

АНИОНООБМЕННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ РЕНИЯ (VII), МОЛИБДЕНА (VI), ВАНАДИЯ (V) И ВОЛЬФРАМА (VI) ИЗ РАСТВОРОВ ЭТАНОЛ-КИСЛОТА

Д. С. ГАЙБАКЯН и Д. Х. ХУДАВЕРДЯН

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна, Ереван

Поступило 29 IV 1974

Исследована сорбция ионов рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) на анионите АВ-17 в хлор-форме в статических условиях из этанольных растворов соляной, хлорной и серной кислот.

Установлено, что с увеличением концентрации кислоты сорбция ионов уменьшается в ряду $V > Mo > W > Re$. Повышение доли этанола в кислоте приводит к повышению их сорбируемости.

Разработан динамический метод количественного разделения смеси малых количеств указанных ионов.

Рис. 3, библиограф. ссылок 8.

В литературе имеются сведения о разделении ионов молибдена (VI), вольфрама (VI), ванадия (V) и других с применением этанольных растворов соляной [1—3] и азотной кислот [4]. Водно-этанольные растворы были применены и для разделения рения (VII) и технеция [5].

Цель настоящего сообщения—детальное изучение сорбции ионов рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) отечественным анионитом АВ-17 из водно-этанольных растворов соляной, серной и хлорной кислот.

Анионит и реагенты. Стандартные растворы элементов, приготовленные из перекристаллизованных воднорастворимых аммониевых или натриевых солей, содержали по 1 мг/мл элемента. Для разделения ионов применяли сильноосновной монофункциональный анионит АВ-17 в хлор-форме с зернением 0,25—0,50 мм, отмытый от растворимых примесей и железа. Использовали перегнаный спирт.

Опыты по изучению зависимости сорбции ионов рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) на анионите АВ-17 в хлор-форме от концентрации растворов соляной кислоты и содержания этанола проводили статическим методом (рис. 1).

В разбавленных растворах соляной кислоты, независимо от соотношения этанол-кислота, рения и молибдена анионитом поглощается более 90%. При 0,1—0,5 н концентрации этанольного раствора соляной кислоты с уменьшением содержания этанола систематически уменьшается

сорбция молибдена, что связано, по-видимому, с конкурирующим действием ионов водорода.

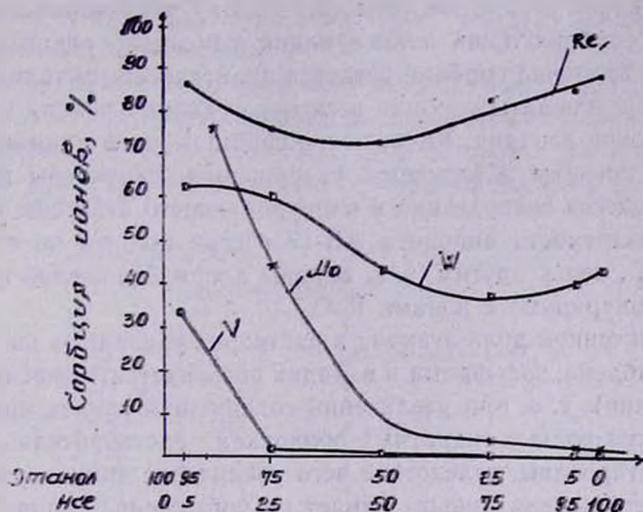


Рис. 1. Сорбция ионов рения(VII), молибдена(VI), ванадия(V) и вольфрама(VI) на анионите АВ-17 в зависимости от состава среды этанол—НСl (1 н).

Сорбция ванадия на анионите в отсутствие этанола с повышением концентрации кислоты уменьшается, при 0,1 н сорбируется всего 3%, а при 0,5 н—0%. Добавление этанола к кислоте также увеличивает сорбцию. В слабокислой среде поглощение вольфрама превышает 90%.

Как видно из кривых рис. 1, при 1 н концентрации кислоты в отсутствие этанола молибден и ванадий практически не поглощаются анионитом, а рений и вольфрам поглощаются на 88 и 43%, соответственно.

Добавление этанола к кислоте влияет на сорбируемость ионов по-разному. Сорбция вольфрама, молибдена и ванадия увеличивается, если соотношение этанол—НСl (1 н) составляет 1:1 и 3:1. При повышении концентрации HCl до 4 н ванадий во всех соотношениях этанол—НСl практически не поглощается анионитом, что говорит о сильном конкурирующем действии ионов хлора. С уменьшением количества этанола сорбция молибдена уменьшается. Дальнейшее повышение концентрации соляной кислоты систематически увеличивает его сорбцию, что указывает на образование анионных хлоридных комплексных ионов, хорошо поглощаемых анионитом.

В растворах 0,1 н хлорной кислоты с увеличением доли кислоты сорбция ионов уменьшается несколько иначе. Резким снижением сорбции отличается ванадий. Так, при объемном соотношении кислоты и этанола 1:1 ионы ванадия практически не поглощаются. Значительным снижением сорбции отличаются молибден и вольфрам. Меньше всех снижается сорбция ионов рения. С дальнейшим повышением концентрации HClO_4 величина сорбции существенно снижается для всех изученных

ионов. Это указывает на большое конкурирующее действие перхлоратного иона по отношению к указанным ионам.

В растворах серной кислоты (0,1—0,5 n) увеличение доли кислоты уменьшает сорбцию лишь ионов ванадия, у ионов же рения, молибдена и вольфрама величина сорбции остается практически постоянной. При 2 n концентрации кислоты сорбция всех ионов (кроме рения) уменьшается, особенно ионов ванадия. Уменьшение сорбции ионов с повышением концентрации кислоты объясняется разрушением структуры воды, уменьшением процесса сольватации и конкурирующего действия анионов кислоты. Селективность анионита АВ-17 всегда больше по отношению к ионам ReO_4^- , чем к другим, т. к. анионы хлорной и серной кислот меньше всех конкурируют с ионами ReO_4^- .

С увеличением доли этанола в растворах указанных кислот сорбция ионов молибдена, вольфрама и ванадия повышается (относительно меньше для рения), т. е. при увеличении содержания спирта происходит замена молекул воды в гидратных оболочках растворителя. Ионы ReO_4^- мало гидратированы, вследствие чего увеличение концентрации органического растворителя меньше влияет на поглощение рения.

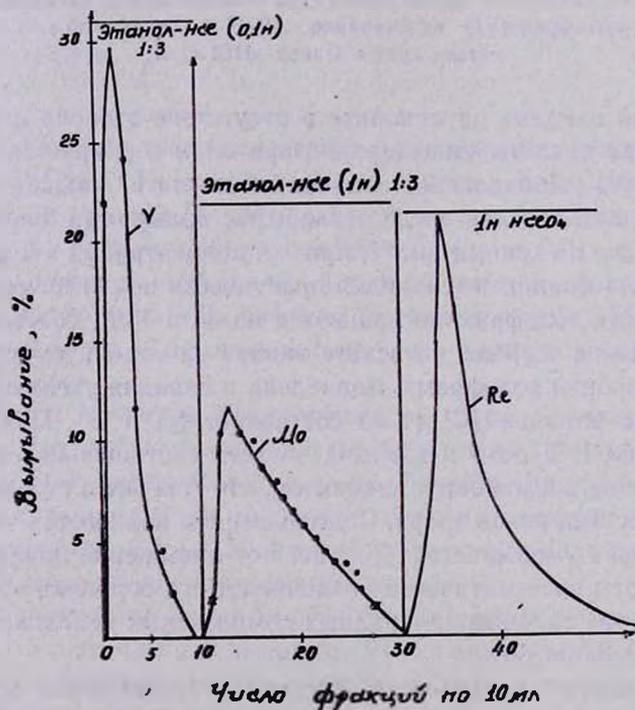


Рис. 2. Разделение ионов рения(VII), молибдена(VI) и ванадия(V) на анионите АВ-17 с растворами: V—этанол—НСН (0,1 n), 1:3; Мо—этанол—НСН (1 n), 1:3, Re—1 n HClO₄.

Были поставлены опыты по исследованию сорбции ионов рения, молибдена, вольфрама и ванадия в динамических условиях. Для этой це-

ли через колонку длиной 20 см, диаметром 1 см с анионитом АВ-17 в хлор-форме со скоростью 1—2 мл/мин пропускали растворы этанол—HCl (0,1 н) с объемным отношением 1:3 (содержащие по 1 мг ионов рения, молибдена и ванадия). При этом ионы ванадия вымывались, а остальные поглощались смолой.

Для количественного элюирования ванадия смолу промывали указанной смесью. При дальнейшем промывании смолы элюировались лишь ионы молибдена. В этих условиях на смоле оставался поглощенным рений, который элюируют 1,0 н раствором хлорной кислоты (рис. 2).

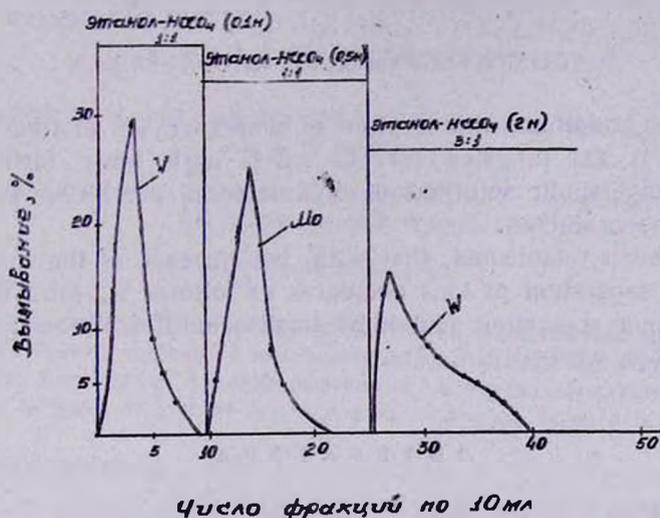


Рис. 3. Разделение ионов ванадия(V), молибдена(VI) и вольфрама(VI) на анионите АВ-17 с растворами: V—этанол— HClO_4 (0,1 н), 1:1; Mo—этанол— HClO_4 (0,5 н), 1:1; W—этанол— HClO_4 (2 н), 3:1.

При разделении смеси ванадия, молибдена и вольфрама в качестве элюента для ванадия применяли этанол-0,1 н HClO_4 (1:1). Молибден вымывали смесью этанол-0,5 н HClO_4 (1:1). Десорбция вольфрама осуществлялась смесью этанол-2,0 н HClO_4 (3:1) (рис. 3).

ՌԵՆԻՒՄԻ (VII), ՄՈԼԻԲԴԵՆԻ (VI), ՎԱՆԱԴԻՈՒՄԻ (V) ԵՎ ՎՈԼՖՐԱՄԻ (VI) ԻՈՆՆԵՐԻ ԱՆԻՈՆԱՓՈՒՆԱՆԱԿԱՅԻՆ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԹԹՈՒՆԵՐԻ ԷԹԱՆՈԼԱՅԻՆ ԼՈՒՄՈՒՑՔՆԵՐՈՒՄ

Դ. Ս. ԳԱՅՐԱԿՅԱՆ և Դ. Խ. ԽՈՒԿԱՎԵՐԴՅԱՆ

Ստատիկ պայմաններում հետազոտվել է ռենիումի (VII), մոլիբդենի (VI), վանադիումի (V) և վոլֆրամի (VI) իոնների սորբցիան քլոր ձևում անիոն-նափոխանակիչ АВ-17-ի կիրառմամբ աղաթթվի, պերքլորական և ծծմբական թթուների էթանոլային լուծույթներում:

Հաստատվել է, որ β թունների կոնցենտրացիայի մեծացմամբ իոների սորբցիան նվազում է հետևյալ շարքով՝ $V > Mo > W > Re$: էթանոլի քանակի ավելացումը β թուններում մեծացնում է նրանց սորբցիան:

Դինամիկ պայմաններում մշակվել է նշված իոների փոքր քանակների բաժանման եղանակ:

ANIONEXCHANGE SEPARATION OF RHENIUM(VII), MOLIBDENIUM(VI), VANADIUM (V) AND TUNGSTEN (VI) IN ETHANOLIC ACID SOLUTIONS

D. S. GAIBAKIAN and D. Kh. KHUDAVERDIAN

In static conditions the sorption of rhenium (VII), molybdenum (VI), vanadium (V) and tungsten ions on AB-17 high basic resin in Chloroform and in ethanolic solutions of hydrochloric, perchloric and sulfuric acids have been studied.

It has been established, that with the increase of the concentration of acids the separation of ions decreases as follows $V > Mo > W > Re$.

A dynamic separation method of small quantities of above mentioned ions have been worked out.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. D. A. Shishkov, L. G. Shishkova, Talanta, 12, 857 (1965).
2. D. A. Shishkov, L. G. Shishkova, ДАН Болгарии, 18, 235 (1965).
3. D. A. Shishkov, L. G. Shishkova, ДАН Болгарии, 19, 611 (1966).
4. C. Walter, J. Korkisch, Mikrochim Acta, 1971, 81, 137, 158, 181.
5. M. Rirs, R. Magee, Talanta, 8, 395 (1961).