

ВПЛИВ НЕНАСИЧЕНОСТІ РОЗЧИНУ СОЛЯМИ НА ВИХІД NaHCO_3 В ПРОЦЕСІ КАРБОНІЗАЦІЇ АМОНІЗОВАНОГО РОЗСОЛУ

Панасенко В.В., Гринь Г.І., Рищенко І.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний університет», м. Харків

Важливість вивчення впливу ненасиченості розчину солями на вихід NaHCO_3 (U_{Na^+}) обумовлена теоретичною та практичною значимістю, яку відіграє цей фактор у провідному для технології соди процесі карбонізації, в якому відбуваються процеси абсорбції діоксиду вуглецю амонізованим розсолом і кристалізації NaHCO_3 . Відповідних систематичних досліджень по даному процесу недостатньо. Роль води, що уводиться в четверну взаємну систему $\text{Na}^+, \text{NH}_4^+ // \text{HCO}_3^-, \text{Cl}^- - \text{H}_2\text{O}$ за рівнянням $\text{NaCl}_p + \text{NH}_3_p + \text{CO}_2_p + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NaHCO}_{3_t} + \text{NH}_4\text{Cl}_p$, з урахуванням хімічних інконгруентних перетворень в цій системі з утворенням карбонат-іонів, в результаті яких згідно з правилом фаз Гіббса збільшується варіантність системи і четверна взаємна система стає п'ятірною взаємною $\text{Na}^+, \text{NH}_4^+ // \text{HCO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{Cl}^- - \text{H}_2\text{O}$ не була визначена.

Із класичних досліджень аміачно-содового процесу [1, 2] граничний вихід NaHCO_3 ($U_{\text{Na}^+} = 84\%$) досягає свого найбільшого значення при карбонізації насичених розчинів. У реальному процесі карбонізації цей показник є недосяжним в зв'язку з використанням ненасичених розсолів і введенням води в процес абсорбції аміаку з газами дистиляції [3].

Розчинність хлориду натрію при 30°C складає 1 моль на 9,1 моль H_2O . Реально добре функціонуючі содові заводи отримують очищений розсіл в якому дане співвідношення досягає 1:9,5 моль/моль, що пояснюється тим, що отримувані розчини залишаються неповністю насиченими по NaCl і додатково частково розбавляються водою в процесі очистки розсолу. З газами дистиляції в процес абсорбції вводиться додатково 0,4 моль H_2O на моль NaCl [3]. Отже мольне співвідношення $[\text{H}_2\text{O}]: [\text{NaCl}]$ зростає до 9,9.

Процес карбонізації можна представити як добавку NH_4HCO_3 до розчину NaCl з одночасним виведенням H_2O з розчину в еквімолярних співвідношеннях з NH_4HCO_3 . В основу розрахунку зміни водності системи в процесі карбонізації прийнято розчин з мольним співвідношенням $[\text{H}_2\text{O}]: [\text{NaCl}] = 9,9$ та $[\text{NH}_4^+]: [\text{Cl}^-] = 1:1,03$. Визначено, що за рахунок недонасичення розчину солями теоретично максимально досяжний вихід U_{Na^+} зменшується на 4,2 %, при цьому на частку води, що уводиться з газами дистиляції, як показують розрахунки, припадає близько 1% зниження U_{Na^+} .

Список літератури:

1. Федотьев П.П. Сборник исследовательских работ / П.П. Федотьев. – Л.: ОНТИ; Химтеорет, 1936. – 276 с.
2. Микулин Г.И. Физико – химическое равновесие в системе $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ при карбонизации аммиачного рассола / Г.И. Микулин // Работы по технологии соды. – Л.: Госхимиздат, 1961. – Т.13. – С. 53.
3. Ткач Г.А. Производство соды по малоотходной технологии / Г.А. Ткач, В.П. Шапоров, В.М. Титов. – Харьков: ХГПУ, 1999. – 429 с.