

Литература

1. Смирнова Н.А. Молекулярные теории растворов. – Л.: Химия, 1987. 336 с.
2. Морачевский А.Г., Смирнова Н.А., Балашова И.М., Пужинский И.Б. Термодинамика разбавленных растворов электролитов. – Л.: Химия, 1982. 240с.
3. Филиппов Л.П. Прогнозирование теплофизических свойств жидкостей и газов. – М.: Энергоатомиздат, 1988. 168с.
4. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие: Пер. с англ. / Под ред. Б.И.Соколова. – Л.: Химия, 1982. 592 с.
5. Мелвин-Хьюз Э.А. Физическая химия. Т.1,2: Пер. с англ. / Под ред. Я.И. Герасимова. – М.: Изд.ИЛ, 1962.
6. Хала Э., Пик И., Фрид В., Вилли О. Равновесие между жидкостью и паром. – М.: Изд.ИЛ, 1962.
7. Николаев Н.С., Суховерхов В.Ф., Шишков Ю.Д., Аленчикова И.Ф. Химия галоидных соединений фтора. – М.: Наука, 1968. 346с.
8. Gmelin Handbuch der Anorganischen Chemie. Uran. Ergänzungsband C8. Verbindungen mit Fluor. 1980. Erg.-Bd. C 8. S. 90-138.
9. Переработка ядерного горючего / Под ред. С. Столера и Р. Ричардса. – М.: Атомиздат, 1964. 648 с.
10. Галкин Н.П., Сударииков Б.Н. и др. Технология урана. – М.: Атомиздат, 1964. 308с.
11. Gunn R.D., Yamada T. // AIChE J. 1971. V.7. P.1341.
12. Edmister W.C. // Pet. Refiner. 1958. V.37 (4). P.173.

VOLUMETRIC PROPERTIES OF IF_5 AND BrF_3 THE MESSAGE 3. CRITICAL PARAMETERS OF BrF_3 AND IF_5

G.N. Amelina, V.V. Gordienko, I.I. Zherin,
R.V. Kalaida, A.M. Tiagelska, V.F. Usov, A.Yu. Vodyankin, S.A. Yakimovich

Tomsk polytechnic university

Results of researches and analysis of temperatures dependencies of pressures saturated vapors of BrF_3 and IF_5 are shown in 1st and 2nd messages. Results of calculations of critical parameters and one of important criterion for BrF_3 and IF_5, UF_6 are shown in this message. Calculated critical parameters of UF_6 was made comparison because more full and authentic dates of physical-chemical properties of UF_6 is described in literature.

УДК 661.48.546.16

ИНФРАКРАСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ТЕХНИЧЕСКОГО ФТОРА

Н.П. Курин, В.А. Красильников, Т.И. Гусева

Томский политехнический университет

Приведена методика инфракрасного определения вещественного состава фторсодержащих компонентов в «анодном газе». Разработана аппаратура для непрерывного анализа газовой фазы, образующейся при электролизе кислых фторидов калия и при фторировании различных соединений. Метод позволяет изучать вещественный количественный состав газового образца. Ошибка количественных определений компонентов в газовой смеси при точной калибровке прибора не превышает 5 % отн. Состав анодного газа, получаемого из электролизера, оценивается по данным химического анализа. Методами газового анализа определяется содержание в анодном газе фтора, фтороводорода, кислорода и инертных примесей. Химический анализ состава фтора и реакционных газов на содержание примесей производили двумя способами.

Первый основан на хемосорбции фтора ртутью и образовании фторида ртути [1] с замерами начального и остаточного давления газа в известном объеме с последующим вымораживанием фтористого водорода в медной ловушке. При этом используется прибор ФА-5.

Второй – замещением фтором хлора в колонке с NaCl и поглощением хлора 20 %-м раствором KJ с замерами начального и конечного объема газа. Содержание кислорода и CO₂ определяли, пропуская остаточный объем газа через раствор пирогаллола и раствор щекочи и замеряя оставшийся объем газа.

Оба этих метода показали хорошую сходимость результатов. Химический анализ наряду с рядом достоинств обладает существенным недостатком – он дает ответ на вопрос, какое количество фтора, углерода, азота и других компонентов присутствуют в газе, но не всегда позволяет определить первоначальный вид соединений. Часть микропримесей в газе может остаться незамеченной в силу недостаточной точности химического анализа и в связи с отсутствием хорошо отработанных методик.

Как пример качественного и количественного ИК-метода определения компонентов газового образца приведем методику, разработанную в лаборатории кафедры редких, рассеянных и радиоактивных элементов ТПУ.

ИК-спектр, являясь молекулярным спектром, отражает малейшие изменения в структуре молекул, и вещество исследуется в его естественном состоянии, без интенсивных воздействий извне. Как ИК-, так и масс-спектр соединения являются его характеристикой и могут быть использованы для идентификации [2]. При количественном определении соединений можно определять в газе небольшие количества примесей до 0,01 %, точность определения в обоих случаях составляет 0,5 % [3] при тщательной градуировке прибора.

Инфракрасный анализ ввиду отсутствия фтороустойчивых окон газовых кювет (фторопласт 3 и 4 мало подходит из-за почти полного поглощения излучения в области 400÷2000 см⁻¹) производился с использованием проточных и вакуумных кювет со стеклами из KBr и LiF.

Схема обвязки установки для ИК-спектрометрического изучения газов с использованием проточной газовой кюветы приведена на рис. 1.

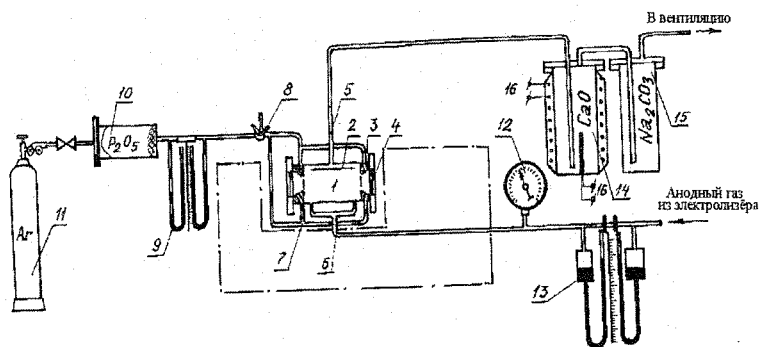


Рис. 1. Схема установки для ИК-спектрометрического изучения газов с использованием проточной газовой кюветы

Установка состоит из следующих узлов и деталей:

1) узла подачи анализируемого газа, включающего в себя дифференциальный манометр 13 для контроля расхода газа и стрелочный манометр 12 для контроля давления в системе;

2) узла подачи аргона, состоящего из баллона с аргоном 11, осушителя с P_2O_5 10, дифференциального манометра 9 для определения расхода аргона и трехходового вентиля 8;

3) проточной кюветы, состоящей из медного корпуса 1, газораспределителя 2, газораспределительных тефлоновых шайб 3 для равномерного распределения аргона по поверхности стекол 4 из КВг или LiF и линий для подвода аргона 7, реакционного газа 6 и отвода сбросных газов 5;

4) узла поглощения сбросных фторсодержащих газов, представленного обогреваемыми колонками с CaO 15 и Na_2CO_3 14.

В проточной кювете защита окон от воздействия фторсодержащих компонентов газа производилась аргоном. Аргон создавал газовую завесу перед окнами кювет, позволял производить анализ газов непрерывно в ходе эксперимента и содержал следующие примеси: азота менее 0,01 %, кислорода – 0,008 %, воды менее 0,03 г/м³. Длина используемых газовых кювет варьировалась от 10 до 12,5 см.

На рис. 2 приведена схема обвязки установки для ИК-спектрометрического изучения газов с использованием вакуумной газовой кюветы.

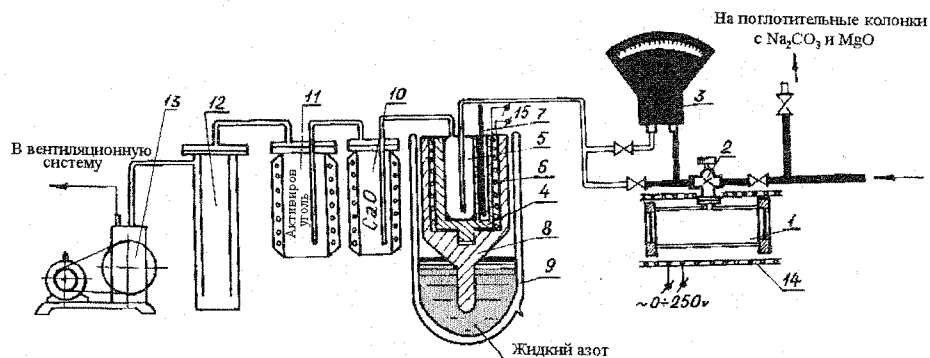


Рис. 2. Схема установки для ИК-спектрометрического изучения газов с использованием вакуумной газовой кюветы

Установка состоит из: вакуумной кюветы 1, снабженной сильфонным вентилем ВС-1 2 и оптическим манометром ОМ-300 3 для контроля давления газа в кювете, системы очистки сбросных газов и вакуумирования, содержащей криостат с рабочей температурой минус 120°C для вымораживания части примесей из газов 4-9, обогреваемые поглотительные колонки с CaO 10 и с активированным углем 11, ресивер 12 и форвакуумный насос ВН-461 М 13. Криостат представляет собой массивный медный корпус 8 с хвостовиком, погружаемым в сосуд Дьюара 9 с жидким азотом, в который помещается медный вкладыш 4, снабженный электрическим нагревателем 6, пентановым термометром 7 и кварцевой ловушкой 5. Давление газов в вакуумной кювете поддерживалось в пределах 1,00÷760 мм рт.ст. Для уменьшения ошибки при количественном определении компонентов после трех анализов снимались ИК-спектры окон кювет - фон кюветы и вносились поправки в количественные расчеты. Количественный анализ в инфракрасной области основывается на соотношении Ламберта-Бееера между интенсивностью энергии, падающей T_0 и пропущенной образцом T_m (в %), толщиной абсорбционного слоя L (см), парциального давления

чистого газового образца в кювете P_i (мм рт.ст.), a является коэффициентом пропорциональности, постоянным для данного вещества и определенной длины волны, и носит название относительной интенсивности.

$$\lg \frac{T_o}{T_m} = \frac{a \cdot P_i \cdot L}{760} \quad (1)$$

Величина $\lg \frac{T_o}{T_m} = D$ — оптическая плотность полосы поглощения компонента при определенной длине волны. В случае анализа газовой смеси она равна сумме оптических плотностей отдельных компонентов в полосе поглощения при определенной длине волны, при условии отсутствия взаимодействия между ними.

Для расчета оптических плотностей выбирались линии поглощения, по возможности, свободные от наложения линий других компонентов. Такой расчет справедлив при следующих допущениях: относительная интенсивность газового компонента не зависит от присутствия других веществ; интенсивность поглощения ИК-излучения других веществ по сравнению с определяемым компонентом на используемом участке ИК-спектра мала.

Линейная зависимость между оптической плотностью и концентрацией не всегда сохраняется; степень отклонения зависит от оптических свойств прибора, от формы абсорбирующей связи и, как правило, невелика. Для определения степени отклонения от линейности прибор градуировали по ряду чистых компонентов, обнаруженных в исследуемых газах, таких, как OF_2 ; NOF ; NO_2F ; SO_2F_2 ; SiF_4 и NF_3 . На рис. 3-8 приведены ИК-спектры OF_2 ; NO_2F ; NF_3 ; SO_2F_2 ; SiF_4 и NOF , синтезированных в нашей лаборатории и снятых в кюветах с окнами из KBr . Следует отметить, что основные частоты колебаний синтезированных соединений совпадают с литературными [4-5], наличие в ИК-спектре фона кюветы не мешает количественному определению компонента.

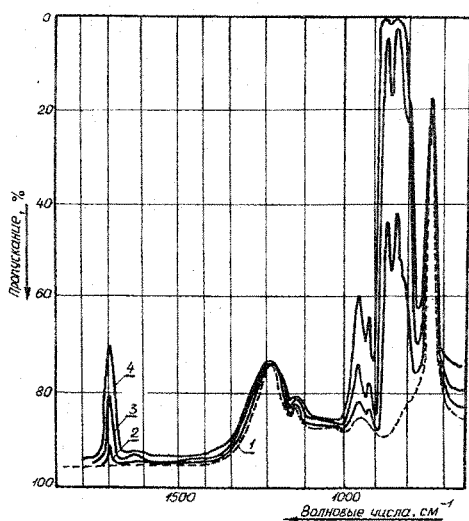


Рис. 3

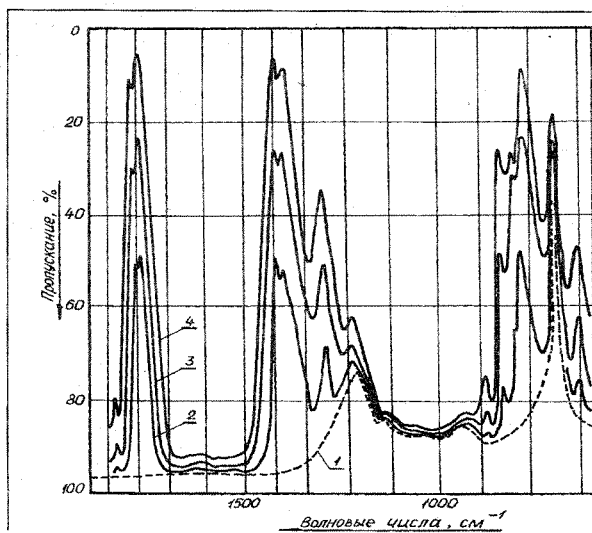


Рис. 4

Рис. 3. ИК- спектр дифторида кислорода.

Состояние — газ. Длина кюветы 125 мм.

1 — фон кюветы. Давление OF_2 в кювете, мм рт.ст.: 2 — 10; 3 — 50; 4 — 100.

Рис. 4. ИК-спектр нитрилфторида азота.

Состояние — газ. Длина кюветы — 125 мм:

1 — фон кюветы. Давление NO_2F в кювете, мм рт.ст.: 2 — 5; 3 — 10; 4 — 20.

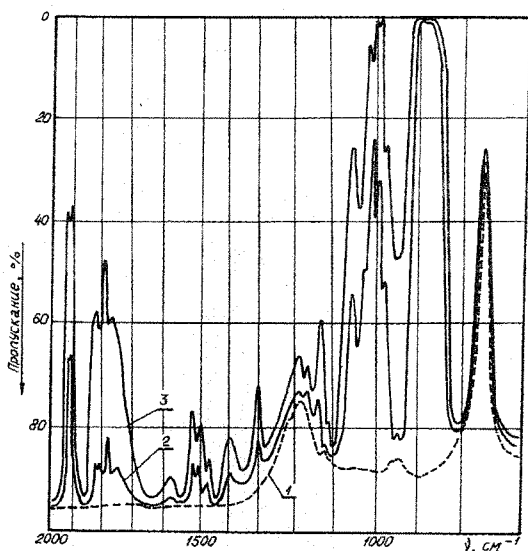


Рис. 5
Волновые числа, см^{-1}

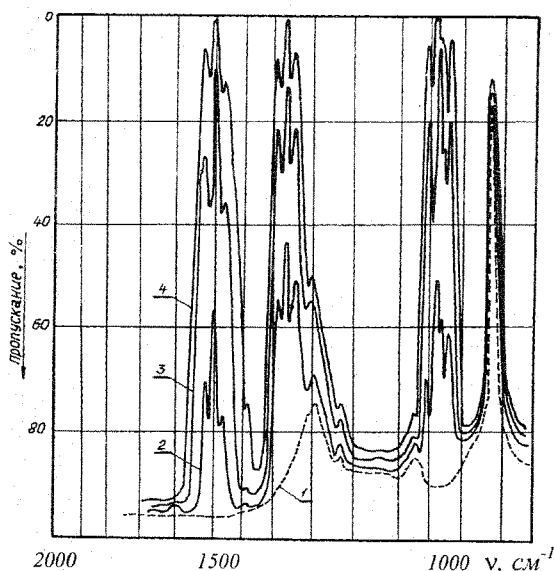


Рис. 6
Волновые числа, см^{-1}

Рис. 5. ИК-спектр трифторида азота.
Состояние – газ. Длина кюветы – 100 мм.
1 – фон кюветы. Давление NF_3 в кювете, мм рт.ст.: 2 – 50; 3 – 200.

Рис. 6. ИК – спектр сульфурин фторида серы.
Состояние – газ. Длина кюветы – 125 мм.
1 – фон кюветы. Давление SO_2F_2 в кювете, мм рт.ст.: 2 – 1; 3 – 5; 4 – 10.

Полученные экспериментальные зависимости оптических плотностей компонентов от давления образца в кювете сравнивались с рассчитанными по литературным источникам [4, 5, 7, 8] и показали удовлетворительную сходимость результатов. Среднее отклонение по всем длинам волн ИК-спектров соединений составило $\pm 5\%$ отн.

Определив среднее отклонение и внося поправки в расчеты, мы сочли возможным по остальным компонентам, таким, как CF_3OF ; COF_2 ; SF_6 и PF_5 , ограничиться расчетными зависимостями $D = f(P_i)$, тем более, что в литературе имеется достаточное количество данных по ИК-спектрам этих соединений, снятых при различных давлениях в кюветах разной длины. Экспериментальные и расчетные данные зависимости $D = f(P_i)$ сведены в табл. 1. В дальнейшем эти данные использовались для расчета парциальных давлений и концентраций отдельных компонентов газовой фазы по уравнению:

$$x_i = \frac{P_{\text{ком}} \cdot 100}{P_{\text{общ. в кювете}}}, \% \text{ об.} \quad (2)$$

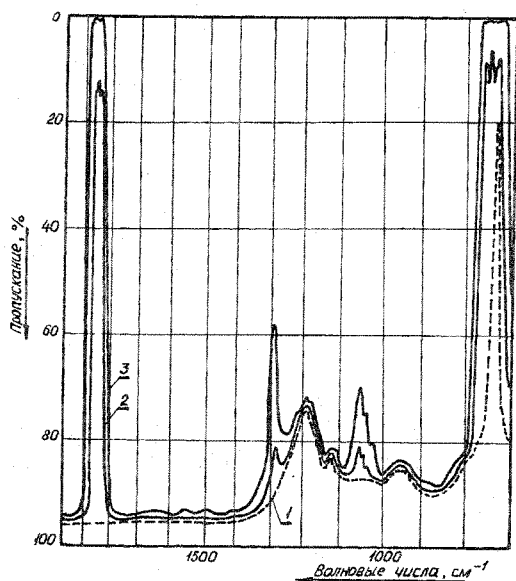


Рис. 7

Рис. 7. ИК-спектр нитрозилфторида.

Состояние – газ. Длина кюветы 125 мм.

1 – фон кюветы; Давление NOF в кювете мм рт.ст.: 2 – 30; 3 – 140.

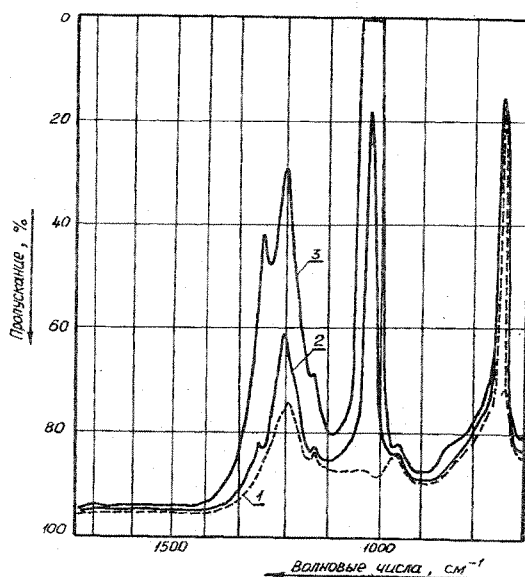


Рис. 8

Рис. 8. ИК-спектр тетрафторида кремния.

Состояние – газ. Длина кюветы 100 мм.

1 – фон кюветы. Давление SiF₄ в кювете, мм рт.ст.: 2 – 1; 3 – 50.

Таблица 1

Зависимость оптической плотности индивидуальных веществ от давления образцов в газовой кювете

Соединение	Полоса поглощения, см ⁻¹	Оптическая плотность $D = \lg \frac{T_o}{T_m} \cdot 10^2$											Относительная интенсивность	Среднее отклонение в определении, ± % отн.	Длина кюветы, мм	Литература
		Давление образца в кювете P _i , мм рт.ст.														
		1	5	10	15	20	25	50	75	100	150	200				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
OF ₂	821	2,58	12,9	25,8	38,7	51,6	64,5	129	193,5	-	-	-	1,96	1	125	Данные нашей лаборатории
	915	0,18	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	9	13,5	18	27	36	0,14	6		
	930	0,17	0,85	1,7	2,55	3,4	4,25	8,5	25,5	34	25,5	34	0,132	9		
	1700	0,14	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	7	10,5	14	21	28	0,107	5,15		
NO ₂ F	742	1,38	5,9	13,8	20,7	27,6	34,6	69	104	138	207	-	0,84	1,6	125	Данные нашей лаборатории
	822	4,65	23,25	46,5	69,8	93	116	233	-	-	-	-	2,83	0,74		
	1312	4,82	24,1	48,2	72,4	96,5	120	241	-	-	-	-	2,93	1,4		
	1793	1,94	28,8	57,6	86,4	115	114	288	-	-	-	-	3,5	1,5		
NOF	765,8	3,94	19,7	39,4	58,8	78,8	98,5	198	-	-	-	-	2,4	3,75	125	Данные нашей лаборатории
	1042	0,07	0,34	0,67	1,012	1,65	1,69	3,38	5,06	6,75	10,1	13,5	0,041	4,05		
	1290	0,14	0,69	1,37	2,06	2,75	3,44	6,88	9,63	13,7	20,6	27,5	0,077	2,02		
	1844	2,96	14,8	29,6	44,3	59,3	74	148	223	-	-	-	1,8	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SO ₂ F ₂	855	20,7	103,5	207	-	-	-	-	-	-	-	-	12,6	1,1	125	
	1269	12,8	64	128	192	-	-	-	-	-	-	-	7,76	4,05		
	1502	21,2	109	218	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	2,2		
SiF ₄	1026	68	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,8	0,45	100	
	1200	0,8	4	8	12	16	20	40	60	80	120	160	0,61	4,2		
NF ₃	907	13,4	67	134	201	-	-	-	-	-	-	-	10,2	-	100	
	1031	1,08	5,4	10,8	16,2	21,6	27	54	81	108	162	216	0,823	-		
	1140	0,09	0,45	0,9	1,35	1,8	2,25	4,5	6,75	9	13,5	18	0,066	-		
	1810	0,16	0,8	1,6	2,4	3,2	4	8	12	16	24	32	0,12	-		
	1930	0,2	1	2	3	4	5	10	15	20	30	40	0,16	-		
CF ₃ OF	880	0,26	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	13	19,5	26	39	52	0,195	-	100	[4]
	946	0,5	2,5	5	7,5	10	12,5	25	37,5	50	75	75	0,385	-		
	1217	12,3	61,5	123	184	-	-	-	-	-	-	-	9,3	-		
	1282	17,7	88,5	177	-	-	-	-	-	-	-	-	13,45	-		
	1374	25	125	250	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-		
	1488	0,2	1	2	3	4	5	10	15	20	30	40	0,155	-		
		0,14	0,73	1,45	2,18	2,9	3,63	7,25	10,9	14,5	21,8	29	0,11	-		
COF ₂	774	5,6	28	56	84	112	140	-	-	-	-	-	4,24	-	100	[4]
	965	4,7	23,5	47	70,5	94	117,5	-	-	-	-	-	3,6	-		
	1249	68	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-		
	1940	18,5	92,5	185	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1	-		
SF ₆	860	0,14	0,73	1,45	2,18	2,9	3,63	7,25	10,88	14,5	21,82	29	0,11	-	100	[5]
	880	0,18	0,92	1,84	2,76	3,68	4,6	9,2	13,8	18,4	27,6	36,8	0,14	-		
	940	61	305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,4	-		
	980	1,58	7,9	15,8	23,7	31,6	39,5	79	108	158	237	-	1,2	-		
	1230	0,18	0,92	1,84	2,76	3,68	4,6	9,2	13,8	18,4	27,6	36,8	0,14	-		
	1570	0,34	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	17	25,5	34	51	68	0,26	-		
	1720	0,26	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	13	19,5	26	39	52	0,183	-		
PF ₅	575,5	4,9	24,5	49	73,5	98	122	245	-	-	-	-	3,75	-	100	[5]
	946	2,48	12,4	24,8	37,2	49,6	62	124	186	248	-	-	1,8	-		
CF ₄	1281	14,6	63	146	189	-	-	-	-	-	-	-	11,1	-	100	[4]
	1514	0,2	1	2	3	4	5	10	15	20	30	40	0,157	-		
	1910	0,074	0,37	0,74	1,11	1,48	1,85	3,7	5,55	7,4	11,1	14,8	0,056	-		

Приведем пример расчета концентраций нитрозилфторида в смеси с неочищенным фтором по ИК-спектру, полученному в нашей лаборатории и приведенному на рис. 10. Общее давление в кювете 230 мм рт.ст. Давление фтора в смеси 200 мм рт.ст. Длина кюветы L = 12,5 см. Нитрозилфторид характеризуется в области частот 600-2000 см⁻¹ следующими полосами поглощения: 1844; 765,8; 1042 и 1290 см⁻¹, две из которых довольно слабо выражены (1042 и 1290 см⁻¹). Полоса 1844 см⁻¹ относительно свободна от наложения других компонентов; её выбираем для расчета.

Величина оптической плотности полосы складывается из трех составляющих D_{фона кювет}; D_{NOF}; D_{NOF во фторе}, тогда, в соответствии с уравнением (1),

$$D_o = D_{\text{фона}} + D_{\text{NOF}} + D'_{\text{NOF во фторе}} = \lg \frac{T_o}{T_{\text{фона}}} = D_{\text{NOF}} + \lg \frac{T_o}{T'_{\text{NOF во фторе}}} = \lg \frac{T_o}{T_m};$$

где T_o – 100 %-я интенсивность падающей энергии, T_m – 11 %- пропущенной смесью энергии, определяется по рис. 10,

$$\text{или } D_{\text{NOF}} = D_o - D_{\text{фона}} - D'_{\text{NOF во фторе}} = \lg \frac{T_o}{T_m} - \lg \frac{T_o}{T_{\text{фона}}} - \lg \frac{T_o}{T'_{\text{NOF во фторе}}}.$$

Оптическая плотность NOF, вносимого фтором, равна

$$D'_{\text{NOF во фторе}} = \lg \frac{T_o}{T'_{\text{NOF во фторе}}} = \lg \frac{100}{91} = 0,04, \text{ а } D_{\text{фона}} = \lg \frac{T_o}{T_{\text{фона}}} = \lg \frac{100}{95,5} = 0,02.$$

Тогда $D_{NOF} = 0,96 - 0,02 - 0,04 = 0,9$

По зависимости, представленной на рис. 10 и табл. 1, давление чистого NOF в кювете при $D_{NOF} = 0,9$ равно 30 мм рт.ст., без учета концентрации NOF во фторе, а концентрация об. % по уравнению 2

$$x_{NOF} = \frac{P'_{NOF} \cdot 100}{P} = \frac{30 \cdot 100}{230} = 13 \text{ об. \%}$$

общ. в кювете

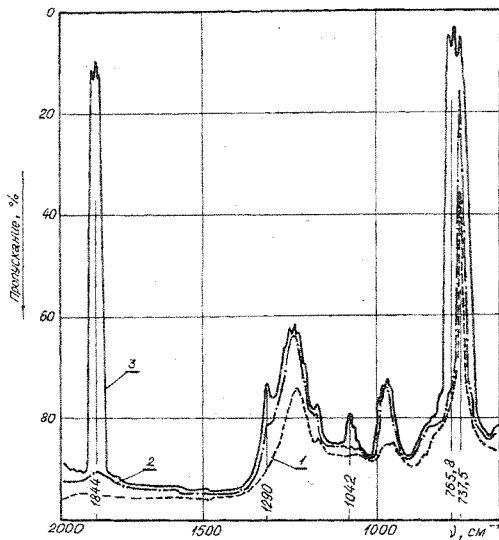


Рис. 9. ИК-спектр смеси фтора с нитрозилфторидом (область $700 \div 2000 \text{ см}^{-1}$)
 Длина кюветы $L = 12,5 \text{ см}$ (3)
 Общее давление в кювете 230 мм рт.ст.
 1-фон кюветы;
 фтор (давление в кювете 200 мм рт.ст.)

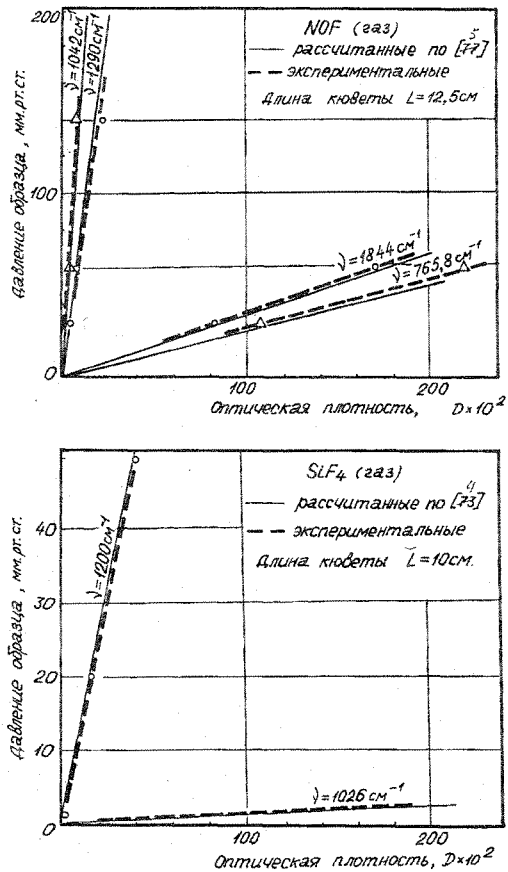


Рис. 10. Зависимость оптической плотности от давления газового образца в кювете

В свою очередь, во фторе содержится NOF при $D'_{NOF \text{ во фторе}} = 0,04 - 0,02 = 0,02$
 $P_i = 0,7$ или $x_{NOF \text{ во фторе}} = 0,7 \cdot 100 / 200 = 0,35 \text{ \% об.}$

Таким образом, производим определение концентраций других компонентов. При такой методике получаются несколько завышенные данные вследствие частичного наложения оптических плотностей других компонентов.

Литература

1. Галкин Н.П., Крутиков А.Б. Технология фтора. – М.: Атомиздат, 1968. С. 115.
2. Булгаков О.В., Уваров А.В., Антипина Т.В. ИК-спектры аммиака, адсорбированного на фторированной окиси // ЖФХ. № 2. Т.Х. С.38-43.
3. Еремича Б.Г. Газовый анализ. – М.: Госхимиздат, 1965. 248с.
4. Саймонс Дж. Фтор и его соединения. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1956. Т.2. 463с.
5. Москвитина Е.Н., Кузяков Ю.Я. Спектроскопическое изучение фторидов азота- колебательные спектры в неорганической химии. – М.: Наука, 1977. С.38-47.
6. Соколов В.А. ИК-методы анализа газов. – М.: Изд-во иностр. Литературы, 1956. Т.2. 463с.
7. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических координационных соединений. – М.: Мир, 1966. 269с.

8. *Краснов К.С., Тимошин Н.С. и др. Молекулярные постоянные неорганических соединений. – Л.: Химия, 1971. – 314 с.*

INFRA-RED METHOD OF DEFINITION TECHNICAL FLUORINE STRUCTURE

N.P. Kurin, V.A. Krasilnikov, T.I. Guzeeva

Tomsk polytechnic university

The technique of infra-red definition of substitution structure fluorine-containing of components in « anodi gas » is given. The equipment, for the continuous analysis of a gas phase formed at electrolyses sour KF and at fluorination of various compound is developed. The method allows to study material quantitative composition of a gas sample. The relative inaccuracy of quantitative definitions of components of a gas mixture at exact calibration of the device does not exceed 5 %.

УДК 661.48.546.16

ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕКСАФТОРИДА УРАНА С ФТОРИСТЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ АЗОТА

Н.П. Курин, В.А. Красильников, Т.И. Гузеева

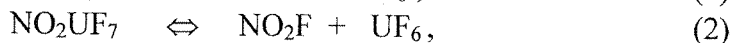
Томский политехнический университет

При фторировании примесей аммонийного и нитратного азота в оксидах урана элементарным фтором образуются одновременно трифторид азота и нитрозилфторид азота, при этом не исключено образование нитрилфторида в газовой фазе, содержащей кислород. Если трифторид азота не реагирует с гексафторидом урана, то нитрозилфторид и нитрилфторид образуют с гексафторидом урана комплексное соединение, летучесть которых значительно ниже упругости пара гексафторида урана. В настоящей работе исследуется термодинамика взаимодействия гексафторида урана с оксифторидами азота. При веден расчет степени конденсации NOF в температурном интервале 60 – 90 °С, который показал, что конденсация нитрозилфторида в виде комплекса происходит лишь при температурах ниже 80 °С

Как было указано выше, трифторид азота не взаимодействует с гексафторидом урана и из-за низкой температуры кипения минус 129 °С не конденсируется совместно с ним в конденсаторах.

Нитрозилфторид и нитрилфторид в этих условиях образуют комплексные соединения состава NOUF₇ и NO₂UF₇ и не реагирует с другими компонентами газовой фазы (фтором и кислородом). В настоящем сообщении мы не учитываем возможную реакцию этих соединений с фтористым водородом в виду малого содержания последнего в газовой фазе.

Вышеуказанные соединения с гексафторидом урана существуют только в твердой фазе [3] и давление пара над ним определяется по реакциям разложения



и может быть рассчитано по следующим уравнениям, соответственно:

$$\lg P_{\text{к}} = 11,795 - \frac{3633}{T}, \quad (3)$$