

Керимова Рашида Керим,
Преподаватель кафедры «Технология производства энергии»,
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности, Баку
Karimova Rashida Karim,
Lecturer at the Department of «Energy Production Technology»,
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku

**АНАЛИЗ ОПРЕДЕЛЕННЫХ СВОЙСТВ
ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ФОРМАМИДНЫХ РАСТВОРОВ
ANALYSIS OF CERTAIN PROPERTIES
OF ELECTROLYTES FOR FORMAMIDE SOLUTIONS**

Аннотация: Как известно, формамид – растворитель, мягчитель для бумаги, входит в состав мазей для бальзамирования. Сырье для синтеза муравьиной кислоты. Он растворяет казеин, желатин, животный клей. Формамид хорошо растворяется в воде, низших спиртах, ацетоне, феноле, хлороформе, не растворяется в углеводородах. Формамид хороший растворитель для неорганических солей. В статье анализируются особенности формамидных растворов электролитов.

Abstract: As you know, formamide is a solvent, a paper softener, and is part of embalming ointments. Raw materials for the synthesis of formic acid. It dissolves casein, gelatin, and animal glue. Formamide is highly soluble in water, lower alcohols, acetone, phenol, chloroform, and insoluble in hydrocarbons. Formamide is a good solvent for inorganic salts. The article analyzes the features of formamide electrolyte solutions.

Ключевые слова: формамид, раствор, теплопроводность, электролит, концентрации и температуры

Keywords: formamide, solution, thermal conductivity, electrolyte, concentration and temperature

До настоящего времени теплофизические свойства формамида хорошо не изучены. В частности, экспериментальные данные по теплопроводности формамида отсутствуют в литературе. Только по данным статье теплопроводность жидкого формамида при $T = 313 \text{ K}$ составляет $\lambda \cdot 10^3 = 352 \pm 10 \text{ Вт/ (м}\cdot\text{К)}$. Как уже мы отметили, представляет интерес исследование теплопроводности формамида и других ассоциированных жидкостей при повышенных температурах с целью более полного определения характера кривой $\lambda=f(T)$, возможности прохождения ее через максимум подобно кривой для теплопроводности воды и ряда гликолей [1-3]. Кроме теплопроводности чистого формамида впервые определены коэффициенты теплопроводности формамидных растворов хлоридов металлов подгруппы бериллия вблизи линии насыщения и далее при высоких температурах и давлениях. Были исследованы коэффициенты теплопроводности формамидных растворов BeCl_2 , SrCl_2 , CaCl_2 , MgCl_2 , BaCl_2 и NaCl в области температур 293-573 К, давлений 0.1-50 МПа при пяти – семи значениях концентрации. Полученные нами экспериментальные данные по теплопроводности формамида приведены в таблице 1. Из таблицы видно, что теплопроводность формамида с ростом температуры увеличивается и проходит через пологий максимум в интервале температур 393-423 К, как это было получено для воды [4-5].



Таблица 1

Экспериментальные значения теплопроводности жидкого формамида
 в зависимости от температуры, $\lambda \cdot 10^3, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

T, К	λ	T, К	λ	T, К	λ
293	335	333	364	413	385
303	344	353	373	423	384
313	352	373	380	433	383
323	359	393	384	453	379

На рисунке 1 представлена зависимость теплопроводности воды и формамида от температуры. Полученные кривые показывают аналогичный характер изменения теплопроводности воды и формамида, как это предполагалось нами заранее. Данные по теплопроводности воды взяты из.

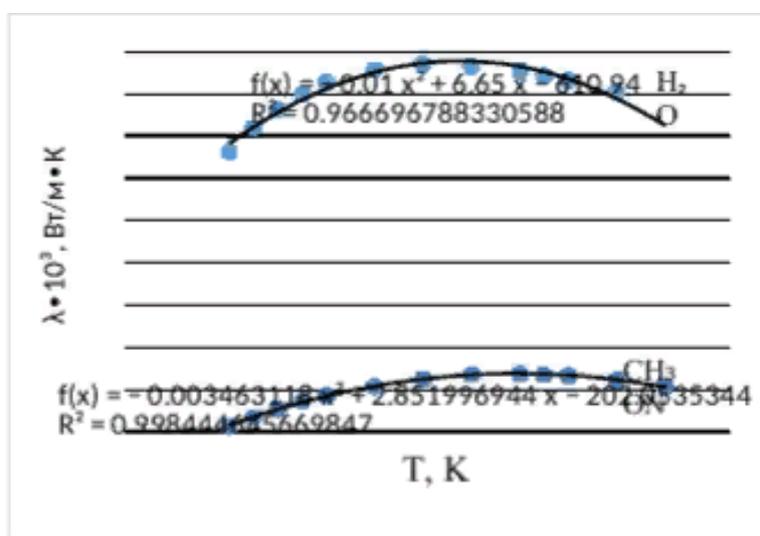


Рис. 1 Зависимость теплопроводности воды и формамида от температуры.

При данной температуре теплопроводность формамида в 1.8. раз меньше теплопроводности воды.

Немалый интерес представляет исследование теплопроводности формамидных растворов солей в зависимости от концентрации и температуры [6-7]. Наши измерения показали, что влияние электролитов на теплопроводность формамида не так сильно как у воды, так например, для раствора BeCl_2 ($c = 4 \text{мас. \%}$) при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ λ_p на 0.9 % меньше теплопроводности чистого формамида. С увеличением концентрации и температуры влияние электролитов на теплопроводность формамида повышается; при $200 \text{ }^\circ\text{C}$ λ_p ($\text{H}_2\text{O} + \text{BeCl}_2$) на 4.8 % меньше теплопроводности жидкого формамида.

На основании анализа выявлено, что полученные нами результаты по теплопроводности водных и формамидных растворов солей при повышенных температурах и давлениях, а также вблизи линии насыщения, являются единственными. Имеется только одна работа по теплопроводности формамидных растворов хлоридов металлов подгруппы бериллия при атмосферном давлении и температуре 298 К в области концентраций 3-14 мас. %.



Выбор исследованных электролитов и растворителей основывается на следующих соображениях [8-13]:

1. Формамид в качестве растворителя выбран по следующим причинам: он и вода сходны друг с другом; в них хорошо растворимы многие соли; их диэлектрические проницаемости велики и соизмеримы ($\epsilon_{H_2O}=78.3$, $\epsilon_{CH_3NO}=109.5$ при 25 °С); обе жидкости ассоциированы; одинаково изменяются с концентрацией коэффициенты активности ряда электролитов обоих растворителей.

2. Представляет интерес исследование теплопроводности формамида (и его растворов) при более высоких температурах с целью более полного определения характера кривой $\lambda=f(T)$, возможности прохождения ее через максимум подобно кривой для теплопроводности воды и ряда гликолей.

3. Избранные электролиты в воде и формамиде хорошо растворяются и практически полностью диссоциируются на ионы.

4. В составе перечисленных выше солей содержатся отрицательно и положительно гидратированные ионы. В первом случае ионы разупорядочивают структуру воды, а во втором – упорядочивают (т.е. прочно связывают молекулы воды).

Список литературы:

1. R. K. Karimova, S.V.Rzayeva /Comparison of thermal conductivity of aqueous and formide solutions Be Cl₂ at high temperatures / Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE) International Journal of IJTPE 2- 2023

2. R. K. Karimova /Aspects of justification of application of thermo-chemical reaction in increasing oil recovery of layers in oil fields/ News of Azerbaijan Higher Technical Schools News of Azerbaijan Higher Technical Schools Volume 25 Issue (+)04 (144) 2023, Issn: 1609-1620 pp.66-71

3. R. K. Karimova /Experimental study of thermal conductivity of formamide solutions CaCl₂ at high temperatures and pressures/ journal Problem Energy 1, pp 47-52

4. Абдуллаев К.М., Эльдаров В.С. и др. Теплопроводность водных растворов системы NaCl-Na₂SO₄-MgCl₂ // Изв. ВУЗов, «Нефть и газ», 1992, № 8, с. 45.

5. Абдуллаев К.М., Эльдаров В.С. и др. Теплопроводность растворов системы H₂O – NaNO₃ вблизи линии насыщения // Изв. ВУЗов, «Нефть и газ», 1994, № 3, с. 52-55.

6. Piriyeva N.M., Rzayeva S.V., Qaniyeva N.M./Investigation of the characteristics of a barrier discharge in a water-air environment/ IJ TPE Journal, ISS. 55.Volume 15. Number 2, (Serial № 0055-1502-0623), June 2023. p.44-49

7. Пириева Н.М. /Применения неравновесных электроразрядов в химических реакциях/ Журнал «Инновационные научные исследования», Научно-издательский центр Вестник науки, № 5-3 (19) may 2022, стр 5-14

8. Safiyev E.S, Piriyeva N.M. /On the issue of assessing the temperature index and the range of heat resistance of polymeric electrical insulating materials / News of Azerbaijan Higher Technical Schools No.1 Baku, 2022 p. 49-51

9. Р.К.Керимова /Некоторые вопросы увеличения нефтеотдачи пластов с применением «умного» химического состава Алкан/ Oilfield engineering «Нефтепромысловое дело» 9 (657) 2023

10. Абдуллаев Я.Р., Керимзаде Г.С., Мамедова Г.В, Пириева Н.М. Проектирование электрических аппаратов с индукционными левитационными элементами. Электротехника № 5 Москва 2015 с.16-22

11. Abdullayev, Y.R., Kerimzade, G.S., Mamedova, G.V., Piriyeva N.M. Design of electric devices with induction levitation elements. *Russ. Electr. Engin.* **86**, 252–257 (2015). <https://doi.org/10.3103/S1068371215050028>



12. Абдуллаев Я.Р., Керимзаде Г.С., Мамедова Г.В, Пириева Н.М. Обобщенные показатели электромагнитных устройств с левитационными элементами. Известия ВУЗов" Приборостроение". Т.60, Санкт-Петербург. 2017, № 5. с.17 – 23

13. Karimova R.K. Structure of aqueous and non-aqueous electrolyte solutions Научно-издательский центр Вестник науки, № 3 (72) март 2024, стр 296-301

