

КИНЕТИКА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ХРОМА(III) С 1-ГИДРОКСИЭТАН-1,1-ДИФОСФОНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Попова Т.В.,^а Щеглова Н.В.,^б Иванова Н.А.,^б Смотрина Т.В.^б

^аГосударственный гуманитарно-технологический университет,
140600, Орехово-Зуево, Зеленая 22,
e-mail: tyropova45@yandex.ru

^бМарийский государственный университет,
424001, Йошкар-Ола, площадь Ленина 1

Исследование различных аспектов кинетики и механизма процессов комплексообразования хрома(III) в растворах позволяет установить особенности формирования координационных соединений хрома(III) и новые возможности их практического применения¹⁻⁴. С целью исследования механизма процесса комплексообразования катионов хрома(III) с 1-гидроксиэтан-1,1-дифосфоновой кислотой спектрофотометрическим методом была изучена кинетика реакции хелатирования при варьировании концентрации компонентов, pH, ионной силы и температуры растворов. Установлено, что исследуемый процесс является реакцией первого порядка с константой скорости равной $7.78 \cdot 10^{-7} \text{ с}^{-1}$, а лимитирующей стадией комплексообразования является трансформация ионной пары гексааквахрома(III) с протонированными анионами лиганда во внутренинферный комплекс. Ассоциативный механизм реакции комплексообразования подтверждается низким значением энергии активации реакции, которая составляет $125 \pm 6 \text{ кДж/моль}$. Понижение скорости процесса хелатирования хрома(III) 1-гидроксиэтан-1,1-дифосфоновой кислотой наблюдается при увеличении ионной силы раствора. Увеличение pH растворов в оптимальном для хелатирования ионов хрома(III) интервале от 1.5 до 4.5 обеспечивает повышение скорости реакции вследствие совокупности одновременно происходящих реакций депротонирования аквакоординированного хрома(III) и протонированных анионов комплексообразующего реагента. В растворах с кислотностью от 1.5 до 4.5 установлено образование равновесной смеси координационных частиц $[\text{CrH}_4\text{L}]^{2+}$, $[\text{CrH}_3\text{L}]^+$ и $[\text{CrH}_2\text{L}]^0$, для которых рассчитанные логарифмы констант устойчивости (1.83 ± 0.06 ; 2.83 ± 0.09 и 7.14 ± 0.35 соответственно) хорошо согласуются с ранее полученными данными⁵.

Литература

1. Корнев В.И., Микрюкова Г.А. Вестн. Удм. Ун-та. Сер. Химия, 2004, 95.
2. Ewais H.A., Ismael M.K., Abdel-Khalek A.A. J. Saudi Chem. Soc., 2009, 13, 219.
3. Abdel-Messih M.F. Chem. Science Trans., 2013, 2, 538.
4. El-Hag M.A., Saleh G.F. Phys. Chem. Ind. J., 2014, 9, 312.
5. Домрачева Т.М., Попова Т.В. Коорд. химия, 1999, 25, 198.