

УДК 543.4:54.412.2

ОПТИЧЕСКИЕ И ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА НИКЕЛЯ(II) С 1-НИТРОЗО-2-НАФТОЛ-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТОЙ

В.М. Иванов, Т.О. Самарина, В.Н. Фигуровская

(кафедра аналитической химии; e-mail: mvonavi@mail.ru)

Спектрофотометрическим методом найдены оптимальные условия комплексообразования никеля(II) с 1-нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфокислотой ($pH_{\text{опт}} = 7,2-8,8$, 5-тикратный избыток реагента). Стехиометрическое соотношение $Me : R = 1:2$. Молярный коэффициент поглощения и цветометрические характеристики комплекса определены в интервале концентраций никеля(II) $(4,09-16,35) \times 10^{-5}$ М. Молярный коэффициент поглощения комплекса равен $(7,52 \pm 0,05) \times 10^3$ ($n = 10, P = 0,95$), цветометрические функции $B[(1,83 \pm 0,04) \times 10^5]$ и $G[(1,76 \pm 0,05) \times 10^5]$ ($n = 9, P = 0,95$) наиболее чувствительны.

Ключевые слова: *цветометрия, комплексообразование, никель(II), 1-нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфокислота.*

Органические реагенты широко применяют в спектрофотометрических методах анализа [1], их избирательность зависит от природы комплексообразователя, основности лиганда, стехиометрии компонентов в комплексе [2]. Нитрозоафтолы (1-нитрозо-2-нафтол, 2-нитрозо-1-нафтол) и их сульфопроизводные [1-нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфокислота (нитрозо-Р-соль, НРС), 1-нитрозо-2-нафтол-4-сульфокислота (нитрозо-Н-соль)] являются хелатообразующими бидентатными лигандами.

Наличие в молекулах этих реагентов различных донорных атомов позволяет координировать ион металла как по атому азота (нитрозо- или оксимная группы), так и по атому кислорода (гидрокси- или оксигруппы), благодаря чему круг элементов, реагирующих с нитрозооксисоединениями, значительно шире, чем с α -диоксимами [3].

Широкое применение НРС для фотометрического определения $Co(II, III)$ [3–8] обусловлено устойчивостью и инертностью комплекса в кислой среде, что позволяет определять кобальт в присутствии других ионов переходных металлов. НРС изучена в качестве реагента на $Fe(II, III)$ [3, 5, 9], $Ni(II)$ [3, 8, 10–12], $Cu(II)$ [5, 8, 10, 12, 13], $Ru(III, IV)$ [14, 15], $Rh(III)$ [5, 16], $Pd(II)$ [5, 16, 17, 18], $Os(II)$ [16, 17], $Ir(IV)$ [3], $Th(IV)$ [5]. Соотношение $Me:R$ приводится не во всех работах, но не превышает 1:3. Указанные ионы металлов, за исключением тория, переходные и взаимодействуют как с кислородом, так и с азотсодержащими реагентами, их комплексообразование предпочтительнее с хиноноксимной группой. Торий(IV) преимуще-

ственно взаимодействует с кислородсодержащими реагентами, а в случае нитрозоафтолов, скорее всего, с нитрозофенольной формой.

Реакции комплексообразования НРС с ионами переходных металлов изучены недостаточно, литературные данные противоречивы (различный $pH_{\text{опт}}$ комплексообразования, не учтено влияние ионной силы растворов, зависимость оптической плотности от времени нагревания растворов, образование комплексов разной стехиометрии). Поэтому мы исследовали системы $Co(II, III)$ –НРС [7], $Fe(II, III)$ –НРС [9], $Cu(II)$ –НРС [13], $Pd(II)$ –НРС [18], обратив особое внимание на оптические и цветометрические характеристики комплексов. Цветометрические характеристики комплекса никеля(II) с НРС в литературе отсутствуют.

Цель данной работы – выбор оптимальных условий комплексообразования никеля(II) с НРС, определение оптических и цветометрических характеристик комплекса, а также сравнение химико-аналитических и цветометрических характеристик изученных ранее комплексов.

Экспериментальная часть

Аппаратура. Оптическую плотность измеряли на фотоколориметре “КФК-3-01” относительно дистиллированной воды ($l = 1,0$ см); спектры диффузного отражения и цветометрические характеристики – на фотоколориметре “Спектротон” (ОКБА “Химавтоматика”, г. Чирчик) ($l = 0,5$ см). Изменяли следующие цветометрические функции: X, Y, Z – координаты цвета в системе XYZ ; L, A, B – координаты

наты цвета в системе CIELAB; L , S , T – светлоту, насыщенность и цветовой тон соответственно; W – показатель белизны; G – показатель желтизны; pH контролировали на универсальном иономере “ЭВ-74” (стеклянный электрод “ЭСЛ-43-07”).

Растворы. Исходный раствор никеля(II) (20 мкг/мл) приготовлен разбавлением раствора ГСО 7785-2000 никеля(II) (1,00 мг/мл) 0,01 М HNO_3 . Раствор нитрозо-Р-соли ($2,00 \times 10^{-3}$ М) приготовлен растворением 756,0 мг препарата “ч.д.а.” в воде и разбавлением водой до 1000 мл в мерной колбе. Кислотность создавали 0,5 М растворами CH_3COONa и 0,1 М NH_3 квалификации чистоты не ниже “х.ч.”.

Методика. В мерные колбы емкостью 25 мл вводили 3–12 мл с интервалом 1 мл раствора никеля(II) (20 мкг/мл), 8 мл $2,00 \times 10^{-3}$ М раствора НРС, 5 мл 0,5 М раствора CH_3COONa и 0,1 М раствор NH_3 по каплям. После разбавления водой до метки и перемешивания контролировали pH, измеряли оптическую плотность и цветометрические характеристики.

Расчеты. Молярные коэффициенты поглощения и молярные коэффициенты цветометрических функций (МКЦФ) рассчитаны стандартными методами, уравнения градуировочных графиков обработаны методом наименьших квадратов с помощью программы *Microsoft Excel 2003*.

Результаты и их обсуждение

Спектр поглощения реагента в видимой области имеет максимумы поглощения при 370 и 430 нм [19]. Раствор комплекса никеля(II), полученный при 10-тикратном избытке реагента, также имеет максимум светопоглощения при 370 нм, однако по сравнению со спектром реагента происходит уширение пика при 430 нм и оптическая плотность пика уменьшается (рис. 1). Из-за сильного наложения спектров оптимальные условия комплексообразования изучали при 490 нм относительно воды, где светопоглощение реагента практически равно нулю, а также для сравнительной характеристики ранее изученных систем.

Влияние кислотности среды изучали на фоне ацетатного буферного раствора. Содержание никеля было постоянным (50 мкг), НРС – 4 мл $2,00 \times 10^{-3}$ М (10-тикратный избыток), вводили от 0,5 до 6,0 мл 0,5 М раствора CH_3COONa и 0,1 М раствора NH_3 по каплям, конечный объем 25 мл (рис. 2). Оптимальный интервал pH комплексообразования 7,2–8,8.

Оптимальную концентрацию НРС выбирали при pH 7,5. Содержание никеля было постоянным (50 мкг), вводили 5,0 мл 0,5 М раствора CH_3COONa и

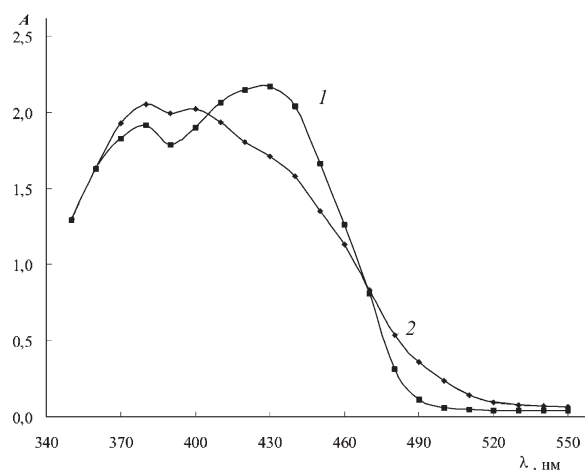


Рис. 1. Спектры поглощения растворов НРС (1) и комплекса Ni(II) с НРС (2) при pH 7,5 ($3,2 \cdot 10^{-4}$ М НРС, $3,4 \cdot 10^{-5}$ М Ni(II))

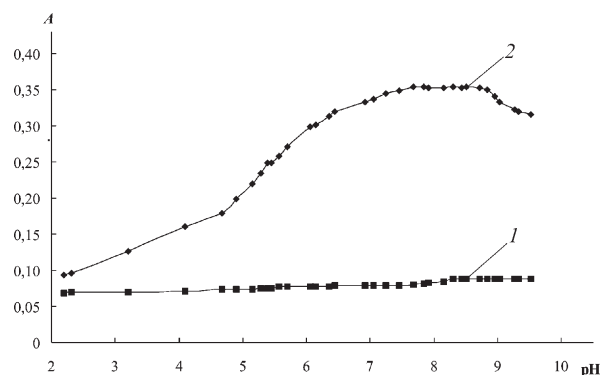
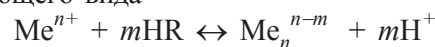


Рис. 2. Зависимость оптической плотности раствора НРС (1) и комплекса Ni(II) с НРС (2) от pH при 490 нм ($3,2 \cdot 10^{-4}$ М НРС, $3,4 \cdot 10^{-5}$ М Ni(II))

необходимое количество 0,1 М раствора NH_3 по каплям до pH 7,5, объем $2,00 \times 10^{-3}$ М раствора НРС варьировали от 0,1 до 6,0 мл, конечный объем 25 мл. Для количественного образования комплекса достаточно 2 мл $2,00 \times 10^{-3}$ М раствора НРС (5-тикратный избыток).

Стехиометрия образующегося комплекса установлена методом молярных отношений [18]. Обработкой кривой насыщения по реагенту установлено образование комплекса стехиометрии $\text{Me}:\text{R} = 1:2$ (рис. 3). В работе [11] обнаружены комплексы стехиометрии $\text{Me}:\text{R} 1:1$ и $1:2$, однако в работе [12] сорбционно-фотометрическим методом на анионообменнике установлена стехиометрия $1:1$. Обработку кривой $A-C_{\text{НРС}}$ проводили билогарифмическим методом. Для реакции общего вида



константа равновесия в логарифмической форме имеет вид (без заряда комплекса)

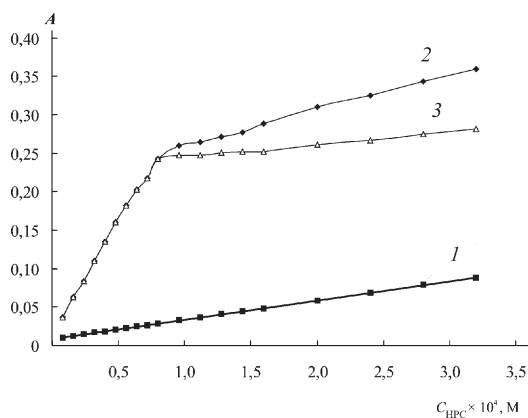


Рис. 3. Кривая насыщения комплекса Ni(II) с НРС по реагенту: 1 – светопоглощение реагента, 2 – без поправки на поглощение реагента, 3 – с учетом поправки на поглощение реагента ($3,4 \times 10^{-5}$ М Ni(II), pH 7,5, 490 нм)

$$\lg K_p = \lg \{ [MeR_n] / [Me^{n+}] \} - mpH - m \lg [HR], \quad (1)$$

а при подстановке $A_x = [MeR_n]$ и $A_0 - A_x = [Me^{n+}]$, где A_0 – максимальная оптическая плотность при связывании ионов металла и A_x – оптическая плотность раствора не полностью образовавшегося комплекса, имеем

$$\lg K_p = \lg [A_x / (A_0 - A_x)] - mpH - m \lg [HR]. \quad (2)$$

Последнее уравнение можно использовать для определения числа протонов, вытесненных ионами металла, как при варьировании концентрации реагента и постоянном pH, так и при переменном pH и постоянной концентрации реагента. С учетом pK_a реагента уравнение для расчета константы устойчивости имеет вид:

$$\lg \beta = \lg K_p + mpK_a. \quad (3)$$

Тангенс угла наклона прямой в билогарифмическом варианте к оси абсцисс равен числу протонов, вытесненных ионами металла при образовании комплекса Ni(II) с НРС. Стехиометрическое соотношение Me:R, установленное при обработке данным способом, равно 1:2.

Отрезок, отсекаемый прямой на оси абсцисс, позволяет вычислить константу равновесия реакции комплексообразования и рассчитать константу устойчивости комплекса по уравнениям (2) и (3).

Подчинение закону Бера наблюдается в диапазоне содержаний никеля $(4,09-16,35) \times 10^{-5}$ М (60–240 мкг в 25 мл раствора) при 490 нм. Уравнения градуировочных графиков имеют вид:

$$A = 7,53 \times 10^3 C + 0,01, \quad (4)$$

$$A = 0,13 \times 10^3 C + 0,01, \quad (5)$$

где C – концентрация Ni(II) в М (4) и мкг в 25 мл (5).

Молярный коэффициент поглощения равен $(7,52 \pm 0,05) \times 10^3$ ($n = 10, P = 0,95$), что свидетельствует о средней чувствительности реакции.

Цветометрические характеристики комплекса приведены в табл. 1. Цветометрия имеет ряд преимуществ перед спектрофотометрией: не требует монохроматизации светового потока, прибор выдает усредненное значение изучаемых цветовых характеристик. Метод позволяет определить до 12 характеристик реагентов, их комплексов в растворах и сорбатах, превосходя по чувствительности спектрофотометрический вариант на 1–2 порядка для реакций в растворах и до 3 порядков для сорбционно-фотометрических методик [20]. Ранее [7, 9, 13, 18] определены цветометрические характеристики $3d$ -переходных металлов и показано увеличение чувствительности их определения в 20–100 раз. Для сравнения характеристик мы установили цветометрические характеристики и вычислили молярные коэффициенты цветометрических функций для комплекса Ni(II) с НРС (табл. 2, 3).

МКЦФ рассчитывали аналогично молярным коэффициентам поглощения. Они уменьшаются в последовательности:

$$G > B > W, S > Z > A > Y, T > L > X.$$

Наиболее чувствительны для комплекса Ni(II) с НРС являются $G[(1,76 \pm 0,05) \times 10^5]$ и $B[(1,83 \pm 0,04) \times 10^5]$ ($n = 9, P = 0,95$).

При изучении комплекса цветометрическим методом установлено увеличение чувствительности аналитической реакции в 23–24 раза по сравнению с фотометрическим вариантом, диапазон линейности цветометрических функций составляет $(4,09-16,35) \times 10^{-5}$ М (80–240 мкг в 25 мл раствора).

Практически для всех комплексов с ионами металлов наиболее чувствительными являются функции G и Z , а наименее – L и X [исключение составляют комплексы с Fe(II, III) зеленого цвета] (табл. 3).

Для оценки перспектив использования полученных результатов сопоставлены оптические и цветометрические характеристики для комплексов ионов d -переходных металлов с НРС (табл. 3, 4). Молярные коэффициенты поглощения уменьшаются в последовательности:

$$\begin{aligned} &Co(II) > Fe(II) > Fe(III) > Co(III) > \\ &> Cu(II) > Pd(II) > Ni(II). \end{aligned}$$

Они близки и показывают среднюю чувствительность аналитических реакций, однако, в отличие от них,

Таблица 1

Цветометрические характеристики комплекса никеля(II) с НРС ($n = 9, P = 0,95$)

Функция*	0	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
R_{490}	0,863	0,782	0,704	0,636	0,575	0,523	0,476	0,434	0,393	0,362	0,332
X	71,22	68,88	68,55	68,29	67,88	67,63	67,00	66,38	65,99	65,61	64,78
Y	85,29	82,55	81,51	80,49	79,38	78,56	77,35	76,16	75,20	74,33	73,10
Z	26,72	21,07	18,79	17,29	15,51	14,27	12,68	11,21	10,24	9,43	8,35
L	94,00	92,81	92,36	91,90	91,40	91,03	90,48	89,93	89,48	89,08	88,49
A	-24,70	-24,50	-23,30	-21,90	-20,60	-19,50	-18,50	-17,50	-16,40	-15,60	-14,90
B	67,80	75,02	78,44	80,61	83,50	85,68	88,55	91,40	93,35	95,01	97,46
S	72,16	78,92	81,83	83,53	86,02	87,89	90,47	93,07	94,80	96,29	98,60
T	110,0	108,10	106,50	105,20	103,90	102,9	101,8	100,9	100,0	99,36	98,74
W	27,58	20,74	17,81	16,07	13,55	11,65	9,02	6,39	4,62	3,09	0,73
G	73,65	79,74	83,20	85,81	88,72	90,93	93,49	95,94	97,88	99,51	101,3
$C_{Ni(II)}$ **	0	4,08	5,45	6,81	8,18	9,54	10,90	12,26	13,63	14,99	16,35

*По горизонтали приведено содержание никеля, мкг в 25 мл раствора; **по горизонтали приведена равновесная концентрация никеля, $M \times 10^{-5}$.

цветометрические функции чувствительнее. Прежде всего следует отметить, что комплексы образуют обе степени окисления – Co(II, III), Fe(II,III), причем молярный коэффициент поглощения и желтизна как самые чувствительные функции выше для низших степеней окисления.

Расположение донорных атомов в комплексах зависит от энергетических характеристик электронных орбиталей центрального атома, участвующего в образовании связей ковалентного характера, которые приводят к спариванию электронов. В результате этого освобождаются первоначально занятые ими d -состояния и образуются пространственно направленные связи (dsp^2 -гибридизация, конфигурация – плоский квадрат; d^2sp^3 -гибридизация, конфигурация – октаэдр). Металлы с координационным числом равным 4 образуют плоские квадратные комплексы (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Pd^{2+}) стехиометрии $Me:R = 1:2$, а с 6 – октаэдрические (Fe^{2+} , Co^{2+} , Co^{3+} – $Me:R = 1:3$). Как плоско-квадратный, так и в октаэдрический комплекс Co(II) имеет один неспаренный электрон, но в октаэдре он расположен на более высоком энергетическом уровне,

Таблица 2

Уравнения градуировочных графиков для комплекса никеля(II) с НРС ($C_{Ni(II)} = (4,09-16,35) \times 10^{-5} M, n = 9, P = 0,95$)

Функция	Уравнение градуировочного графика	s_r
X	$-0,33 \times 10^5 C + 70,46$	0,02
Y	$-0,77 \times 10^5 C + 85,71$	0,01
Z	$-1,02 \times 10^5 C + 24,33$	0,04
L	$-0,35 \times 10^5 C + 94,28$	0,01
A	$0,79 \times 10^5 C - 27,37$	0,03
B	$1,82 \times 10^5 C + 68,35$	0,04
S	$1,59 \times 10^5 C + 72,85$	0,03
T	$-0,77 \times 10^5 C + 10,48$	0,03
W	$-1,62 \times 10^5 C + 26,94$	0,03
G	$1,75 \times 10^5 C + 73,798$	0,05

Таблица 3

Сводная таблица МКЦФ для комплексов *d*-элементов с НРС

Функция	МКЦФ×10 ⁻⁵						
	Fe(II) [9]	Fe(III) [9]	Co(II) [7]	Co(III) [7]	Ni(II)*	Cu(II) [13]	Pd(II) [18]
<i>X</i>	5,08	3,61	6,2	8,4	0,33	1,10	2,74
<i>Y</i>	4,04	3,66	12,9	15,6	0,77	2,10	4,06
<i>Z</i>	3,01	1,92	25,0	21,8	1,04	2,58	5,63
<i>L</i>	1,82	1,63	–	–	0,35	0,98	1,99
<i>A</i>	2,89	2,00	13,3	14,8	0,80	1,75	2,65
<i>B</i>	0,60	1,37	12,9	9,1	1,83	2,42	3,67
<i>S</i>	–	–	–	–	1,60	1,98	3,53
<i>T</i>	5,79	4,75	–	–	0,77	1,97	3,74
<i>W</i>	1,64	0,45	13,8	10,7	1,63	2,01	3,93
<i>G</i>	2,75	6,93	32,9	29,1	1,76	3,88	7,59

*Данная работа.

Таблица 4

Химико-аналитические и оптические характеристики комплексов переходных *d*-элементов с НРС

Элемент	Соотношение Me:R	lgβ _n	Аналитическая длина волны, нм (максимумы поглощения, нм)	pH _{опт}	ε×10 ⁻⁴
3 <i>d</i> ⁵ Fe(II)	1:2	8,7 [9]	710	4,7–9,5	1,75±0,05
3 <i>d</i> ⁶ Fe(III)	1:1	8,2 [9]	720	5,6–8,3	1,57±0,02
3 <i>d</i> ⁷ Co(II)	1:3	13,3 [7]	430 (430, 490)	6,0–10,0	1,90±0,10
3 <i>d</i> ⁶ Co(III)	1:3	35,15 [7]	490 (430, 490)	5,0–8,0	1,50±0,02
3 <i>d</i> ⁸ Ni(II)	1:2	8,28*	490 370, 430)	7,2–8,5	0,75±0,05
3 <i>d</i> ⁹ Cu(II)	1:2	9,75*	490 (400, 490)	6,5–7,9	1,21±0,05
5 <i>d</i> ⁸ Pd(II)	1:2	8,91*	510 (400, 510)	1,2–3,8	0,98±0,01

*Устойчивость комплексных соединений рассчитана по аналогии с [9]

поэтому данная структура встречается чаще [5]. Только ионы Fe(III) образуют комплекс стехиометрии 1:1. Для Fe(III) можно предположить образование

смешанолигандного комплекса с участием OH⁻ или CH₃COO⁻, образующих с ним устойчивые комплексы [22] (табл. 5).

Таблица 5

Форма в комплексе	Fe(OH) ²⁺	Fe(OH) ₂ ⁺	Fe(CH ₃ COO) ²⁺	Fe(CH ₃ COO) ₂ ⁺
Lg β _n	11,87	21,17	3,38	6,10

Для Pd(II) при концентрации хлорид-ионов 1М и выше доминирует форма $[PdCl_4]^{2-}$ ($\lg\beta_4 = 11,12$, $\mu = 1,0$) [16], поэтому возможно образование смешанолигандного комплекса с НРС и хлорид-ионами. Можно допустить в смешанолигандном комплексе присутствие ацетат-иона ($\lg\beta_4 = 8,50$) [22]. Этот анион способствует замещению соседних лигандов, что приводит к увеличению скорости реакции за счет лабильности комплексов и к полноте комплексообразования,

что в свою очередь повышает чувствительность аналитической реакции и улучшает воспроизводимость результатов [16].

В оптическом варианте реакции НРС с этими ионами дают среднюю чувствительность, что можно преодолеть использованием цветометрических функций, переводом реакции в вариант твердофазной спектрофотометрии (ТФС), либо сочетанием ТФС с цветометрией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марченко З., Бальцежак М. Методы спектрофотометрии в УФ- и видимой областях в неорганическом анализе. М., 2007.
2. Перрин Д. Органические аналитические реагенты. М., 1967.
3. Пешкова В.М., Савостина В.М., Иванова Е.К. Аналитические реагенты. Оксимы. М., 1977.
4. Хольцбехер З., Дивиш Л., Крал М., Шуха Л., Влачил Ф. Органические реагенты в неорганическом анализе. М., 1979.
5. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюни Г. Комплексные соединения в аналитической химии. М., 1975.
6. Пешкова В.М., Громова М.И. Методы абсорбционной спектроскопии в аналитической химии. М., 1976.
7. Иванов В.М., Фигуровская В.Н., Ершова Н.И., Мамедова А.М., Чинь Тху Тует Май // Журн. аналит. химии. 2007. **62**. С. 364.
8. Ghasemi J., Shahabadi N., Seraji H.R. // *Analyt. Chim. Acta*. 2004. **510**. P. 121.
9. Иванов В.М., Чинь Тху Тует Май, Фигуровская В.Н., Мамедова А.М., Ершова Н.И. // Журн. аналит. химии. 2006. **61**. С. 932.
10. Барбалат Ю.А. Дис. ... канд. хим. наук. М., 1975.
11. Mahan A., Dey A.K. // *J. Inorg. Nucl. Chem.* 1973. **35**. P. 3263.
12. Барбалат Ю.А., Иванов В.М. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 1996. **37**. С. 48.
13. Иванов В.М., Самарина Т.О., Фигуровская В.Н. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2010. **51**. С. 302.
14. Ланская С.Ю., Башилов А.В., Золотов Ю.А. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2006. **47**. С. 182.
15. Ланская С.Ю., Башилов А.В. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2006. **47**. С. 257.
16. Гинзбург С.И., Езерская Н.А., Прокофьева И.В., Федоренко Н.В., Шленская В.И., Бельский Н.К. Аналитическая химия платиновых металлов. М., 1972.
17. Бимиш Ф. Аналитическая химия благородных металлов. М., 1969.
18. Иванов В.М., Самарина Т.О., Фигуровская В.Н. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2010. **51**. С. 110.
19. Иванов В.М., Мамедова А.М., Фигуровская В.Н., Ершова Н.И., Барбалат Ю.А., Чинь Тху Тует Май // ЖАХ. 2006. **61**. С. 620.
20. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. Л., 1972.
21. Иванов В.М., Кузнецова О.В. // Успехи химии. 2001. **70**. С. 411.
22. Алимарин И.П., Ушакова Н.Н. Справочное пособие по аналитической химии. М., 1977.

Поступила в редакцию 20.10.10

INVESTIGATION OF COMPLEX FORMATION OF NICKEL(II) WITH 1-NITROSO-2-NAPHTHOL-3,6-DISULFONIC ACID OPTICAL AND CHROMATICITY METHODS

V.M. Ivanov, T.O. Samarina, V.N. Figurovskaya

(Division of Analytical Chemistry; e-mail: mvonavi@mail.ru)

Optimal conditions of complexation nickel(II) with 1-nitroso-2-naphthol-3,6-disulfonic acid were found by spectrophotometric method. An optimum interval pH formation of a complex 7,2–8,8 with stoichiometrical ratio Me:R = 1–2. The five-multiple surplus reagent suffices for quantitative formation of a complex. Molar coefficient of absorption and characteristics of chromaticity of a complex in an interval concentration of nickel $(4,08–16,35) \times 10^{-5}$ M are determined. Molar coefficient of absorption is equal $(7,52 \pm 0,05) \times 10^3$ ($n = 10, P = 0,95$), $B [(1,83 \pm 0,04) \times 10^5]$ and $G [(1,76 \pm 0,05) \times 10^5]$ ($n = 9, P = 0,95$) are the most sensitive functions of chromaticity.

Key words: chromaticity, complexformation, nickel(II), 1-nitroso-2-naphthol-3,6-disulfonic acid.

Сведения об авторах: Иванов Вадим Михайлович – профессор кафедры аналитической химии химического факультета МГУ, докт. хим. наук (mvonavi@mail.ru); Самарина Татьяна Олеговна – аспирант кафедры аналитической химии химического факультета МГУ ((495) 939-22-77); Фигуровская Валентина Николаевна – науч. сотр. кафедры аналитической химии химического факультета МГУ, канд. хим. наук.