

М. А. Мубаяджян

Исследование системы $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ спектрофотометрическим методом

Возникновение желтой окраски при реакции в кислом растворе между солью шестивалентного молибдена и роданидом в отсутствии восстановителя описано в литературе [1].

Нами обнаружено, что молибден в виде вышеуказанного соединения желтого цвета хорошо экстрагируется этиловым эфиром. Это послужило основой для количественного отделения молибдена от рения при колориметрическом определении последнего [2,3,4].

Появление вышеуказанной окраски можно объяснить двумя причинами: либо частичным восстановлением молибдена роданидом и, следовательно, образованием роданидных комплексов пятивалентного молибдена, либо возникновением таковых же комплексов шестивалентного молибдена. В пользу последнего предположения можно привести ряд фактов, из которых наиболее важны следующие. При введении какого-либо восстановителя в раствор окраска последнего резко меняется, переходя от ярко-желтой в темно-красную (в обычно применяющихся для опытов по экстракции молибдена растворах содержалось порядка 100 мкг молибдена). При этом экстракция молибдена значительно ухудшается.

Наиболее интенсивно окрашенные роданидные комплексы пятивалентного молибдена, положенные в основу колориметрического определения последнего [5], изучены Бабко [6,7].

В настоящей статье описано изучение системы $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ спектрофотометрическим методом и приведены спектры поглощения растворов роданидных комплексов пяти- и шестивалентного молибдена.

Исследование системы $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ методом изомолярных серий

Изучение системы $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ методом изомолярных серий проводилось с 0,3 М. растворами молибдата и роданида натрия. Во всех опытах соблюдался следующий порядок приливания реактивов: к раствору молибдата, предварительно введенному в 100 мл мерную колбу и разбавленному дистиллированной водой, прибавлялось 10 мл 10 н. серной кислоты, затем снова дистиллированная вода и в последнюю очередь необходимое количество раствора роданида. Содержимое мерной колбы доводилось до метки, тщательно перемешивалось, и через 3 минуты измерялась оптическая плотность полученного раствора

на фотоколориметре ФЭК-М с применением синего светофильтра и кюветы $l=50$ мм. Холостые растворы готовились для каждого испытуемого раствора в отдельности и содержали те же концентрации кислоты и молибдата без роданида.

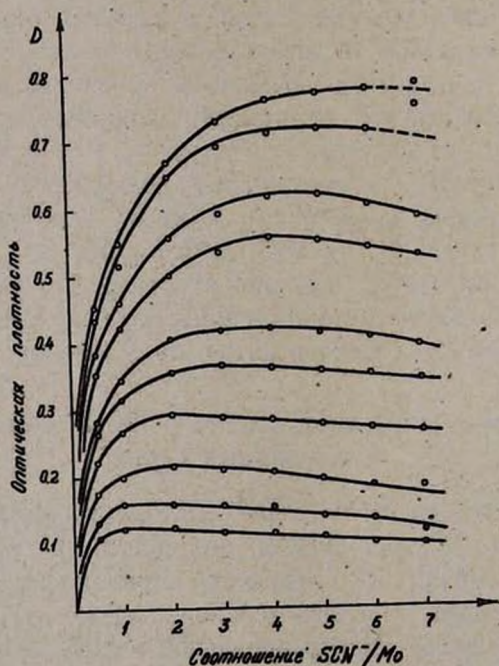
Результаты опытов по изомолярным сериям сведены в таблицу 1 и представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Изомолярные серии системы Mo^{VI} -роданид

№ пп	Общее число мл обоих растворов*	Соотношение SCN^- и Mo и соответствующие им значения оптических плотностей							
		0,5:1	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	6:1	7:1
1	12	0,108	0,121	0,121	0,113	0,113	0,107	0,096	0,095
2	15	0,130	0,158	0,157	0,154	0,150	0,138	0,130	0,122
3	20	0,174	0,198	0,213	0,208	0,201	0,191	0,181	0,180
4	28	0,223	0,265	0,291	0,288	0,284	0,276	0,269	0,265
5	36	0,263	0,315	0,355	0,365	0,360	0,355	0,350	0,342
6	42	0,281	0,344	0,405	0,418	0,419	0,413	0,406	0,393
7	56	0,353	0,423	0,500	0,534	0,555	0,550	0,540	0,528
8	64	0,382	0,460	0,556	0,590	0,617	0,618	0,604	0,585
9	78	0,433	0,515	0,646	0,690	0,710	0,717	0,715	0,750
10	84	0,451	0,549	0,667	0,728	0,760	0,770	0,775	0,783

* Конечный объем во всех случаях доводился до 100 мл.

Рис. 1. Изомолярные серии Mo^{VI} - SCN^- .

Дальнейшие исследования системы Mo^{VI} - SCN^- проводились по методу серий с переменной концентрацией одного из компонентов.

таблице 2 приведены данные по серии с переменной концентрацией роданида и постоянной концентрацией молибдена. Для этих опытов в качестве постоянной концентрации молибдена бралось по 5 мл 0,3 М. раствора молибдата натрия.

Таблица 2
Результаты опытов по серии с переменной концентрацией роданида

№№ пп	Взято 0,3 М. раствора SCN^- в мл	Соотно- шение SCN^-/Mo	Оптиче- ская плотность D	№№ пп	Взято 0,3 М. раствора SCN^- в мл	Соотно- шение SCN^-/Mo	Оптиче- ская плотность D
1	1,0	0,2	0,028	12	22,0	4,4	0,176
2	2,0	0,4	0,050	13	25,0	5,0	0,193
3	3,0	0,6	0,057	14	28,0	5,6	0,212
4	4,0	0,8	0,064	15	30,0	6,0	0,223
5	5,0	1,0	0,070	16	32,0	6,4	0,236
6	7,0	1,4	0,086	17	35,0	7,0	0,252
7	9,0	1,8	0,097	18	40,0	8,0	0,280
8	10,0	2,0	0,103	19	45,0	9,0	0,310
9	12,0	2,4	0,115	20	50,0	10,0	0,342
10	15,0	3,0	0,133	21	55,0	11,0	0,371
11	20,0	4,0	0,163	22	60,0	12,0	0,409

В таблице 3 приведены данные опытов по сериям с переменной концентрацией молибдена и постоянной концентрацией роданида.

На рисунке 2 представлены серии с переменной концентрацией как роданида, так и молибдена. На рисунке 3 показаны серии с переменной концентрацией роданида.

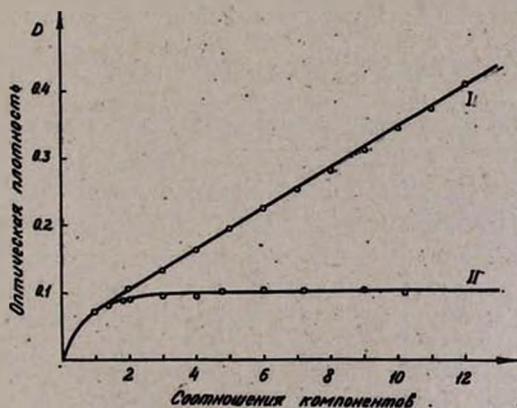


Рис. 2. Зависимость оптической плотности раствора роданидного комплекса молибдена (VI) от концентрации: I—роданида, II—молибдена.

Обсуждение результатов

Нижеприводимое обсуждение проводится согласно оптическому методу физико-химического анализа комплексных соединений в растворах по Бабко [7]. Наиболее важным для характеристики всей системы $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ является существование простейшего комплекса

с соотношением родана к молибдену 1:1. Такой вывод вытекает из опытов по сериям с переменной концентрацией молибдена (табл. 3,

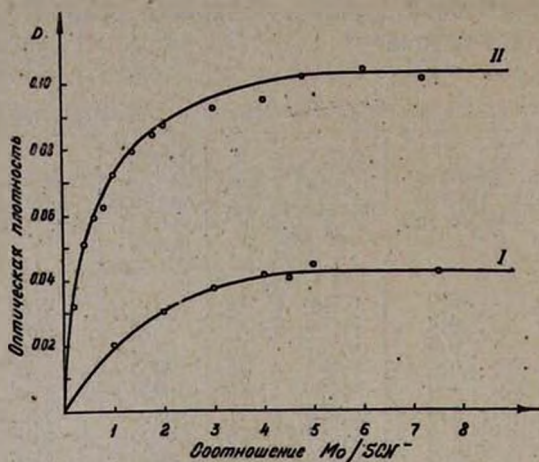


Рис. 3. Оптическая плотность растворов роданида молибдена (VI) при переменной концентрации молибдена: I — при постоянной концентрации роданида—2 мл 0,3 М. раствора в 100 мл; II—при постоянной концентрации роданида—5 мл 0,3 М. раствора в 100 мл.

рис. 3), в которых наблюдается повышение оптической плотности до соотношений $\text{Mo}:\text{SCN}^- = 5:1$. Выше указанных соотношений оптиче

Таблица 3

Результаты опытов по сериям с переменной концентрацией молибдена

Постоянная концентрация роданида 5 мл 0,3 М. раствора				Постоянная концентрация роданида 2 мл 0,3 М. раствора			
№№ пп	Взято 0,3 М. раствора Мо в мл	Соотно- шение Мо/SCN ⁻	Оптиче- ская плотность D	№№ пп	Взято 0,3 М. раствора Мо в мл	Соотно- шение Мо/SCN ⁻	Оптиче- ская плотность D
1	1,0	0,2:1	0,032	1	2,0	1:1	0,020
2	2,0	0,4:1	0,051	2	4,0	2:1	0,030
3	3,0	0,6:1	0,059	3	6,0	3:1	0,037
4	4,0	0,8:1	0,062	4	8,0	4:1	0,041
5	5,0	1:1	0,072	5	9,0	4,5:1	0,040
6	7,0	1,4:1	0,079	6	10,0	5:1	0,044
7	9,0	1,8:1	0,084	7*	5,0	7,5:1	0,042
8	10,0	2:1	0,087	8	6,0	9:1	0,040
9	15,0	3:1	0,092	9	7,0	10,5:1	0,045
10	20,0	4:1	0,094	10	8,0	12:1	0,041
11*	8,0	4,8:1	0,101	11	10,0	15:1	0,052
12	10,0	6:1	0,103	12	12,0	18:1	0,040
13	12,0	7,2:1	0,100	13	14,0	21:1	0,042
14	15,0	9:1	0,102	14	17,0	25,5:1	0,039
15	17,0	10,2:1	0,099	15	20,0	30:1	0,042
16	25,0	15:1	0,102	16	25,0	37,5:1	0,041

* В опытах, отмеченных звездочкой, и следующих за ними вместо 0,3 М. раствора применялся 0,9 М. раствор молибдена.

ская плотность остается величиной постоянной (в пределах точности измерений), несмотря на многократный избыток молибдена по отношению к роданиду. В этих условиях образование комплексов с соотношением родана к молибдену большим, чем 1:1, маловероятно. Кроме того, опыты, представленные в таблице 1 и на рисунке 1, указывают, что действительно при малых абсолютных концентрациях реагирующих веществ в системе образуются комплексы с соотношением 1:1. Простейшему комплексу, на основании формы существования шестивалентного молибдена в кислых растворах в виде молибденил-ионов MoO_2^{2+} [8] и числа координированных ионов родана, можно приписать строение $[\text{MoO}_2(\text{SCN})]^+$.

При сопоставлении данных опытов по сериям с переменной концентрацией одного из компонентов (рис. 2) видно, что до соотношений 1:1 обе кривые хорошо совпадают друг с другом. Это указывает на то, что в рассматриваемом участке избыток молибдена влияет на оптическую плотность точно в такой же степени, как и избыток ионов родана. Это означает, что при этих условиях поглощающим свет комплексом действительно является группа $[\text{MoO}_2(\text{SCN})]^+$.

Опыты по сериям с переменной концентрацией молибдена (табл. 3, рис. 3) дают возможность вычислить константы нестойкости комплекса 1:1. Действительно, в серии с постоянной концентрацией ионов родана 0,015 М. оптическая плотность $D=0,102$ соответствует полному связыванию всего взятого родана в окрашенный комплекс, т. е. 0,015 М. концентрации комплекса. Отсюда, любому значению оптической плотности $D=0 \div 0,102$ соответствует концентрация комплекса

$C_x = \frac{D_x}{0,102} \cdot 0,015$. Как видно из рисунка 3, в пределах рассматриваемых

концентраций прямая пропорциональная зависимость между концентрацией комплекса (кривые 1 и 2) и оптической плотностью вполне соблюдается. Зная концентрацию комплекса, а также взятые для опыта исходные концентрации реагентов, можно рассчитать их свободные концентрации и на основании этих данных вычислить значение

константы нестойкости комплекса $K_1 = \frac{[\text{MoO}_2^{2+}][\text{SCN}^-]}{[\text{MoO}_2(\text{SCN})]^+}$ (индекс 1 означает, что данная константа есть константа первого комплекса с соотношением 1:1). Результаты вычислений K_1 приведены в таблице 4.

Среднее значение K_1 , по данным таблицы 4, составляет $2,843 \cdot 10^{-3}$. Округленно можно принять значение $K_1 = 3 \cdot 10^{-3}$. Из выражения кон-

станты диссоциации $K_1 = \frac{[\text{SCN}^-][\text{MoO}_2^{2+}]}{[\text{MoO}_2(\text{SCN})]^+}$ следует, что при кон-

центрации несвязанного в комплекс молибдена, равной концентрации комплекса, концентрация свободных ионов родана численно равна значению K_1 . Такое положение может иметь место при связывании в комплекс половины взятого количества молибдена.

Таблица 4

Значения константы K_1 , вычисленные по данным таблицы 3При общей концентрации ионов родана (а также максимальной конц. комплекса) 0,015 моль/л (рис. 3, кривая II, $D_0=0,102$)

номера опытов табл. 3, по которым вычислялось K_1	общая концентрация Mo в моль/л	концентрация свободного молибдена $[MoO_4^{2-}]$ в моль/л	концентрация свободного роданида $[SCN^-]$ в моль/л	концентрация комплекса $[MoO_4(SCN)]^+$ в моль/л	Значения константы диссоциации K_1
4	0,012	0,0029	0,0059	0,0091	$1,88 \cdot 10^{-3}$
5	0,015	0,0044	0,0044	0,0106	$1,83 \cdot 10^{-3}$
6	0,021	0,00945	0,00345	0,01155	$2,81 \cdot 10^{-3}$
7	0,027	0,01465	0,00265	0,01235	$3,15 \cdot 10^{-3}$
8	0,030	0,0172	0,0022	0,0128	$2,96 \cdot 10^{-3}$
9	0,045	0,0315	0,0015	0,0135	$3,5 \cdot 10^{-3}$
10	0,060	0,0462	0,0012	0,0138	$4,02 \cdot 10^{-3}$

При общей концентрации ионов родана (а также максимальной концентрации комплекса) 0,006 моль/л (рис. 3, кривая I, $D_0=0,042$)

1	0,006	0,00314	0,00314	0,00286	$3,45 \cdot 10^{-3}$
2	0,012	0,00772	0,00172	0,00428	$3,1 \cdot 10^{-3}$
3	0,018	0,01272	0,00072	0,00528	$1,73 \cdot 10^{-3}$

Итак, при концентрации свободного роданида 0,003 моль/л половина всего взятого молибдена должна быть связана в комплекс. Отсюда вытекает, что при значительном избытке роданида оптическая плотность раствора должна возрасти в два раза по сравнению с той, которая имеется при 0,003 М. ее избытке. Однако, как показывает опыт (рис. 2, табл. 2), повышение концентрации роданида вызывает изменение оптической плотности не в два, а во много раз. Это обстоятельство наряду с опытами по изомолярным сериям (табл. 1, рис. 1) указывает на образование в системе кроме простейшего комплекса 1:1 более сложных комплексов с разными числами координированных ионов родана и более интенсивно окрашенных. Таким образом, в системе происходит ступенчатое комплексобразование и в определенных условиях образуются комплексы с соотношением $SCN^-: Mo$ от 1:1 до 6:1, которым можно приписать строение $[MoO_4(SCN)]^+$, $[MoO_4(SCN)_2]$, $[MoO_4(SCN)_3]^-$, $[MoO_4(SCN)_4]^{2-}$, $[MoO_4(SCN)_5]^{-3}$ и $[MoO_4(SCN)_6]^{4-}$. Существование последнего из приведенных комплексов, по данным таблицы 1 и рисунка 1, вырисовывается недостаточно четко. Причина этого заключается в том, что при большой концентрации роданида начинается восстановление молибдена, в силу чего произошло выпадение соответствующих экспериментальных точек.

Однако, исходя из того, что для молибдена координационное число 6 является характерным, можно предположить возможность существования и этого комплекса. Если известно значение хотя бы одной из констант нестойкости комплекса, то на основании представлений Магнуса—Косселя—Ходакова можно рассчитать приближенное значение других ступенчатых констант нестойкости комплекса [7]. Пользуясь данными таблицы 2 (§ 7) и методом расчета, приведенным в книге Бабко [7], находим, что для двухзарядного центрального иона MoO_2^{2+} и однозарядного координируемого иона SCN^- следует ожидать ниже-следующую зависимость между отрицательными логарифмами ступенчатых констант диссоциации: $\text{p}K_2=0,75\text{p}K_1$; $\text{p}K_3=0,38\text{p}K_1$; $\text{p}K_4=0,03\text{p}K_1$.

Соответствующие вычисления приводят к следующим значениям других констант (принимая $K_1=3 \cdot 10^{-3}$): $K_2=1,29 \cdot 10^{-1}$, $K_3=1,1 \cdot 10^{-1}$, $K_4=8,4 \cdot 10^{-1}$.

Значение $K_4=8,4 \cdot 10^{-1}$ указывает, что образующиеся в системе комплексы $[\text{MoO}_2(\text{SCN})_4]^{2-}$ примерно в десять раз менее прочны, чем роданидный комплекс пятивалентного молибдена $\text{Mo}(\text{SCN})_5$, имеющий константу диссоциации $K=8 \cdot 10^{-2}$ [7].

Спектры поглощения роданидных комплексов молибдена

Данные, полученные при снятии спектров поглощения роданидных комплексов молибдена, подтверждают высказанное в начале статьи предположение, что желтая окраска, появляющаяся в результате реакции в кислом растворе между солью шестивалентного молибдена и роданидом в отсутствии восстановителя, объясняется образованием роданидных комплексов шестивалентного молибдена.

В нижеописываемых экспериментах получение окрашенных растворов проводилось в 100 мл мерных колбах. К необходимому количеству раствора молибдена прибавлялось немного дистиллированной воды, затем 10 мл 10 н. серной кислоты, снова вода и под конец раствор роданида и восстановителя в случае необходимости. Раствор в мерной колбе доводился до метки водой и после тщательного перемешивания переносился в кювету для измерения оптической плотности. Холостые растворы готовились в таком же порядке, как и испытуемые, за исключением прибавления к ним раствора роданида. Измерения в ультрафиолетовой области спектра до длин волн 380 мкм проводились в кварцевых 1 см кюветах на спектрофотометре СФ-4, а в видимой части спектра до инфракрасной в 1 см стеклянных кюветах на спектрофотометре СФ-5*.

Во избежание возможных ошибок, связанных с влиянием природы восстановителя на спектр поглощения комплексов пятивалентного мо-

* Снятие спектров поглощения производилось совместно с оператором спектрофотометров Э. О. Ажанджяном.

либдена, применялись такие восстановители, как хлористое олово, тиомочевина, меркуроперхлорат [9], роданид и треххлористый титан. Полученные при этом кривые тождественно совпадают друг с другом.

Светопропускание комплексов шестивалентного молибдена необходимо было изучать на растворах, в которых исключалась всякая возможность восстановления молибдена. В случае восстановления оптическая плотность растворов непрерывно возрастает, что указывает на постепенный переход шестивалентного молибдена в пятивалентный. В вышеописанных опытах по изомолярным сериям было замечено, что окрашенные растворы, содержащие малые концентрации роданида и молибдена, сохраняют постоянной свою оптическую плотность в течение 15–20 суток. Поэтому в данном случае были применены изомолярные смеси 0,1 М. растворов роданида и молибдата натрия. Характерные для светопропускания кривые, соответствующие обоим вышеуказанным случаям (т. е. в присутствии и отсутствии восстановителя), для лучшего их сопоставления приведены на одном и том же рисунке 4. Кривая I (рис. 4) снята для раствора, содержащего 1,5 мг

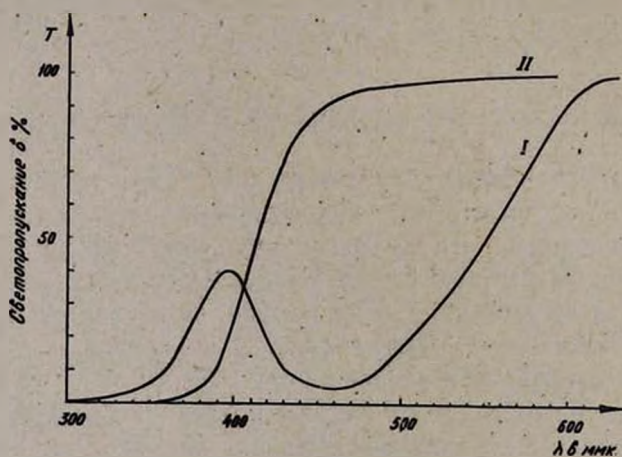


Рис. 4. Зависимость светопропускания от длины волны для растворов роданидных комплексов молибдена: I—светопропускание комплексов пятивалентного молибдена; II—светопропускание комплексов шестивалентного молибдена.

молибдена, восстановленного раствором меркуроперхлората с титром 9,2 мг/мл молибдена в присутствии 10 мл 40%-ного раствора роданида натрия. Кривая II на том же рисунке получена для раствора, содержащего 10 мл 0,1 М. раствора молибдата аммония и 60 мл 0,1 М. раствора роданида аммония. Светопропускание последнего раствора проверялось также на пятый и десятый дни после его приготовления. Полученные при этом кривые в точности совпадают с кривой II рисунка 4.

Как видно из рисунка 4, полученные кривые настолько сильно отличаются друг от друга, что появление окраски при смешивании

растворов шестивалентного молибдена, кислоты и роданида в отсутствии восстановителя ни в коей мере не может быть объяснено частичным восстановлением молибдена и, следовательно, образованием роданидных комплексов пентавалентного молибдена.

Однако роданид все же восстанавливает молибден, но восстановление происходит в значительно более концентрированных по роданиду растворах*, чем тот раствор, по которому снята кривая II рисунка 4. Этот раствор имел концентрацию роданида 0,06 моль/л. Как уже указывалось, восстановление становится заметным по изменению интенсивности окраски и переходу ее от ярко-желтой в оранжево-желтую, а затем красную. Чтобы окончательно решить вопрос о различии соединений, составляющих основу желтой и красной окрасок молибден-роданидных комплексов, нами были сняты кривые светопропускания желтого и красного растворов, обладающих приблизительно одинаковой оптической плотностью в области длин волн, максимально поглощающихся комплексами пентавалентного молибдена. Идея этого опыта основывалась на том, что если комплексов шестивалентного молибдена не существует вообще и окраска растворов объясняется только появлением комплексов пентавалентного молибдена, то растворы, обладающие примерно одинаковой оптической плотностью, должны иметь совпадающие друг с другом кривые светопропускания.

Приведенные на рисунке 5 кривые, относящиеся к описываемому опыту, показывают, насколько отличаются друг от друга спектры поглощения роданидных комплексов молибдена, полученных в присутствии и отсутствии восстановителя. Тем не менее в растворе комплексов шестивалентного молибдена происходило частичное восстановление молибдена роданидом. Так, за 2 часа, в течение которых производилось

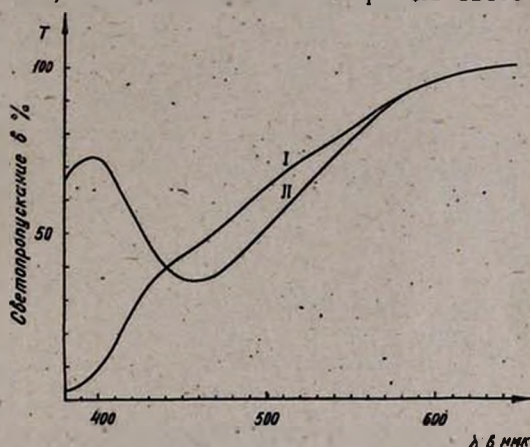


Рис. 5. Светопропускание растворов роданидных комплексов пентавалентного и шестивалентного молибдена, обладающих приблизительно одинаковой оптической плотностью в области длин волн 420—480 ммк: I—светопропускание растворов комплексов Mo VI ; кривая получена для раствора, содержащего 4,0 мг молибдена и 4 мл 50%-ного раствора роданида аммония; II—светопропускание комплексов Mo VI ; раствор содержал 0,4 мг молибдена, восстановленных тиомочевинной.

* В статье идет речь только о 1 н. по серной кислоте растворах, при более высоких концентрациях кислоты восстановление начинается и при малых концентрациях роданида по сравнению с концентрацией, необходимой для этого в 1 н. по кислоте растворах.

снятие кривой (кривая I, рис. 5), оптическая плотность раствора возросла при длине волны $\lambda=390$ мкм с 1,33 до 1,42, т. е. на $1,42-1,33=0,09$. Это обстоятельство дает возможность ориентировочного подсчета количества восстановившегося в этом растворе молибдена. Подсчет показывает, что в 1 н. растворе серной кислоты в присутствии 4 мл 50%-ного раствора роданида аммония ($\sim 0,34$ моль/л) за 2 часа восстановилось около 6–6,5% содержащегося в растворе шестивалентного молибдена. Это обстоятельство нашло свое отражение и в полученной кривой (кривая I, рис. 5) светопропускания этого раствора, которая несколько отличается от кривой светопропускания комплексов шестивалентного молибдена в растворе, где не происходило восстановление молибдена роданидом (кривая II, рис. 4).

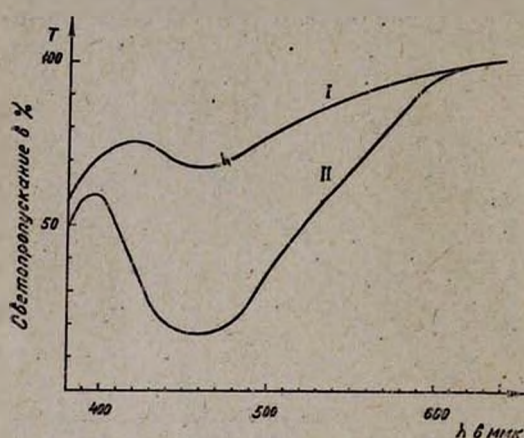


Рис. 6. Опыт по применению роданида в качестве восстановителя: I—светопропускание раствора сейчас же после смешивания реактивов. II—светопропускание того же раствора на следующий день.

Большой интерес с точки зрения поставленной нами задачи имеет опыт, в котором в качестве восстановителя применен роданид. В этом опыте 0,8 мг молибдена восстанавливалось 10 мл 40%-ного раствора роданида аммония. Показанные на рисунке 6 кривые представляют светопропускание указанного раствора с той разницей, что кривая I снималась сейчас же после получения окрашенного раствора, а кривая II на следующий день. Кривая I представляет нечто среднее

между кривыми светопропускания комплексов пятивалентного и шестивалентного молибдена. При этом она более подобна кривым светопропускания комплексов пятивалентного молибдена. Это указывает на то, что в процессе измерений, длившихся 15 минут с момента получения окрашенного раствора, в нем произошло восстановление значительной части молибдена. Кривая II, полученная на второй день, весьма характерна для комплексов пятивалентного молибдена*.

На основании вышеприведенных данных по спектрам поглощения роданидных комплексов молибдена можно прийти к заключению, что в определенных пределах концентраций кислоты и роданида в растворах существуют роданидные комплексы шестивалентного молибдена.

Восстановление молибдена в 1 н. по серной кислоте растворе роданидом начинается примерно с 0,3 М. концентрации последнего. В

* На основании восстановления молибдена роданидом существуют методы колориметрического определения молибдена. Это направление разрабатывается Резник и Ганабург [10].

ряде случаев окрашенные растворы молибден-роданидных комплексов, полученные либо в отсутствии восстановителя, либо в его присутствии, но в недостаточном количестве, могут состоять из смесей комплексов пятивалентного и шестивалентного молибдена.

Выводы

1. Изучена система $\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ методом изомолярных серий и методом сдвига равновесий. При этом установлено, что в системе происходит ступенчатое комплексообразование и образуются комплексы с различными соотношениями $\text{SCN}^- : \text{Mo}$.

2. Вычислены константы нестойкости первых четырех комплексов шестивалентного молибдена.

3. Сняты спектры поглощения водных растворов роданидных комплексов пятивалентного молибдена, роданидных комплексов шестивалентного молибдена и растворов их смесей.

4. Показано, что в 1 н. растворах серной кислоты шестивалентный молибден может медленно восстанавливаться до пятивалентного роданидом при примерно 0,3 М. концентрации последнего.

Научно-исследовательский
горно-металлургический институт (НИГМИ)
СНХ АрмССР

Поступило 10 XII 1962

Մ. Ա. Մուրադյան

$\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ ՄԻՍՏԵՄԻ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՊԵԿՏՐԱՖՈՏՈՍԵՏՐԻԿ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ն Վ

$\text{Mo}^{\text{VI}}-\text{SCN}^-$ սխտեման ուսումնասիրված է իզոմոլյար սերիաների եղանակով:

Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ այդ սխտեմում գոյանում են վեց կոմպլեքսներ, որոնցում SCN^- -ի հարաբերությունը MoO_2^{2+} -ին համապատասխանում է 1:1-ից մինչև 6:1:

Գտնված են առաջին չորս կոմպլեքսների դիսոցման կոնստանտները՝ $K_1 = 3 \cdot 10^{-3}$ և $K_4 = 8,4 \cdot 10^{-1}$:

Հանված են մոլիբդենի հինգ և վեցարժեք ուղղանկյան կոմպլեքսների ջրային լուծույթների և այդ լուծույթների խառնուրդների կլանման սպեկտրները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н. И. Блок, Качественный химический анализ. Госхимиздат, Москва, 1952, 470.
2. V. Patrovsky, Chem. Listy 51 (81), 1295 (1957).
3. М. А. Мубаяджян, Сб. научных трудов НИГМИ 1, 185 (1960).

4. М. А. Мубаяджян, С. Н. Наджарян, А. М. Саркисян, Сб. научных трудов НИГМИ 2, 267 (1961).
5. А. К. Бабко, А. Т. Пилипенко, Колориметрический анализ, Госхимиздат, Москва, 1951, 188.
6. А. К. Бабко, ЖНХ 17, 642 (1947).
7. А. К. Бабко, Физико-химический анализ комплексных соединений в растворах. АН УССР, Киев, 1955, 167.
8. Ю. В. Морачевский, Л. И. Лебедева, ЖНХ 5, 10, 2238 (1960).
9. В. М. Тараян, Меркуроредуктометрия. ЕГУ, Ереван, 1958, 133.
10. Б. Е. Резник, Г. М. Ганзбург, В. В. Сачко, Зав. лаб. 28, 3, 277 (1962).