

Растворимость глюкозы и фруктозы в системе вода – фруктоза – глюкоза

Н.П. ИВЧУК, Л.Д. БОБРОВНИК, Л.И. ТАНАЩУК, О.П. НАЗАРОВА,
В.Ф. СКРИПНИК

КТИПП

Растворимость глюкозы и фруктозы имеет большое значение при кристаллизации этих веществ. В литературе имеются данные о их растворимости в воде в зависимости от температуры [1, 2]. При получении кристаллической глюкозы и фруктозы из сахарозы на растворимость первой оказывают влияние как температура, так и присутствующая в растворе фруктоза, и наоборот.

Мы исследовали взаимное влияние фруктозы и глюкозы на их растворимость в воде при температуре 20 – 60 °С.

Растворимость определяли по методике, предложенной Ф. Х. К. Келли [1]. Для исследований брали дважды перекристаллизованные из водных растворов фруктозу и ангидридную глюкозу. Удельное вращение $[\alpha]^{20}$ растворов фруктозы и глюкозы составило соответственно – 92,5° и + 52,5°.

В сосуды вместимостью 150 мл вносили растворы фруктозы с массовой долей сухих веществ 10 – 90 % и избыточное по отношению к растворимости в воде количество глюкозы. Сосуды закрепляли в барабане с частотой вращения 1 об/мин, который помещали в термостат. В зависимости от температуры равновесие устанавливалось в течение 24 – 120 ч.

После насыщения раствор отделяли от кристаллов на центрифуге при частоте вращения ротора 3000 об/мин. В растворе определяли массовую долю сухих веществ прямым рефрактометрированием и высушиванием на бумажных роликах [3]. Содержание глюкозы и фруктозы в растворах находили с помощью расчетно-поляриметрического метода [4].

В результате исследований установлено (рис.), что в интервале температур 20 – 60 °С изотермы 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11 характеризуют раствор, насыщенный глюкозой; изотермы 2, 5, 8, 10, 12 – раствор, насыщенный фруктозой. Изотермы насыщения при температурах 20, 50, 60 °С имеют по одной эвтектической точке (C_1 , C_6 , C_7). Эвтектический комплекс в точке C_1 состоит из раствора, насыщенного глюкозой и фруктозой, и кристаллов фруктозы и гидратной глюкозы.

Эвтектика в точках C_6 , C_7 имеет состав, который отличается от первого тем, что кристаллическая глюкоза находится в ангидридной форме. При температурах 30 и 40 °С изотермы насыщения имеют по две эвтектические точки: C_2 , C_3 и C_4 , C_5 . Эвтектика в точках C_3 и C_5 состоит из раствора, насыщенного глюкозой и фруктозой, и кристаллов фруктозы и ангидридной глюкозы. Эвтектический комплекс в точках C_2 и C_4 содержит насыщенный раствор глюкозы и смеси кристаллов глюкозы в гидратной и ангидридной формах. Известно [2], что ангидридная глюкоза кристаллизуется при температурах выше 50 °С. Наличие эвтектических точек C_2 , C_4 , C_3 , C_5 и линий насыщения 4, 7 показывает, что из растворов, содержащих 30 – 50 % глюкозы в присутствии фруктозы при температурах 30 и 40 °С, можно получить

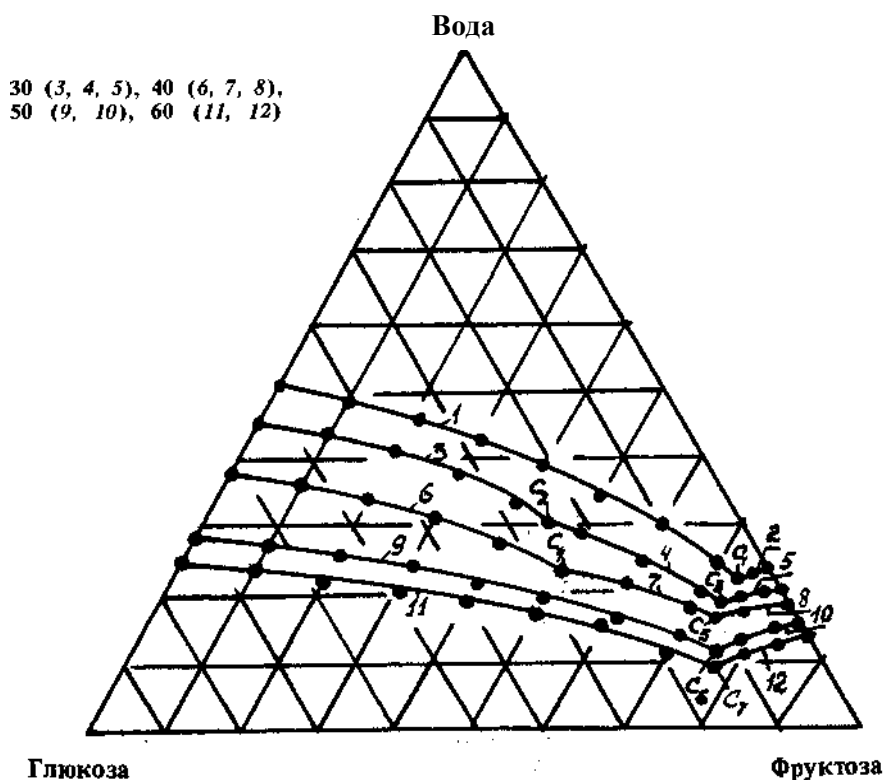


Рис. Растворимость в системе вода – фруктоза – глюкоза при температуре, °С: 20 (изотермы 1, 2), 30 (3, 4, 5), 40 (6, 7, 8), 50 (9, 10), 60 (11, 12).

ангидридную глюкозу. Кристаллизации глюкозы в ангидридной форме способствует то, что в интервале температур 30 – 50 °С растворимость фруктозы в 2,2 – 3 раза выше растворимости глюкозы.

Наличие кристаллической глюкозы в эвтектических точках C_1 , C_3 , C_5 , C_6 , C_7 свидетельствует о том, что из растворов с содержанием фруктозы ниже 75 % получить чистую кристаллическую фруктозу невозможно. С повышением температуры растворимость глюкозы в присутствии фруктозы и растворимость фруктозы в присутствии глюкозы возрастают.

Полученные результаты будут использованы для разработки режимов кристаллизации фруктозы и глюкозы в гидратной и ангидридной формах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Принципы технологии сахара / Под ред. П. Хонига.— М.: Пищепромиздат, 1961.— 616 с.
2. Крахмал и крахмалопродукты / Под ред. Н. Г. Гулюка.— М.: Агропромиздат, 1985.— 240 с.
3. Архипович Н. А. Химико-технологический контроль свеклосахарного производства.— Киев: Изд-во «Техника», 1964.— 256 с.
4. Ромінський І. Р. Фруктоза на інулін.— Київ: Вид-во АН УРСР, 1959.— 149 с.

Супровідна інформація до публікації

▪ Автори: Івчук Надія Павлівна, Бобівник Леонід Дем'янович, Танащук Людмила Іванівна, Назарова Ольга Павлівна, Скрипник Валентина Федорівна. Івчук Надежда Павловна, Бобровник Леонид Демянович, Танащук Людмила Ивановна, Назарова Ольга Павловна, Скрипник Валентина Федоровна.

Ivchuk Nadija Pavlivna, Bobrivnyk Leonid Demianovych, Tanaschuk Ludmyla Ivanivna, Nazarova Olga Pavlivna, Skrypnyk Valentyna Fedorivna.

▪ Назва документу: Стаття, Стаття, Article

▪ Ключові слова: Розчинність, глюкоза гідратна, глюкоза ангідридна, фруктоза, евтектичні точки.

Растворимость, глюкоза гидратная, глюкоза ангидридная, фруктоза, эвтектические точки.

Solubility, glucose hydrate, glucose anhydridna, fructose, eutectic point.

▪ Анотація: В статі наведені результати досліджень взаємного впливу глюкози та фруктози на їхню розчинність у воді в інтервалі температур 20...60°C. Встановлено, що з підвищенням температури розчинність фруктози в присутності глюкози і навпаки зростає та що отримання чистої кристалічної фруктози з розчинів, в яких вміст фруктози нижчий за 75% – не можливо. В статті приведені результати досліджень взаємного впливу глюкози і фруктози на їх розчинність в воді в інтервалі температур 20 ... 60°C. Установлено, що с повышением температуры растворимость фруктозы в присутствии глюкозы и наоборот растет и что получение чистой кристаллической фруктозы из растворов, в которых содержание фруктозы ниже 75% – не возможно.

The article presents results of studies of mutual influence of glucose and fructose in their solubility in water in the temperature range 20 ... 60°C. Found that with increasing temperature the solubility of fructose in the presence of glucose increases, and vice versa and that a pure crystalline fructose from solutions in which fructose is lower than 75% – not possible.

▪ Дата публікації та джерело: Журнал «Сахарная промышленность» 1994 рік, №2, С. 30.

Журнал «Сахарная промышленность» 1994 год, №2, С. 30.

Magazine "Sugar Industry" in 1994, № 2, P. 30.

Розчинність глюкози і фруктози в системі вода – фруктоза – глюкоза

Растворимость глюкозы и фруктозы в системе вода – фруктоза – глюкоза

Solubility of glucose and fructose in the system water - fructose - glucose