

§ 6. Соединения Rh (VI) и Ir (VI)

?

21. Почему гексафториды RhF_6 (т. пл. 70°C) и IrF_6 (т. пл. $43,8^\circ\text{C}$, т. кип. 53°C) имеют низкие температуры плавления и кипения, легко возгоняются?

22. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства IrF_6 на примерах его взаимодействия с водой, NO и Cl_2 .

ГЛАВА 17

d-ЭЛЕМЕНТЫ VIII ГРУППЫ. ПОДГРУППА НИКЕЛЯ

§ 1. Элементы и простые вещества

?

1. Постройте график и объясните изменение атомного и ионного радиусов и энергии ионизации атомов в зависимости от порядкового номера элемента подгруппы никеля.

2. По данным приложения 18 вычислите температуры плавления Ni , Pd и Pt и объясните характер кривой $T_{\text{пл}} = f(Z)$.

а) Почему, несмотря на большую энергию атомизации, температура плавления никеля выше, чем у палладия?

б) Для ряда $\text{Ni}-\text{Pd}-\text{Pt}$ объясните характер изменения химической активности металлов. Какая из кривых рис. 96 описывает зависимость скорости коррозии никеля, палладия и платины от pH среды?

3. а) Какие процессы происходят у электродов при электролизе раствора сульфата никеля (II), если в качестве анода взята пластина из никеля?

б) Вычислите, какое количество никеля выделится на катоде при силе тока $3,85\text{ A}$ за 15 мин .

в) Какое значение имеет электролитическое выделение никеля в технике?

● Опыт 1. Электролитическое получение никеля (никелирование). Соберите прибор для электролиза. В качестве катода используйте предварительно обезжиренную и проглавленную в соляной кислоте медную пластинку, в качестве анода — никелевую пластинку. Электролиз проводите при комнатной температуре, плотности тока $0,3\text{ A/дм}^2$, напряжении $3,5\text{ В}$ и расстоянии между электродами $1,5\text{ см}$. Используйте электролит для никелирования.

§ 2. Соединения Ni (0), Pd (0) и Pt (0)

?

4. Состав карбонила никеля (0) $\text{Ni}(\text{CO})_4$. Это бесцветное диамагнитное соединение, его момент диполя равен нулю. При обычных условиях $\text{Ni}(\text{CO})_4$ — жидкость (т. пл. $-19,3^\circ\text{C}$, т. кип. 43°C).

а) Объясните состав, строение молекулы и перечисленные свойства $\text{Ni}(\text{CO})_4$.

б) Какое практическое значение имеет тетракарбонил никеля?

в) Приведите примеры соединений $\text{Pd}(0)$ и $\text{Pt}(0)$.

§ 3. Соединения Ni (II), Pd (II) и Pt (II)

?

5. Исследование магнитной восприимчивости показывает, что комплексы $\text{Pd}(\text{II})$ и $\text{Pt}(\text{II})$ диамагнитны, а большинство комплексов $\text{Ni}(\text{II})$ парамагнитны. Комплексы (структурные единицы) $\text{Ni}(\text{II})$ преимущественно имеют октаэдрическое строение, а комплексы $\text{Pd}(\text{II})$ и $\text{Pt}(\text{II})$ — плоскоквадратное.

а) Как объяснить указанные экспериментальные факты?

б) Опишите строение NiO , NiF_2 , NiCl_2 и PdO , PtO , PdCl_2 , PtCl_2 , $\text{Pd}(\text{CN})_2$, $\text{Pt}(\text{CN})_2$.

6. На рис. 103 приведены спектры поглощения ряда комплексов $\text{Ni}(\text{II})$.

а) Какова окраска этих комплексов? Как объяснить характер изменения окраски в ряду $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ — $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ — $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$?

б) Приведите уравнения реакций образования рассматриваемых комплексов.

в) Каким образом координированы молекулы воды и какова окраска кристаллов $\text{NiF}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$?

● Опыт 2. Образование гексааквакомплексов никеля (II) (ТЯГА!). а) Кусочек металлического никеля поместите в пробирку с разбавленной азотной кислотой. Объясните наблюдаемое.

б) К оксиду никеля (II) прилейте разбавленную серную кислоту. Смесь нагрейте. Объясните наблюдаемое.

в) Сравните окраску полученных растворов с окраской кристаллогидратов $\text{Ni}(\text{II})$.

?

7. Согласно данным рентгеноструктурного анализа зеленые кристаллы $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ имеют островную структуру.

а) О присутствии каких структурных единиц свидетельствует окраска кристаллов?

б) На какие ионы диссоциирует соединение при растворении в воде?

● Опыт 3. Получение $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте количество $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, необходимое для приготовления заданного количества препарата. Приготовьте из взятых навесок солей

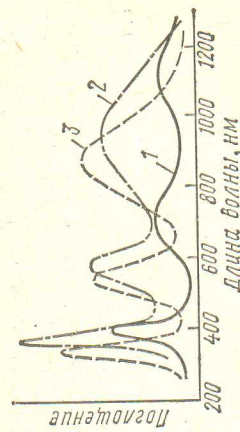


Рис. 103. Спектры поглощения ионов $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ (1), $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (2) и $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ (3) в водном растворе