



РАДИОХИМИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ VB ГРУППЫ. МОДЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДУБНИЯ.

Терешатов Е.Е., Божиков Г.А., Аксенов Н.В.

Лаборатория ядерных реакций имени Г.Н. Флерова (ЛЯР), ОИЯИ, Дубна 141980.

E-mail: tereshatov@jinr.ru

Цель

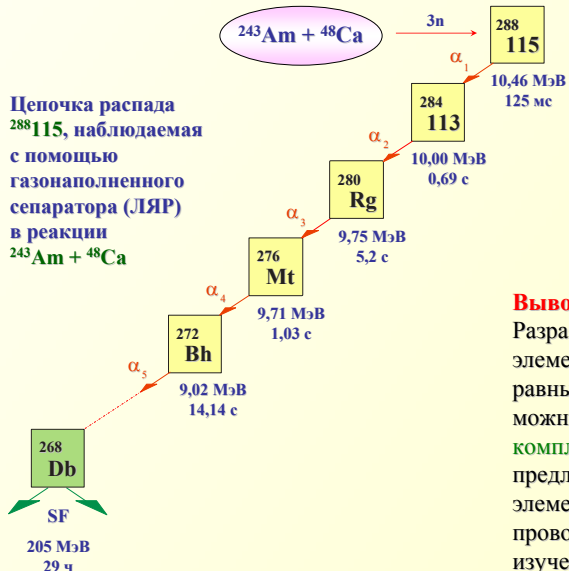
Целью настоящей работы являлась разработка радиохимической методики для селективного разделения химических гомологов дубния (Nb, Ta и Pa) и для отделения их от спонтанно-делящихся актиноидов. Изучение химических свойств элементов IVB и VB групп было выполнено с помощью катионного обмена с использованием разбавленных растворов плавиковой кислоты (HF).

Периодическая таблица элементов

Открытие		До 1800		1800 – 1849		1850 – 1899		1900 – 1949		1950 – 1999		После 2000																																																																																																																																																												
1	H	2	He	3	Li	4	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne	11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar	19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr	37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe	55	Cs	56	Ba	57-71	Hf	Ta	72	W	73	Re	74	Os	75	Ir	76	Pt	77	Au	78	Hg	79	Tl	80	Pb	81	Bi	82	Po	83	At	84	Rn	85	Fr	86	Ra	87-103	Rf	Db	104	Sg	105	Bh	106	Hs	107	Mt	108	Ds	109	Rg	110	111	112	113	114	115	116	117	118

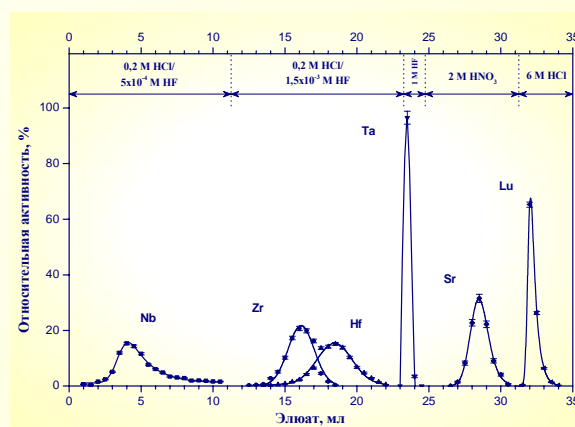
Благодаря открытому ранее изотопу ^{268}Db (ЛЯР, ОИЯИ) с периодом полураспада $T_{1/2} = 29$ ч мы имеем возможность изучать химическое поведение дубния в off-line экспериментах. Предыдущие эксперименты с Db были проведены с короткоживущими ($T_{1/2} < 30$ с) изотопами и могли быть выполнены только в on-line экспериментах.

Цепочка распада $^{288}\text{115}$, наблюдаемая с помощью газонаполненного сепаратора (ЛЯР) в реакции $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$



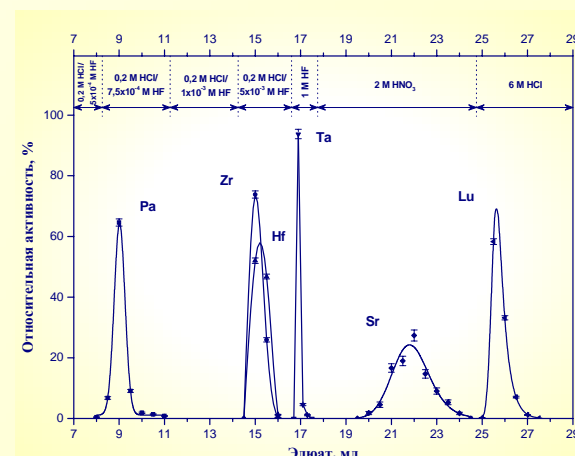
Результаты

Коэффициент разделения Nb и Ta равен 6,3. Это означает, что условия разделения близки к оптимальным. Также показана принципиальная возможность ионообменного разделения пары элементов Zr и Hf, химических гомологов Rf.



Катионообменное разделение Nb, Zr, Hf, Ta, Sr и Lu (Dowex 50x8, 100-200 меш, 6x30 мм).

Показано химическое поведение Pa, псевдогомолога Db, в среде разбавленной плавиковой кислоты. Коэффициент разделения Pa и Ta равен 1,9.



Катионообменное разделение Pa, Zr, Hf, Ta, Sr и Lu (Dowex 50x8, 100-200 меш, 6x30 мм).

Выводы

Разработанная радиохимическая методика позволяет добиться разделения пар элементов Nb/Ta и Pa/Ta с коэффициентами разделения приблизительно равными $\alpha_{\text{Ta/Nb}} \approx 6$ и $\alpha_{\text{Ta/Pa}} \approx 2$. На основании данных представленной работы можно предположить следующую последовательность устойчивости фторидных комплексов элементов IVB и VB групп: Nb (Pa) > Zr > Hf > Ta. Использование предложенной радиохимической методики позволяет селективно отделять элементы VB группы от аналогов ^{104}Rf и тяжелых актиноидов, а также проводить ядерно-физический анализ нескольких фракций, получаемых при изучении химических свойств дубния.