

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СУЛЬФАТА ЦИНКА

О. П. Улащик, И. А. Микша, Н. И. Сухарева

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Анализ экспериментальных данных, полученных в результате кондуктометрических исследований растворов электролитов, проводится в последние годы с привлечением более десятка уравнений. Чаще других используют уравнения Онзагера: $\lambda = \lambda_0 \cdot (a + b \cdot \lambda_0) \cdot C^{1/2}$ (1) и Шидловского: $\lambda_0 = (\lambda + b \cdot C^{1/2}) / (1 - a \cdot C^{1/2}) - B \cdot C$ (2), где, λ - эквивалентная электропроводность раствора с концентрацией C (моль экв./л); λ_0 - эквивалентная электропроводность раствора при бесконечном разбавлении; a , b и B - константы.

Целью настоящего исследования явилось изучение концентрационной зависимости эквивалентной электропроводности в водных растворах сульфата цинка в области достаточно высоких концентраций и испытание уравнений электропроводности (1), (2), с использованием полученных экспериментальных данных. Для измерения удельной электропроводности растворов электролитов использовался мост переменного тока Р38. Электропроводность растворов измеряли в электролитической ячейке, представляющий собой стеклянный сосуд с жёстко закреплёнными электродами, изготовленными из листовой платины. В таблице приведены экспериментальные данные по электропроводности водных растворов сульфата цинка при 20°.

Эквивалентная электропроводность водных растворов сульфата цинка при 20°С.

C, моль экв. / л	λ , Ом ⁻¹ ·см ² ·(моль экв.) ⁻¹	A	B
0,5	32,15	125,67	116,42
1,0	27,47	93,53	84,68
2,0	21,45	70,60	63,16
3,0	16,75	39,55	52,97
4,0	13,01	36,73	47,53

Результаты эксперимента были интерпретированы с помощью уравнения (1). При $\lambda_0 = 121$ Ом⁻¹·см²·(моль экв.)⁻¹, рассчитанного по методу Кольрауша с использованием экспериментальных данных для разбавленных растворов сульфата цинка, величина $A = (a + b \cdot \lambda_0)$ не является константой, а уменьшается при разбавлении почти в 3 раза. Анализ уравнения Шидловского (2) также позволяет сделать вывод, что величина B не является константой и изменяется с разбавлением от 116,42 до 47,53 (таблица).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что ни теория Онзагера, ни модифицированное уравнение Шидловского не применимы к концентрированным водным растворам сульфата цинка в диапазоне от 0,5 моль экв./л до 4,0 моль экв./л.

УДК 541.133

ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СУЛЬФАТОВ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ

О. П. Улащик, И. А. Микша, Н. И. Сухарева

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Разделение области существования жидких растворов на зоны с различными структурными характеристиками и поиск концентрационных переходных областей является перспективным направлением в исследовании свойств растворов. В работе представлены результаты исследований зависимости эквивалентной электропроводности (λ) от концентрации (C , моль экв./л) в водных растворах сульфатов двухвалентных металлов. Для сравнения приведены данные проводимости раствора сульфата алюминия. Авторские результаты эксперимента сопоставляли с данными из литературных источников. Построение зависимостей $\lambda = f(C^{1/2})$ для водных растворов большинства анализируемых солей позволило зафиксировать наличие трёх линейных участков. Первая зона (C изменяется от 0 до 0,1 моль экв./л) характеризуется большой крутизной кривых $\lambda = f(C^{1/2})$, наклон которых $B = \Delta\lambda/\Delta C^{1/2}$ варьируется от 100 до 3000. Вторая зона (C изменяется \approx от 0,3 до 1,5 моль экв./л) представлена прямой $\lambda = A + B \cdot C^{1/2}$ с меньшим значением B (от 15,2 до 52,3). Наиболее плавный наклон B (10-13) характеризует третью структурную зону водных растворах сульфатов двухвалентных металлов ($C > 1,5$ моль экв./л). Данные анализа прямой $\lambda = A + B \cdot C^{1/2}$, характеризующей вторую структурную зону, представлены в таблице.

Характеристики зависимости $\lambda = f(C^{1/2})$ в водных растворах сульфатов при 18°С.

	MnSO ₄	FeSO ₄	NiSO ₄	CuSO ₄	ZnSO ₄	CdSO ₄	MgSO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃
λ , Ом·см ² ·(моль экв.) ⁻¹ ; C=1 моль экв./л	24,8	25,7	25,7	25,0	25,5	24,1	30,2	31,3
A	40,5	42,0	42,0	42,1	43,2	40,1	49,1	86,0
B	15,5	15,2	15,2	15,3	15,5	16,5	19,0	52,3

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать следующие выводы. Эквивалентная электропроводность раствора соли зависит от радиуса иона металла. Катион кадмия характеризуется самым большим радиусом и самой маленькой электропроводностью. В первую очередь радиус катиона влияет на величину константы A , которая в пределах третьего энергетического уровня уменьшается с ростом радиуса катиона, а постоянная B , то есть наклон прямой, практически не зависит от природы катиона и его радиуса. Электропровод-