

МЕХАНИЗМ СОРБЦИИ УРАНА АНИОНИТОМ АМ-4ВП ИЗ СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ

Каёткин В.Е., Козьмин С.В., Титова С.М., Рычков В.Н.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Сернокислотное скважинное подземное выщелачивание с последующей сорбционной переработкой является основным способом добычи урана в России. Присутствие хлорид-ионов в растворах выщелачивания оказывает заметное влияние на сорбционную способность анионитов по урану. Понимание механизма сорбции урана из сульфатно-хлоридных растворов позволит улучшить существующие технологии сорбционной переработки на урановых производствах.

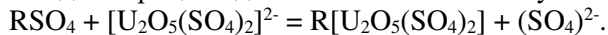
Целью работы является определение механизма сорбции U анионом АМ-4ВП (ГП «Смолы», Москва) из смешанных растворов H_2SO_4 и HCl . Сорбцию проводили при комнатной температуре и постоянном перемешивании в статическом режиме из модельных растворов, содержащих: U 1 г/дм³, H_2SO_4 0,05 – 2 моль/дм³, HCl 0 – 6 моль/дм³. По результатам анализа растворов до и после сорбции определяли значения сорбционной обменной емкости анионита по урану (COE_U). Ионит после сорбции отмывали от раствора и высушивали при 60 °С. Далее ионит измельчали, прессовали в виде таблетки с KBr и с помощью спектрометра Vertex 70 (Bruker, Германия) регистрировали ИК-спектры.

Из наблюдаемых максимумов поглощения наибольший интерес представляют следующие:

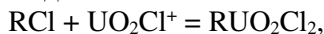
- 618, 983, 1027, 1105 см⁻¹ – колебания $[\text{SO}_4]^{2-}$ группы;
- 641 см⁻¹ – связь атомов урана кислородным мостиком;
- 911 см⁻¹ – антисимметричные валентные колебания UO_2^{2+} ;
- 961 см⁻¹ – колебание связи U-O в уранилхлориде.

Полученные значения COE_U показывают, что негативное влияние хлорид-иона на сорбцию урана наиболее выражено при его концентрациях < 2 моль/дм³. Более высокие концентрации хлорид-иона влияют на сорбцию урана положительно. При этом само влияние хлорид-ионов на сорбцию урана тем слабее, чем выше концентрация серной кислоты. Это объясняется смещением равновесия в сторону сульфатных или хлоридных комплексов, рабочей формой ионита и конкурентной сорбцией хлорид-ионов.

Исходя из полученных данных можно предположить, что при концентрации хлорид-иона < 2 моль/дм³ сорбция идет по анионообменному механизму:



При концентрации хлорид-иона ≥ 2 М происходит частичное изменение рабочей формы анионита, доля урана в форме хлоридных комплексов растет, и сорбция идет по реакции присоединения:



а также по анионообменному механизму:

