Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»

Изучение экстракции молибдена из азотнокислых растворов карбамоилметилфосфиноксидом, растворенным в высших спиртах

А.М. Борцов, ***А.А. Наумов, Н.Д. Голецкий, Б.Я. Зильберман, Б.Ф. Мясоедов***

Цель и задачи работы

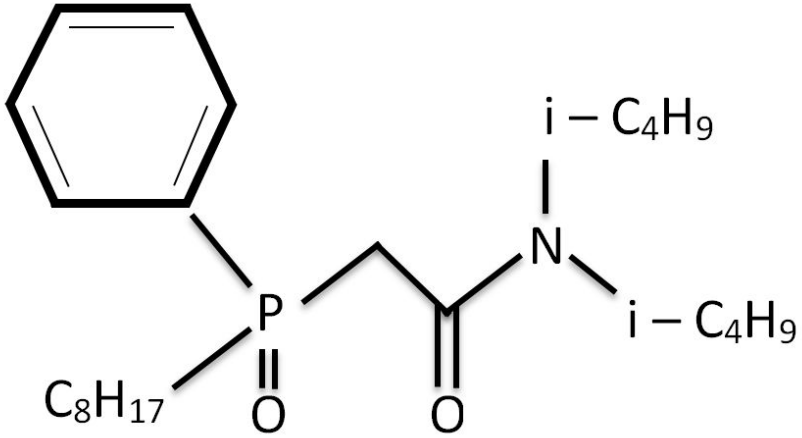
ЦЕЛЬ

Исследовать экстракцию Mo из HNO_3, с применением карбамоилметилфосфиноксида (КМФО), растворенного в высших спиртах, с целью прогнозирования поведения Mo при фракционировании долгоживущих радионуклидов

ЗАДАЧИ

1. Получить изотермы экстракции Mo и HNO_3, растворами КМФО в высших насыщенных спиртах в ряду от н-гексанола до н-деканола;
2. Исследование влияния концентрации HNO_3 на коэффициенты распределения Mo и сопоставление полученных данных с литературными источниками;
3. Провести исследования по влиянию на экстракцию Mo в присутствие РЗЭ;
4. Определить состав экстрагированного соединения Mo с КМФО.

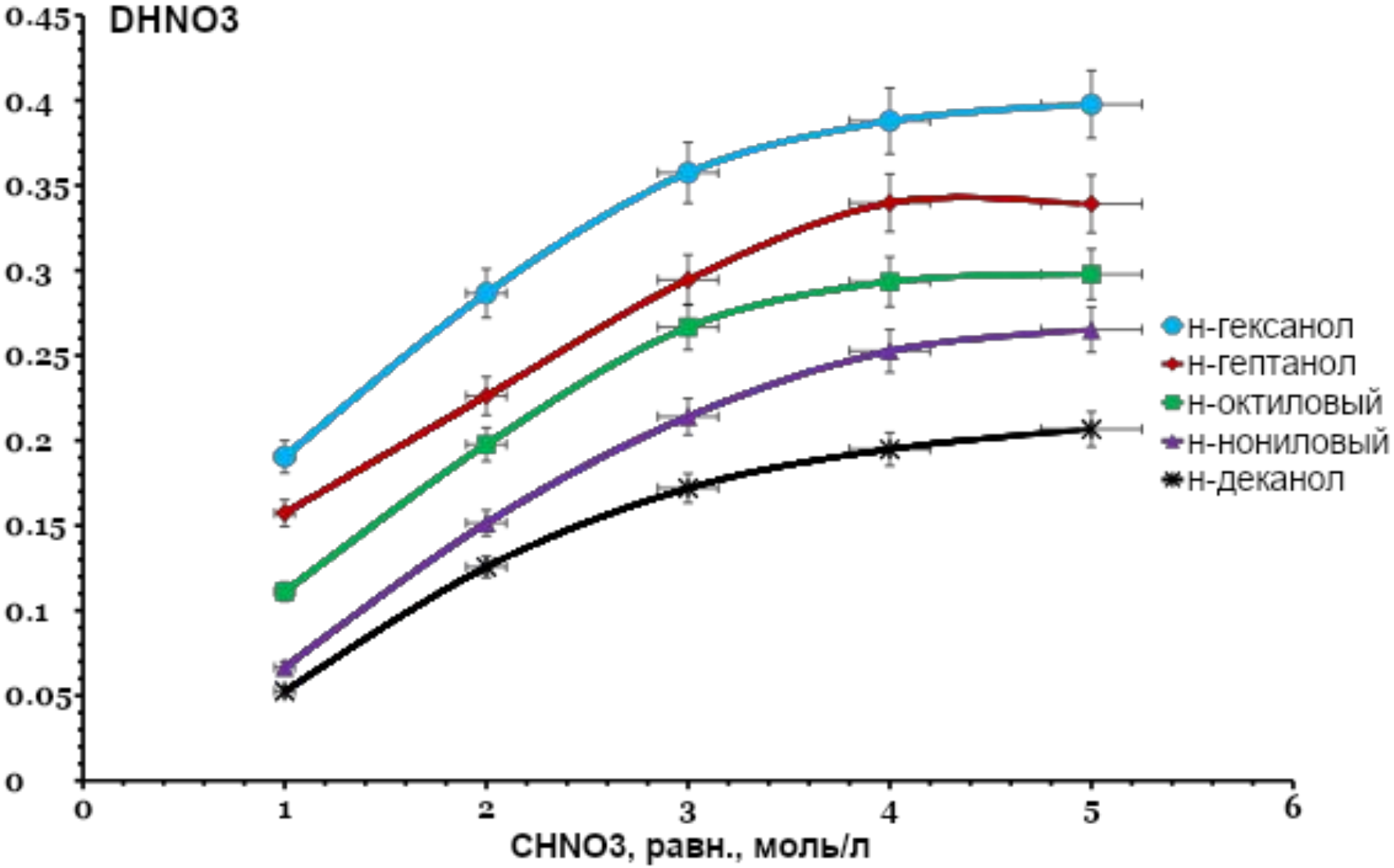
Объект исследования



Фенил(октил)-N,N-диизобутилкарбамоилфосфин оксид (КМФО)

Белое кристаллическое вещество. Нейтральные фосфороорганические соединения имеют хорошую растворимость в полярных и неполярных растворителях.

Изотермы экстракции HNO_3 растворами 0,3 моль/л КМФО в высших насыщенных спиртах

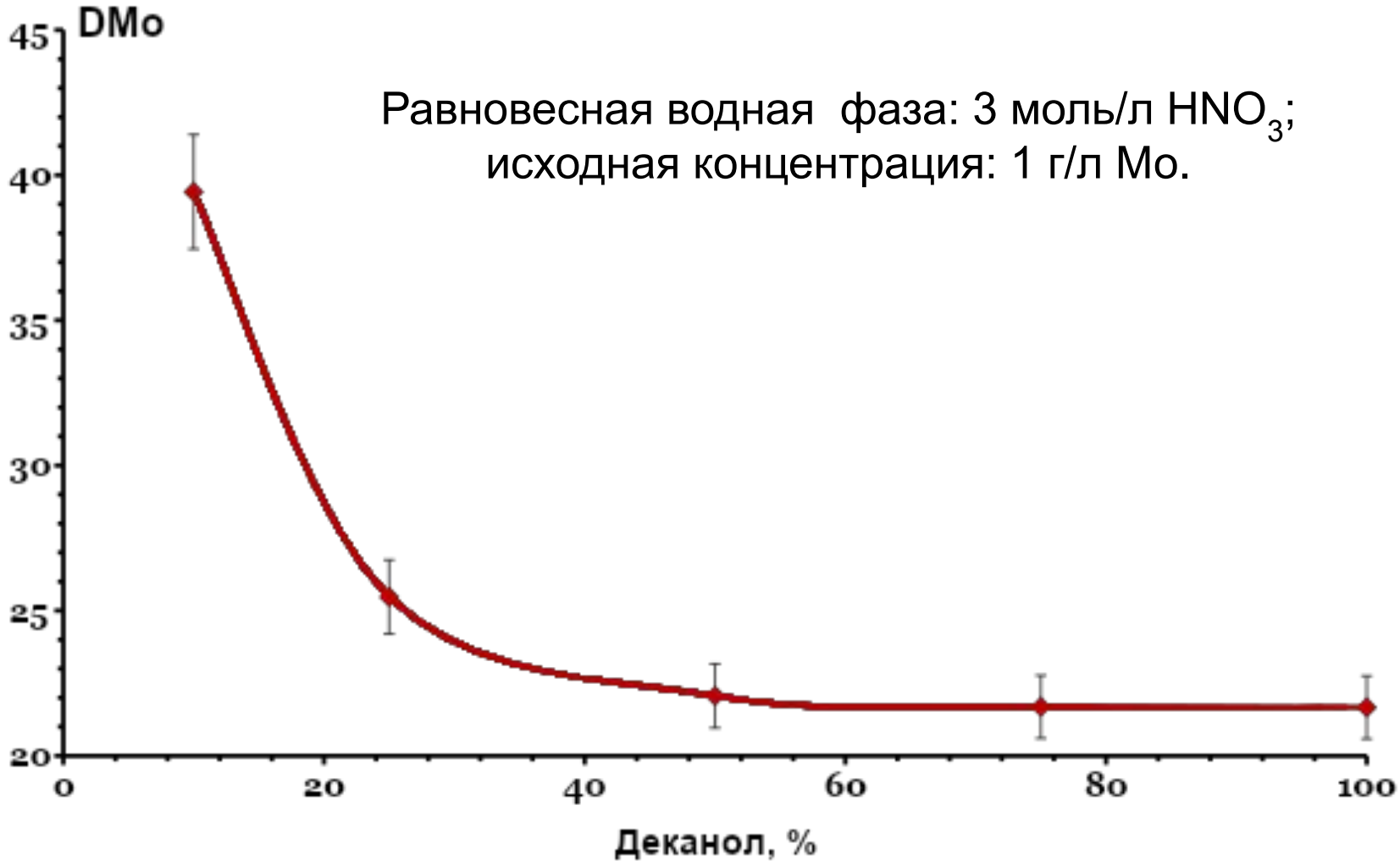


Сравнение физических свойств, коэффициентов распределения HNO_3 и коэффициентов распределения Mo, при экстракции 0,3 моль/л КМФО, в высших спиртах

Спирт	Плотность, кг/м^3 (20°C)	Растворимость, % (в воде, при 20°C)	Ткип, °C	Твсп, °C	Твосп., °C	Коэффициент распределения	
						HNO_3	Mo
н-гексанол	820	0,59	157	63	290	0,34	16,1
н-гептанол	822	0,09	176	74	275	0,30	17,4
н-октанол	824	0,045	195	86	260	0,26	19,5
н-нонанол	827	0,015	212	96	260	0,22	20,3
н-деканол	830	0,005	232	130	245	0,18	21,4

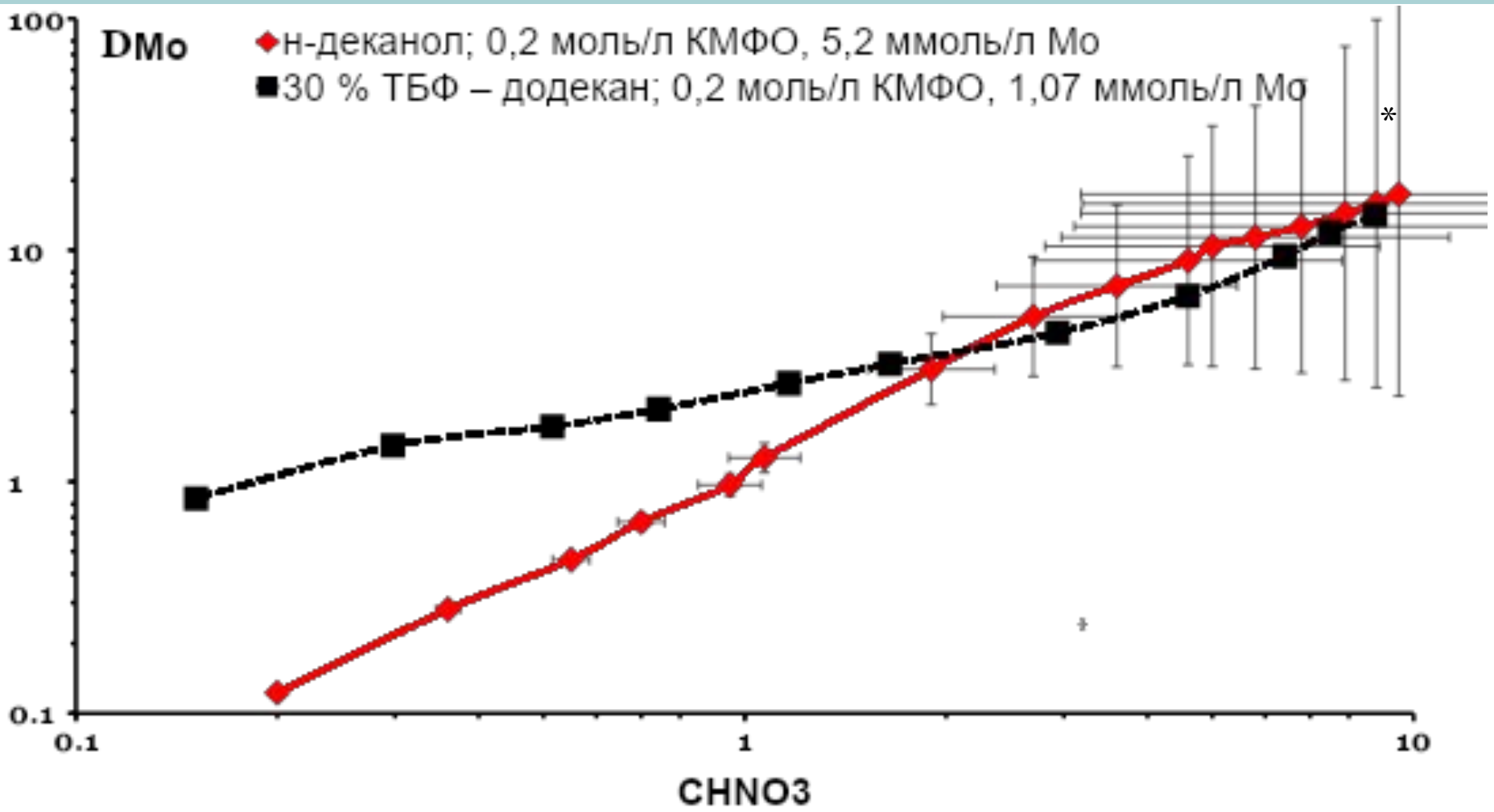
Исходная концентрация: 1 г/л Mo. Равновесная водная фаза 3 моль/л HNO_3

Влияние концентрации спирта на экстракцию Mo 0,3 моль/л КМФО в н-деканоле, разбавленном изопаром-М



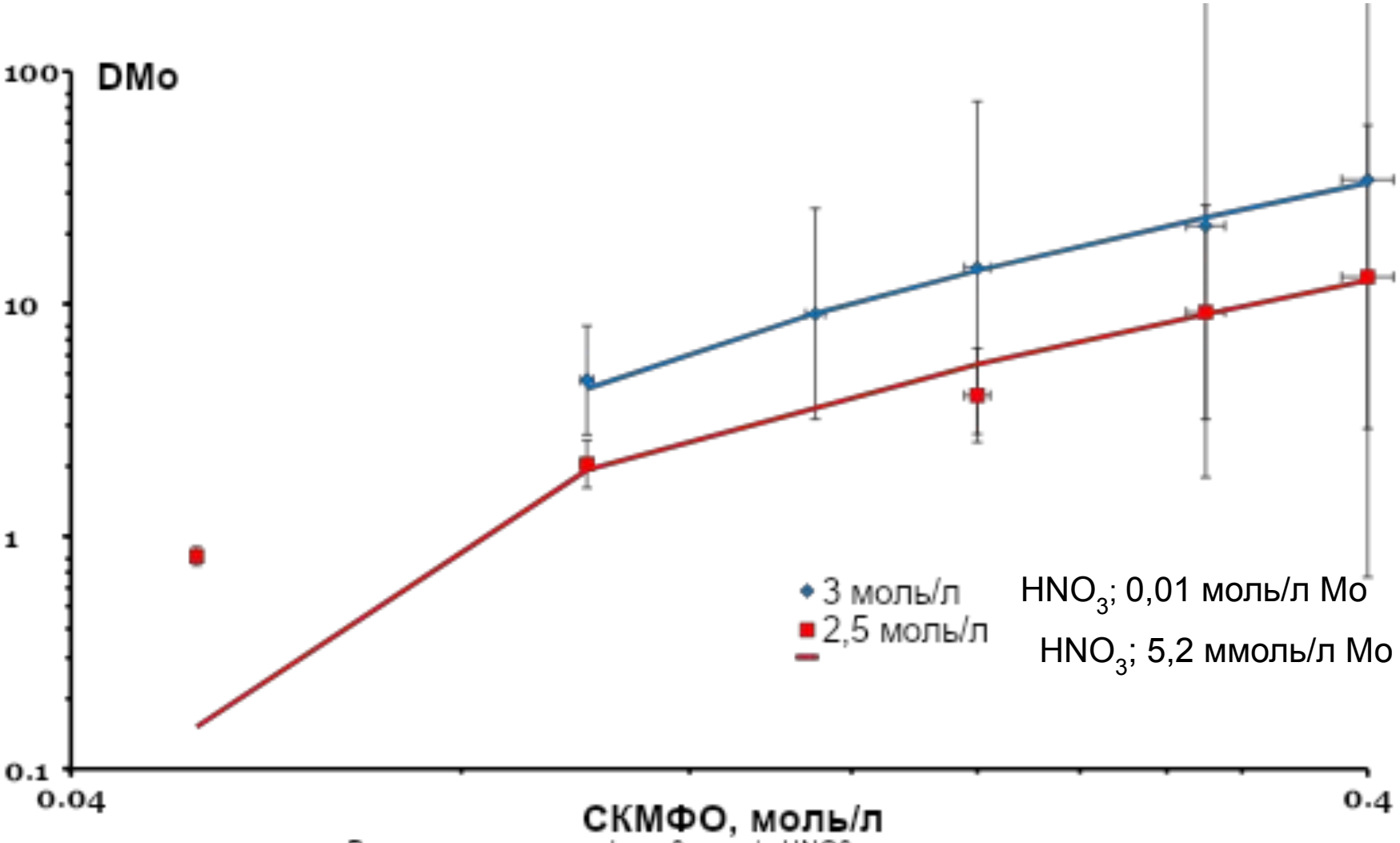
Равновесная водная фаза: 3 моль/л HNO_3;
исходная концентрация: 1 г/л Mo.

Влияние концентрации HNO_3 на экстракцию Mo в 0,2 моль/л КМФО в н-деканоле



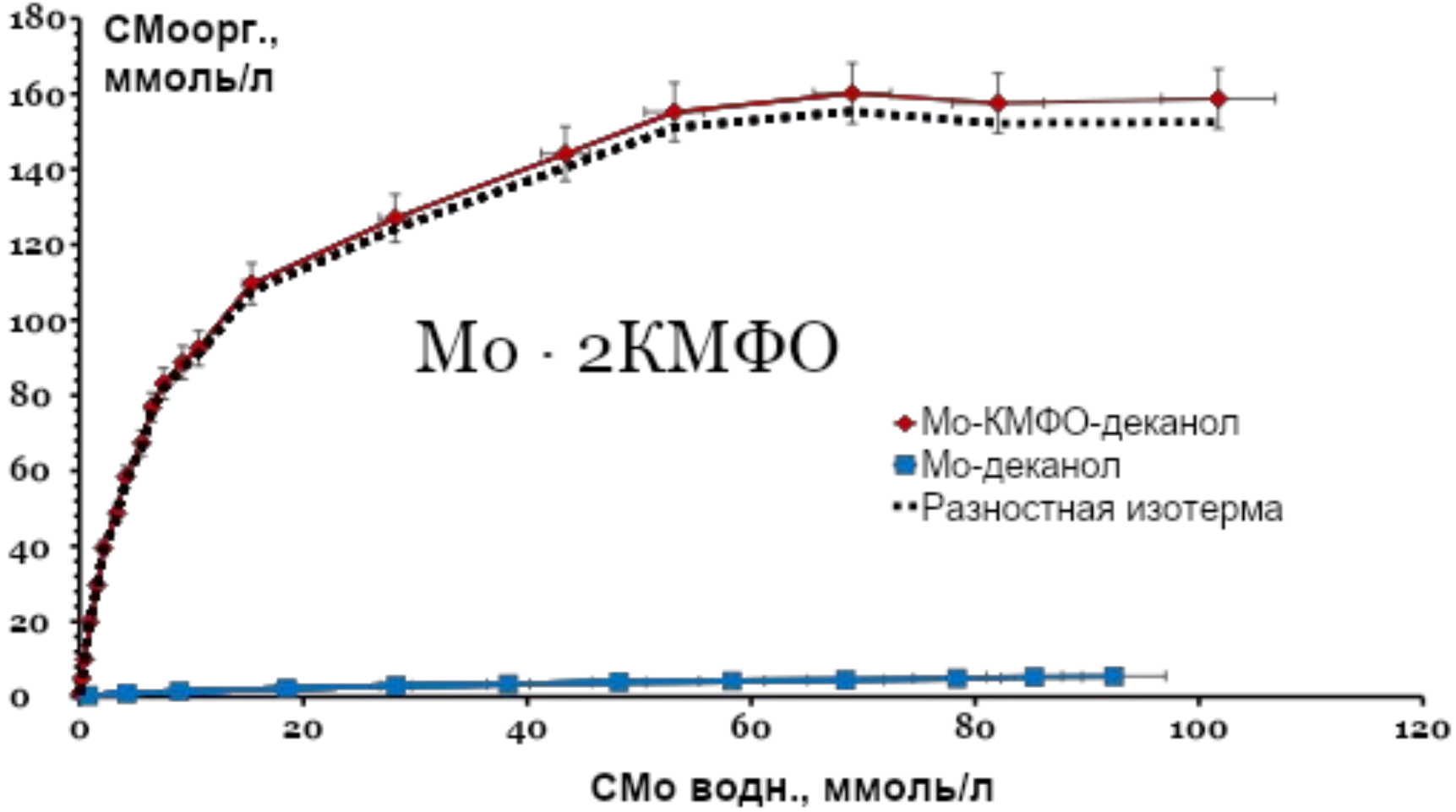
* Tkac, P. Speciation of Molebdenum (VI) In Aqueous and Organic Phases of Selected Extraction System / P. Tkac, A. Paulenova // Separation Science and Technology.- 2008.-Vol. 43.- P. 2641–2657.

Влияние концентрации КМФО на экстракцию Mo



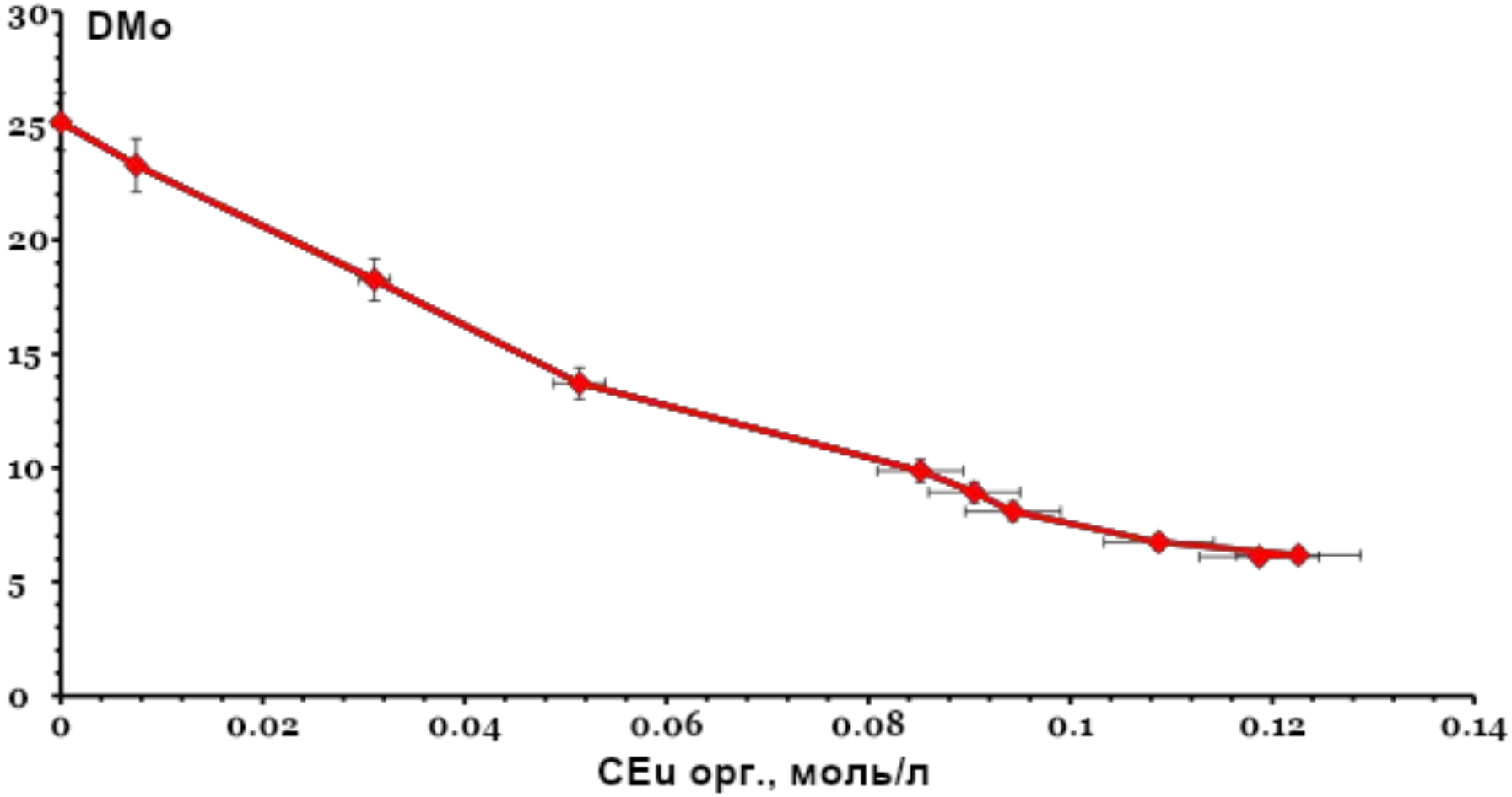
Равновесная водная фаза 3 моль/л HNO3; н-деканол.

Изотермы экстракции Mo в 0,3 моль/л КМФО в н-деканоле и в н-деканол



Равновесная водная фаза 3 моль/л HNO_3

Влияние концентрации РЗЭ, на примере Eu, на экстракцию Mo в 0,3 моль/л КМФО в н-деканоле



Равновесная водная фаза 3 моль/л HNO_3

Выводы

1. Получены изотермы экстракции азотной кислоты растворами КМФО в высших спиртах в ряду от н-гексанола до н-деканола;
2. Выявлено, что с ростом числа углеродных атомов в спирте, увеличиваются коэффициенты распределения молибдена от н-гексанола до н-деканола в 1,3 раза, и снижаются коэффициенты распределения азотной кислоты в два раза;
3. В данной экстракционной системе экстракция молибдена характеризуется монотонным ростом коэффициента распределения Мо, при повышении концентрации азотной кислоты от слабой до концентрированной;
4. В насыщенных экстрактах молибдена установлено образование аддукта с двумя молекулами КМФО, что подтверждается литературными данными по другим экстракционным системам с КМФО;
5. С увеличением концентрации РЗЭ в экстракте, коэффициент распределения молибдена снижается;
6. Работа по уточнению состава экстрагированного соединения будет продолжена с применением инструментальных методов ИКС и УФС.

Благодарю за внимание!