

§ 24. Гідроген хлорид. Хлоридна кислота

Добування гідроген хлориду

► У промисловості

Цей синтез проводять у сталевій циліндричній печі (див. мал.), у нижній частині якої розташований пальник. Хлор і водень безперервно надходять у пальник і взаємодіють із виділенням великої кількості теплоти. Водень завжди подають у надлишку, щоб у продуктах реакції не було хлору. Утворений гідроген хлорид спрямовують у поглинальну башту, де він розчиняється у воді, що надходить зверху.

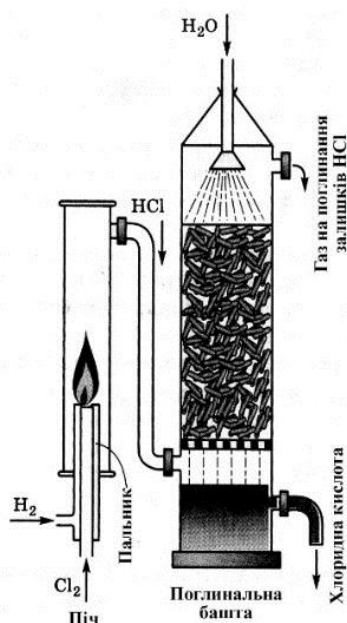


Схема виробництва хлоридної кислоти

Демонстраційний дослід

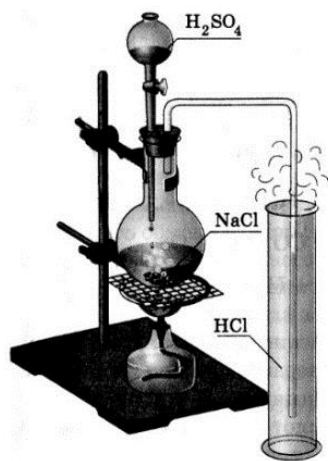
Добування гідроген хлориду та розчинення його у воді

Для добування гідроген хлориду користуються приладом, зображеним на малюнку *a*. На дно круглодонної колби помістимо твердий натрій хлорид і з краплинної лійки доливатимемо сульфатну кислоту.

Суміш починає спінюватися через утворення газу. Газовідвідною трубкою утворений гідроген хлорид спрямовуємо в скляний циліндр. Як тільки він заповнюється гідроген хлоридом, над циліндром виникає туман із крапель концентрованої хлоридної кислоти через те, що гідроген хлорид поглинає воду з повітря.

Наповнимо товстостінну колбу гідроген хлоридом та закриємо її корком із

газовідвідною трубкою. З'єднаємо колбу з водою, і як тільки в колбу потраплять перші краплі води, вони поглинають хлороводень, і вода із силою уривається всередину (мал. б). Якщо заздалегідь додати у воду розчин індикатора, то після потрапляння в колбу він змінить забарвлення.



Мал. а. Добування хлороводню в лабораторії

Хімічні властивості гідроген хлориду і хлоридної кислоти

Дізнайтеся більше

Взаємодія металів із хлоридною кислотою відбувається значно швидше, ніж з іншими сильними кислотами, наприклад сульфатною. Алюмінієва фольга, що повільно реагує з 10%-ю сульфатною кислотою, швидко взаємодіє із 7%-ю хлоридною кислотою, хоча обидва розчини в однакових об'ємах містять приблизно однакове число йонів Гідрогену. Це пояснюється здатністю хлорид-іонів утворювати з йонами металів складніші (комплексні) частинки й тим самим прискорювати процес розчинення.

Застосування гідроген хлориду і хлоридної кислоти (доповнення)

- Хлоридну кислоту використовують для травлення сталі — очищення її поверхні від залишків іржі.



- У разі недостатньої кислотності шлункового соку лікарі призначають 0,1%-ву хлоридну кислоту.



- Геологи використовують хлоридну кислоту для виявлення карбонатних порід і мінералів, наприклад мармуру, завдяки виділенню вуглекислого газу під час взаємодії хлоридної кислоти з карбонатами.



- Хлоридною кислотою очищають котли та труби котельних від карбонатного накипу, що утворюється впродовж тривалої роботи.



- Хлоридну кислоту використовують також для очищення бурового обладнання, яке забруднюється карбонатними породами в процесі буріння свердловин.

- Великі обсяги хлоридної кислоти витрачають для одержання її солей — хлоридів, які також широко застосовують. Зокрема, для добування титан(IV) хлориду $TiCl_4$ — одного з компонентів каталізатора Циглера-Натти, без якого сьогодні неможливе виробництво різноманітних полімерів.



- У шкіряному виробництві хлоридною кислотою обробляють поверхню шкіри перед дубленням.

Додаткові завдання до параграфа

Завдання для засвоєння матеріалу

24.1. Складіть два молекулярні рівняння реакцій, що відповідають йонно-молекулярному рівнянню: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$.

Комплексні завдання

24.2. Обчисліть відносну густину гідроген хлориду за повітрям.

24.3. Посудину певного об'єму заповнили гідроген хлоридом та з'єднали її з посудиною з водою. Вода повністю заповнила посудину. Обчисліть масову частку хлоридної кислоти в посудині. Молярний об'єм газу за умов досліду дорівнює 24 л/моль.

24.4. Обчисліть масу хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 36,5 %, яку можна добути з хлору об'ємом 44,8 м³ (н. у.).

24.5. Обчисліть масу гідроген хлориду, який можна добути з хлору масою 106,5 кг.

Завдання з розвитку критичного мислення

24.6. Чому гідроген хлорид неможливо добути взаємодією розчину кухонної солі з розбавленою сульфатною кислотою?

24.7. За підвищеного тиску гідроген хлорид скраплюється в рідину, що не проводить електричний струм. Чому відрізняються електричні властивості скрапленого гідроген хлориду та хлоридної кислоти?

24.8. Чи можна збирати гідроген хлорид способом витиснення води, як кисень? Відповідь поясніть.

Міні-проекти

24.9. Опишіть використання образів чумаків та діяльності щодо добування, транспортування й використання кухонної солі в художніх творах.

Біографії видатних науковців



Йоган Рудольф Глаубер (1604–1670)

Німецький алхімік і лікар. Народився в родині цирульника в Карлштадті. Він рано залишився сиротою, тому щоб заробити на життя працював помічником в

аптеках, торгував вином, виготовляв дзеркала. Накопичивши певний капітал, він сам став аптекарем і виготовляв ліки. Глаубер влаштував власну лабораторію, де проводив дослідження з мінеральними добривами. Велике практичне значення мала відкрита Глаубером реакція одержання чистої калійної селітри взаємодією поташу з нітратною кислотою.

Глаубер одним із перших почав застосовувати для досліджень хімічний посуд зі скла й розпочав його промислове виробництво. Також він розробив технологію виготовлення кольорового скла.

Уперше добув багато речовин: фенол, бензен, натрій сульфат та інші солі. Перегонкою суміші селітри з сульфатною кислотою одержав чисту нітратну кислоту, а нагріванням кухонної солі з сульфатною кислотою — чисту хлоридну кислоту.

Відкрив сіль складу $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ та почав застосовувати її як проносний засіб, на чому й заробив свій капітал. До сьогодні цю сіль називають глауберовою.

Як і більшість алхіміків, Глаубер вірив у можливість перетворення неблагородних металів на золото, а також у існування так званого «еліксиру життя». Він навіть стверджував, ніби відкрив секрет приготування такого еліксиру. Утім, Глаубер був представником раціонального напрямку алхімії, значні експериментальні успіхи яких заклали основи для наукової хімії.