

Определение коэффициента разделения для процесса обменной дистилляции комплекса $(\text{CH}_3)_2\text{O} \cdot \text{BF}_3$

В. А. КАМИНСКИЙ, А. Т. КАРАМЯН, Г. Л. ПАРЦАХАШВИЛИ

УДК 621.039.332

Обменная дистилляция комплекса $(\text{CH}_3)_2\text{O} \cdot \text{BF}_3$ — один из наиболее эффективных процессов промышленного концентрирования изотопов бора. Однако в значениях коэффициента разделения для этого процесса при 100°C , приведенных разными авторами, имеются расхождения. Представляет интерес проведение процесса обменной дистилляции при более высоких температурах, при которых значения коэффициента разделения вообще неизвестны.

Вследствие диссоциации паров $(\text{CH}_3)_2\text{O}_2 \cdot \text{BF}_3$ на трехфтористый бор и диметилвый эфир разделение определяется эффективным коэффициентом $\alpha_{\text{эфф}}$, связанным с константой равновесия реакции изотопного обмена K следующим соотношением:

$$\alpha_{\text{эфф}} - 1 = \lambda (K - 1),$$

где λ — степень диссоциации пара.

Определялась величина эффективного коэффициента разделения при температурах 100 и 127°C . Метод заключался в одновременном определении на колонне коэффициента разделения и числа ступеней путем анализа обогащения, достигаемого при различных отборах. При изменении потока отбора остальные параметры колонны поддерживались строго постоянными во избежание их влияния на высоту ступени. Величина $\varepsilon = \alpha_{\text{эфф}} - 1$ и число ступеней N находились при решении уравнений, связывающих параметры раздельного процесса [1]:

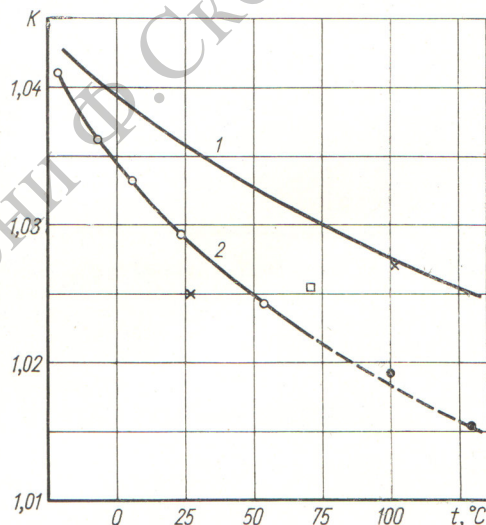
$$N = f(x_{p_1}, p_1, \varepsilon, x_0, L);$$

$$N = f(x_{p_2}, p_2, \varepsilon, x_0, L).$$

Диаметр колонны составлял 30 мм, высота насадочной части 1,5 м. Колонна была снабжена пленочным испарителем с минимальной задержкой жидкости для уменьшения времени достижения стационарного состояния. Особое внимание уделялось поддержанию постоянства потоков отбора и орошения, для чего использовались игольчатые вентили специальной конструкции. Температура процесса определялась давлением в конденсаторе. Малый перепад давления позволял с большой точностью пренебрегать изменением температуры вдоль колонны.

При каждой температуре было проведено несколько серий опытов. Средние значения эффективного коэффициента разделения и константы равновесия реакции изотопного обмена, вычисленные на основании данных о степени диссоциации [2], следующие: при температуре 100°C $\alpha_{\text{эфф}} = 1,011$; $K = 1,018$; при 127°C $\alpha_{\text{эфф}} = 1,015$; $K = 1,015$. Разброс в величине $\alpha_{\text{эфф}}$ в различных опытах достигал $\pm 0,002$.

Полученные данные о K показаны на рисунке наряду с данными других авторов. Как видно из рисунка,



Зависимость K от температуры (1 — теоретическая кривая [3], 2 — экспериментальная кривая):

● — данные авторов настоящей работы; ○, □, × — данные работ [3], [4], [5] соответственно.

наши результаты хорошо согласуются с данными, приведенными Палко [3]. Данные Холмберга при 70°C [4] и Килпатрика при 25°C [5] с некоторым разбросом также укладываются на эту кривую. Из общей картины резко выпадает лишь точка, приведенная Килпатриком для 100°C ($K = 1,027$).

Поступило в Редакцию 16/XII 1966 г

ЛИТЕРАТУРА

1. K. Cohen. The Theory of Isotope separation as applied to the Large-scale production of U^{235} . N.Y., 1951.
2. H. Brown, R. Adams. J. Amer. Chem. Soc., 64, 2557 (1942).
3. A. Palko, G. Begun, L. Landau. J. Chem. Phys., 37, 552 (1962).
4. H. Durand. L'age Nucleaire, No. 11, 198 (1958).
5. M. Kilpatrick et al. Separation of Boron Isotopes. TID-5227, USAEC, Oak Ridge, Tennessee, 1952.