www.wordlyknowledge.uz Volume: 2, Issue: 1, 2023

УДК 541.123.

Изучение растворимости в водных системах, состоящих из уксусная кислота, моноэтаноламина, диэтаноламина и триэтаноламина

Шукуров Ж.С., Умирбаева Б.Р., Хусанов Э.С.

Изучена растворимость в системах: CH_3COOH-$NH_2C_2H_4OH$-H_2O, CH_3COOH-$NH(C_2H_4OH)_2$-H_2O, CH_3COOH-$N(C_2H_4OH)_3$-H_2O визуально-политермическим методом в широком температурном интервале. Построена политермическая диаграмма растворимости, на которой выявлены поля кристаллизации компонентов.

Этаноламины и их производные обладают рядом ценных свойств. Благодаря наличию в составе их молекул этиленовой -CH_2-CH_2- группы они проявляют рост ретардантные свойства [1,2], приводещие к увеличению этилена в зоне опадения листьев.

Это является основным фактором усиления процесса дефолиации и ускорения опадения листьев, созревания урожая сельскохозяйственных культур и предотвращения вторичного отрастания листьев после дефолиации.

Моно-, ди- и триэтаноламины входят в состав действующих веществ ряда протравителей семян хлопчатника [3]. Фосфатэтаноламин является стимулятором роста и развития и эффективным синергистом для хлоратсодержащих дефолиантов, усиливающих их дефолиирующую активность [4-6].

Для физико-химического обоснования процесса синтеза производных этаноламинов, используемых в качестве этиленпродуцирующей добавки к хлоратсодержащим дефолиантам представляет интерес изучение поведения моноэтаноламина, диэтаноламина, триэтаноламина и уксусной кислоты в системах: CH_3COOH-$NH_2C_2H_4OH$-H_2O, CH_3COOH-$NH(C_2H_4OH)_2$-H_2O, CH_3COOH-$N(C_2H_4OH)_3$-H_2O в широком температурном и концентрационном интервале.

Растворимость компонентов в системе CH_3COOH-$NH_2C_2H_4OH$-H_2O изучена с помощью семь внутренних разрезов. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости от эвтектической точки замерзания -72,1°C до температуры плавления компонентов, которая характеризуется наличием областей кристаллизации льда, уксусной кислоты, ацетата моноэтаноламмония, двух-, одно- и безводного моноэтаноламина. Указанные поля кристаллизации сходятся в четырех тройных нонвариантных точках системы, для которых установлены химические составы равновесных растворов и соответствующие им температуры кристаллизации табл. 1.

Таблица 1

Двойные и тронные точки системы уксусная кислота – моноэтаноламин – вода

Состав жидкой фазы, %			Тем-ра крист., °C	Твердая фаза
$NH_2C_2H_4OH$	CH_3COOH	H_2O		

www.wordlyknowledge.uz Volume: 2, Issue: 1, 2023

_	63.6	36.4	–25.6	Лед + CH_3COOH
32.4	45.2	22.4	–72.1	Лед + CH_3COOH + $NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$
59.0	18.4	22.6	–57.2	Лед + $NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ + $NH_2C_2H_4OH \cdot 2H_2O$
72.0	15.0	13.0	–50.4	$NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ + $NH_2C_2H_4OH \cdot 2H_2O$ + $NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$
82.8	13.2	6.0	–34.2	$NH_2C_2H_4OH \cdot CH_3COOH$ + $NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$+$NH_2C_2H_4OH$
52.0	–	48.0	–48.5	Лед + $NH_2C_2H_4OH \cdot 2H_2O$
78.4	–	21.6	–25.2	$NH_2C_2H_4OH \cdot H_2O$ + $NH_2C_2H_4OH$

Растворимость в системе CH_3COOH-$NH(C_2H_4OH)_2$-H_2O изучена нами визуально-политермическим методом в интервале температур – 57,8 до 10°С. При изучении тройной системы CH_3COOH-$NH(C_2H_4OH)_2$-H_2O было исследовано восемь внутренних разрезов. Из них разрезы I-IV проведены со стороны уксусная кислота – вода к вершине диэтаноламина, V – VIII со стороны диэтаноламин – вода к вершине уксусной кислоты.

На фазовой диаграмме системы разграничены поля кристаллизации льда, диэтаноламина, уксусной кислоты и соединения состава $CH_3COOH \cdot NH(C_2H_4OH)_2 \cdot H_2O$ (рис. 1). Определены составы и температуры кристаллизации для двух тройных точек системы.

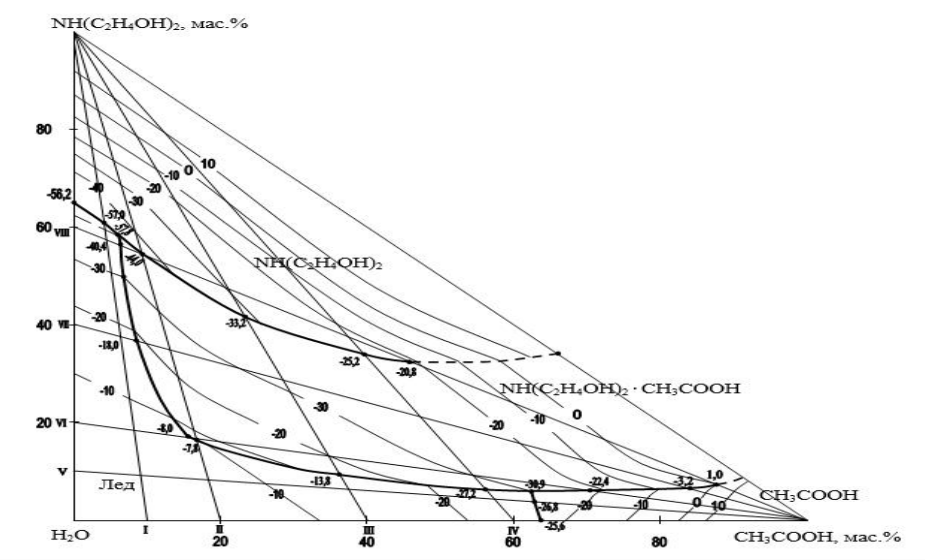


Рис. Диаграмма растворимости системы уксусная кислота – диэтаноламин – вода

www.wordlyknowledge.uz Volume: 2, Issue: 1, 2023

Из диаграммы растворимости системы уксусная кислота- диэтаноламин – вода видно, что интервал температур 57,8÷ - 7,8 ℃ отвечает совместной кристаллизации льда с соединением $NH(C_2H_4OH)_2 \cdot CH_3COOH$, а -57,8 ÷ - 56,2 ℃ –льда с диэтаноламином. В интервале температур -57,8 ÷ -20,8 ℃ из равновесного раствора совместно кристаллизуются диэтаноламин и соединение $NH(C_2H_4OH)_2 \cdot CH_3COOH$. Лед и уксусная кислота совместно кристаллизуются в интервале температур -30,9÷ - 25,6℃.

Как видно из приведенных данных в изученный системе в качестве новой фазы образуется соединение $NH(C_2H_4OH)_2 \cdot CH_3COOH$. Данное соединение образуется в интервале температур -57,8 до 1,0 ℃ при концентрациях уксусной кислоты от 5,9 до 87,5% и диэтаноламина от 6,2 до 58,8%.

Изучена растворимость соединения в воде. При температурах -40, -30, -20, -10 и 0℃ растворимость соединения в воде составляет 60,8; 62,0; 63,8; 66,4; и 73,0%.. В органических растворителях хорошо растворяется в спирте, в ацетоне плохо растворимо.

Система CH_3COOH-$NH(C_2H_4OH)_3$-H_2O изучена нами визуально-политермическим методом с помощью десяти внутренних разрезов. Из них I - V разрезы исследованы со стороны $NH(C_2H_4OH)_3$-H_2O к вершине CH_3COOH, VI- X разрезы со стороны CH_3COOH - H_2O к вершине $NH(C_2H_4OH)_3$. На основе политерм бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости от -44,6 до 33,8 ℃. На фазовой диаграмме состояния системы разграничены поля кристаллизации льда, уксусной кислоты, ацетата триэтаноламмония и триэтаноламина.

Указанные поля кристаллизации сходятся в двух тройных точках системы, для которых установлены составы равновесных растворов и соответствующие им температуры кристаллизации табл. 2.

Таблица 2

Двойные и тронные точки системы уксусная кислота – моноэтаноламин – вода

Состав жидкой фазы, %			Тем-ра крист., ℃	Твердая фаза
$N(C_2H_4OH)_3$	CH_3COOH	H_2O		
_	63.6	36.4	-25.6	Лед + CH_3COOH
44.6	36.0	19.4	-42.8	Лед + CH_3COOH + $[CH_3COO]^-$ $\cdot[NH(C_2H_4OH)_3]^+$
47.2	41.8	11.0	13.2	CH_3COOH + $[CH_3COO]^-$ $\cdot[NH(C_2H_4OH)_3]^+$
44.8	32.6	22.6	-40.1	Лед + $[CH_3COO]^- \cdot [NH(C_2H_4OH)_3]^+$
15.0	59.6	25.4	-44.6	Лед + $[CH_3COO]^- \cdot [NH(C_2H_4OH)_3]^+$ + $N(C_2H_4OH)_3$
5.6	6.8	87.6	-43.0	Лед + $N(C_2H_4OH)_3$
74.8	-	25.2	-42.8	-//-

www.wordlyknowledge.uz Volume: 2, Issue: 1, 2023

65.8	13.8	20.4	-40.1	$[CH_3COO]^-\cdot[NH(C_2H_4OH)_3]^+ + N(C_2H_4OH)_3$

Исследовано гетерогенное фазовое равновесие в 3 тройных водных системах, состоящих из моноэтаноламина, диэтаноламина, триэтаноламина и уксусная кислота происходит образование трех новых соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Н.Н. Пестициды. М.: Химия, 1987. – 712 с.

2. Исаев Ф.Г. Действие этаноламинов на урожайность, качество и полегаемость растений // 12-й Менделеевский съезд по общ. и прикл. химии. Реф. Докл. и сообщ.-М., 1981.-№6.-157-158.

3. Дополинение №3 к списку химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан на 1993- 1997 годы. – Ташкент; Б.И. – 1997. -10 с.

4. Akhmedov B. B., Shukurov J. S.. Polythermic solubility of the system HOOC-COOH ·$NH_2C_2H_4OH$ - [10% $C_{10}H_{11}ClN_4$ + 90% C_2H_5OH] – H_2O.// Ўзбекистон кимё журнали, 2022, №5. –P. 3-7.

5. Bobojonov J.Sh., Shukurov J.S., O'tashev Y.I., Tog`asharov A.S. $Ca(ClO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$ – $C_3H_8O_3N_2\cdot NH_2C_2H_4OH$ – H_2O sistemasining politermik eruvchanligini o'rganish.// ISSN 2181-1296, Ilmiy axborotnoma. 2022-yil, № 3, -Б. 133.

6. Шукуров Ж.С., Ишанходжаев С.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Изучение растворимости компонентов в системе $NaClO_3\cdot 2CO(NH_2)_2$ - $NH_2C_2H_4OH\cdot CH_3COOH$-$H_2O$.// Журнал неорганической химии. -Москва, 2011. –Т.56. -№3. -С. 502–505.