



Rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki

Czy wiesz, jak poszukiwacze złota oddzielali piasek od szlachetnego metalu?
Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 2.0.

Koniec lat 40. XIX wieku to okres, w którym wielu ludzi wyruszyło do Kalifornii w pogoni za bogactwem. Przyczyną masowej migracji ludzi do tego stanu było odkrycie w 1848 r. złóż złota na tamtych terenach. Jedną z metod oddzielenia złota było płukanie. Glebę, która przypuszczalnie zawierała poszukiwany metal, umieszczano w okrągłej misce, dodawano wody, następnie miską wykonywano okrężne ruchy. W łatwy sposób można było wypłukać piasek i kamienie. Po jakimś czasie na dnie pozostawała mieszanina minerałów, wśród których można było zauważyć błyszczące małe kawałki złota. Czy znasz inne sposoby rozdzielania mieszanin?

Twoje cele

- Opiszysz cechy mieszaniny jednorodnej oraz niejednorodnej.
- Zaprojektujesz doświadczenie pozwalające oddzielić składniki mieszaniny.
- Zastosujesz odpowiednią metodę do rozdziału mieszanin jednorodnych i niejednorodnych.

Przeczytaj

Metody rozdziału mieszanin

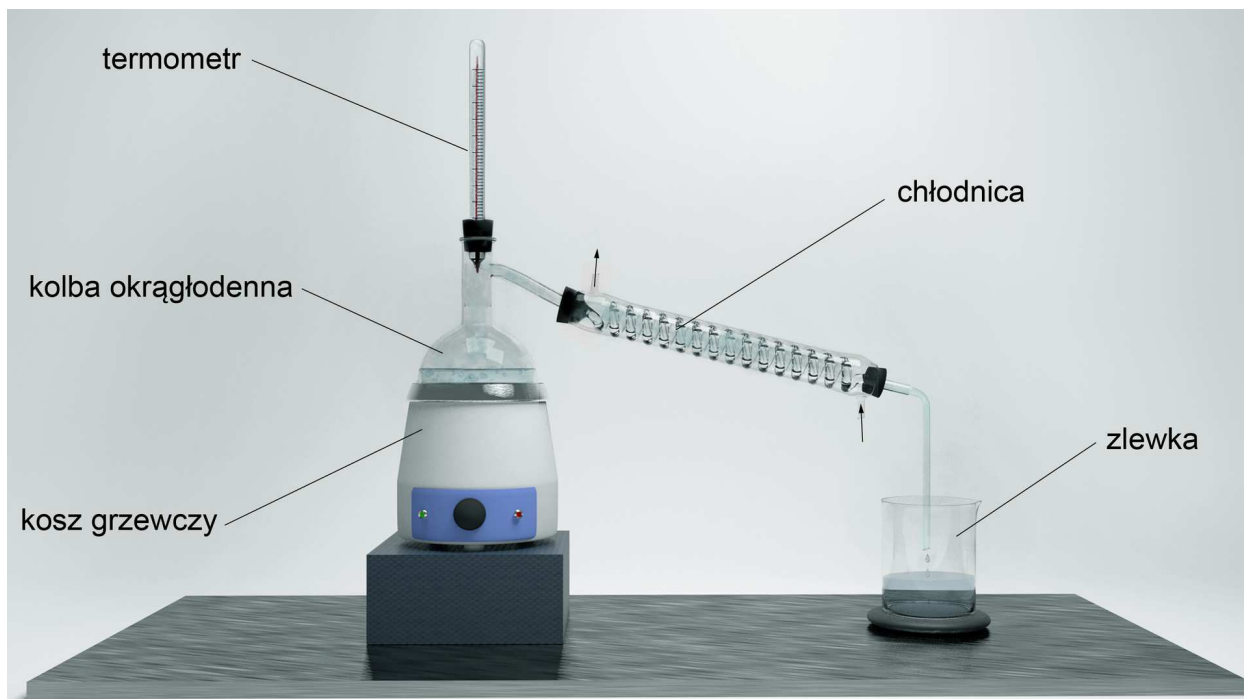
Aby ustalić skład próbki mieszaniny, należy rozdzielić ją na składniki i dokonać identyfikacji zawartych w niej substancji. Metody służące do rozdzielania mieszanin opierają się na różnicach we właściwościach fizykochemicznych ich składników.

W tym materiale omówimy wybrane metody rozdziału zarówno mieszanin jednorodnych, jak i niejednorodnych.

Destylacja

Destylacja to metoda służąca zwykle do rozdziału mieszaniny cieczy różniących się od siebie temperaturami wrzenia (lotnością).

Mieszanina cieczy jest ogrzewana. Podczas wzrostu temperatury układu, bardziej lotny składnik mieszaniny zaczyna parować, czyli przechodzi w stan gazowy i w takiej postaci trafia do chłodnicy. W chłodnicy następuje skroplenie odparowanego składnika i jest on odbierany do osobnego naczynia jako tzw. frakcja. Sytuacja powtarza się dla każdego składnika, przy wyższej charakterystycznej dla niego temperaturze wrzenia.



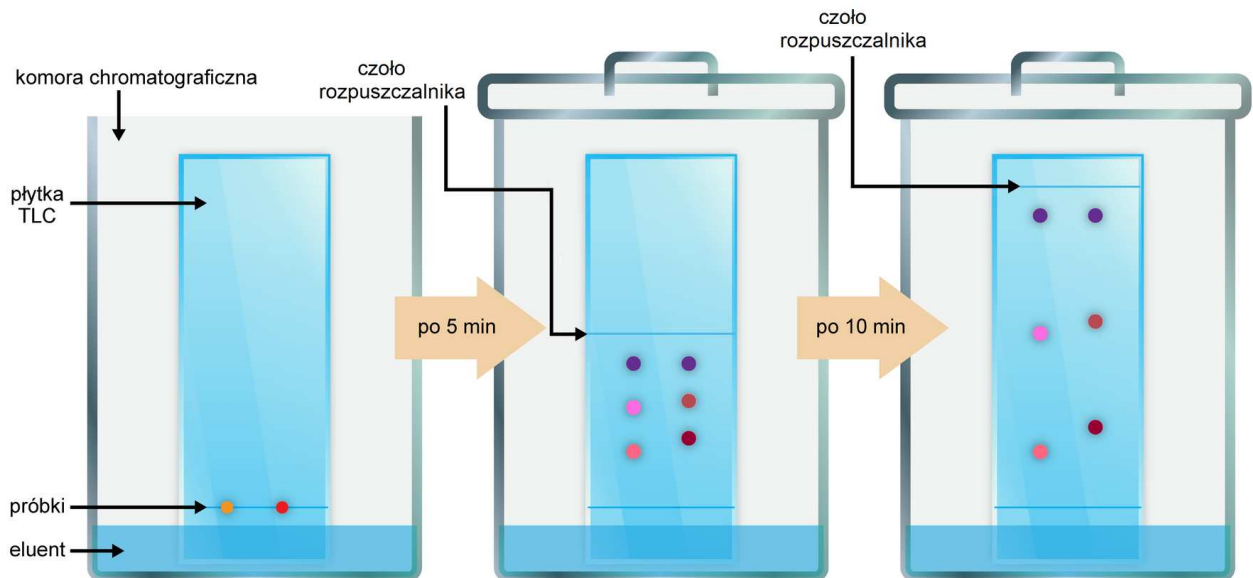
Schemat aparatury do destylacji.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Chromatografia

Chromatografia pozwala na rozdział substancji różniących się ruchliwością w danym ośrodku.

W chromatografii rozdzielane substancje przenoszone są wraz z [eluentem](#), czyli. tzw. fazą ruchomą (rozpuszczalnikiem lub mieszaniną rozpuszczalników) wzdłuż fazy nieruchomej, którą w zależności od rodzaju chromatografii może stanowić bibuła, płytka lub kolumna chromatograficzna.

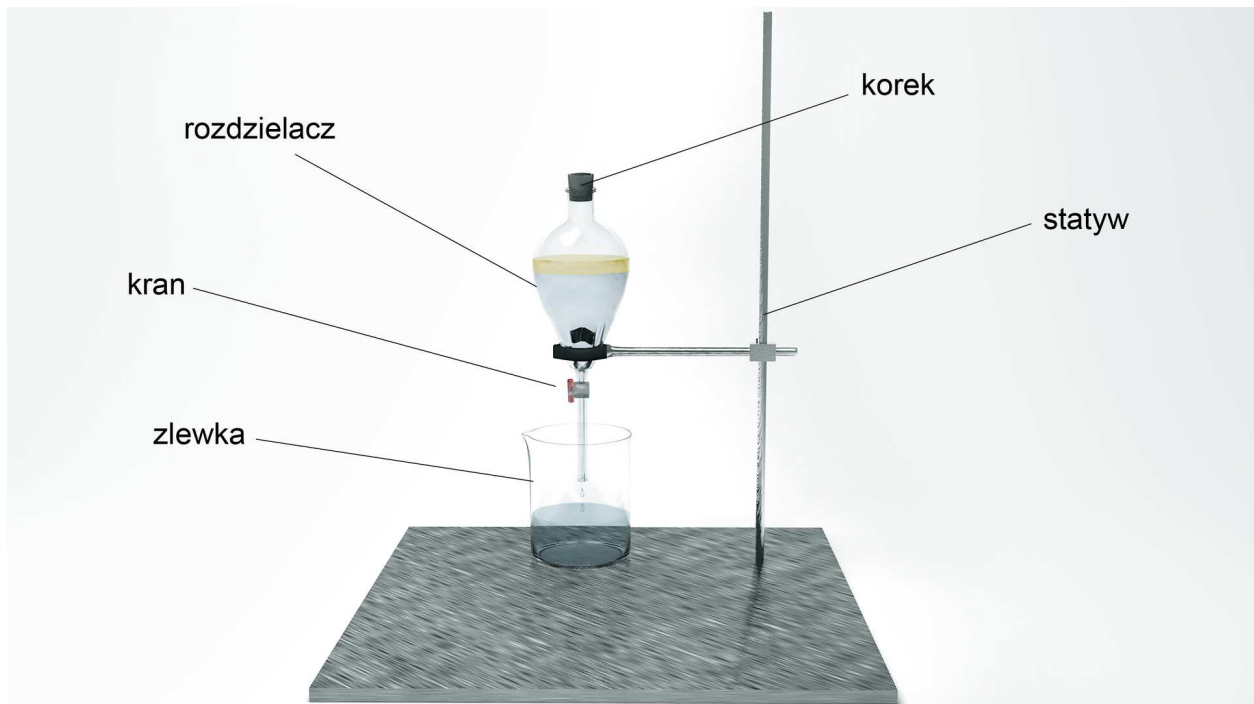


Etapy chromatografii cienkowarstwowej
 Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ekstrakcja

Ekstrakcja to proces rozdelenia mieszanin ciał stałych i ciekłych, wykorzystujący różnicę rozpuszczalności składników w danym rozpuszczalniku bądź rozpuszczalnikach.

Metoda ta polega na wymywaniu specjalnie dobranym rozpuszczalnikiem (ekstrahentem) rozdzielanych składników z mieszaniny stałej lub ciekłej, dzięki procesowi dyfuzji. W układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja prowadzona jest z wykorzystaniem niemieszających się rozpuszczalników. Rozpuszczalnikiem pierwotnym jest roztwór danej mieszaniny, natomiast ekstrahentem jest rozpuszczalnik, w którym jeden ze składników mieszaniny jest lepiej rozpuszczalny. Ekstrakcja to samorzutny proces rozprzestrzeniania się cząsteczek, wykorzystujący różne powinowactwo rozdzielanych składników do ekstrahenta. Zjawisko dyfuzji przebiega do momentu osiągnięcia stanu równowagi termodynamicznej przez dany układ.



Schemat aparatury do ekstrakcji.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Czym jest ekstrakcja kawy?

Ekstrakcja kawy to proces, w którym zawarte w kawie substancje (tłuszcze, cukry, olejki, kofeina) przechodzą ze zmielonej kawy do wody, tworząc napar w postaci kawy. Inaczej mówiąc, ekstrakcja kawy to proces, podczas którego ze zmielonej kawy wypłukujemy wszystkie związki chemiczne odpowiedzialne za jej aromat i smak, które później mamy w filiżance. Czas ekstrakcji kawy znacząco wpływa na ilość kofeiny znajdującą się w naszej filiżance. Im dłużej trwa ekstrakcja, tym dłużej kofeina jest „uwalniana” ze zmielonej kawy, a co za tym idzie, jest jej więcej w naszym napoju.



Parzenie kawy niektórzy nazywają sztuką, ale na pewno obecne są przy tym procesy chemiczne.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Wirowanie

Wirowanie to metoda separacji cząsteczek wykorzystująca siłę odśrodkową. W wyniku wirowania na dnie probówki powstaje osad.

Roztwór, który chcemy poddać rozdziałowi przenosimy do naczyń. W zależności od zastosowanego urządzenia mogą to być probówki okrągłodenne, probówki Eppendorfa (tzw. eppendorfki) lub probówki typu falcon. Eppendorfki oraz probówki falcon różnią się jedynie sposobem zamknięcia oraz pojemnością. Eppendorfki oraz probówki falcon są zakręcane, podłużne, plastikowe probówki zakończone stożkiem. Eppendorfki mają płaski korek połączony z probówką oraz charakteryzują się małą pojemnością (do 2 cm^3). Natomiast, probówki falcon są zakręcane i mają dużo większą pojemność (do 50 cm^3). Odpowiednie probówki umieszczamy w wirówce laboratoryjnej. Ważne jest, by liczba probówek była parzysta oraz by ich ułożenie w wirówce było naprzeciwko siebie, co związane jest z odpowiednim wyważeniem aparatu. Wytwarzana przez

wirówkę siła odśrodkowa powoduje opadanie osadu na dno probówki. Jeżeli umieścimy w wirówce nieparzystą liczbę probówek – może dojść do rozlania cieczy. Siła odśrodkowa nie byłaby wtedy równomiernie rozłożona, przez co probówki mogłyby wypaść z wirówki.

Po wirowaniu zlewamy ciecz znad osadu lub odciągamy ciecz za pomocą pipetki plastikowej, a następnie dodajemy czysty roztwór i ponownie wirujemy. Czynność powtarzamy aż do uzyskania osadu bez zanieczyszczeń.



Schemat aparatury do wirowania.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podsumowanie

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

eluent

faza ruchoma wymywająca substancje zaadsorbowane na fazie stałej podczas chromatografii

układ dyspersyjny

układ rozproszony, układ wielofazowy, w którym cząstki jednej z faz (tzw. fazy rozproszonej) są równomiernie rozproszone w drugiej fazie (tzw. fazie rozpraszającej)

desaturacja

to wydzielanie gazu z roztworu nasyconego, może być wywołane podwyższeniem temperatury

ekstrakcja

rozdzielenie składników mieszaniny z wykorzystaniem różnic rozpuszczalności tych substancji w dwóch rozpuszczalnikach, które się nie mieszają ze sobą

chromatografia

metoda rozdziału mieszanin wykorzystująca różnice szybkości przemieszczania się składników mieszaniny podczas jej przepływu przez fazę nieruchomą

flotacja

metoda rozdziału składników mieszaniny, różniących się zwilżalnością, czyli zdolnością do hydratacji; jest to metoda rozdziału ciał stałych, cząsteczki trudnozwilżalne unoszą się na powierzchni rozpuszczalnika tworząc pianę, która jest następnie zbierana

elektroforeza

metoda rozdziału mieszaniny w polu elektrycznym; fazą ruchomą jest mieszanina związków osadzona na fazie nieruchomej, np. żelu krzemionkowym, pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego, cząsteczki danego związku zaczynają migrować (przesuwać się) w fazie nieruchomej

Bibliografia

Minczewski J., Marczenko Z., *Chemia analityczna. T. 2. Chemiczne metody analizy ilościowej*, Warszawa 2001.

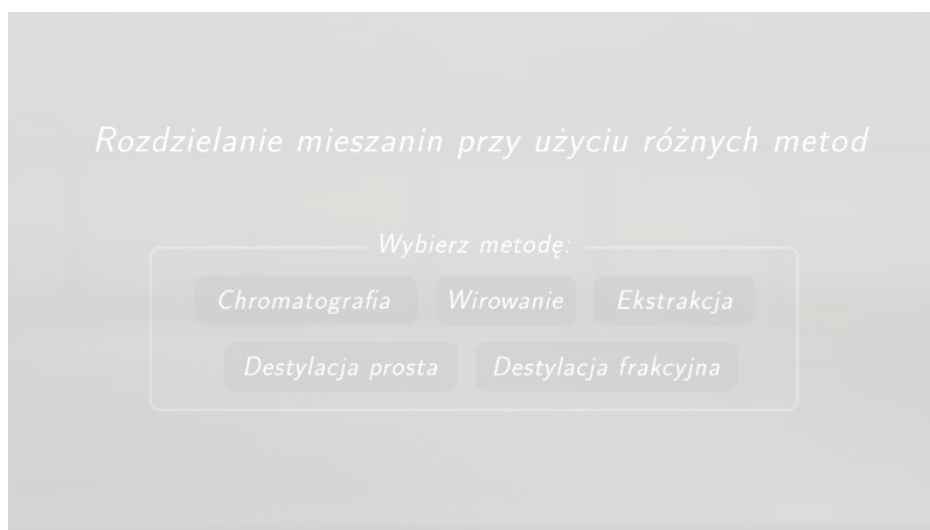
Szmal Z. S., Lipiec T., *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa 1997.

Vogel A., *Preparatyka organiczna*, Warszawa 1984.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Znasz już metody rozdzielania mieszanin, ale czy wiesz jak wygląda ich zastosowanie w praktyce? W poniższej symulacji wybierz metodę, a następnie przy jej użyciu dokonaj rozdzielania podanej mieszaniny. Po wykonaniu rozdzielania mieszaniny metodą chromatografii należy obliczyć współczynnik opóźnienia, inaczej współczynnik podziału (R_f). W tym celu mierzy się odległość środka plamki od linii startowej i dzieli przez dystans pomiędzy linią startową a końcową. Pomiaru i obliczenia R_f dokonuje się dla każdej plamki.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DxHMSqj0>

Symulacja interaktywna pt. „Rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Za pomocą powyższej symulacji można przeprowadzić destylację prostą mieszaniny toluenu i heksanu. Zastanów się i odpowiedz na pytanie, który z obecnych w mieszaninie związków zebrano w odbieralniku numer 1, a który w odbieralniku numer 2. Odpowiedź krótko uzasadnij.

Ćwiczenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj przykładowe mieszaniny do mieszanin niejednorodnych i jednorodnych.

mieszaniny niejednorodne:

mieszaniny jednorodne:

olej i woda

mgła i piana

czyste, suche powietrze

mleko

woda i piasek

roztwór soli kamiennej
w wodzie

Ćwiczenie 2



Poniżej zamieszczono krótkie charakterystyki wybranych metod rozdzielania mieszanin. Do każdej z charakterystyk dopasuj nazwę odpowiadającej jej metody.

Metoda służąca zwykle do rozdziału mieszaniny cieczy różniących się od siebie temperaturami wrzenia (lotnością).

Ekstrakcja

Proces rozdzielania mieszanin ciał stałych i ciekłych, wykorzystujący różnicę rozpuszczalności składników.

Chromatografia

Metoda ta pozwala na rozdział substancji różniących się ruchliwością w danym ośrodku.

Destylacja

Metoda separacji cząsteczek wykorzystująca siłę odśrodkową. W wyniku wirowania na dnie próbówki powstaje osad.

Wirowanie

Ćwiczenie 3



Na poniższym schemacie przedstawiono pewną metodę rozdzielania mieszanin. Napisz nazwę tej metody, a następnie określ do rozdzielania jakiego typu mieszanin można ją wykorzystać.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



Przydziel odpowiedni sposób rozdzielania mieszanin na składniki do mieszanin niejednorodnych i jednorodnych.

Mieszaniny niejednorodne:

flotacja

destylacja

ekstrakcja

wirowanie

rozdzielanie grawitacyjne

odparowanie

sączenie

chromatografia

Mieszaniny jednorodne:

Ćwiczenie 5



Zaznacz poprawną odpowiedź. Przygotowano wodny roztwór soli kuchennej, do którego dodano opiłki żelaza. Wskaż zestaw, w którym podano metody rozdzielania powstałej mieszaniny.

użycie magnesu, sublimacja

filtracja, odparowanie

ekstrakcja, użycie magnesu

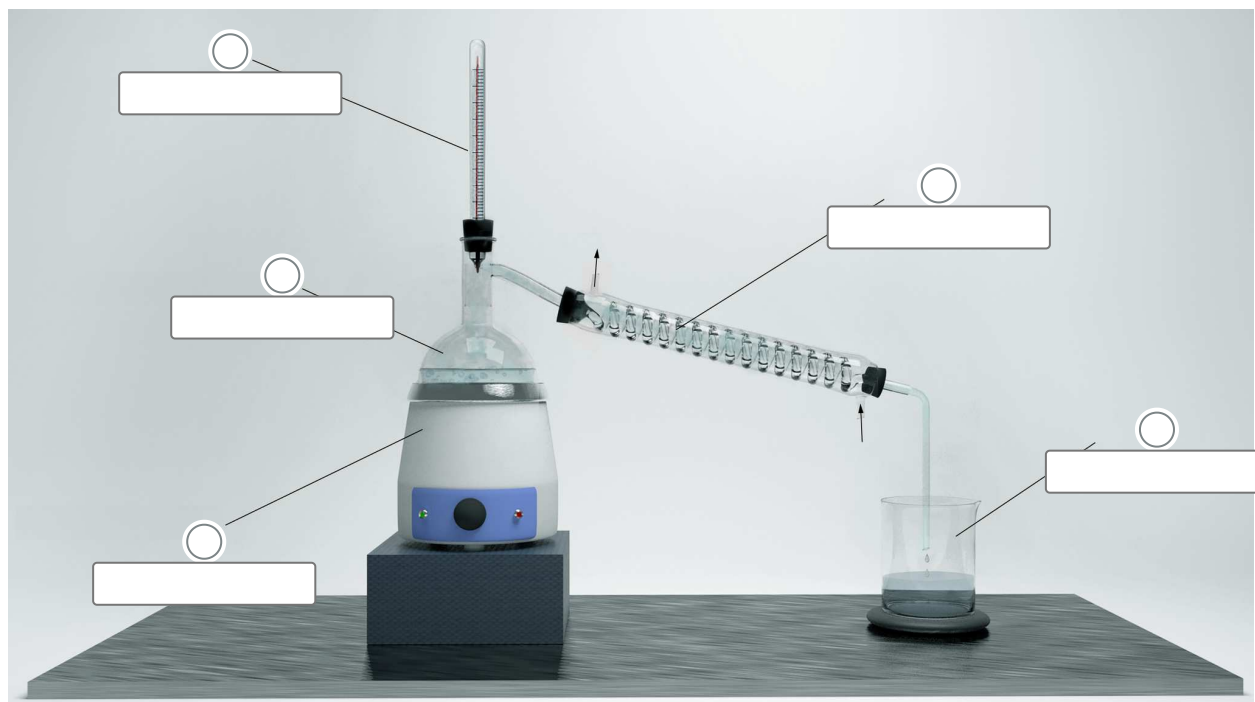
ogrzanie mieszaniny, ekstrakcja

Źródło: Na podstawie Próbne matury CKE 2015, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Podpisz elementy zestawu destylacyjnego.



chłodnica

kosz grzewczy

kolba okrągłodenna

zlewka

termometr

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Uczeń miał za zadanie rozdzielanie mieszaniny substancji stałych: sproszkowanego chlorku sodu, opiłków żelaza i sproszkowanej siarki. Do dyspozycji miał wodę destylowaną oraz niezbędne szkło i przyrządy laboratoryjne.

Opisz krok po kroku, jakie czynności powinien wykonać uczeń aby rozdzielić analizowaną mieszaninę na składniki. Wyjaśnij krótko stosowność proponowanych etapów doświadczenia.

Ćwiczenie 8



W niektórych przypadkach, do rozdzielenia określonych substancji będących składnikami danej mieszaniny, wykorzystuje się metody chemiczne oparte na odpowiednich reakcjach chemicznych.

Uczeń otrzymał od nauczyciela polecenie rozdzielenia na składniki mieszaniny dwóch gazów: azotu (N_2) oraz tlenku węgla(IV) (CO_2).

Uczeń miał do dyspozycji kwas chlorowodorowy (solny), wodny roztwór wodorotlenku sodu i wodę destylowaną oraz niezbędne szkło i przyrządy laboratoryjne.

Zaproponuj schemat postępowania, dzięki któremu uczeń rozdzieli analizowaną mieszaninę gazów na składniki. Uzasadnij krótko stosowność poszczególnych etapów rozdziału. Zapisz w formie cząsteczkowej, równanie bądź równania zachodzących reakcji chemicznych.

Równania reakcji:

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Patrycja Męcik, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Rozdzielanie mieszaniny niejednorodnej i jednorodnej na składniki

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego - kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

V. Roztwory. Uczeń:

5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Zakres rozszerzony

V. Roztwory. Uczeń:

5) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- odróżnia mieszaninę jednorodną od niejednorodnej;
- projektuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaniny;
- stosuje odpowiednią metodę do rozdziału mieszanin.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- analiza materiału źródłowego;
- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;

- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu;
- słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytanie: W jakich dziedzinach życia stosuje się rozdzielanie mieszanin - wskaż przykłady.
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel pyta uczniów o to, czym różni się mieszanina jednorodna od niejednorodnej. Podaje proste przykłady (np. woda i olej, piasek i woda, sól i woda, siarka i żelazo).
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie analizują treści zawarte w e-materiale dotyczące metod rozdziału mieszanin.
2. Eksperyment uczniowski. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Liderzy grup losują u nauczyciela przykład danej mieszaniny. Nauczyciel każdej grupie podaje daną mieszaninę (przykłady mieszanin, które może wykorzystać nauczyciel, znajdują

się w dołączonym poniżej załączniku). Uczniowie w grupach dobierają odpowiednią metodę do rozdziału wylosowanej mieszaniny, ustalają jaki sprzęt i szkło laboratoryjne będzie im potrzebne. Nauczyciel podaje uczniom wskazane szkło i sprzęt. Uczniowie przeprowadzają rozdział swoich mieszanin. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów i wspiera ich. Uczniowie obserwują zmiany i samodzielnie zapisują obserwacje, wnioski w kartach pracy. Po wykonaniu liderzy grup prezentują efekty pracy grupowej - podają, jakie metody dobrali do rozdziału wylosowanych mieszanin oraz wyjaśniają, dlaczego taka metoda została wybrana.

3. Nauczyciel prosi uczniów o samodzielne przeanalizowanie symulacji zawartej w e-materiale - rozdział różnych mieszanin z możliwością użycia różnych metod.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale - „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: Co to jest mieszanina jednorodna? Co to jest mieszanina niejednorodna? Jakie znasz metody rozdziału mieszanin?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Co było dla mnie łatwe...
- Czego się nauczyłam/łem...
- Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale - „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Symulacja interaktywna może zostać wykorzystana przez uczniów podczas przygotowywania się do zajęć lub sprawdzianu wiedzy.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Co to jest mieszanina jednorodna?
 - Co to jest mieszanina niejednorodna?
 - Jakie znasz metody rozdziału mieszanin?
2. Na karteczkach nauczyciel przygotowuje przykłady różnych mieszanin do losowania wśród uczniów.
3. Nauczyciel przed zajęciami przygotowuje również kartę pracy ucznia, która będzie wykorzystana podczas eksperymentu:

Plik o rozmiarze 207.27 KB w języku polskim