

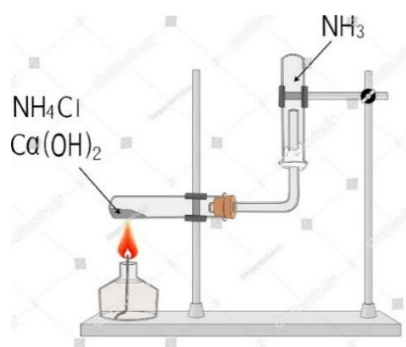
§ 39. Амоніак



Демонстраційний дослід

Добування амоніаку

У пробірку поміщаємо суміш кальцій гідроксиду й амоній хлориду. Збираємо установку для добування амоніаку, як показано на малюнку, і обережно нагріваємо пробірку. Для доведення утворення амоніаку до отвору газовідвідної трубки підносимо зволожений індикаторний папір.



Добування амоніаку в лабораторії



Демонстраційний дослід

Розчинення амоніаку у воді (фонтан)

Добути́м амоніаком заповнюємо круглодонну колбу. Закріплюємо її в штативі та з'єднуємо зі склянкою з водою. Вода із силою вривається всередину. Якщо заздалегідь додати у воду індикатор, то після потрапляння в колбу він змінює колір.



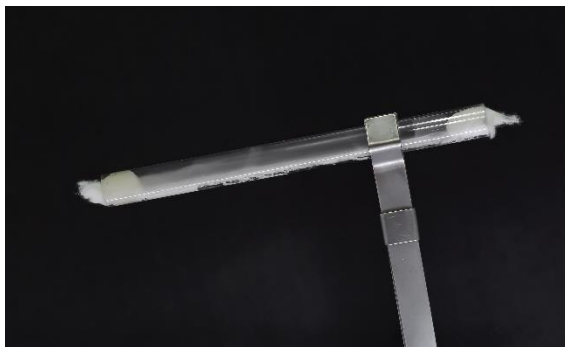
Розчинення амоніаку у воді



Демонстраційний дослід

Взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом

На стрижневому штативі фіксуємо лапку, у якій горизонтально під кутом близько 15° закріплюємо широку скляну трубку. У дві склянки наливаємо концентровані розчин амоніаку та хлоридну кислоту і просочуємо ними ватні тампони. Ватний тампон з амоніаком поміщаємо в нижній отвір скляної трубки, а у верхній — тампон із хлоридною кислотою. Приблизно посередині скляної трубки спостерігаємо появу туману — продукту взаємодії амоніаку з гідроген хлоридом — кристалічного амоній хлориду:



Під час взаємодії амоніаку (його розчином просочений верхній тампон) з гідроген хлоридом (його розчином просочений нижній тампон) утворюється туман із кристалічного амоній хлориду

Застосування амоніаку



Цікавий факт

Зазвичай Нобелівську премію присуджують за відкриття та дослідження певних речовин або класів сполук, ефектів, теорій тощо. Амоніак є винятком. Фіксація атмосферного азоту є настільки важливою для людства, що за роботи з амоніаком Нобелівську премію отримали в різні роки аж п'ять хіміків: В. Оствальд (1909 р.) — за дослідження технології каталітичного окиснення амоніаку, Ф. Габер (1918 р.) — за синтез амоніаку зі складових його елементів, К. Бош і Ф. Бергіус (1931 р.) — за втілення у промисловість технології синтезу амоніаку з простих речовин, Г. Ертль (2007 р.) — за дослідження молекулярного механізму синтезу амоніаку на поверхні каталізатора.



Додаткові завдання до параграфа

Завдання для засвоєння матеріалу

39.1. Взаємодією амоніаку з вуглекислим газом одержують сечовину $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, що використовується як азотне добриво. Запишіть рівняння реакції.

Комплексні завдання

39.2. Який максимальний об'єм амоніаку можна одержати з водню об'ємом 6 л та азоту об'ємом 3 л?

39.3. Обчисліть об'єм амоніаку (н. у.), що утвориться під час нагрівання кальцій гідроксиду масою 9,2 г з амоній хлоридом масою 10,7 г.

Завдання з розвитку критичного мислення

39.4. Обчисліть відносну густина амоніаку за повітрям та поясніть, чому в демонстраційному досліді, описаному на попередній сторінці, тампон, просочений амоніаком, поміщають у нижній отвір трубки, а тампон із хлоридною кислотою — у верхній. Чи зміняться спостереження в цьому досліді, якщо тампони поміняти місцями?

39.5. Зазвичай газуваті речовини, навіть полярні, погано розчиняються у воді. Грунтуючись на понятті про хімічну рівновагу та теорії електролітичної дисоціації, поясніть дуже велику розчинність гідроген хлориду та амоніаку у воді.

39.6. Чи згодні ви з твердженням, що за обсягами виробленого амоніаку можна судити рол економічний розвиток країни? Обґрунтуйте свою відповідь.

39.7. Магній нітрид Mg_3N_2 гідролізується з утворенням магній гідроксиду і амоніаку. Припустіть продукти взаємодії магній нітриду з хлоридною кислотою. Запишіть рівняння реакцій.

Міні-проекти

39.8. Дослідіть властивості нашатирного спирту — 10%-го розчину амоніаку, який можна придбати в аптеці.

Дотримуйтеся правил безпеки. Амоніак легко розпізнати за характерним запахом. Обережно понюхайте розчин. До невеликої кількості розчину амоніаку краплями додавайте розчин лимонної кислоти, поки запах амоніаку не зникне. Як пояснити зникнення запаху? Якщо до отриманого розчину додати соду, запах амоніаку з'явиться знову. Чому?

39.9. У шкільній лабораторії у присутності вчителя приготуйте концентрований розчин купрум(II) сульфату, розчинивши у воді мідний купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Дотримуйтесь правил безпеки. До отриманого розчину краплями додавайте розчин амоніаку. Спочатку випадає синій осад купрум(II) гідроксиду, який під час подальшого додавання амоніаку розчиняється, утворюючи яскраво-синій розчин амоніакату — комплексної сполуки складу $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$. Його можна виділити з розчину додаванням етанолу. Якщо залишити розчин кристалізуватися, через декілька днів у ньому виростуть великі кристали амоніакату.