

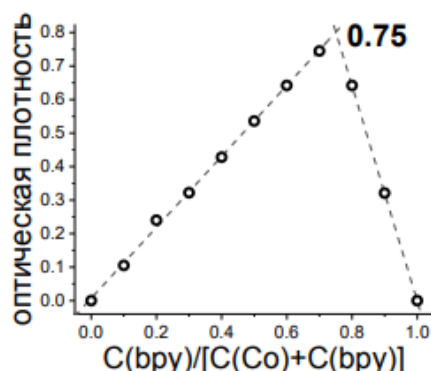
3. Известно, что кобальт (II) может образовывать в водных растворах 4, 6, а иногда – и 5-координированные комплексы. Для определения состава комплекса иона кобальта (II) с 2,2'-бипиридином были записаны электронные спектры поглощения растворов перхлората кобальта и 2,2'-бипиридина (bpy) при длине волны 560 нм. Регистрация спектров проводилась в кювете с длиной оптического пути 2.0 см. Значения оптической плотности (D) приведены в таблице:

C(Co), ммоль/л	$1 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	0
C(bpy), ммоль/л	0	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$
D	0	0.105	0.214	0.322	0.428	0.536	0.642	0.745	0.642	0.321	0

- 1) Определите состав образующегося комплекса.
- 2) Приведите структурные формулы возможных изомеров данного комплекса. Назовите их.
- 3) Какой из комплексов кобальта – с 2,2'-бипиридином, 3,3'-бипиридином или 4,4'-бипиридином – имеет, по Вашему мнению, наибольшие значения константы устойчивости? Ответ обоснуйте.

№ 3

- 1) В задаче в явном виде описано установление состава комплекса методом изомольярных серий (метод Жоба-Остромысленского). Построив график зависимости оптической плотности раствора от соотношения компонентов, получаем, что зависимость имеет максимум при соотношении $\text{bpy}:\text{Co} = 3:1$, следовательно, состав образующегося комплекса – $[\text{Co}(\text{bpy})_3]^{2+}$.
- 2) Данный комплекс существует в виде двух оптических изомеров: лямбда- и дельта. Не противоречит условию задачи также образование комплексов $[\text{Co}(\text{bpy})_3(\text{H}_2\text{O})_3]^{2+}$ (ос- и гран-изомеры), $[\text{Co}(\text{bpy})_3(\text{H}_2\text{O})]^{2+}$ (цис- и транс-изомеры), $[\text{Co}(\text{bpy})_3(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ (цис- и транс-изомеры).
- 3) Комплекс с 2,2'-бипиридином должен иметь наибольшую константу устойчивости вследствие хелатного эффекта.



Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|--|---------|
| 1. Определение состава образующегося комплекса
без построения графика – 2 балла | 4 балла |
| 2. Указание на существование изомеров – по 0.5 балла | 4 балла |
| 3. Упоминание о хелатном эффекте | 2 балла |

ИТОГО: 10 баллов