

## Лекція 7. Очищення газів від галогенів і їх похідних

В деяких галузях промисловості є технологічні процеси, в яких переробляється сировина або застосовують домішки, котрі містять сполуки, до складу яких входять *хлор* і *фтор*, чи використовуються вони самі.

Іноді специфіка процесу така, що в ньому в результаті різних хімічних взаємодій утворюються хлорид або фторид водню (HCl, HF).

З цієї причини газ, що супроводжує процес, забруднені всіма цими речовинами.

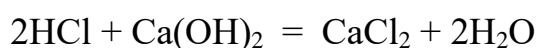
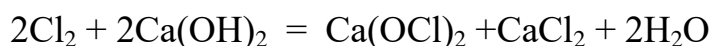
Такі газ виділяються, наприклад, на титано–магнієвому комбінаті при хлоруванні шлаку та електролізі хлориду магнію. При отриманні металічного алюмінію електролізом та виготовленні скла газ забруднені фтором і фторидом водню.

Хлор. Газ жовтувато–зеленуватого кольору, вдвічі важчий за повітря, погано розчинний у воді. Хімічно активний, сильний окислювач, дуже отруйний. При попаданні в легені викликає їх набряк, аж до летального ісходу. З цієї причини в першу світову війну використовувався в бойових діях.

Фтор. У звичайних умовах газ, надзвичайно хімічно активний, взаємодіє навіть зі склом. Тому раніше його тримали в свинцевих ємностях, а зараз – у пластмасових.

Хлорид і фторид водню – легкокорозивні у воді, утворюють відповідні кислоти, також хімічно активні.

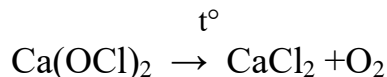
Зі всіх можливих способів знешкодження цих речовин у газах найбільше поширення дістав вапняний метод, при якому газ промивають розчином вапна, так званім вапняним молоком. При цьому йдуть реакції:



Гіпохлорид кальцію –  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  – розчинна сполука, легко розкладається з вивільненням атомарного кисню, сильний окислювач. Тому скид його у водоймища недопустимий. За певних технологічних умов може зберігатися у вигляді так званого „хлорового вапна”, яке може бути товарним продуктом і

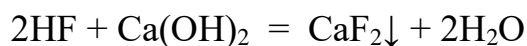
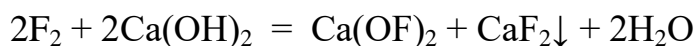
використовуватися в якості відбілювача та для дезінфекції в санітарно-гігієнічних цілях.

При відсутності попиту на хлорове вапно, його розкладають при нагріванні:

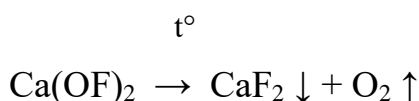


Хлорид кальцію є сполукою дуже розчинною, тому це спричиняє надзвичайно великі труднощі при його вилученні з розчину з метою регенерації. В той же час скид розчину у водойми також недопустимий через значний вміст солі  $\text{CaCl}_2$ .

Знешкодження сполук фтору йде за реакцією:



Гіпофторид кальцію –  $\text{Ca(OF)}_2$  – має властивості аналогічні гіпохлориду кальцію. При відсутності попиту його також розкладають нагріванням:



Дуже важливою відмінністю очищення газів від сполук фтору в порівнянні зі знешкодженням сполук хлору є те, що  $\text{CaF}_2$  є малорозчинним і випадає в осад, в той час як  $\text{CaCl}_2$  має майже необмежену розчинність.

Така властивість фториду кальцію зумовлює легкість його відокремлення від поглинального розчину при регенерації останнього з наступною утилізацією.