

Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей

Суміш - цілісна система, що складається з різнорідних компонентів.

Роберт Бойль

Опрацювавши матеріал параграфа, ви зможете:

- розрізняти чисті речовини та суміші;
- класифікувати суміші на однорідні й неоднорідні;
- обґрунтовувати вибір способу розділення суміші фізичними властивостями її складників.

З курсу природознавства вам відомо, що розрізняють чисті речовини та суміші.

Які речовини називають чистими? Будь-який реальний об'єкт - це комбінація кількох (часто багатьох) речовин. Навіть речовина, яку на побутовому рівні прийнято вважати чистою, містить домішки.

Чиста речовина має сталі властивості.

Тобто вміст домішок у речовині, яку вважають чистою, такий малий, що не впливає на її властивості. Прикладами чистих речовин, які трапляються в повсякденному житті, є кухонна сіль «Екстра», цукор-рафінад, дистильована (перегнана) вода (рис. 7.1).



Рис. 7.1. 1. Уміст домішок у цукрі-рафінаді не перевищує 0,1 %. У жовтому неочищеному цукрі є цукрова патока, у складі якої близько 200 різних речовин, багато з-поміж яких є корисними для здоров'я. 2. Ступінь чистоти дистильованої води перевищує 99 %. Це зазначено на товарній етикетці

Одним із найважливіших завдань сучасної хімії є одержання надчистих речовин. Адже без них неможливий розвиток високих технологій, зокрема мікроелектроніки.

Суміші складаються з кількох компонентів. У однорідних сумішах (розчинах) частинки речовин не можна побачити навіть за допомогою оптичних приладів (лупи, мікроскопа). Водні розчини кухонної солі, цукру, оцтової кислоти тощо - однорідні суміші. Сумішам газуватих речовин, багато яким сплавам також притаманна однорідність (рис. 7.2).

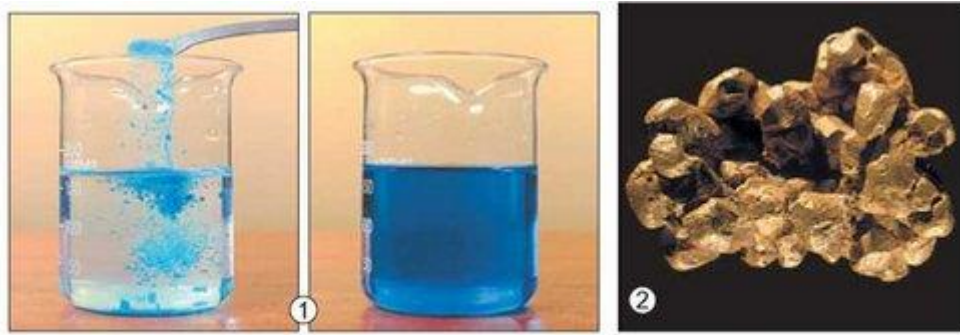


Рис. 7.2. Однорідні суміші. 1. Блакитна прозора однорідна суміш утворилася внаслідок розчинення мідного купоросу у воді. 2. Самородне золото – природний твердий розчин срібла в золоті

У неоднорідних сумішах їхні складники можна побачити на вільне око або за допомогою оптичних приладів (рис. 7.3).



Рис. 7.3. Неоднорідні суміші. 1. «Граніт» - слово італійського походження, означає «зернистий». 2. Під мікроскопом добре помітна неоднорідність молока: воно складається з дуже дрібних частинок жиру, розподілених у водному розчині цукрів, білків та інших речовин

Як розділити суміш речовин? Відповісти на це запитання вам допоможуть спостереження та експеримент.

Густина водного розчину більша за густину жиру, тому в незбираному молоці жирові крапельки піднімаються на поверхню. Тож згодом у посудині з молоком зверху утворюється шар вершків. Так само із часом розшаровується суміш олії з водою або завись глини у воді (рис. 7.4).

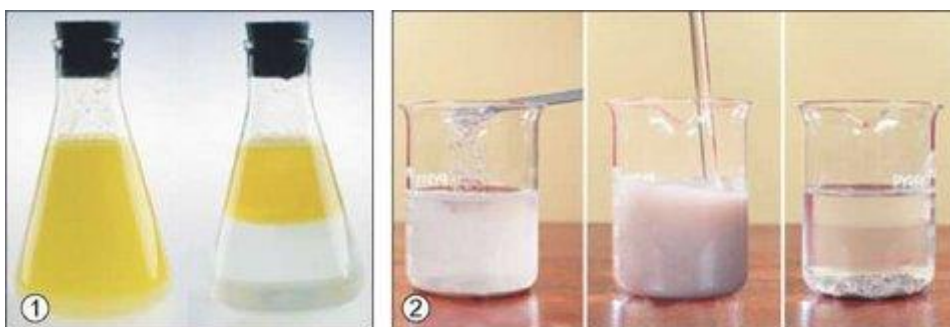


Рис. 7.4. Відстоювання - спосіб розділення неоднорідної суміші, який ґрунтується на різній густині компонентів. 1. Суміш олії з водою швидко розшаровується. 2. У хімічний стакан з водою добавили глини й ретельно перемішали. Утворилася каламутна завись. Згодом глина осіла на дно посудини

Експериментальним шляхом встановлено, що залізо притягується магнітом, а мідь - ні. Тому суміш залізних і мідних ошурок можна розділити у спосіб, зображений на рисунку 7.5.1.

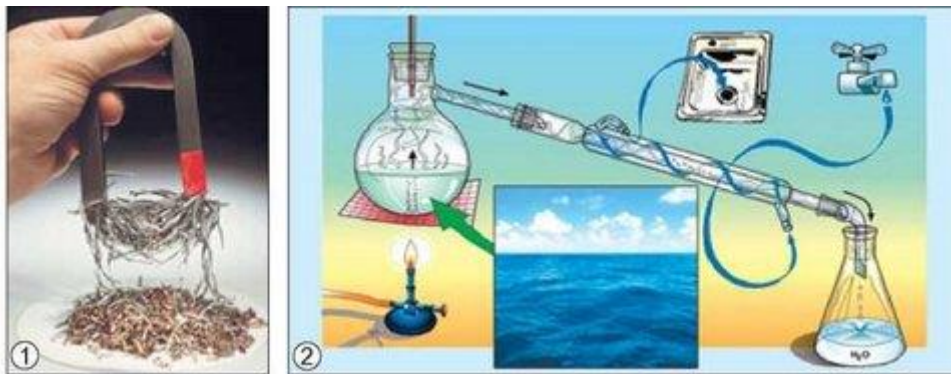


Рис. 7.5. Вибір способу розділення суміші зумовлений відмінностями у фізичних властивостях її складників. 1. Залізо, на відміну від міді, притягується магнітом. 2. Дистиляція - спосіб опріснення морської води (опишіть його)

Дистиляція (лат. йівШІаНо - стікання краплями) - випаровування рідини з подальшим охолодженням і конденсацією пари. У такий спосіб очищують воду від розчинених у ній солей (рис. 7.5.2), добувають духмяні ефірні олії, виокремлюють з нафти бензин, гас, мазут тощо. Це можливо тому, що у складників сумішей різні температури кипіння. Спочатку випаровуються легкіші речовини, потім ті, у яких температура кипіння вища.

Для розділення суміші рідини й нерозчинної у ній твердої речовини використовують фільтрування. Цей спосіб ґрунтується на різній пропускній здатності пористого матеріалу - фільтра. Молекули рідини проходять крізь його пори, а більші за розміром частинки твердої речовини - ні (рис. 7.6.1).

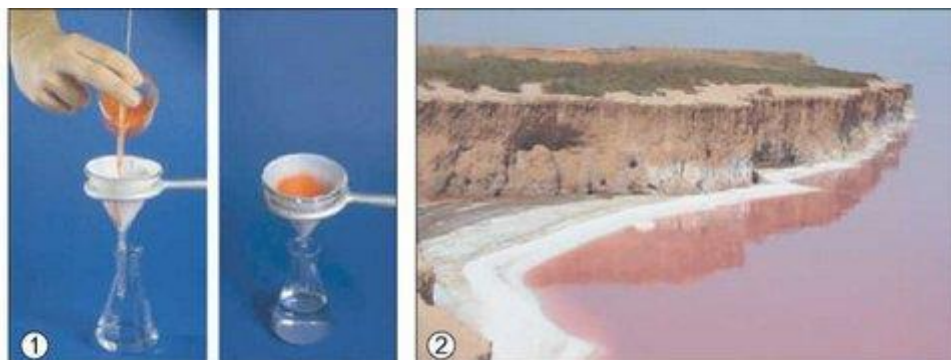


Рис. 7.6. 1. Фільтрування - спосіб розділення суміші рідини з нерозчинною в ній твердою речовиною. 2. Сіль на березі озера Сиваш - продукт природних процесів випаровування й кристалізації

Фільтруванням, наприклад, можна розділити суміш води з піском.

Якщо потрібно виділити розчинену речовину з розчину, використовують випарювання та кристалізацію. Наприклад, вода має значно нижчу температуру кипіння, ніж сіль. Тому навіть у природних умовах вода солоних озер повільно випаровується, а сіль кристалізується (рис. 7.6.2). Нагрівання пришвидшує цей процес. На процесах випарювання й кристалізації з давніх-давен ґрунтується добування виварної солі.

Речовини в сумішах зберігають свої властивості. Саме тому багато сумішей розділяють фізичними методами, унаслідок чого хімічний склад їхніх компонентів не змінюється. Властивості суміші як цілісної системи повною мірою не збігаються з властивостями її складників. Однак здебільшого ними зумовлені. Згодом ви дізнаєтеся про використання хімічних методів розділення сумішей.

ПРО ГОЛОВНЕ

Чиста речовина має сталі властивості.

Одним із найважливіших завдань сучасної хімії є одержання надчистих речовин.

Суміші класифікують на однорідні й неоднорідні.

Речовини в сумішах зберігають свої властивості.

Вибір способу розділення суміші зумовлений відмінностями у властивостях її складників.

Перевірте себе

1. Яку речовину вважають чистою?
2. Чи існують абсолютно чисті речовини?
3. Чого в природі більше - чистих речовин чи сумішей?
4. Які чисті речовини трапляються в побуті?
5. Які природні суміші ви знаєте?
6. Які суміші називають однорідними? неоднорідними? Наведіть приклади.
7. Які методи розділення сумішей вам відомі?
8. Чи зберігають речовини свої властивості в сумішах?

Застосуйте свої знання й уміння

9. Для чого молоко пропускають крізь сепаратор?
10. Для чого на мукомельних заводах використовують магнітні колонки?
11. Які методи розділення сумішей використовують, коли: а) прибирають за допомогою пилососа; б) загортають сир у полотничку й підвішують, щоб відокремити сироватку; в) відокремлюють кавову гущу під час приготування кави у джезві¹ чи кавоварці?

12. Прочитайте уривок літературного твору П. Зюскінда «Парфумер»:

«Поступово у кубі закипало. І через кілька хвилин, спершу ніби неохоче, по краплі, потім тоненькою цівкою, дистиллят витікав... у підставлену... флорентійську флягу. Спочатку він мав досить непримамливий вигляд - як рідкий, каламутний суп. Але згодом, коли наповнену пляшку уже замінили іншою, відставивши її вбік, відвар розділявся на дві різні рідини: внизу відстоювалася квітова чи трав'яна вода, а зверху плавав товстий шар олії. Тепер лишалось тільки обережно, через нижню шийку флорентійської фляги злити воду з ніжним запахом цвіту, щоб на дні залишалася чиста олія, есенція, запахуца суть рослини.

... спробував, наприклад, дистилювати запах скла, глинясто-прохолодний запах гладенького скла, якого звичайні люди зовсім не відчують. Назбиривши віконного скла та пляшок, він обробляв його - великі шматки, скалки, порошок - без анінайменшого успіху».

Про які способи розділення суміші йдеться? Чому парфумерові не вдалося «дистилювати запах скла»?

13. Чому не можна розділити суміш води та оцтової кислоти - столовий оцет - фільтруванням або відстоюванням?
14. Унаслідок чого після купання в озері Кунігунда (Солотвине, Закарпаття) шкіра під променями сонця швидко вкривається шаром солі?

15. Чому на етикетках соків з м'якоттю є вказівка «Перед уживанням збовтувати»? Поясніть це, використовуючи наукові терміни.

16. Проаналізуйте зміст § 7:

а) заповніть таблицю за зразком:

Порівняльна характеристика чистих речовин і сумішей		
ознака порівняння	чиста речовина	суміш
Склад	Сталий	
Число речовин		
Фізичні властивості		Змінні, залежать від...
Можливість розділення на складники фізичними методами		

б) складіть узагальнювальну схему «Суміші», на якій зазначено класифікацію сумішей, її ознаку, наведено приклади сумішей і способів їхнього розділення;

в) класифікуйте об'єкти на чисті речовини й суміші: козине молоко, грифель креслярського олівця, кисень, зубна паста, морська вода, діамант, цемент. Відповідь оформіть як таблицю, доповніть її власними прикладами.

Творча майстерня

17. Використайте додаткові джерела інформації, щоб доповнити перелік способів розділення сумішей, про які ви дізналися з § 7, і презентувати його перед однокласниками.

18. Використовуючи чорне водорозчинне чорнило фломастерів, воду, пористий папір або яєчну шкаралупу тощо, дізнайтеся, чи є чорнило сумішшю речовин. Візьміть смужку пористого паперу або шматочок яєчної шкаралупи. Шкаралупу звільніть від плівок, якщо вони залишилися. Тонким чорним фломастером проведіть невелику рисочку на відстані 2-3 мм від краю паперу або шкаралупи. Тепер занурте цей край у воду так, щоб рисочка була паралельною поверхні, однак з нею не стикалася, і починайте спостереження. Які будуть результати, якщо замість чорного чорнила взяти кольорове? Замість фломастера - маркер для підписування дисків? Зафіксуйте хід роботи та її результати за допомогою фото- чи відеотехніки. Підготуйте повідомлення «Моя хроматографія».

19. З безпечних речовин і матеріалів повсякденного вжитку виготовте суміш і розділіть її. Опишіть свій експеримент.

Дізнайтеся більше про розділення сумішей (с. 176).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2 Розділення неоднорідної суміші

Спостерігати, вивчати, працювати.

Майкл Фарадей

Запишіть у призначеному для цього зошиті дату, назву практичної роботи та її мету.

Пригадайте правила безпеки під час роботи в хімічному кабінеті й неухильно їх дотримуйтеся!

Уважно розгляньте видані вам для роботи лабораторне обладнання, хімічний посуд, речовини та суміші. Запишіть у зошиті їхні назви.

Виконайте, дотримуючись вивчених правил безпеки, один чи кілька дослідів за вказівкою вчителя.

Дослід 1. Розділення суміші кухонної солі та річкового піску

Мета. Очистити кухонну сіль від домішок річкового піску.

Пригадайте фізичні властивості кухонної солі й піску. Які з них ви можете використати для розділення суміші?

Інструкція

1. Зберіть лабораторний штатив, закріпіть муфту на його стержні.
2. Установіть кільце в муфту і закріпіть його.
3. З фільтрувального паперу виготовте фільтр (рис. 1).
4. Вкладіть фільтр у лійку, він має не доходити до її краю на 2-3 мм. Змочіть фільтр водою з промивалки, щоб папір щільно прилягав до стінок лійки.

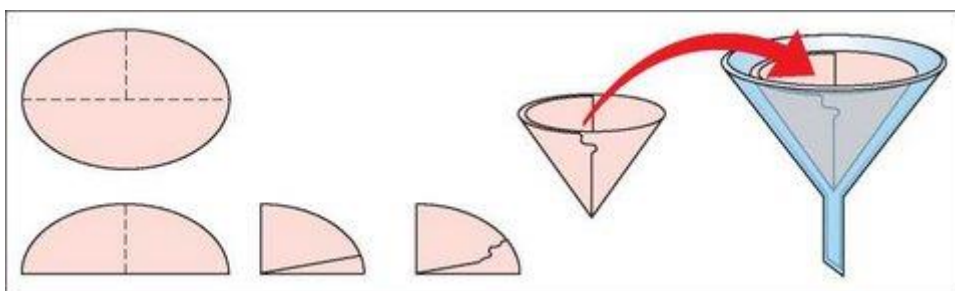


Рис. 1. Виготовлення фільтра. Шматочок фільтрувального паперу складіть учетверо. Обріжте ножицями по колу з урахуванням розміру лійки так, щоб фільтр не доходив до її краю на 2-3 мм. Один шар паперу відокремте від трьох інших

5. Помістіть лійку в кільце лабораторного штатива, хімічний стакан розташуйте під носиком лійки так, щоб він торкався внутрішньої стінки стакана.

6. Помістіть суміш кухонної солі з річковим піском в інший хімічний стакан, додайте води до половини його об'єму й ретельно коловими рухами перемішайте скляною паличкою з гумовою насадкою.

7. Налийте рідину зі стакана по скляній паличці на фільтр так, щоб її рівень був на 0,5 см нижче від краю фільтра. Нижній кінець палички спрямуйте до стінки лійки, а не в середину фільтра, щоб не прорвати його (рис. 7.6. 1).

8. Вилийте фільтрат (очищений розчин солі) у порцелянову випарювальну чашку. Об'єм фільтрату в чашці має бути не більше третини її об'єму. Поставте чашку на кільце штатива.

9. Запаліть спиртівку або ввімкніть нагрівний прилад. Нагрівайте, помішуючи скляною паличкою, фільтрат до початку утворення кристалів солі. Не допускайте перегрівання, унаслідок якого гаряча ропа може розбризкатися!

10. Тигельними щипцями зніміть гарячу чашку з кільця штатива й перенесіть на вогнетривку підставку.

11. Погасіть спиртівку або вимкніть нагрівний прилад.

12. Оформіть звіт про виконану роботу. Опишіть або намалюйте, що ви робили, що спостерігали; поясніть свої спостереження, сформулюйте висновок, зазначивши, відмінності у яких властивостях кухонної солі й річкового піску ви використали для розділення їхньої суміші.

Перевірте себе

1. Яке лабораторне обладнання і хімічний посуд використовують під час розділення суміші кухонної солі й річкового піску?
2. Які лабораторні операції виконують під час розділення цієї суміші?
3. Як виготовляють фільтр?
4. Якого кольору суміш кухонної солі й річкового піску? Чи однорідна вона?
5. Який компонент цієї суміші розчинився у воді, а який - ні?
6. Що залишилося на фільтрі після фільтрування?
7. Чи має колір фільтрат? Чи прозорий він?
8. Якого кольору сіль, що кристалізувалася внаслідок випарювання розчину?

Застосуйте свої знання й уміння

9. Для чого на скляній паличці для перемішування рідини гумова насадка? Чому перемішувати рідину потрібно коловими рухами?
10. Чому фільтр роблять такого розміру, щоб він не доходив до краю лійки на 2-3 мм?
11. Для чого фільтр у лійці змочують водою?
12. Чому хімічний стакан розміщують під носиком лійки так, щоб він торкався внутрішньої стінки стакана?
13. Чому рідину зі стакана наливають у фільтр так, щоб її рівень був на 0,5 см нижче від краю фільтра?
14. Для чого під час наливання рідини у фільтр використовують скляну паличку?
15. На чому ґрунтується розділення суміші води, кухонної солі й річкового піску фільтруванням?
16. Чому об'єм фільтрату у випарювальній чашці має становити не більше третини її об'єму?
17. Чому під час випарювання ропу потрібно перемішувати?
18. Про що йдеться в уривку: «В попелі сіль є прихованою, бо ж і попел не є чистою землею. Тому, коли налити у попел води, то вода стане солоною, а там, де був попел, побачимо землю, бо відокремлена від землі сіль змішалася з водою»? (Феофан Прокопович. Філософські твори. Том II. Натурфілософія. Частина II. Книжка IV).

Дослід 2. Розділення суміші деревних і залізних ошурок

Мета. Відокремити деревні ошурки від залізних.

Пригадайте властивості деревини й заліза. Які з них ви можете використати для розділення суміші?

Інструкція

1. Розділіть суміш деревних і залізних ошурок способами, зображеними на рисунках 2 і 3.

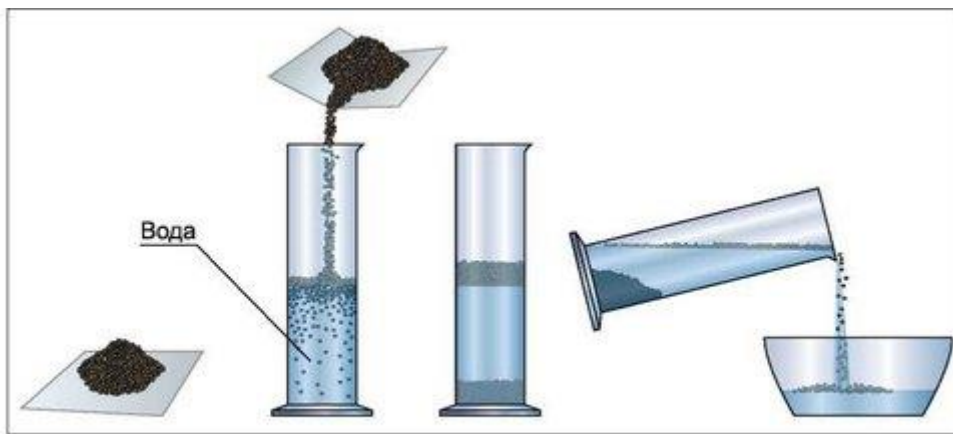


Рис. 2. Розділення суміші деревних і залізних ошурок відстоюванням

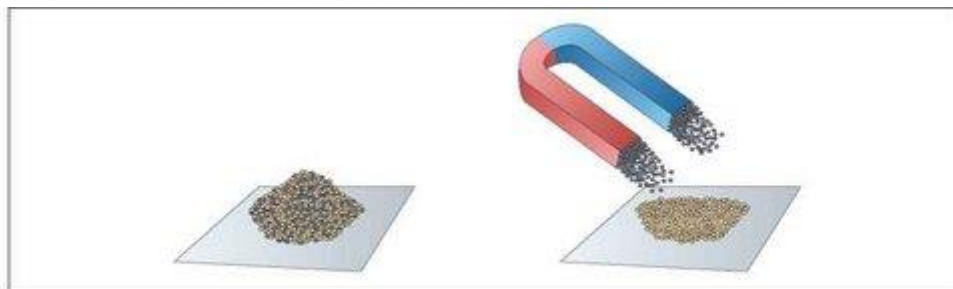


Рис. 3. Розділення суміші деревних і залізних ошурок магнітом

Після виконання досліду магніт важко очистити від залізних ошурок. Що треба зробити, щоб запобігти його забрудненню? Виконайте дослід так, щоб магніт залишився чистим .

2. Оформіть звіт про виконану роботу. Опишіть або намалюйте, що ви робили, що спостерігали; поясніть свої спостереження, сформулюйте висновок, зазначивши, відмінності у яких властивостях деревини й заліза ви використали для розділення суміші.

Перевірте себе

1. Якого кольору суміш деревних і залізних ошурок? Чи однорідна вона?
2. Яке лабораторне обладнання і хімічний посуд використовують під час розділення цієї суміші?
3. Які ошурки плавають на поверхні води, а які - лежать на дні циліндра (рис. 2)?
4. Які ошурки притягуються магнітом - дерев'яні чи залізні?

Застосуйте свої знання й уміння

5. Для чого суміш деревних і залізних ошурок помістили в циліндр з водою (рис. 2)?
6. Чому в циліндрі утворилося три шари (рис. 2)?
7. Для чого частину рідини із циліндра перелили до іншої посудини?
8. Якими способами можна відокремити залізні й деревні ошурки від води?

Творча майстерня

9. З речовин, які вам видали для проведення досліду, виготовте багатокомпонентну неоднорідну суміш. За складеним попередньо планом розділіть її на компоненти. Оформіть звіт про виконану роботу. Опишіть або намалюйте, що ви робили, що спостерігали; поясніть свої спостереження, сформулюйте висновок. Зафіксуйте хід роботи та її результати за допомогою фото- чи відеотехніки.

Презентуйте свій доробок перед однокласниками. Дослухайтесь до їхньої думки, за потреби вдоскональте презентацію й зробіть її надбанням широкого загалу через Інтернет.

10. Розділіть суміш води з олією, використовуючи шприц об'ємом 10 см³. Розробіть інструкцію до цього досліду.

11. Розробіть інструкцію з розділення суміші кухонної солі й річкового піску для малих кількостей речовин.

12. Підготуйте презентацію «Розділення сумішей у повсякденному житті й на виробництві».

Дізнайтеся більше про розділення сумішей (с. 176).

*Це матеріал з підручника [Хімія 7 клас](#)
[Лашевська](#)*