

1. Оцените значение pH раствора, полученного при растворении 4.875 г ICl в 100 мл 1М раствора KOH . Изменением объема раствора можно пренебречь. Напишите уравнения реакции.

Можно ли считать, что при данном значении pH I_2 будет диспропорционировать, если

$$E^\circ(\text{IO}_3^-/\text{I}_2) = 0.21 \text{ В (pH} = 14),$$

$$E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.536 \text{ В.}$$

Активности всех ионов, кроме OH^- , считайте равными 1.

2. Оцените значение pH раствора, полученного при растворении 0.8 г NOCl в 100 мл воды. Изменением объема при растворении и диссоциацией слабой кислоты в растворе можно пренебречь. Напишите уравнения реакции.

Можно ли считать, что при данном значении pH полученный раствор обесцвечивает KMnO_4 только за счет окислительно-восстановительной реакции с HNO_2 , если

$$E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.501 \text{ В,}$$

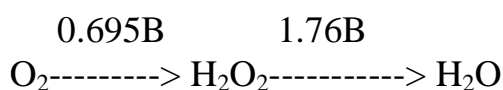
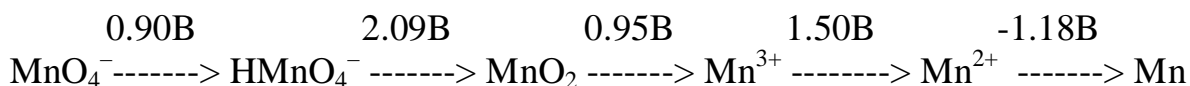
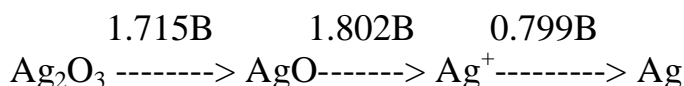
$$E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.36 \text{ В,}$$

$$E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{HNO}_2) = 1.0 \text{ В (pH} = 0).$$

Активности всех ионов, кроме H^+ , считайте равными 1.

Напишите уравнения протекающих реакций.

3. На основании диаграмм Латимера (pH=0):

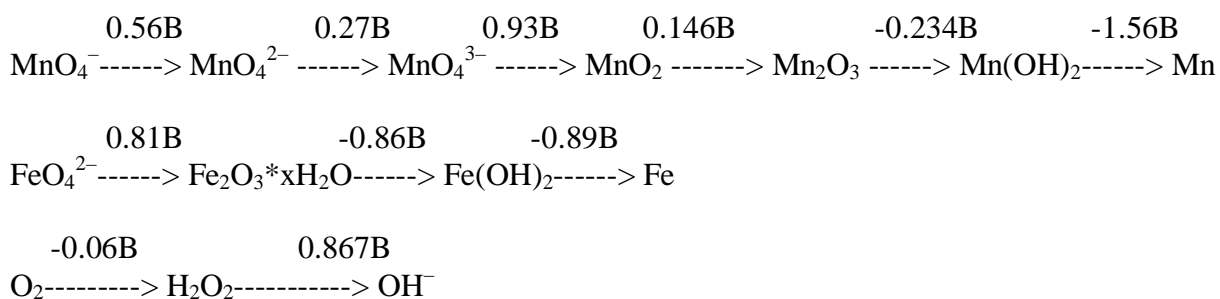


1) Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии оксида манганата(III) и оксида серебра AgO с разбавленным водным раствором азотной кислоты при pH=4. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ_{298}$. Считать активности всех ионов, кроме H^+ , равными 1.

2) Какие формы Mn устойчивы (по отношению к растворителю и диспропорционированию) в водном растворе при pH = 0? Ответ подтвердите расчетом E_r° .

3) Определите диапазон значений pH, при которых манганат(III) устойчив к диспропорционированию.

4. На основании диаграмм Латимера (pH=14):

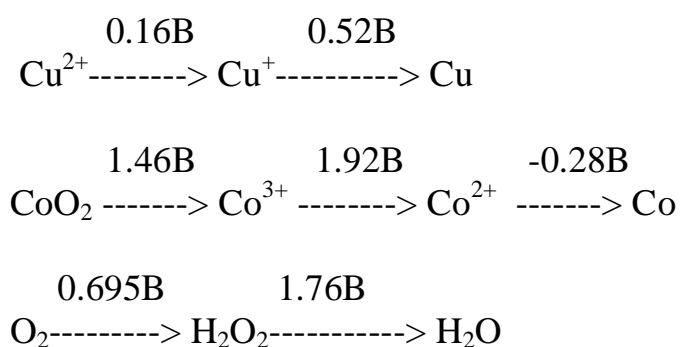


1) Напишите уравнения реакций, протекающих при подкислении растворов манганата(VI) и феррата(VI) калия разбавленной серной кислотой до pH=7. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G_{298}^{\circ}$. Считать активности всех ионов, кроме OH^- , равными 1.

2) Какие формы Mn устойчивы (по отношению к растворителю и диспропорционированию) в водном растворе при pH=14? Ответ подтвердите расчетом E_r° .

3) Определите диапазон значений pH, при которых манганат(VI) устойчив к диспропорционированию.

5. На основании диаграмм Латимера (pH=0):

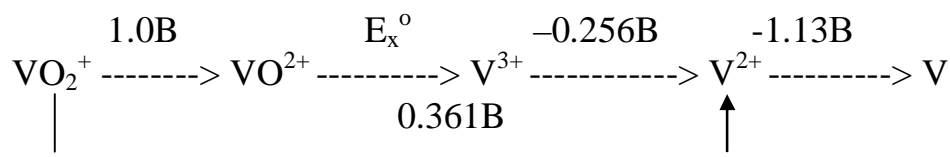


1) Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии оксидов меди(I) и кобальта(III) с разбавленным водным раствором серной кислоты при pH=3. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G_{298}^{\circ}$. Считать активности всех ионов, кроме H^+ , равными 1.

2) Рассчитайте минимальную концентрацию ионов Cl^- , которая подавляет процесс диспропорционирования Cu^+ , если $\text{IP}(\text{CuCl})=10^{-6}$. Считайте $[\text{Cu}^{2+}]=1$ моль/л.

3) Определите наиболее устойчивую форму кобальта (по отношению к растворителю и диспропорционированию) в водном растворе при pH=0. Ответ подтвердите расчетом E_r° . Приведите два пример стабилизации Co^{3+} в водном растворе. Напишите уравнения реакций.

6. Используя диаграмму Латимера (pH=0):

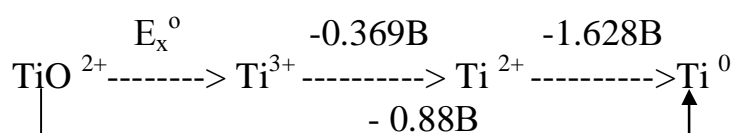


1) Рассчитайте неизвестное значение E_x° .

2) Оцените термодинамическую возможность диспропорционирования VO^{2+} в водном растворе (pH=0) на VO_2^+ и V^{3+} . Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$.

3) Будет ли VOCl_2 в растворе восстанавливаться солянокислым раствором хлорида олова (II) при pH=0, если $E^\circ(\text{SnCl}_6^{2-}/\text{SnCl}_4^{2-})=0.139\text{V}$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$. Напишите уравнение реакции.

7. Используя диаграмму Латимера (pH=0):

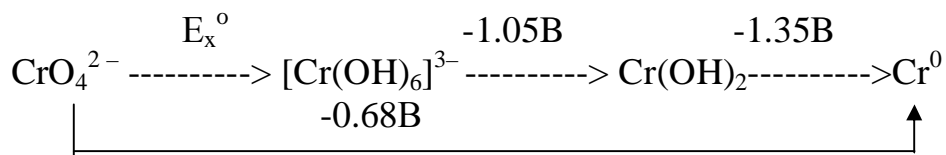


1) Рассчитайте неизвестное значение E_x° .

2) Оцените термодинамическую возможность диспропорционирования $\text{Ti}(\text{III})$ в водном растворе (pH=0) без доступа воздуха на TiO^{2+} и Ti^{2+} . Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$.

3) Будет ли TiCl_3 окисляться раствором хлорида железа (III) при pH=0, если $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.771\text{V}$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$. Напишите уравнение реакции.

8. Используя диаграмму Латимера (pH=14):



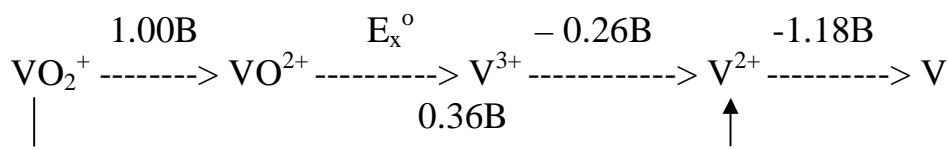
1) Рассчитайте неизвестное значение E_x° .

2) Оцените термодинамическую возможность диспропорционирования $\text{Cr}(\text{OH})_6^{3-}$ в водном растворе (pH=14) без доступа воздуха на $\text{Cr}(\text{VI})$ и $\text{Cr}(\text{II})$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$.

3) Будет ли $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ в растворе окисляться бромом при pH=14, если $E^\circ(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-)=0.584\text{V}$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$. Напишите уравнение реакции.

ние возможной реакции. Активности всех остальных ионов в растворе, кроме H^+ , считайте равными 1.

12. Используя диаграмму Латимера ($pH=0$):

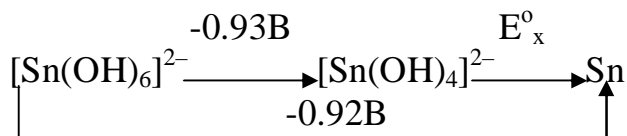


1) Рассчитайте неизвестное значение E_x° .

2) Оцените термодинамическую возможность взаимодействия VSO_4 и $VOSO_4$ в водном растворе ($pH=0$). Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции. Напишите уравнение возможной реакции.

3) Будет ли V^{3+} в растворе окисляться кислородом ($pO_2=1$ атм) до VO^{2+} при $pH=2$, если $E^\circ(O_2/H_2O)=1.23V$ ($pH=0$). Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ$. Напишите уравнение возможной реакции. Активности всех остальных ионов в растворе, кроме H^+ , считайте равными 1.

13. Используя диаграмму Латимера для олова ($pH=14$):

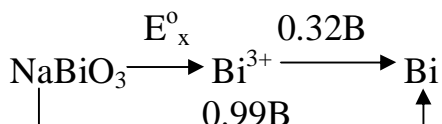


1) Определите неизвестное значение E_x° .

2) Определите, будут ли устойчивы к диспропорционированию соединения олова (II) при $pH = 14$. Ответ поясните.

3) Определите, будут ли соединения олова (II) восстанавливать $Bi(OH)_3$ при $pH = 14$. $E^\circ(Bi(OH)_3/Bi) = -0.45 V$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ_{298}$. Напишите уравнение реакции.

14. Используя диаграмму Латимера для висмута ($pH=0$):

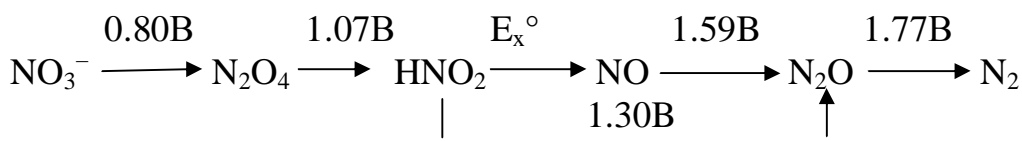


1) Определите неизвестное значение E_x° .

2) Определите, будут ли устойчивы к диспропорционированию соединения висмута (III) при $pH = 0$. Ответ поясните.

3) Определите, можно ли окислить Mn^{2+} до MnO_4^- соединениями висмута (V) при $pH = 0$. $E^\circ(MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1.51V$. Ответ подтвердите расчетом $\Delta_r G^\circ_{298}$. Напишите уравнение реакции.

21. Используя диаграмму Латимера для азота (pH = 0):

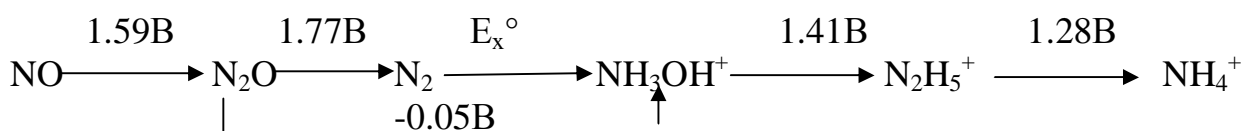


1) Определите неизвестное значение E_x° .

2) Определите, устойчива ли азотистая кислота к диспропорционированию до N(II) и N(V) при pH=0. Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции.

3) Определите, будет ли иодид-ион восстанавливать HNO_2 до NO при pH = 4, если $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.536\text{ В}$ (считайте активности всех остальных частиц в растворе равными единице). Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции.

22. Используя диаграмму Латимера для азота (pH = 0):

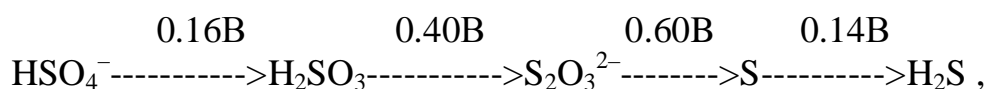


1) Определите неизвестное значение E_x° .

2) Определите, устойчив ли гидразин к диспропорционированию на азот и аммиак при pH=0. Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции.

3) Определите, может ли Fe^{2+} восстановить NH_3OH^+ до NH_4^+ при pH = 1, если $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{ В}$ (считайте активности всех остальных частиц в растворе равными единице). Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции.

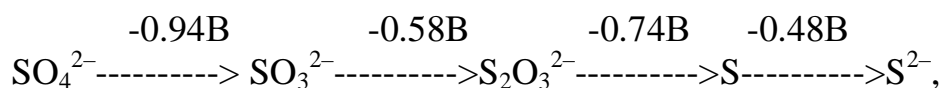
23. 1) Используя диаграмму Латимера (pH=0)



а) определите термодинамическую возможность диспропорционирования $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ с образованием S и HSO_4^- при pH=0. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции. Напишите уравнение возможной реакции;

б) будет ли сернистая кислота реагировать с бромом при pH=3 и температуре 25°C, если $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1.07\text{ В}$? Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции. Считайте активности всех других веществ, участвующих в реакции, кроме H^+ , равными 1.

24. Используя диаграмму Латимера (pH=14)



а) определите термодинамическую возможность диспропорционирования серы с образованием S^{2-} и SO_3^{2-} при pH=14. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции. Напишите уравнение возможной реакции;

б) будет ли иод взаимодействовать с Na_2SO_3 в водном растворе при pH=8 и температуре 25°C, если $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.54 \text{ В}$? Напишите уравнение возможной реакции. Ответ подтвердите расчетом э.д.с. реакции. Считайте активности всех других веществ, участвующих в реакции, кроме OH^- , равными 1.