

Электропроводность N-Алкилпиридиниевых металлсодержащих ионных жидкостей в растворах ацетонитрила

Тверской государственный университет, кафедра органической химии
Руководитель: к.х.н. Журавлев О.Е.

Металлсодержащие ионные жидкости – это органические соли с температурой плавления ниже 100 °С, имеющие атом металла в составе катиона или аниона. Эти соединения имеют очень широкий спектр применения в различных областях химической технологии. В настоящей работе рассматривалась электропроводность растворов ионных жидкостей на основе катиона децилпиридиния и тетрахлорметаллатных анионов в ацетонитриле

Цель работы

Определение электрохимических характеристик соединений в растворах ацетонитрила – предельной молярной электропроводности (λ_0), константы ассоциации (K_a), энергии Гиббса ассоциации (ΔG^0), а также зависимость этих величин от температуры

Таблица 1. Электрохимические характеристики растворов ионных жидкостей в ацетонитриле в зависимости от температуры

| Соединения | T, °C | λ_0 , См ² · моль ⁻¹ | K_a , л/моль | ΔG^0 , кДж/моль |
|-------------------------------|-------|---|-------------------|----------------------------|
| $[C_{10}H_{21}Pyr][Cl]$ | 25 | 208 ± 5 | 118 ± 21 | -11,8 |
| | 30 | 239 ± 7 | 190 ± 27 | -13,0 |
| | 35 | 252 ± 4 | 200 ± 14 | -13,1 |
| | 40 | 276 ± 3 | 239 ± 11 | -13,6 |
| | 45 | 327 ± 6 | 369 ± 23 | -14,6 |
| | 50 | 389 ± 5 | 548 ± 15 | -15,6 |
| $[C_{10}H_{21}Pyr]_2[NiCl_4]$ | 25 | 378 ± 3 | 363 ± 14 | -14,6 |
| | 30 | 425 ± 3 | 424 ± 11 | -15,0 |
| | 35 | 459 ± 5 | 497 ± 21 | -15,4 |
| | 40 | 492 ± 2 | 555 ± 9 | -15,7 |
| | 45 | 556 ± 4 | 667 ± 16 | -16,1 |
| | 50 | 600 ± 4 | 755 ± 18 | -16,4 |
| $[C_{10}H_{21}Pyr]_2[CoCl_4]$ | 25 | 378 ± 3 | 327 ± 10 | -14,3 |
| | 30 | 418 ± 1 | 374 ± 5 | -14,7 |
| | 35 | 441 ± 3 | 408 ± 12 | -14,9 |
| | 40 | 494 ± 4 | 495 ± 15 | -15,4 |
| | 45 | 522 ± 4 | 542 ± 14 | -15,6 |
| | 50 | 557 ± 4 | 592 ± 17 | -15,8 |
| $[C_{10}H_{21}Pyr]_2[MnCl_4]$ | 25 | 440 ± 6 | 519 ± 20 | -15,5 |
| | 30 | 488 ± 6 | 564 ± 25 | -15,7 |
| | 35 | 525 ± 6 | 674 ± 35 | -16,1 |
| | 40 | 564 ± 6 | 749 ± 29 | -16,4 |
| | 45 | 588 ± 3 | 695 ± 11 | -16,2 |
| | 50 | 670 ± 6 | 970 ± 32 | -17,0 |

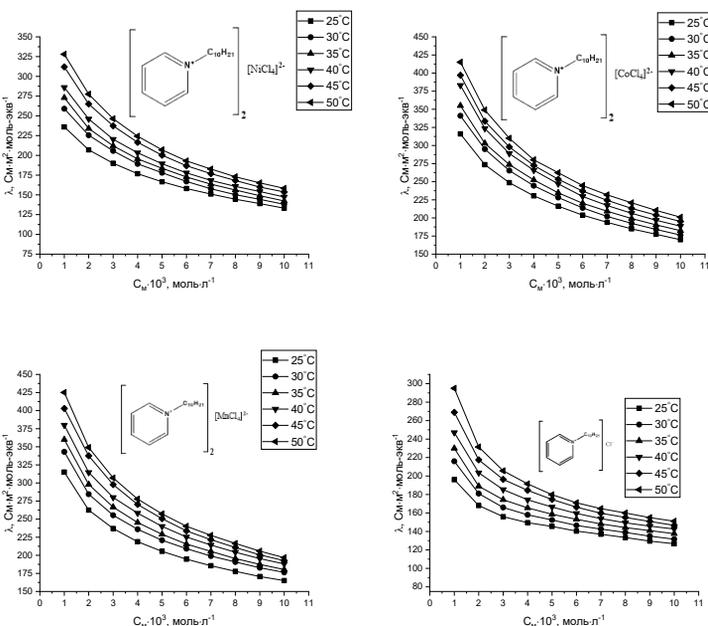


Рисунок 1. Зависимость эквивалентной электропроводности от концентрации и температуры для исследуемых соединений

Объекты и методы исследования

1. Удельную электропроводность растворов соединений измеряли с помощью кондуктометра Seven Go Pro MettlerToledo
2. Для поддержания температуры растворов при необходимых значениях использовалось термостатирование
3. Константа ионной ассоциации, молярная электропроводность и энергия Гиббса ассоциации были рассчитаны методом Ли-Уитона

Результаты работы

1. Измерена удельная электропроводность растворов ионных жидкостей в ацетонитриле в температурном диапазоне 25-50 °С
2. Рассчитана эквивалентная электропроводность растворов соединений
3. Рассчитаны Константа ионной ассоциации, молярная электропроводность и энергия Гиббса ассоциации

Выводы

1. Наибольшей молярной электропроводностью вне зависимости от температуры обладает ионная жидкость с марганцем в составе аниона
2. Электрохимические характеристики относительно аниона соответствуют следующему ряду: $[MnCl_4]^{2-} > [NiCl_4]^{2-} \sim [CoCl_4]^{2-} \gg Cl^-$