

УДК 541.18:547.29.26

В. Ф. Сазонова, О. В. Перлова, М. А. Кожемяк

Одеський національний університет, хімічний факультет, кафедра фізичної та колоїдної хімії, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ФЛОТАЦІЙНЕ ВИДІЛЕННЯ БУТИЛАЦЕТАТУ

Показана можливість ефективного флотаційного виділення бутилацетату з його розчинів. Кінетика процесу флотації в початковому його періоді описується рівнянням першого порядку. Найбільш повно процес флотаційного виділення бутилацетату протікає при значеннях рН розчинів 6-7, які відповідають області найменших значень ступеня його гідролізу. Ступінь флотаційного виділення бутилацетату збільшується зі зменшенням його початкової концентрації. Збільшення температури від 20 до 40 °С позитивно впливає на ефективність процесу флотації.

Ключові слова: бутилацетат, флотація, пінне фракціонування, кінетика.

Бутилацетат широко використовується при екстракційному очищенні від фенолів стічних вод заводів термічної переробки твердого палива [1]. Однією з проблем, з якою доводиться зіткнутися практикам, є великі збитки бутилацетату обумовлені в значній мірі його помітною розчинністю у водній фазі [2]. Це приводить до забруднення бутилацетатом стічних вод і до ускладнень наступного процесу їх очищення, пов'язаного з необхідністю відшкодування збитків екстрагентів.

Метою даної роботи є з'ясування принципової можливості та ефективності виділення бутилацетату з його розчинів методом флотації. Доцільність постановки даного дослідження обумовлена тим, що флотація добре зарекомендувала себе в практиці виділення з стічних вод їх істинно розчинених компонентів [3].

Об'єктами дослідження були водні розчини бутилацетату, які 0.5 - 5.0 г бутилацетату в літрі та мали рН 7.0-7.5.

Виділення бутилацетату здійснювали на флотаційній установці пневматичного типу, основною частиною якої була скляна колонка висотою 60 и діаметром 40 мм. Дном колонки и одночасно диспергатором повітря була пориста платівка (фільтр Шотта № 4). Повітря до колонки подавали знизу крізь фільтр Шотта з швидкістю 25 см³/хв. Об'єм розчину, який заливався до колонки, дорівнював 40 см³, час флотації (за винятком спеціально зазначених випадків) – 25 хв.

Про ефективність процесу флотації судили за ступенем виділення бутилацетату із розчинів

$$\alpha = \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot 100\%,$$

де C_0 и C – концентрації бутилацетату в розчині відповідно до и після флотації.

Аналіз розчинів на вміст у них бутилацетату здійснювали титриметрично [4] з використанням фенолфталеїну в якості індикатора.

Досліди проводили при температурі 40 °С, що відповідає мінімальній (5 г/л [2]) розчинності бутилацетату в воді.

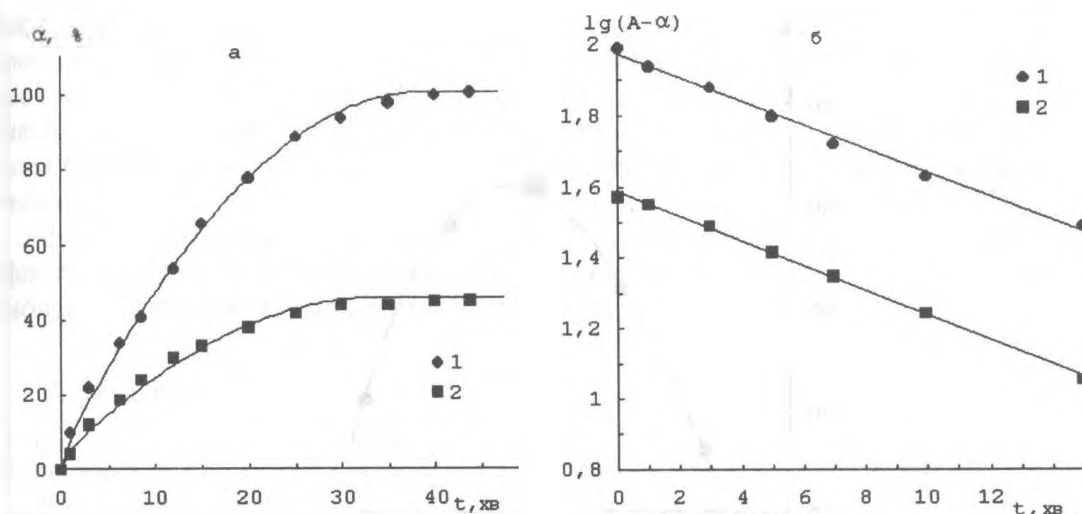


Рис. 1. Вплив часу (t) флотаційної обробки розчинів бутилацетату на: а – ступінь (а) його флотаційного виділення; б – значення величини $\lg(A-\alpha)$. Концентрація бутилацетату, г/л: 2.1 (1); 5.0 (2).

Значення рН розчинів бутилацетату визначали за допомогою іономеру типу ЭВ-74 із скляним електродом. Для зміни значень рН використовували 0.1 М розчини НСІ та КОН.

Проведенні дослідження показали, що флотаційне виділення бутилацетату перебігає в режимі пінного фракціонування [5]. Невеликий шар піни, який утворювався в процесі флотації, збирали з поверхні розчину механічно. Об'єм розчину, який переходив до піни не перевищував 0.5% від первісного, що вказує на високий коефіцієнт концентрування бутилацетату.

Максимальне (при даних умовах дослідів) значення ступеня флотаційного виділення бутилацетату досягається через 25-35 хв після початку флотації (рис.1.). При цьому, в залежності від початкової концентрації бутилацетату в розчині, за допомогою флотації може бути вилучено від 45 до 98 % бутилацетату, що міститься в ньому (45 %-ве виділення відповідає розчину з початковою концентрацією бутилацетату 2.0 г/л, а 98 %-ве – 5.0 г/л). Кінетика процесу флотації в початковому його періоді описується рівнянням першого порядку

$$\lg(A-\alpha) = \lg A - \frac{K}{2.3} \cdot t, \quad (1)$$

де K – константа швидкості флотаційного процесу (хв^{-1}); A – максимальна кількість бутилацетату (%), яка може бути виділена із розчину при даних умовах дослідів; α – кількість бутилацетату (%), виділеного за допомогою флотації із розчину за час t .

Константа швидкості, знайдена шляхом графічного розв'язання рівняння (1), дорівнює 0.081 хв^{-1} .

Найбільш повно бутилацетат може бути виділений із розчинів флотацією при їх значеннях рН 6-7 (рис.2), які відповідають області найменших значень ступеня його гідролізу [2]. Гідроліз бутилацетату як в кислому, так і в лужному середовищі

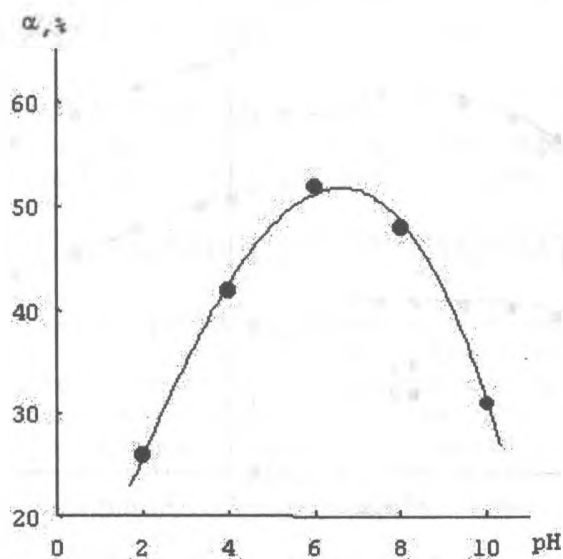


Рис.2. Вплив рН середовища на ступінь (а) флотаційного виділення бутилацетату із його розчинів. Концентрація бутилацетату 4.4 г/л.

супроводжується утворенням н-бутанолу – речовини більш поверхнево-активної, а тому і більш флотаційно активної ніж бутилацетат [6].

Зі зменшенням початкової концентрації бутилацетату ступінь його флотаційного виділення збільшується (рис.3). Явище, яке спостерігається, легко пояснити, якщо прийняти до уваги, що згідно рівнянню [7]

$$\frac{C_s}{C} = 1 - \frac{1}{\delta RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC}$$

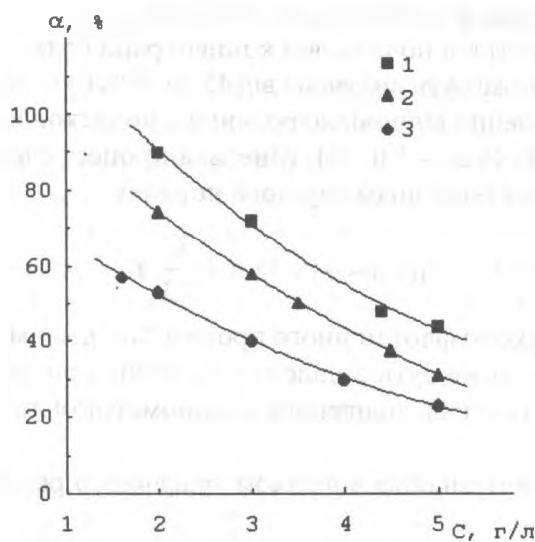


Рис.3. Вплив концентрації (C) бутилацетату на ступінь (а) його флотаційного виділення із розчинів. Температура, °C: 20 (1), 30 (2), 40 (3). Значення рН 8

де C_s и C — концентрація ПАР у поверхневому (адсорбційному) шарі і в об'ємі розчину відповідно; d — товщина поверхневого шару; R — газова стала; δ — поверхневий натяг розчинів ПАР, ефективність флотаційного виділення бутилацетату, яка характеризується відношенням C_s/C , збільшується з розведенням розчину, оскільки чисельне значення величини dv/dC з розведенням розчину зростає.

Збільшення температури від 20 до 40 °C позитивно впливає на ефективність флотаційного процесу. Це обумовлено, очевидно, зростанням швидкості дифузії молекул бутилацетату до поверхні бульбашок повітря.

Література

1. *Очистка производственных сточных вод* / Под ред. Ю. И. Турского. — Л.: Химия, 1967. — 331с.
2. *Марьясин И. Л.* О химическом разложении бутилацетата в процессе обесфеноливания сточных вод // *Химия и технология топлив и масел.* — 1959. — № 8. — С. 9-15.
3. *Мацнев А. И.* Очистка сточных вод флотацией. — Киев: Будівельник, 1976. — 132с.
4. *Кольтгоф И. М., Стенгер В. А.* Объемный анализ. Т. 2. — М.: Издательство, 1952. — 291 с.
5. *Гольман А. Н.* Ионная флотация. — М.: Недра, 1982. — 142 с.
6. *Поверхностно-активные вещества. Справочник* / Под ред. А. А. Абрамзона и Т. М. Гаевого. — Л.: Химия, 1974. — 372 с.
7. *Абрамов А. А., Леонов С. В., Сорокин М. М.* Химия флотационных систем. — М.: Недра, 1982. — 312 с.

Сазонова В. Ф., Перлова О. В., Кожемяк М. А.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
химический факультет, кафедра физической и коллоидной химии
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ФЛОТАЦИОННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ БУТИЛАЦЕТАТА

Резюме

Показана возможность эффективного флотационного выделения бутилацетата из его растворов. Кинетика процесса флотации в начальном его периоде описывается уравнением первого порядка. Наиболее полно процесс флотационного выделения бутилацетата протекает при значениях рН растворов 6-7, соответствующих области наименьших значений степени его гидролиза. Степень флотационного выделения бутилацетата увеличивается с уменьшением его начальной концентрации. Увеличение температуры от 20 до 40 °C положительно сказывается на эффективности процесса флотации.

Ключевые слова: бутилацетат, флотация, пенное фракционирование, кинетика.

Sazonova V. F., Perlova O. V., Kojhemyak M. A.

I. I. Mechnikov Odessa National University, Department of Chemistry,
Faculty of Physical and Colloidal Chemistry,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

FLOTATIONAL ISOLATION OF BUTYLACETATE.

Summary

The possibility of effective flotational isolation of butylacetate from its solutions has been shown. The kinetics of flotation process is described by the equation of the first order in the initial period. The fullest process of flotational isolation of butylacetate proceeds under solutions pH 6-7 that corresponds to the least meanings area of its hydrolysis degree. The degree of flotational isolation of butylacetate increases when its initial concentration decreases. The increase of temperature from 20 to 40 °C effects positively on flotation process

Keywords: butylacetate, flotation, foam fractionation, kinetic.