

2. Павлоцкая, Л. Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки [Текст] / Л. Ф. Павлоцкая, Н. В. Дуденко, В. В. Евлаш. – К. : ИНКОС, 2007. – 287 с.

3. Мардар, М. Р. Исследование микроструктуры новых сортов цельно зернового хлеба с включением корнеплодов [Текст] / М. Р. Мардар, Н. Р. Кордзая // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування. – Харків : ХДУХТ, 2009. – С. 120–123.

4. Смоляр, В. І. Фізіологія та гігієна харчування [Текст] / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 336 с.

5. Остриков, А. Н. Экструзия в пищевой технологии [Текст] / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. С. Рудометкин. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 288 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая, 2010.

УДК 66.066.3:641.16:665.347.8

Ю.О. Савгіра, канд. хім. наук, проф.

І.С. Пілюгіна, ст. викл.

ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА НА МЕЖІ ДВОХ КОНТАКТУЮЧИХ РІДИН: СОНЯШНИКОВА ОЛІЯ – ВОДА

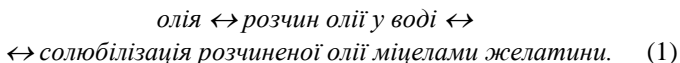
Під час взаємного насичення соняшникової олії та води визначено поверхневі натяги рідин на межі з повітрям і на межі олія–вода. Розраховано роботи адгезії та когезії окремих рідин і зміна їх під час насичення, а також термодинамічні умови розтікання однієї речовини на поверхні іншої.

При взаимном насыщении подсолнечного масла и воды определены поверхностные натяжения жидкостей на границе с воздухом и на границе масло–вода. Рассчитаны работы адгезии и когезии отдельных жидкостей и изменение их при насыщении, а также термодинамические условия растекания одного вещества на поверхности другого.

The surface-tension of liquid on the border with air and oil–water at mutual saturation of sunflower seed oil and water was determined. Works of adhesion and cohesion of separated liquids and change of works under saturation and also thermodynamic conditions of spreading of the one substance about the other one surface was calculated.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розчинення органічних речовин у розчинах колоїдних ПАР широко використовують під час очищення ґрунтів, морської води, косметичних і фармацевтичних товарів тощо [1-3]. Тому дослідженню солюбілізації та її специфіки приділяють значну увагу [4-7].

Результати дослідження солюбілізації соняшникової олії розчинами желатини [8; 9] показали, що процес солюбілізації складається з таких послідовних рівноважних стадій:



Доки перебігає солюбілізація, рівновага зміщується в прямому напрямку. На нашу думку, без дослідження цих стадій не можна впливати на хід солюбілізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки виріс інтерес вчених до солюбілізації розчинами желатини лінійних і циклічних вуглеводнів різної будови, що дає можливість визначити механізм цього процесу [4-7].

Дослідження солюбілізації соняшникової олії виявили, що швидкість розчинення солюбілізату залежить від способу введення його в розчин желатини, температури та інтенсивності перемішування [8; 9].

Мета та завдання статті. Мета нашої роботи – визначити поверхневі властивості рафінованої соняшникової олії та води під час їх взаємного насичення.

Для цього вимірювали поверхневий натяг олії та води за різної кількості олії, що контактувала з водою і розраховували поверхневий натяг на межі олія–вода. Поверхневий натяг визначали за методом відриву кільця.

Попередні дослідження процесу взаємного розчинення показали, що рівновага досягається за декілька годин. Кінцеве вимірювання поверхневого натягу проводили за добу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методика дослідження полягала у наступному. У конічні колби на 500 мл поміщали дистильовану воду і рафіновану соняшкову олію у співвідношенні: на 100 мл води 5; 10; 15 і 20 мл олії. Суміш тримали добу при повільному перемішуванні. Перемішування проводили так, щоб не утворювалась емульсія. Потім за допомогою ділильної лійки розділяли рідини, наливали їх у чашки Петрі та вимірювали поверхневий натяг методом відриву кільця.

Результати розрахунків поверхневих натягів наведено на рис. 1.

З рис. 1 видно, що під час збільшення об'ємної кількості олії у воді рівновага (1) зміщується у бік розчинення олії і поверхневі натяги на межі вода–повітря і олія–повітря зближуються.

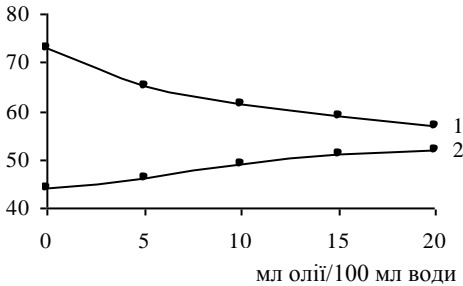


Рисунок 1 – Залежність поверхневого натягу від об'ємної кількості олії, що припадає на 100 мл води: 1 – $\sigma_{в/п}^{нас}$, 2 – $\sigma_{о/п}^{нас}$.

Робота когезії W_K , що характеризує силу зчеплення молекул у середині фази дорівнює надлишковій вільній енергії Гіббса і при $S=1$

$$\Delta G^S = W_K = 2\sigma_{р/п},$$

де $\sigma_{р/п}$ – поверхневий натяг рідини на межі з повітрям, мН/м.

Для двох контактуючих взаємно насичених рідин можна застосувати наближене правило Антонова і розрахувати таким чином поверхневий натяг між двома рідинами

$$\sigma_{о/в}^{нас} = \sigma_{в/п}^{нас} - \sigma_{о/п}^{нас}, \quad (2)$$

де $\sigma_{о/в}^{нас}$ – поверхневий натяг на межі олія–вода, мН/м; $\sigma_{в/п}^{нас}$ – поверхневий натяг на межі вода–повітря, мН/м; $\sigma_{о/п}^{нас}$ – поверхневий натяг на межі олія–повітря, мН/м.

Робота адгезії між двома рідинами W_a віднесена до одиниці площі поверхні характеризує збільшення поверхні та може бути розрахована за рівнянням Дюпре:

$$W_a = -\Delta G^S = \sigma_{в/п} + \sigma_{о/п} - \sigma_{о/в}. \quad (3)$$

Для взаємно насичених рідин при дотриманні правила Антонова

$$W_a^{нас} \approx 2\sigma_{о/п}. \quad (4)$$

Рисунок 2 показує, що поверхневий натяг на межі олія–вода під час збільшення об'ємної кількості олії знижується, а робота адгезії відповідно зростає, що відповідає закону збереження енергії.

Під час взаємного насичення контактуючих рідин змінюється таке поверхнєве явище, як розтікання однієї рідини на поверхні іншої.

Рідина, яка має менший поверхневий натяг розтікається на поверхні рідини з більшим поверхневим натягом.

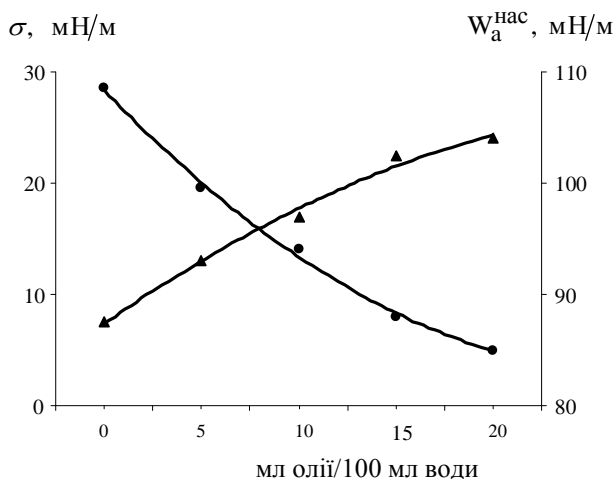


Рисунок 2 – Залежність поверхневого натягу на межі двох рідин $\sigma_{\text{O/V}}^{\text{нас}}$ (●) і роботи міжфазної адгезії $W_a^{\text{нас}}$ (▲) від об'ємної кількості олії

Розглянемо умови розтікання олії на поверхні води. Вільна енергія розтікання дорівнює

$$\Delta G^S = \sigma_{\text{O/П}} \cdot dS + \sigma_{\text{O/V}} \cdot dS - \sigma_{\text{В/П}} \cdot dS = (\sigma_{\text{O/П}} + \sigma_{\text{O/V}} - \sigma_{\text{В/П}}) \cdot dS$$

Оскільки розтікання процес довільний, то $\Delta G^S \leq 0$, а $dS > 0$, тобто

$$\sigma_{\text{O/П}} + \sigma_{\text{O/V}} - \sigma_{\text{В/П}} \leq 0 \quad \text{або} \quad \sigma_{\text{В/П}} \geq \sigma_{\text{O/П}} + \sigma_{\text{O/V}}, \quad (5)$$

звідки

$$W_a \geq 2\sigma_{\text{O/П}};$$

$$W_a \geq W_K.$$

Критерієм розтікання однієї рідини по поверхні іншої є коефіцієнт розтікання f (за Харкінсом):

$$W_a - W_K = f.$$

Отже розтікання відбувається, якщо робота адгезії між рідиною більша за роботу когезії, тобто $f \geq 0$. Якщо $f < 0$, розтікання не відбувається.

У таблиці наведено роботи когезії та адгезії взаємно насичених олії та води. З таблиці видно, що вода не розтікається по олії $f_B < 0$, хоча зі збільшенням олії у воді спроможність до розтікання збільшується. Олія практично розтікається по воді $f_O = 0$.

Таблиця – Роботи адгезії та когезії взаємно насичених олії та води

Кількість олії на 100 мл H ₂ O, мл	0	5	10	15	20
W _а , мН/м	88,0	92,4	97,0	102,6	104,0
W _{к,в} , мН/м	145,5	130,9	125,1	118,5	114,3
W _{к,о} , мН/м	88,0	92,4	97,0	102,6	104,0
f _в , мН/м	-57,5	-38,5	-28,1	-15,9	-10,3

Висновки. Виміряні поверхневі натяги на межі контактуючих рідин: соняшникова олія–вода.

Розраховані роботи адгезії та когезії олії та води під час їх взаємного насичення, а також спроможність до взаємного розтікання рідин.

Установлено, що в процесі взаємного насичення двох рідин їх поверхневі властивості зближуються.

Список літератури

1. Шварц, А. Поверхностно-активные вещества (их химия и техническое применение) [Текст] / А. Шварц, Дж. Перри. – М. : Инлитиздат, 1953.
2. Falbe, J. Surfactants in Consumer Products: Theory, Technology and Application [Text] / J. Falbe // Springer-Verlag. – New York, 1986.
3. Ward, A. J. Solubilization in Surfactant Aggregates [Text] / A. J. Ward, C. A. Miller // Dekker. – New York, 1995. – P. 237.
4. Охонская, Ю. Н. Солюбилизация бензола и его гомологов водными растворами оксиэтилированного ПАВ [Текст] / Ю. Н. Охонская, С. А. Савинцева, Н. М. Секисова // Коллоид. журн. – 1998. – Т. 60, № 4. – С. 545–548.
5. Специфика солюбилизации многоядерных ароматических углеводородов в мицеллах тритона X-100 [Текст] / И. А. Арьев [и др.] // Коллоид. журн. – 2006. – Т. 68, № 5. – С. 581–584.
6. Миттел, К. Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии [Текст] / К. Миттел. – М. : Химия, 1980.

7. Исследование объемных и поверхностных свойств системы вода – неионогенное ПАВ – жирный спирт – углеводород [Текст] / Е. К. Батищева [и др.] // Коллоид. журн. – 1986. – Т. 48, № 5. – С. 1000–1005.

8. Савгіра, Ю. О. Солюбілізація соняшникової олії у розчинах желатини та агару [Текст] / Ю. О. Савгіра, І. С. Пілюгіна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х., 2007. – Вип. 2 (6). – С. 215–220.

9. Савгіра, Ю. О. Солюбілізація олії розчинами желатини залежно від способу диспергування олії [Текст] / Ю. О. Савгіра, І. С. Пілюгіна // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : Міжнар. наук.-практ. конф., 19 листоп. 2008 р. : [присвяч. 70-річчю з дня народж. д-ра техн. наук, проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ Беляєва М. І. : тези] : у 2-х ч. / редкол. : О. І. Черевко [та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2008. – Ч.1. – С. 411–412.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Ю.О. Савгіра, І.С. Пілюгіна, 2010.

УДК 663.952

О.Ф. Аксьонова, канд. техн. наук, доц.

О.В. Добровольська, ст. викл.

Д.Є. Вовченко, студ.

М.В. Савін, студ.

Д.А. Городажев, студ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ФЛУОРИД-ІОНІВ У ЧОРНОМУ ТА ЗЕЛЕНОМУ ЧАЇ РІЗНИХ ТОРГОВИХ МАРОК

Наведено результати потенціометричного визначення активності флуорид-іонів у водних настоях чорного і зеленого чаю різних торгових марок середнього цінового сегмента, представлених у торговій мережі Харкова.

Приведены результаты потенциометрического определения активности фторид-ионов в водных настоях черного и зеленого чая разных торговых марок среднего ценового сегмента, представленных в торговой сети Харькова.

The results potentiometric of definition of activity fluoride-ions in beverages on the base of black and green tea of the different trade marks of an average price segment submitted in a trade network of Kharkov are given.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Флуориди, що містяться у воді та продуктах харчування, можуть бути корисними для зубів і скелету людини, але у разі надмірного споживання викликають флюороз і порушення у роботі опорно-рухового апарату. Ще Парачельс (1493-1541) писав, що всі речовини є отрутами, але вірна доза