- D. Sole baru barwią płomień na niebiesko.

5*. *Co było zmienną niezależną (co w doświadczeniu zmieniano)?*

- A. Rodzaj użytego kwasu.
- B. Temperatura, w której spalano sole.
- C. Rodzaj wykorzystanej soli.
- D. Stopień rozdrobnienia cukru.

Rozprawka 18. Ulepszenie śmietany

Autor: dr Mirosław Dolata



Przeczytałem w starej książce, że w dawnych czasach nieuczciwe mleczarnie dodawały do śmietany mąki – zagęszczona skrobią zawartą w mące śmietana wyglądała na „lepszą” (wielbiciele śmietany wiedzą, że im gęstsza śmietana, tym więcej tłuszczu powinna zawierać). Postanowiłem sprawdzić, czy w dzisiejszych czasach producenci produktów mleczarskich nie stosują tej samej metody „ulepszania” swoich produktów.

Kupiłem w pobliskim sklepie kilka rodzajów śmietany, kefiru i naturalnego jogurtu. Z każdego opakowania pobrałem jednakową ilość wyrobów i umieściłem w oznakowanych, przezroczystych fiolkach (odzyskanych ze zużytych opakowań po lekach). Do każdej fiołki dodałem po kropli jodyny (lepszy byłby płyn Lugola, ale w aptece powiedziano mi, że jest tylko na receptę). Dla porównania próbę z jodyną wykonałem też z próbką mleka i próbką mleka wymieszanego ze szczyptą mąki.

Ku mojemu zdziwieniu w kilku fiolkach (przez dyskrecję nie podam, kto wyprodukował wyroby znajdujące się w środku) zawartość przybrała ciemnogrnatowe zabarwienie, identyczne z zabarwieniem fiołki zawierającej mleko z dodatkiem mąki. Zabarwienie to jest charakterystyczne dla reakcji jodu zawartego w jodynie ze skrobią. Skrobia powoduje zagęszczenie przetworów mlecznych, które dzięki temu wydają się „lepsze”. Czy to można nazwać jeszcze „ulepszaniem” czy już „falszowaniem” przetworów mlecznych?

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

- A. Czy skrobia reaguje z jodem?
- B. Czy mleczarnie „ulepszają” swoje produkty?
- C. Czy mleko zawiera skrobię?
- D. Czy mleko reaguje z jodem, zabarwiając się na granatowo?
- E. Czy śmietana bardziej gęsta zawiera więcej tłuszczu?

2*. Z którymi odpowiedziami na pytanie badawcze (hipotezami) związane jest doświadczenie?

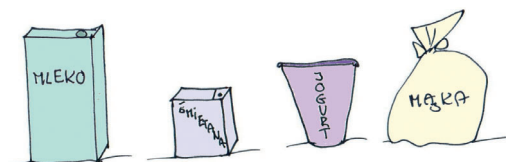
- A. Wszystkie przetwory mleczne zawierają skrobię.
- B. Mleko zawiera skrobię.
- C. Niektóre wytwórnie „ulepszają” przetwory mleczne, dodając skrobię.
- D. Jodyna reaguje ze skrobią, tworząc produkt zabarwiony na granatowo.
- E. Mleko z dodatkiem mąki zawiera skrobię.

3. Co podczas doświadczenia obserwowaliśmy?

- A. Wydzielanie pęcherzyków gazu.
- B. Zmianę zabarwienia badanego przetworu po dodaniu jodiny.
- C. Pojawienie się granatowego zabarwienia niektórych przetworów.
- D. Zmianę przezroczystości przetworów.
- E. Pojawienie się granatowego zabarwienia w fiolce z mlekiem.
- F. Pojawienie się granatowego zabarwienia w fiolce z mlekiem z dodatkiem mąki.

4. Co podczas doświadczenia zmienialiśmy?

- A. Stężenie badanych roztworów.
- B. Rodzaj przetworu mlecznego.
- C. Ilość dodawanej mąki.
- D. Ilość dodawanej jodiny.
- E. Rodzaj odczynnika dodawanego do przetworów.



5. Po czym poznano, że hipoteza okazała się słuszna/nieślusna?

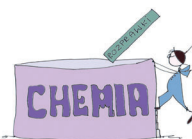
- A. Mleko zawiera skrobię i dodatek jodiny powoduje zmianę zabarwienia na granatowe.
- B. Niektóre przetwory mleczne zawierają skrobię, co poznaliśmy po granatowym zabarwieniu po dodaniu jodiny.
- C. Skrobia reaguje z jodyną, powodując powstanie intensywnie czerwonego zabarwienia.
- D. Przetwory mleczne nie zawierają mąki i nie reagują na próbę z jodem.

6*. Co stanowiło próby kontrolne?

- A. Fiolka z kefirem.
- B. Fiolka z wodą z dodaną jodyną.
- C. Fiolka z mlekiem.
- D. Fiolka z przetworem mlecznym bez mąki.
- E. Fiolka z przetworem mlecznym z mąką.
- F. Fiolka z mlekiem z dodaną jodyną.
- G. Fiolka z mlekiem i mąką z dodaną jodyną.

Rozprawka 19. Wierzba

Autor: Michał Szczepanik



W sklepie osiedlowym pojawiło się stoisko z produktami „ekologicznymi”. Olek od zawsze lubił kupować różne produkty wytwarzane metodami tradycyjnymi lub posiadające certyfikat EKO. Na półce z herbatami i ziołami znalazł opakowanie z korą wierzby purpurowej. Z informacji na opakowaniu wynikało, że kora ma właściwości lecznicze – oprócz wielu witamin zawiera pochodną kwasu salicylowego. Chłopiec wiedział, że kwas acetylosalicylowy działa przeciwgorączkowo, przeciwwzapalnie i przeciwbólowo, mama często podawała mu preparaty z tą substancją. W Internecie chłopiec sprawdził, że kwas acetylosalicylowy jest pochodną kwasu salicylowego, znalazł też opis reakcji chemicznej, za pomocą której można wykręcić kwas salicylowy i acetylosalicylowy.

Zgodnie z instrukcją na opakowaniu z korą wierzby Olek przygotował napar, użył mniejszej ilości wody, aby w roztworze znajdowało się większe stężenie salicylanów. Jego doświadczeniu przyglądała się babcia, która zapytała wnuczkę, co zamierza z tym naparem zrobić.

– Sprawdzę, czy w naparze z kory wierzby znajduje się kwas salicylowy – odparł chłopiec.

Babcia, która pamiętała czasy, kiedy częściej korzystano z medycyny ludowej odparła, że z pewnością tam się znajdzie, pamiętała bowiem, jak jej mama mówiła o cudownych właściwościach tej kory stosowanej przy bólach zębów.

Olek do swojego doświadczenia wykorzystał także tabletki leku zawierającego kwas acetylosalicylowy, rozpuścił je w wodzie – kwas uległ hydrolizie do kwasu salicylowego. Chłopiec przelał roztwór do probówki i ogrzewał 2 minuty, by następnie dodać 3 krople chlorku żelaza(III). W roztworze pojawiło się fioletowe zabarwienie. Z instrukcji, jaką Olek pobrał z Internetu wynikało, że przy słabszym stężeniu kwasu salicylowego pojawia się różowe zabarwienie roztworu. Następnie chłopiec przelał część naparu z kory wierzby do probówki i ją także podgrzewał 2 minuty, by następnie dodać do probówki 3 krople chlorku żelaza(III). W tym przypadku zaobserwował delikatne różowe zabarwienie roztworu. Czyli babcia miała rację, mówiąc, że kory z wierzby używano do uśmierzenia bólu. Doświadczenie Olka wykazało, że kora zawiera kwas salicylowy. Ciekawe, czy kwas salicylowy obecny jest też w soku z wierzby, zastanawiał się chłopiec, warto i to sprawdzić.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi?

- A. Czy kora z wierzby ma właściwości lecznicze?
- B. Jak można przygotować lek na ból zęba?
- C. Jakie właściwości ma kwas acetylosalicylowy?
- D. Czy w naparze z kory wierzby znajduje się kwas salicylowy?

2. Jaką hipotezę podała babcia Olka?

- A. Kora z wierzby ma właściwości lecznicze.
- B. W naparze z kory wierzby znajduje się kwas salicylowy.
- C. Kwas salicylowy ma właściwości przeciwbólowe.
- D. Żując korę z wierzby, można pozbyć się bólu zęba.

3. Co obserwowano podczas doświadczenia, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Zmianę koloru roztworu.
- B. Ilość zgromadzonego produktu reakcji.
- C. Czas, w którym minął ból zęba.
- D. Zapach roztworu.

4. Który pogląd okazał się słuszny?

- A. Kora z wierzby nie zawiera kwasu salicylowego, gdyż po wypiciu naparu ból zęba nie ustąpił.
- B. Po dodaniu do roztworu z kwasem salicylowym roztworu chlorku żelaza(III) pojawił się niebieski osad na dnie próbówki.
- C. Kwas acetylosalicylowy ma ostry, duszący zapach.
- D. Dodanie chlorku żelaza(III) do naparu z kory wierzby spowodowało zmianę barwy roztworu na różowy.

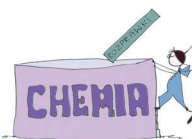


5. Co było próbą kontrolną?

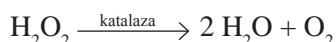
- A. Roztwór chlorku żelaza(III).
- B. Roztwór uzyskany z tabletki zawierającej kwas acetylosalicylowy.
- C. Rodzaj wykorzystanej soli.
- D. Napar z kory wierzby.

Rozprawka 20. Woda utleniona

Autor: Michał Szczepanik



Mirek w trakcie biegu na 100 metrów niefortunnie się przewrócił, w wyniku czego na jego nodze pojawiło się obtarcie, z którego delikatnie sączyła się krew. Chłopiec z pomocą Moniki oczyścił ranę wodą, a następnie poprosił koleżankę, aby zdezynfekowała ją wodą utlenioną. Woda utleniona w kontakcie z raną zaczęła gwałtownie się pienić, co zaciekało Mirka, który postanowił o to zapytać nauczyciela chemii. Nauczyciel wytłumaczył chłopcu, że woda utleniona to tak naprawdę nadtlenek wodoru, który w reakcji z peroksydazami obecnymi w krwi ulega rozkładowi do tlenu i wody. Chłopiec dowiedział się także, że podobne enzymy znajdują się w komórkach wielu organizmów, a przemycie rany wodą utlenioną nie jest dobrą metodą na zdezynfekowanie, gdyż może spowodować wolniejsze gojenie się i inne powikłania. Na tablicy nauczyciel zapisał wzór rozkładu wody utlenionej:



Mirek w encyklopedii wyczytał, że peroksydazy stanowią grupę enzymów katalizujących utlenienie nadtlaniem wodoru różnych substancji. Do grupy tej należą też katalazy obecne w peroksysomach komórek roślinnych przeprowadzających fotosyntezę oraz w komórkach zwierzęcych, np. erytrocytach, komórkach wątroby. Z ciekawości Mirek wziął kawałek wątroby wieprzowej, polał ją wodą utlenioną i zauważył obfite pienienie się wody, czyli to, co wyczytał, było prawdą. Od nauczycielki biologii dowiedział się, że peroksysomy są organellami komórkowymi, w których wnętrzu znajdują się enzymy biorące udział w reakcjach utleniania związków organicznych, wykorzystując do tego tlen cząsteczkowy. Produktem wielu reakcji zachodzących w komórce jest nadtlenek wodoru, a ten szkodliwy związek rozkłada katalaza.

O swoich spostrzeżeniach chłopiec opowiedział Monice, którą zaciekało to, czy w opadłych liściach znajdują się też czynne enzymy katalazy. Mirek odparł, że pewnie nie, gdyż te liście nie mają żywych komórek. Wspólnie z Moniką postanowili sprawdzić, czy rzeczywiście tak jest. Do swojego doświadczenia przygotowali wodę utlenioną (3% roztwór), świeże igły sosny i opadłe igły sosny. W moździerz rozkruszyli igły sosny, a następnie przenieśli na spodek i zalali 50 ml wody utlenionej. Piana pojawiła się tylko w kontakcie świeżych igieł sosny z wodą utlenioną.

- Czyli moja hipoteza sprawdziła się – stwierdził Mirek.
- Może teraz warto przeprowadzić doświadczenie, w którym sprawdzimy, czy rzeczywiście w tej reakcji wydziela się tlen – dodała Monika.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem (badawczym) związane jest doświadczenie?

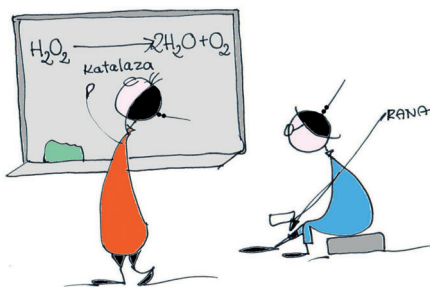
- A. Jaki gaz wydziela się w kontakcie wody utlenionej z raną?
- B. Jak można otrzymać wodę utlenioną?
- C. Czy woda utleniona przyspiesza gojenie się ran?
- D. Czy w opadłych liściach znajdują się czynne enzymy katalazy?

2. Z którą odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezą) związane jest doświadczenie?

- A. W opadłych liściach nie ma katalazy, gdyż komórki zawarte w liściu są martwe.
- B. W opadłych liściach jest obecna katalaza.
- C. Woda utleniona przyspiesza gojenie się ran.
- D. W kontakcie wody utlenionej z raną wydziela się tlen.

3. Co podczas doświadczenia mierzyliśmy, by sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze (poprawność hipotezy)?

- A. Szybkość gojenia się rany.
- B. Czas potrzebny na rozkład wody utlenionej.
- C. Pienienie się wody utlenionej.
- D. Ilość katalazy w liściu.



4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Rana polana wodą utlenioną szybciej się zagoiła.
- B. Po minucie pienienie wody utlenionej ustało.
- C. Łuczywo zapaliło się po przyłożeniu go do zestawu doświadczalnego z wodą utlenioną i świeżymi liśćmi.
- D. Woda utleniona w kontakcie ze świeżymi igłami sosny zaczęła się pienić, przy suchych liściach nie było takiego efektu.

Rozprawka 21. Zapalniczka

Autor: Michał Szczepanik

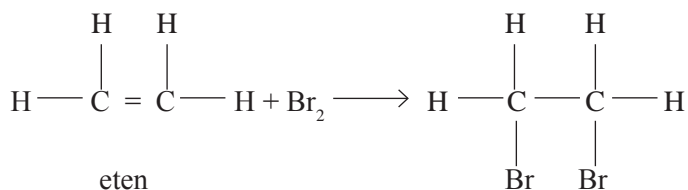


Jacek i Marek przed momentem opracowali notatkę na kolejną lekcję, na której mają poprowadzić zajęcia poświęcone alkanom. Przedstawią na lekcji informację, że alkany zbudowane są wyłącznie z atomów węgla i wodoru, przy czym atomy węgla połączone są ze sobą wyłącznie wiązaniami pojedynczymi. Mają już przygotowaną prezentację i modele alkanów wykonane z plasteliny. Marek zauważył, że bardzo prosto można przedstawić reakcję spalania całkowitego alkanów, gdyż zawsze w jego wyniku powstaje woda i dwutlenek węgla.

Chłopcy postanowili, że zaprezentują reszcie klasy doświadczenie, w którym wykażą, jak odróżnić alkany od innych związków chemicznych. Doświadczenie nie może być trudne i powinno wykazać właściwości obu związków.

Jacek zapisał na tablicy pytanie: „Co jest przyczyną małej reaktywności alkanów?”. Wszyscy w klasie zanotowali w zeszytach swoje hipotezy. Marek poprosił Jagodę, aby ta zapisała na tablicy swoją hipotezę, która brzmiała: „Alkany to węglowodory nasycone, które nie mają wiązań podwójnych między atomami węgla”. Chłopcy przystąpili do doświadczenia. Przygotowali cztery probówki – w dwóch z nich znajdowała się woda bromowa, w dwóch kolejnych roztwór manganianu(VII) potasu. Następnie przez badany roztwór wody bromowej i manganianu potasu przepuścili alkan, którym był zebrany z zapalniczki butan, ale nie zaobserwowali żadnej zmiany. W podobny sposób przez roztwór wody bromowej i manganianu potasu przepuścili eten, który wcześniej otrzymali z folii polietylenowej, oba roztwory zaczęły się odbarwiać.

Marek na tablicy napisał reakcję, w której wykazał, dlaczego woda bromowa odbarwiła się:



Chłopiec wyjaśnił, że woda bromowa uległa odbarwieniu, ponieważ pękło wiązanie podwójne w cząsteczce etenu, wtedy każdy z atomów węgla dysponował jednym wolnym wiązaniem, do którego przyłączył się atom bromu. Butan jako alkan, czyli związek, w którym znajdują się tylko wiązania pojedyncze, nie może powodować odbarwienia wody bromowej, czyli hipoteza, jaką postawiła Jagoda, była prawidłowa.

Ciekawe, czy podobnie będzie przebiegała reakcja z innymi fluorowcami lub fluorowcowodorami? – to było kolejne pytanie, jakie zadał Marek. Na dzisiejszej lekcji nie zdążą tego sprawdzić, poprosił więc, aby uczniowie i uczennice z jego klasy zapisali minimum jedną reakcję, która pokazuje, jak reaguje eten w kontakcie z tymi substancjami.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym problemem badawczym związane jest doświadczenie uczniów?

- A. Co jest przyczyną małej reaktywności alkanów?
- B. Co jest przyczyną małej reaktywności alkenów?
- C. Jak można wykryć alkeny?
- D. Czy alken jest palny?

2. Jaką odpowiedź na pytanie badawcze (hipotezę) postawiła Jagoda?

- A. Alkany można wykryć w reakcji z wodą bromową.
- B. Alkany to węglowodory nasycone, które mają wiązania podwójne między atomami węgla.
- C. Alkany to węglowodory nasycone, które nie mają wiązań podwójnych między atomami węgla.
- D. Alkan jest gazem palnym.

3. Jaką wielkość będziemy obserwować w doświadczeniu (zmienna zależna)?

- A. Szybkość spalania alkanu.
- B. Rozpad wiązań w cząsteczce alkanu.
- C. Zmianę barwy roztworu wody bromowej.
- D. Powstanie osadu na dnie probówki.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) przekonało uczniów to, że:

- A. Woda bromowa odbarwiła się, co świadczy o tym, że związek posiada wiązanie podwójne.
- B. Alkany posiadają wiązanie pojedyncze, w związku z czym woda bromowa nie odbarwia się.
- C. W probówce pojawił się osad.
- D. Woda bromowa odbarwiła się po przepuszczeniu przez nią butanu i etenu.

5. Które stwierdzenie jest poprawne?

- A. Eten to węglowodór nienasycony, gdyż posiada tylko pojedyncze wiązania.
- B. W cząsteczce butanu występują wiązania podwójne.
- C. Wiązania podwójne występują między atomami wodoru.
- D. Przez rozerwanie wiązania podwójnego możliwe jest przyłączenie bromu do etenu.



Rozprawka 22. Jak można napelnić balony?

Autorka: Natalia z Gimnazjum nr 2 w Lidzbarku Warmińskim
pracująca pod opieką p. Ewy Kubiak



Ola i Adam poznali na lekcji chemii nowy gaz o nazwie dwutlenek węgla. Uznali, że to bardzo ciekawy związek chemiczny. Ola zauważyła, że często mamy z nim do czynienia, bo znajduje się on w napojach gazowanych. Tymczasem w szkole zbliżała się zabawa karnawałowa i uczniowie musieli nadmuchać bardzo dużą liczbę balonów. Adam i Ola zaczęli się zastanawiać, czy jest prostszy sposób na nadmuchiwanie balonów. Zapytali panią od chemii, czy dwutlenek węgla może sprawić, że balon się nadmucha. Nauczycielka zaproponowała, aby sprawdzić to podczas koła chemicznego. Przygotowali więc: wyciskarkę do cytryn, pół cytryny, słomkę, łyżeczkę proszku do pieczenia, balon, pustą butelkę, pojemnik z miarką i 30 ml wody. Nadmuchali balon, aby go rozciągnąć, a następnie wycisnęli sok z połówki cytryny. Odmierzili 30 ml wody i włąli ją do butelki, po czym dodali łyżeczkę proszku do pieczenia i wszystko wymieszali słomką. Do butelki włąli sok z cytryny i szybko naciągnęli balon na szyjkę butelki. Ku ich zaskoczeniu balon sam się nadmuchał. Ola zauważyła, że sok z cytryny jest kwasem, a rozpuszczony proszek do pieczenia ługiem.

Pani wyjaśniła im, że doszło do reakcji kwasu z wodorowęglanem sodu zawartym w proszku do pieczenia, a Adam dodał, że powstał dwutlenek węgla, który wypełnił balon. Tak więc uczniowie znaleźli inny sposób na nadmuchiwanie balonów, jednak czy prostszy? To się okaże.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są * .

1. Z którym problemem badawczym związane jest doświadczenie?

- A. Co to jest wodór?
- B. Czy w reakcji powstaje dwutlenek węgla?
- C. Jaki jest skład powietrza?
- D. Co to jest kwas cytrynowy?

2. Z jaką hipotezą związane jest doświadczenie?

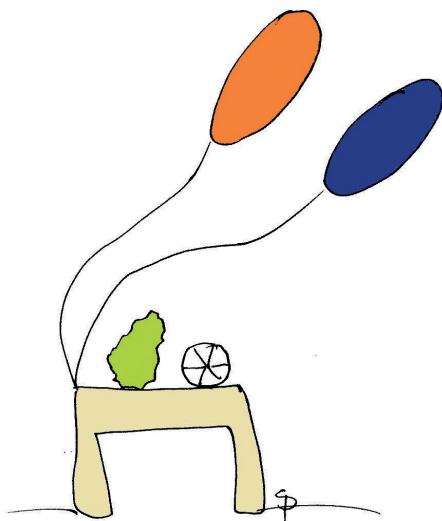
- A. Powstałym gazem jest dwutlenek węgla, który wypełnia balon.
- B. Soda oczyszczona to węglan sodu.
- C. W reakcji powstał tlen.
- D. Kwasek cytrynowy rozpuszcza się w wodzie.

3. W doświadczeniu:

- A. Sprawdzono, czy kwasek rozpuszcza się w wodzie.
- B. Sprawdzono, czy powstał tlen.
- C. Sprawdzono, czy wydzielił się gaz.
- D. Sprawdzono, czy wydzielił się wodór.

4. O poprawności hipotezy przekonano uczniów to, że:

- A. Kwasek rozpuszcza się w wodzie.
- B. Proszek do pieczenia i ocet wytworzyły dwutlenek węgla, który wypełnił balon.
- C. Wydzielił się tlen.
- D. Węglan sodu rozpuścił się w wodzie.



Rozprawka 23. Wykrywanie skrobi

Autorzy: uczniowie z Gimnazjum im. Noblistów Polskich
w Ornontowicach pracujący pod opieką p. Agaty Szuby-Dyrcz

Autor pytań nr 5 i 6: Michał Szczepanik



Gdy kroiliśmy z babcią ziemniaki, skaleczyłam się. Babcia powiedziała, że najlepiej przemyć ranę jodyną. Przyniosłam więc fiolkę jodyny i polałam po ranie, a wtedy moja ręka stała się ciemnoniebieska. Bardzo mnie to zaciekało. Najpierw pomyślałam, że ma to jakiś związek ze zmieszaniem krwi z jodyną, ale później zauważyłam, że podczas polewania rany polałam także kawałek ziemniaka. On także stał się ciemnoniebieski. Zaczęłam się zastanawiać: co takiego jest w ziemniakach, co powoduje zmianę jego koloru po zetknięciu z jodyną?

Poszukałam w książkach, jakie substancje wykrywa jodyna. Przeczytałam, że jodyna wykrywa obecność skrobi w produktach. Aby to potwierdzić, postanowiłam wykonać kilka doświadczeń. Użyłam do nich: mąki ziemniaczanej, banana, ziemniaka, jabłka, cukierka, krochmalu, wody i jodyny. Do sześciu szklanek nalałam po trochę jodyny i wody, a później do każdej po kolei dodałam po jednym składniku. Zauważyłam, że w szklankach, gdzie dałam kawałek ziemniaka, trochę mąki ziemniaczanej, trochę krochmalu i kawałek banana, jodyna zmieniła barwę z brązowej na ciemnoniebieską. W pozostałych szklankach nic się nie zmieniło. Przeanalizowałam więc skład każdego z substratów, które po dodaniu do jodyny zmieniły jej barwę. Stwierdziłam, że łączy ich obecność skrobi.

Pytania

Pytania wielokrotnego wyboru zaznaczone są *.

1. Z którym pytaniem badawczym związane są doświadczenia?

- A. Z jakiego powodu ziemniaki zabarwiły się na kolor ciemnoniebieski?
- B. Dlaczego jodyna zmieniła barwę w badanych produktach?
- C. Jakie substancje barwi jodyna?
- D. Co oprócz ziemniaka zmienia kolor pod wpływem jodyny na ciemnoniebieski?

2. Z jaką odpowiedzią na pytanie badawcze (hipotezę) związane są doświadczenia?

- A. Jodyna działa na skrobię zawartą w ziemniakach.
- B. Produkty zawierają skrobię.
- C. Jodyna barwi substancje zawierające skrobię.
- D. Skrobia po zetknięciu z jodyną barwi się na ciemnoniebieski kolor.

3. W doświadczeniu:

- A. Sprawdzono, jakie substancje zmieniają kolor pod wpływem jodyny.
- B. Sprawdzono skład produktów zmieniających barwę.
- C. Wykonano sześć roztworów jodyny.
- D. Stwierdzono, że jabłko i cukier nie reagują z jodyną.
- E. Stwierdzono, że mąka ziemniaczana, ziemniak, banan i krochmal reagują z jodyną, zmieniając swoją barwę.
- F. Stwierdzono, że mąka ziemniaczana, ziemniak, banan, krochmal zawierają skrobię.

4. O poprawności odpowiedzi na pytanie badawcze (hipotezy) zdecydowało to, że:

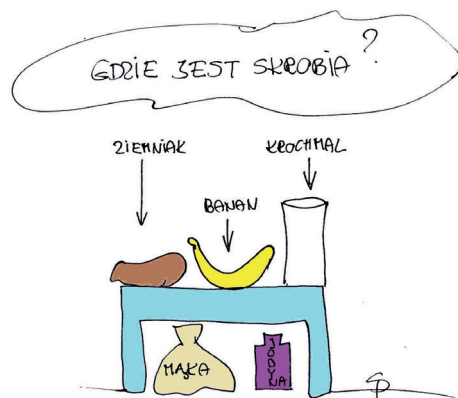
- A. Produkty zawierające skrobię zmieniły barwę.
- B. Produkty niezawierające skrobi nie zmieniły barwy.

5*. Co podczas doświadczenia zmieniano, aby sprawdzić poprawność odpowiedzi na pytanie badawcze?

- A. Jodynę.
- B. Rodzaj użytych owoców.
- C. Substancje.
- D. Temperaturę, w której prowadzono doświadczenie.

6. Co było próbą kontrolną w doświadczeniu?

- A. Jodyna z ziemniakiem.
- B. Jodyna z jabłkiem.
- C. Roztwór jodyny.
- D. Jodyna z cukierkiem.



BIOLOGIA – ODPOWIEDZI

Rozprawka 1. Bakterie

Odpowiedzi: 1.C; 2.D; 3.A; 4.A, B, D.

Rozprawka 2. Bocznik

Odpowiedzi: 1.A; 2.B; 3.D; 4.C; 5.A, C.

Rozprawka 3. Ciepło zimno

Odpowiedzi: 1.C; 2.A; 3.D; 4.C.

Rozprawka 4. Galaretka

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.D; 4.B; 5.D; 6.D.

Rozprawka 5. Hodowla pantofelka

Odpowiedzi: 1.D; 2.C; 3.A; 4.B; 5.A.

Rozprawka 6. Jeże

Odpowiedzi: 1.D; 2.A; 3.A, B; 4.D; 5.C.

Rozprawka 7. Korzenie

Odpowiedzi: 1.C; 2.B; 3.A, C; 4.B, C; 5.D.

Rozprawka 8. Malże

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.A; 4.D; 5.C.

Rozprawka 9. Moczarka

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.B; 4.A, B, D.

Rozprawka 10. Mrówki

Odpowiedzi: 1.C; 2.B; 3.A; 4.B; 5.B, C; 6.A; 7.D; 8.B.

Rozprawka 11. Mydlnica

Odpowiedzi: 1.D; 2.C; 3.A; 4.D; 5.B.

Rozprawka 12. Nawóz do surfini

Odpowiedzi: 1.D; 2.C; 3.A; 4.D; 5.B.

Rozprawka 13. Organizmy w glebie

Odpowiedzi: 1.C; 2.D; 3.B; 4.A, C; 5.D.

Rozprawka 14. Paprocie

Odpowiedzi: 1.C; 2.A; 3.D; 4.B; 5.A, C.

Rozprawka 15. Porosty

Odpowiedzi: 1.B; 2.C; 3.B, D; 4.A; 5.D.

Rozprawka 16. Rozkład liści

Odpowiedzi: 1.B; 2.A; 3.D; 4.D.

Rozprawka 17. Szyszki

Odpowiedzi: 1.B; 2.C; 3.C; 4.A; 5.B; 6.B; 7.B; 8.B.

Rozprawka 18. Torf

Odpowiedzi: 1.B; 2.C; 3.A; 4.D.

Rozprawka 19. Zsiadłe mleko

Odpowiedzi: 1.A; 2.D; 3.B; 4.A, B; 5.C, D; 6.B.

CHEMIA – ODPOWIEDZI

Rozprawka 1. Aromat ananasowy

Odpowiedzi: 1.B; 2.A; 3.D; 4.C; 5.A.

Rozprawka 2. Azotany w mięsie

Odpowiedzi: 1.C; 2.A; 3.B, C; 4.D; 5.C.

Rozprawka 3. Butelka z octem

Odpowiedzi: 1.A; 2.C, D; 3.C; 4.B.

Rozprawka 4. Czyszczenie czajnika

Odpowiedzi: 1.D; 2.C; 3.A, E; 4.B.

Rozprawka 5. Fenol

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.B; 4.D; 5.A, C, D.

Rozprawka 6. Gips

Odpowiedzi: 1.C; 2.A; 3.A; 4.D.

Rozprawka 7. Gwoździe

Odpowiedzi: 1.C; 2.B; 3.D; 4.D; 5.B, C, D.

Rozprawka 8. Herbata z cytryną

Odpowiedzi: 1.A; 2.A, B, D; 3.A; 4.B; 5.D; 6.B.

Rozprawka 9. Katalizator

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.C; 4.A; 5.B; 6.A, B.

Rozprawka 10. Masło

Odpowiedzi: 1.B; 2.D; 3.B; 4.A; 5.D.

Rozprawka 11. Metalowy plot

Odpowiedzi: 1.B; 2.A; 3.D; 4.C; 5.A.

Rozprawka 12. Musujące lekarstwa

Odpowiedzi: 1.C; 2.E; 3.D, E, H; 4.C.

Rozprawka 13. Osuszanie

Odpowiedzi: 1.C; 2.B; 3.A; 4.D; 5.C.

Rozprawka 14. Pienienie mydła

Odpowiedzi: 1.A, C; 2.A, E; 3.A, B; 4.E; 5.A.

Rozprawka 15. Rodowe srebra

Odpowiedzi: 1.C; 2.A, D ;3.B; 4.C; 5.A; 6.B.

Rozprawka 16. Sweter

Odpowiedzi: 1.C; 2.B; 3.A; 4.C; 5.A, B.

Rozprawka 17. Sztuczne ognie

Odpowiedzi: 1.C; 2.D; 3.A; 4.A; 5.B, C.

Rozprawka 18. Ulepszenie śmietany

Odpowiedzi: 1.B; 2.A, C; 3.B; 4.B; 5.B; 6.F, G.

Rozprawka 19. Wierzba

Odpowiedzi: 1.D; 2.B; 3.A; 4.D; 5.B.

Rozprawka 20. Woda utleniona

Odpowiedzi: 1.D; 2.A; 3.C; 4.D.

Rozprawka 21. Zapalniczka

Odpowiedzi: 1.A; 2.C; 3.C; 4.B; 5.D.

*Rozprawki uczniowskie:***Rozprawka 22. Jak można napelnić balony?**

Odpowiedzi: 1.B; 2.A; 3.C; 4.B.

Rozprawka 23. Wykrywanie skrobi

Odpowiedzi: 1.A; 2.A; 3.F; 4.A; 5.B, C; 6.A.

Centrum Edukacji Obywatelskiej to niezależna instytucja edukacyjna, działająca od 1994 roku. Upowszechniamy wiedzę, umiejętności i postawy kluczowe dla społeczeństwa obywatelskiego. Wprowadzamy do szkół programy, które nauczycielkom i nauczycielom pozwalają lepiej i skuteczniej uczyć, a młodym ludziom pomagają zrozumieć świat, rozwijają krytyczne myślenie, wiarę we własne możliwości, zachęcają do angażowania się w życie publiczne i działania na rzecz innych. Obecnie realizujemy blisko 30 programów adresowanych do szkół, kadry pedagogicznej oraz uczniów i uczennic.

Projekt Akademia uczniowska realizowany jest przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej we współpracy z partnerami: Międzynarodowym Instytutem Biologii Molekularnej i Komórkowej oraz Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności.



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI



ISBN 978-83-64602-57-3

Egzemplarz bezpłatny