

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Ивановский государственный химико-технологический университет

**Билеты для входного контроля знаний студентов
перед изучением аналитической химии**

Методические указания для студентов 2 курса

Составители: Л.А.Кочергина
Т.Д.Орлова
Г.Г. Горболетова
А.В. Катровцева
Под ред. М.И.Базанова

Иваново 2007

Составители: Л.А.Кочергина, Т.Д.Орлова, Г.Г.Горболетова,
А.В.Катровцева; под ред. М.И. Базанова

УДК 543.06(07)+543.2(07)

«Билеты для входного контроля знаний студентов перед изучением аналитической химии»: Методические указания / Сост.: Л.А.Кочергина, Т.Д.Орлова, Г.Г.Горболетова, А.В.Катровцева; под ред. М.И. Базанова; Иван. гос. хим. – технол. ун-т; -Иваново, 2007. –36 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим специальностям. Они рекомендуются студентам второго курса для проверки остаточных знаний и самостоятельной подготовки к занятиям. В них приводятся тесты, которые включают задания по всем разделам курса аналитической химии: 1. Протолитические равновесия в растворах. 2. Гетерогенные равновесия. 3. Равновесия в растворах координационных соединений. 4. Реакции окисления-восстановления.

Рецензент

доктор химических наук, проф. В.В. Кузнецов

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

БИЛЕТ № 1.

1. Какие из перечисленных кислот:

- 1) HClO ($\text{pK}^a=7,53$)
- 2) HClO_2 ($\text{pK}^a=1,97$)
- 3) HClO_3
- 4) HClO_4

являются сильными минеральными кислотами?

2. Какую окраску:

- 1) желтую
- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1М растворе NH_4Cl ?

3. Как изменится величина рН ацетатного буферного раствора:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) останется неизменной

если концентрации компонентов буферного раствора увеличить в 2 раза?

4. Какое значение произведения растворимости является наибольшим:

- 1) термодинамическое
- 2) концентрационное
- 3) условное?

5. Какой осадок:

- 1) BaSO_4 ($\text{ПР}=1,1 \cdot 10^{-10}$)
- 2) SrSO_4 ($\text{ПР}=3,2 \cdot 10^{-7}$)
- 3) CaSO_4 ($\text{ПР}=2,5 \cdot 10^{-5}$)

будет выпадать первым при постепенном прибавлении раствора Na_2SO_4 к раствору, содержащему одинаковые количества ионов Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} ?

6. Действием какого реагента:

- 1) HNO_3
- 2) KJ
- 3) KNO_3

нельзя разрушить комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$?

7. В каком из растворов:

- 1) в 0,1М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,01М NH_3
- 2) в 0,1М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,1М NH_3
- 3) в 0,1М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 1,00М NH_3

концентрация иона Zn^{2+} наибольшая?

8. Какое из соединений:

- 1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 2) KMnO_4
- 3) HCl

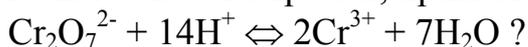
является восстановителем в следующей реакции:



9. Чему равно:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

количество электронов, принятых в полуреакции:



БИЛЕТ № 2.

1. Какую среду:

- 1) кислую
- 2) нейтральную
- 3) щелочную

имеет раствор, полученный при смешении равных объемов HCl и NH_4OH ?

2. Какой процесс:

- 1) суммарная диссоциация кислоты по двум ступеням
- 2) диссоциация кислоты по I ступени
- 3) диссоциация кислоты по II ступени

является доминирующим при расчете концентрации ионов водорода в растворе слабой двухосновной кислоты?

3. Какое из перечисленных веществ:

- 1) CH_3COONa
- 2) NaCl
- 3) NaHCO_3
- 4) NaOH

называют щелочью?

4. В каком случае:

- 1) в воде
- 2) в растворе NH_4NO_3
- 3) в растворе $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_3$

растворимость $\text{Fe}(\text{OH})_3$ будет наименьшей?

5. Какой из осадков:

- 1) PbS ($\text{IP}=2,5 \cdot 10^{-27}$)
- 2) NiS ($\text{IP}=3,2 \cdot 10^{-19}$)
- 3) CuS ($\text{IP}=6,3 \cdot 10^{-36}$)

более растворим в 2 М растворе хлороводородной кислоты?

6. Чему равна:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 5

дентатность лиганда SO_4^{2-} ?

7. Какой фактор:

- 1) температура
- 2) общая концентрация комплекса в растворе
- 3) общая концентрация лиганда

влияет на величину константы устойчивости комплексного иона?

8. Какое вещество:

- 1) MnCl_2
- 2) KMnO_4
- 3) $\text{MnO}(\text{OH})_2$

образуется при восстановлении MnO_2 в кислой среде?

9. С помощью каких частиц:

- 1) H^+ и H_2O
- 2) OH^- и H_2O
- 3) H^+ и OH^-

уравнивают число атомов всех элементов при использовании электронно-ионного способа подбора коэффициентов для окислительно-восстановительной реакции, протекающей в щелочной среде?

БИЛЕТ № 3.

1. Какая величина рН:

- 1) $\text{pH} \geq 7$
- 2) $\text{pH} = 7$
- 3) $\text{pH} < 7$
- 4) $\text{pH} = 1$

характеризует раствор, полученный при смешении равных объемов 0,2М растворов NaOH и HCl :

2. В каком из растворов:

- 1) 0,1М HCl
- 2) 0,1М CH_3COOH ($\text{pK}^a=4,76$)
- 3) 0,1М HF ($\text{pK}^a=3,21$)

величина рН будет наименьшей?

3. Какой процесс:

- 1) суммарная диссоциация кислоты по двум ступеням
- 2) диссоциация кислоты по I ступени
- 3) диссоциация кислоты по II ступени

является доминирующим при расчете концентрации ионов водорода в растворе слабой двухосновной кислоты?

4. Какой из осадков:

- 1) PbC_2O_4 (ПР= $4,8 \cdot 10^{-10}$)
- 2) BaC_2O_4 (ПР= $1,1 \cdot 10^{-7}$)
- 3) CaC_2O_4 (ПР= $2,3 \cdot 10^{-9}$)

более растворим в 1 М растворе уксусной кислоты?

5. В каком случае:

- 1) в воде
- 2) в избытке осадителя
- 3) в присутствии постороннего электролита

растворимость малорастворимого соединения будет наибольшей?

6. В каком из растворов:

- 1) в 0,1М $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,01М NH_3
- 1) в 0,1М $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,1М NH_3
- 2) в 0,1М $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,5М NH_3

концентрация ионов Cu^{2+} будет наибольшей?

7. Что является количественной характеристикой прочности комплекса:

- 1) общая концентрация лиганда
- 2) общая концентрация комплекса
- 3) константа устойчивости комплекса?

8. Какие частицы:

- 1) H^+ и H_2O
- 2) OH^- и H_2O
- 3) H^+ и OH^-

использовали при уравнивании числа атомов всех элементов методом электронно-ионного баланса в реакции:



9. Какое из перечисленных соединений:

- 1) HAsO_2
- 2) KBrO_3
- 3) KBr

является окислителем в реакции:



БИЛЕТ № 4.

1. Какая из перечисленных кислот:

- 1) HI – иодоводородная кислота
- 2) HIO – иодноватистая
- 3) HIO_3 - иодноватая
- 4) HIO_4 – иодная

является сильной минеральной кислотой?

2. Как изменяется:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

степень диссоциации уксусной кислоты с ростом общей концентрации ее?

3. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) оранжевый
- 3) желтый

окрашивается раствор гидроксида аммония при добавлении к нему раствора индикатора – нейтрального красного (нейтральрот) ($\Delta pH = 6,8 \div 8,4$)?

4. В каком из растворов:

- 1) в воде
- 2) в растворе аммиака
- 3) в растворе HCl

растворимость $Mg(OH)_2$ минимальна?

5. Какой из растворов называют насыщенным, если

- 1) $PI < PR$
- 2) $PI = PR$
- 3) $PI > PR$?

6. Чему равна:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

степень окисления центрального иона-комплексобразователя в комплексе $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_2Cl_2]NO_3$?

7. В каком из растворов одинаковой молярной концентрации:

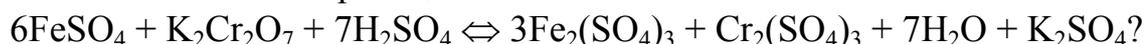
- 1) $Na_2[Zn(OH)_4]$ $K_H = 1,99 \cdot 10^{-18}$
- 2) $Na[Al(OH)_4]$ $K_H = 1,00 \cdot 10^{-33}$
- 3) $Na[Cr(OH)_4]$ $K_H = 1,00 \cdot 10^{-30}$

будет содержаться больше гидроксил-ионов?

8. Какое из перечисленных соединений:

- 1) $K_2Cr_2O_7$
- 2) $FeSO_4$
- 3) H_2SO_4

является окислителем в реакции:



9. Как следует записать уравнение Нернста при 25°C:

$$1) E = E^\circ_{I_2/2I^-} + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[I^-]^2}{[I_2]}$$

$$2) E = E^{\circ}_{I_2/2I^-} + 0,059 \lg \frac{[I_2]}{[I^-]^2}$$

$$3) E = E^{\circ}_{I_2/2I^-} + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[I_2]}{[I^-]^2}$$

для полуреакции: $2I^- \rightleftharpoons I_2$

БИЛЕТ № 5.

1. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

характерна для водного раствора ацетата натрия?

2. Какой процесс:

- 1) диссоциация H_2Sal по I ступени
- 2) диссоциация H_2Sal по II ступени
- 3) диссоциация H_2Sal с отщеплением двух протонов

является доминирующим при расчете равновесной концентрации ионов водорода в растворе салициловой кислоты?

3. Как гидролизуется в водном растворе хлорид аммония:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается ?

4. В каком насыщенном растворе:

- 1) $PbCrO_4$ ($PP=1,8 \cdot 10^{-14}$)
- 2) PbC_2O_4 ($PP=4,8 \cdot 10^{-10}$)
- 3) $PbSO_4$ ($PP=1,6 \cdot 10^{-8}$)

равновесная концентрация иона свинца наибольшая?

5. На раствор, содержащий 0.1М KCl, 0.1М KBr, 0.1М KI действуют 0.1М раствором $AgNO_3$. Какая из солей:

- 1) $AgCl$ ($PP_{AgCl} = 1.78 \cdot 10^{-10}$)
- 2) $AgBr$ ($PP_{AgBr} = 5.3 \cdot 10^{-13}$)
- 3) AgI ($PP_{AgI} = 8.3 \cdot 10^{-17}$)

будет осаждаться в первую очередь?

6. Какой из указанных лигандов:

- 1) H_2O

- 2) NH_3
- 3) SO_4^{2-}

является бидентатным?

7. В каком из растворов:

- 1) в 0,1M $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, содержащем 0,02M NaOH
- 2) в 0,1M $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, содержащем 0,2M NaOH
- 3) в 0,1M $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, содержащем 2M NaOH

концентрация ионов цинка будет наибольшей?

8. Какое вещество:

- 1) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) FeO

образуется при окислении FeSO_4 в кислой среде?

9. Какую разность:

- 1) концентраций окислителя и восстановителя;
- 2) стандартных электродных потенциалов окислителя и восстановителя;
- 3) зарядов окислителя и восстановителя

используют для определения направления окислительно-восстановительных реакций в растворах?

БИЛЕТ № 6.

1. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) фиолетовый
- 3) синий

окрашивается раствор гидроксида натрия при добавлении к нему раствора индикатора – лакмуса?

2. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

характерна для водного раствора ортофосфата калия?

3. Как гидролизуется в водном растворе ацетат аммония:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается ?

4. В какой последовательности будут осаждаться осадки хроматов стронция, бария и свинца при одинаковой концентрации ионов металла в растворе:

- 1) SrCrO_4 , BaCrO_4 , PbCrO_4
- 2) BaCrO_4 , SrCrO_4 , PbCrO_4
- 3) PbCrO_4 , BaCrO_4 , SrCrO_4 ?

5. Какой процесс:

- 1) поглощение вещества поверхностью твердого тела
- 2) захват примесей из раствора внутрь кристалла
- 3) образование смешанных кристаллов или твердых растворов называется адсорбцией?

6. Какую константу:

- 1) общую константу устойчивости K_y
 - 2) общую константу нестойкости K_n
 - 3) ступенчатую константу устойчивости $K_{y(4)}$
- следует использовать для характеристики равновесия
- $$\text{Zn}(\text{OH})_3^- + \text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} ?$$

7. Какова координационная формула комплексной соли $\text{Cr}(\text{NO}_2)_3 \cdot \text{KNO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:

- 1) $\text{K}[\text{Cr}(\text{NO}_2)_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_4]$
- 3) $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_3]\text{NO}_2$?

8. Выберите полуреакцию:

- 1) $\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ \Leftrightarrow \text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Br}_2 \Leftrightarrow 2\text{Br}^-$
- 3) $\text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow \text{Br}^- + 6\text{OH}^-$,

которой соответствует уравнение Нернста:

$$E = E^\circ_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{Br}_2]}{[\text{Br}^-]^2}.$$

9. Восстановитель – это частица, которая:

- 1) отдает электроны
 - 2) отдает и принимает электроны
 - 3) принимает электроны
- в окислительно-восстановительной полуреакции?

БИЛЕТ № 7.

1. Какое из перечисленных оснований:

- 1) гидроксид калия
 - 2) гидроксид натрия
 - 3) водный раствор дифениламина
- является слабым основанием?

2. Как изменяется степень диссоциации муравьиной кислоты:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

при уменьшении общей концентрации ее?

3. Какая концентрация реагирующих веществ:

- 1) общая (валовая) концентрация
- 2) условная концентрация
- 3) равновесная концентрация

подставляется в выражение для константы равновесия?

4. Растворимость какого соединения:

- 1) AgBr
- 2) Hg₂Cl₂
- 3) CaC₂O₄

зависит от кислотности раствора?

5. Какой осадок будет выпадать первым:

- 1) Ag₂CO₃ (ПР=1,2·10⁻¹²)
- 2) CaCO₃ (ПР=3,8·10⁻⁹)
- 3) BaCO₃ (ПР=4,0·10⁻¹⁰)

при постепенном прибавлении раствора Na₂CO₃ к раствору, содержащему AgNO₃, Ca(NO₃)₂ и Ba(NO₃)₂ концентрации 0,1 моль/л?

6. Какова координационная формула комплексной соли CoCl₂·6NH₃:

- 1) [Co(NH₃)₆]Cl₂
- 2) [Co(NH₃)₆Cl₂]
- 3) (NH₃)₂[Co(NH₃)₄]Cl₂?

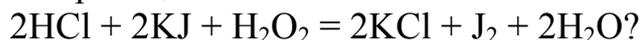
7. Какой вывод можно сделать о константах нестойкости комплексов, если при добавлении раствора KI к раствору [Ag(NH₃)₂]NO₃ осадок AgI образуется, а при добавлении раствора KI к раствору K[Ag(CN)₂] – не образуется:

- 1) K_н комплексного иона [Ag(NH₃)₂]⁺ > K_н комплексного иона [Ag(CN)₂]⁻
- 2) K_н комплексного иона [Ag(NH₃)₂]⁺ < K_н комплексного иона [Ag(CN)₂]⁻
- 3) K_н комплексного иона [Ag(NH₃)₂]⁺ = K_н комплексного иона [Ag(CN)₂]⁻?

8. Какое из соединений:

- 1) HCl
- 2) H₂O₂
- 3) KJ

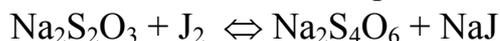
является окислителем в реакции:



9. Чему равна:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

сумма коэффициентов всех частиц в левой и правой части реакции:



после уравнивания?

БИЛЕТ № 8.

1. Какая из перечисленных кислот:

- 1) HClO ($\text{pK}^a=7,53$)
- 2) HClO_2 ($\text{pK}^a=1,97$)
- 3) HCN ($\text{pK}^a=9,30$)
- 4) HF ($\text{pK}^a=3,21$)

является наиболее сильной кислотой?

2. Как изменяется степень диссоциации уксусной кислоты:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

при увеличении общей концентрации ее?

3. Какой процесс::

- 1) диссоциация H_2Sal по I ступени
- 2) диссоциация H_2Sal по II ступени
- 3) диссоциация H_2Sal с отщеплением двух протонов

является доминирующим при расчете равновесной концентрации ионов водорода в растворе салициловой кислоты?

4. Какой процесс:

- 1) $\text{CaSO}_4 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
- 3) $\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$

называется карбонизацией?

5. Какой из гидроксидов :

- 1) $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ($\text{IP}=2,0 \cdot 10^{-15}$)
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ($\text{IP}=2,2 \cdot 10^{-20}$)
- 3) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ($\text{IP}=2,2 \cdot 10^{-14}$)?

будет выпадать первым при постепенном прибавлении раствора NaOH к раствору, содержащему 0,1 М $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$?

6. Какой из указанных лигандов:

- 1) NO_2^-
- 2) SCN^-
- 3) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

является бидентатным?

7. В каком из растворов:

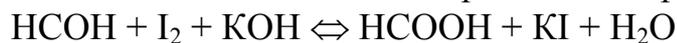
- 1) в 0,1М $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
- 2) в 0,1М $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$ $K_{\text{н}} = 2,75 \cdot 10^{-7}$
- 3) в 0,1М $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ $K_{\text{н}} = 7,76 \cdot 10^{-18}$

концентрация иона Cd^{2+} наибольшая?

8. Чему равна:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

сумма коэффициентов всех частиц в левой и правой части реакции:



после уравнивания?

9. В каком направлении:

- 1) слева направо
- 2) справа налево

будет протекать реакция:



$$(E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}))=0,771 \text{ В)}$$

$$(E^\circ(\text{F}_2/2\text{F}^-))=2,87 \text{ В)}$$

БИЛЕТ № 9.

1. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) фиолетовый
- 3) синий

окрашивается раствор хлороводородной кислоты при добавлении к нему раствора индикатора – лакмуса?

2. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

характерна для водного раствора нитрата меди(II)?

3. Как гидролизуется в водном растворе сульфат алюминия:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается?

4. Какой из осадков:

- 1) ZnS (IP=1,6·10⁻²⁴)
- 2) NiS (IP=3,2·10⁻¹⁹)
- 3) CuS (IP=6,3·10⁻³⁶)

не растворим в 2 М растворе хлороводородной кислоты?

5. Как называется процесс поглощения вещества поверхностью твердого тела:

- 1) адсорбция
- 2) окклюзия
- 3) изоморфизм ?

6. В каком из растворов одинаковой молярной концентрации будет содержаться больше цианид-ионов:

- 1) K₂[Hg(CN)₄] K_н = 1,07·10⁻³⁹
- 2) K₂[Cd(CN)₄] K_н = 7,76·10⁻¹⁸
- 3) K₂[Ni(CN)₄] K_н = 1,00·10⁻³¹

7. Какое из приведенных соединений:

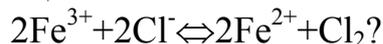
- 1) [Co(H₂O)₆]Cl₂
- 2) [Cu(NH₃)₄]SO₄
- 3) K₂[HgJ₄]

относится к ацидокомплексам?

8. В каком направлении:

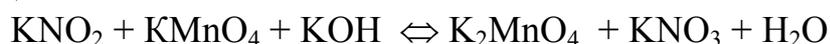
- 1) слева направо
- 2) справа налево

будет протекать реакция:



(E°(Fe³⁺/Fe²⁺))=0,771 В); (E°(Cl₂/2Cl⁻))=1,359 В)

9. Чему равна сумма коэффициентов всех частиц в левой и правой части реакции:



после уравнивания:

- 1) 8
- 2) 9
- 3) 10?

БИЛЕТ № 10.

1. Какая концентрация реагирующих веществ:

- 1) общая (валовая) концентрация
- 2) условная концентрация
- 3) равновесная концентрация

подставляется в выражение для константы гидролиза?

2. Какой процесс:

- 1) диссоциация H_2Sal по I ступени
- 2) диссоциация H_2Sal по II ступени
- 3) диссоциация H_2Sal с отщеплением двух протонов

является доминирующим при расчете равновесной концентрации салицилат-ионов в растворе салициловой кислоты?

3. Какая из перечисленных кислот:

- 1) $HClO$ ($pK^a=7,53$)
- 2) $HClO_2$ ($pK^a=1,97$)
- 3) HCN ($pK^a=9,30$)
- 4) HF ($pK^a=3,21$)

является наиболее слабой кислотой?

4. В каком случае:

- 1) в воде
- 2) в растворе HCl
- 3) в растворе NH_4Cl

растворимость осадка $MgNH_4PO_4$ будет наименьшей?

5. Образуется ли осадок $AgCl$ ($PP=1,78 \cdot 10^{-10}$), если к $1 \cdot 10^{-4}$ М раствору $AgNO_3$ прибавить равный объем $1 \cdot 10^{-4}$ М раствора $NaCl$:

- 1) образуется
- 2) не образуется?

6. Какой из приведенных комплексов.:

- 1) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$
- 2) $K_4[Fe(CN)_6]$
- 3) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

является катионным?

7. Какую константу:

- 1) общую константу устойчивости - K_y
- 2) общую константу нестойкости - K_n
- 3) ступенчатую константу устойчивости - $K_{y(4)}$

следует использовать для характеристики равновесия



8. Чему равно количество электронов, принятых в полуреакции:

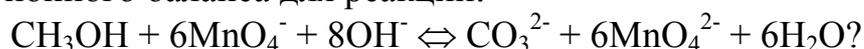


- 1) 2
- 2) 3
- 3) 5?

9. Какие частицы:

- 1) H^+ и H_2O
- 2) OH^- и H_2O
- 3) H^+ и OH^-

использовали при уравнивании числа атомов всех элементов методом электронно-ионного баланса для реакции:



БИЛЕТ № 11.

1. В каком из растворов:

- 1) 0,1М HCl
- 2) 0,1М CH_3COOH ($\text{pK}^a=4,76$)
- 3) 0,1М HCN ($\text{pK}^a=9,30$)

величина pH будет наименьшей?

2. Какая величина pH:

- 1) $\text{pH} \geq 7$
- 2) $\text{pH} = 7$
- 3) $\text{pH} < 7$

характеризует раствор, полученный при смешении равных объемов 0,2М растворов NaOH и HCl?

3. Какую окраску:

- 1) желтую
- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1М растворе NH_4Cl ?

4. Образуется ли осадок PbSO_4 ($\text{ПР}=1,6 \cdot 10^{-8}$), если к $2 \cdot 10^{-2}$ М раствору $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ прибавить равный объем $2 \cdot 10^{-3}$ М раствора Na_2SO_4 :

- 1) да
- 2) нет?

5. В каком случае:

- 1) в воде
- 2) в 0,01 М AgNO_3
- 3) в 0,1 М KNO_3

растворимость осадка AgCl будет наибольшей?

6. Какой фактор:

- 1) общая концентрация комплекса в растворе
 - 2) общая концентрация иона-комплексообразователя в растворе
 - 3) природа иона-комплексообразователя
- влияет на величину константы устойчивости комплексного иона?

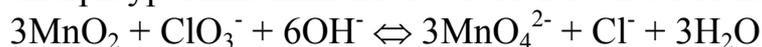
7. Чему равно координационное число комплексообразователя в комплексе [Pt(NH₃)₂Cl₂]:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4?

8. Какие частицы:

- 1) H⁺ и H₂O
- 2) OH⁻ и H₂O
- 3) H⁺ и OH⁻

использовали при уравнивании числа атомов всех элементов в реакции:



электронно-ионным методом.

9. Какое вещество:

- 1) KBr
- 2) Br₂
- 3) KBrO

образуется при восстановлении KBrO₃ в кислой среде?

БИЛЕТ № 12.

1. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

характерна для водного раствора метиламина?

2. Как гидролизуется в водном растворе ацетат натрия:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается ?

3. Какой процесс:

- 1) диссоциация H₂SO₄ по I ступени
- 2) диссоциация H₂SO₄ по II ступени

3) диссоциация H_2SO_4 с отщеплением двух протонов является доминирующим при расчете равновесной концентрации ионов водород в растворе серной кислоты?

4. Какой осадок:

- 1) $AgCl$ (ПР= $1,78 \cdot 10^{-10}$)
- 2) AgI (ПР= $8,7 \cdot 10^{-17}$)
- 3) $AgBr$ (ПР= $5,3 \cdot 10^{-13}$)

будет выпадать первым при постепенном добавлении раствора $AgNO_3$ к раствору, содержащему одинаковые количества ионов Cl^- , Br^- , I^- ?

5. Какой из осадков:

- 1) $AgCl$ (ПР= $1,78 \cdot 10^{-10}$)
- 2) $PbCl_2$ (ПР= $1,6 \cdot 10^{-5}$)
- 3) Hg_2Cl_2 (ПР= $1,3 \cdot 10^{-18}$)

наименее растворим в воде?

6. Какая общая константа устойчивости характеризует прочность комплексного иона $[FeF_6]^{3-}$:

- 1) $K_y = \frac{[FeF_6^{3-}]}{[Fe^{3+}][F^-]^6}$
- 2) $K_y = \frac{[Fe^{3+}][F^-]^6}{[FeF_6^{3-}]}$
- 3) $K_y = \frac{[FeF_6^{3-}]}{[FeF_5^{2-}][F^-]} ?$

7. Какой из указанных лигандов:

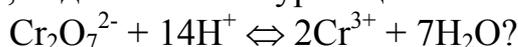
- 1) SO_4^{2-} - сульфат-ион
- 2) CH_3COO^- - ацетат-ион
- 3) ЭДТА⁴⁻ (Y^{4-}) – этилендиаминтетраацетат-ион

относится к комплексонам?

8. Чему равно:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

количество электронов, отданных в полуреакции:



9. В каком направлении будет протекать реакция: $2Fe^{3+} + 2I^- \Leftrightarrow 2Fe^{2+} + I_2$
($E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+})=0,771$ В)
($E^\circ(I_2/2I^-)=0,536$ В)

- 1) слева направо
- 2) справа налево

БИЛЕТ № 13.

1. Какое из перечисленных оснований:

- 1) метиламин ($pK^b=3,34$)
- 2) этиламин ($pK^b=1,97$)
- 3) бензиламин ($pK^b=4,67$)
- 4) этаноламин ($pK^b=4,75$)

в водном растворе является наиболее слабым?

2. В каком из растворов:

- 1) 0,1М HCl
- 2) 0,1М CH_3COOH ($pK^a=4,76$)
- 3) 0,1М HF ($pK^a=3,21$)

величина pH будет наибольшей?

3. Какую окраску:

- 1) желтую
- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1М растворе $ZnSO_4$?

4. Как изменится:

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) останется неизменной

растворимость малорастворимого соединения с увеличением ионной силы раствора?

5. Образуется ли осадок $PbCl_2$ ($IP=1,6 \cdot 10^{-5}$), если к $2 \cdot 10^{-3}$ М раствору $Pb(NO_3)_2$ прибавить равный объем $6 \cdot 10^{-3}$ М раствора NaCl:

- 1) да
- 2) нет?

6. Стандартный электродный потенциал пары Cu^{2+}/Cu $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0,345В$.

Стандартный электродный потенциал пары Fe^{3+}/Fe $E_{Fe^{3+}/Fe}^0 = -0,058В$.

Будет ли железо вытеснять медь из аммиачного раствора медного купороса:

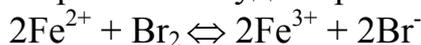
- 1) да, будет, т.к. $E_{Fe^{3+}/Fe}^0 < E_{Cu^{2+}/Cu}^0$
- 2) нет, не будет, т.к. при связывании Cu^{2+} в аммиачный комплекс $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ электродный потенциал этой пары существенно уменьшается?

7. Чему равно:

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 4

координационное число комплексообразователя в комплексе $K[Cr(H_2O)_2(CN)_2SO_4]$?

8. В каком направлении будет протекать реакция:



($E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+})=0,771$ В); ($E^\circ(Br_2/2Br^-)=1,065$ В)

- 1) слева направо
- 2) справа налево

9. Какое вещество:

- 1) H_2CO_3
- 2) $HCOOH$
- 3) CH_3COOH

образуется при окислении щавелевой кислоты $H_2C_2O_4$ в кислой среде?

БИЛЕТ № 14.

1. Какая величина pH:

- 1) $pH \geq 7$
- 2) $pH = 7$
- 3) $pH < 7$

характеризует раствор, полученный при смешении равных объемов NaOH и CH_3COOH ?

2. Как гидролизуется в водном растворе гидрофосфат калия:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается ?

3. Какая концентрация реагирующих веществ:

- 1) общая (валовая) концентрация
- 2) условная концентрация
- 3) равновесная концентрация

подставляется в выражение для константы диссоциации?

4. Растворимость каких соединений:

- 1) $PbBr_2$
- 2) $PbCl_2$
- 3) SrC_2O_4

зависит от кислотности раствора?

5. По какому уравнению:

$$1) [Hg_2^{2+}] = \sqrt{ПП}$$

$$2) [Hg_2^{2+}] = \sqrt[3]{ПП}$$

$$3) [Hg_2^{2+}] = \sqrt[3]{\frac{ПП}{4}}$$

следует рассчитывать равновесную концентрацию иона ртути (I) в насыщенном растворе Hg_2Cl_2 ?

6. Какой фактор:

- 1) общая концентрация лиганда в растворе
- 2) общая концентрация иона-комплексообразователя в растворе
- 3) природа лиганда

влияет на величину константы устойчивости комплексного иона:

7. В чем растворится осадок $AgCl$:

- 1) H_2O
- 2) HCl
- 3) NH_3 ?

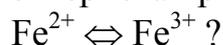
8. Как следует записать:

$$1) E = E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} + 0,059 \lg \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$$

$$2) E = E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} + 0,059 \lg \frac{[Fe^{2+}]}{[Fe^{3+}]}$$

$$3) E = E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$$

уравнение Нернста при $25^\circ C$ для полуреакции:



9. Какое вещество:

- 1) $ZnSO_4$
- 2) $Zn(OH)_2$
- 3) $Zn(OH)_4^{2-}$
- 4) ZnO

образуется при растворении цинка в серной кислоте?

БИЛЕТ № 15.

1. Как изменяется:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

степень гидролиза цианида натрия при разбавлении водного раствора его?

2. Что является количественной характеристикой силы кислоты:

- 1) ионное произведение воды K_w
- 2) константа кислотной диссоциации кислоты
- 3) степень диссоциации кислоты
- 4) валовая(общая) концентрация кислоты ?

3. Какую окраску:

- 1) желтую
- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1M растворе CuSO_4 ?

4. В каком насыщенном растворе:

- 1) AgBr ($\text{PP}=5,3 \cdot 10^{-13}$)
- 2) Ag_2CO_3 ($\text{PP}=1,2 \cdot 10^{-12}$)
- 3) Ag_3PO_4 ($\text{PP}=1,3 \cdot 10^{-20}$)

равновесная концентрация иона серебра наименьшая?

5. Какое уравнение:

- 1)
$$K_p = \frac{K_w}{K_{\text{HCO}_3^-} K_{\text{H}_2\text{CO}_3}}$$
- 2)
$$K_p = \frac{\text{Pr}(\text{CaCO}_3) K_{\text{CH}_3\text{COOH}}^2}{K_{\text{H}_2\text{CO}_3}}$$
- 3)
$$K_p = \frac{\text{Pr}(\text{CaCO}_3) K_{\text{CH}_3\text{COOH}}^2}{K_{\text{HCO}_3^-} K_{\text{H}_2\text{CO}_3}}$$

используется для расчета константы равновесия при растворении CaCO_3 в растворе уксусной кислоты?

6. Какое выражение общей константы устойчивости следует использовать для комплексного иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$:

- 1)
$$K_y = \frac{[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2^+]}{[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4][\text{Cl}^-]^2}$$
- 2)
$$K_y = \frac{[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2^+]}{[\text{Cr}^{3+}][\text{H}_2\text{O}]^4[\text{Cl}^-]^2}$$
- 3)
$$K_y = \frac{[\text{Cr}^{3+}][\text{H}_2\text{O}]^4[\text{Cl}^-]^2}{[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2^+]}$$

7. Какой фактор влияет на величину константы устойчивости комплексного иона:

- 1) ионная сила раствора
- 2) общая концентрация иона-комплексобразователя
- 3) общая концентрация лиганда

8. Сумма коэффициентов всех частиц в левой и правой части уравнения реакции :



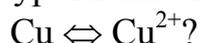
после уравнивания составила:

- 1) 20
- 2) 22
- 3) 24

9. Активности каких частиц:

- 1) Cu ; Cu^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Cu

входят в уравнение Нернста для полуреакции:



БИЛЕТ №16.

1. В каком из растворов:

- 1) 0,1М HCl
- 2) 0,1М CH_3COOH ($\text{pK}^a=4,76$)
- 3) 0,1М HClO ($\text{pK}^a=7,53$)

величина pH будет наименьшей?

2. Какую окраску:

- 1) желтую
- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1М растворе $\text{CH}_3\text{COONH}_4$?

3. Как изменится величина pH аммонийного буферного раствора:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) останется неизменной

если концентрации компонентов буферного раствора увеличить в 2 раза?

4. В каком насыщенном растворе:

- 1) Ag_2CO_3 ($\text{PP}=1,2 \cdot 10^{-12}$)
- 2) CaCO_3 ($\text{PP}=3,8 \cdot 10^{-9}$)
- 3) BaCO_3 ($\text{PP}=4,0 \cdot 10^{-10}$)

равновесная концентрация карбонат-иона наибольшая?

5. Какой из осадков:

- 1) BaCO_3 (ПР= $4,0 \cdot 10^{-10}$)
- 2) BaSO_4 (ПР= $1,1 \cdot 10^{-10}$)
- 3) BaC_2O_4 (ПР= $1,1 \cdot 10^{-7}$)

не растворим в 2 М растворе хлороводородной кислоты?

6. Каков заряд:

- 1) -3
- 2) +1
- 3) +5

комплексного иона, образованного Cr(III)- $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$?

7. Какой из приведенных комплексов:

- 1) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
- 3) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2](\text{NO}_3)$

относится к анионным?

8. Стандартный потенциал какого электрода:

- 1) серебряного ($\text{Ag}^+ + 1e \Leftrightarrow \text{Ag}$)
- 2) медного ($\text{Cu}^{2+} + 2e \Leftrightarrow \text{Cu}$)
- 3) водородного ($\text{H}_2 - 2e \Leftrightarrow 2\text{H}^+$)

условно принят равным нулю?

9. По какой формуле:

$$1) E = E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} + \frac{0,059}{2} \lg[\text{Zn}^{2+}]$$

$$2) E = \frac{0,059}{2} \lg[\text{Zn}^{2+}]$$

$$3) E = E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} + 0,059 \lg[\text{Zn}^{2+}]^2$$

вычисляется потенциал цинкового электрода при $T = 25^\circ\text{C}$?

БИЛЕТ № 17.

1. Какая из указанных кислот:

- 1) HI
- 2) HIO ($\text{pK}^a = 10,64$)
- 3) HIO_3 ($\text{pK}^a = 0,77$)

является наиболее слабой?

2. Какую окраску:

- 1) желтую

- 2) красную
- 3) оранжевую

будет иметь индикатор метиловый оранжевый в 0,1М растворе NH_4NO_3 ?

3. Как изменится величина рН ацетатного буферного раствора:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) останется неизменной

если концентрации компонентов буферного раствора уменьшить в 2 раза?

4. При каком значении рН:

- 1) рН 2,0
- 2) рН 4,5
- 3) рН 6,0

растворимость CaCO_3 будет наибольшей?

5. Как рассчитать равновесную концентрацию хлорид-иона в насыщенном растворе Hg_2Cl_2 :

- 1) $[\text{Cl}^-] = \sqrt{PP}$
- 2) $[\text{Cl}^-] = \sqrt[3]{2PP}$
- 3) $[\text{Cl}^-] = \sqrt[3]{\frac{PP}{4}}$

6. Каков заряд комплексного иона, образованного $\text{Fe(II)-[Fe(NH}_3)(\text{CN})_5]$

- 1) -2
- 2) -3
- 3) -4?

7. Из какой соли никеля(II):

- 1) $\text{Ni}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$
- 2) $\text{Ni}(\text{NH}_3)_6\text{SO}_4$
- 3) $\text{K}_2\text{Ni}(\text{CN})_4$

можно действием гидроксида натрия (NaOH) получить осадок гидроксида никеля $\text{Ni}(\text{OH})_2$?

8. По какой формуле:

- 1) $E = \frac{0,059}{2} \lg[\text{Cu}^{2+}]$
- 2) $E = E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} + \frac{0,059}{2} \lg[\text{Cu}^{2+}]$
- 3) $E = E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} + 0,059 \lg[\text{Cu}^{2+}]^2$

вычисляется потенциал медного электрода при $T = 25^\circ\text{C}$?

9. При какой концентрации ионов Ag^+ :

- 1) 2,87 моль/л
- 2) $2,87 \cdot 10^{-14}$ моль/л
- 3) $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л

потенциал серебряного электрода будет равен нулю? ($E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0,799 \text{ В}$)

БИЛЕТ №18.

1. Какое из указанных оснований:

- 1) аммиак ($pK^e=4,76$),
- 2) метиламин ($pK^e=3,34$),
- 3) дифениламин ($pK^e=13,21$)

является наиболее сильным?

2. Какую среду:

- 1) кислую
- 2) нейтральную
- 3) щелочную

имеет раствор, полученный при смешении равных объемов CH_3COOH и NaOH ?

3. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) фиолетовый
- 3) синий

окрашивается раствор хлороводородной кислоты при добавлении к нему раствора индикатора – лакмуса?

4. Как изменяется растворимость малорастворимого соединения при введении в раствор “посторонних” солей:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной?

5. Какой из осадков:

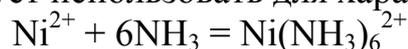
- 1) PbC_2O_4
- 2) CaCO_3
- 3) CaC_2O_4

более растворим в 1 М растворе уксусной кислоты?

6. Чему равно координационное число комплексообразователя в комплексе $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 6?

7. Какую константу следует использовать для характеристики равновесия:



- 1) общую константу устойчивости
- 2) ступенчатую константу устойчивости
- 3) общую константу нестойкости?

8. По какой формуле:

$$1) E = \frac{0,059}{2} \lg[\text{Pb}^{2+}]$$

$$2) E = E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} + \frac{0,059}{2} \lg[\text{Pb}^{2+}]$$

$$3) E = E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} + 0,059 \lg[\text{Pb}^{2+}]^2$$

вычисляется потенциал свинцового электрода при $T = 25^\circ\text{C}$?

9. Потенциал какой окислительно-восстановительной пары зависит от pH раствора?

- 1) $\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 3\text{e} \Leftrightarrow \text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + \text{e} \Leftrightarrow \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
- 3) $\text{I}_2 + 2\text{e} \Leftrightarrow 2\text{I}^-$

БИЛЕТ №19.

1. Какая из перечисленных кислот:

- 1) HClO ($\text{pK}^a = 7,53$)
- 2) HClO_2 ($\text{pK}^a = 1,97$)
- 3) HCN ($\text{pK}^a = 9,30$)
- 4) HF ($\text{pK}^a = 3,21$)

является наиболее сильной кислотой?

2. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

характерна для водного раствора нитрата меди (II)?

3. Как изменяется:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) остается неизменной

степень диссоциации уксусной кислоты при увеличении общей концентрации ее?

4. В каком насыщенном растворе равновесная концентрация карбонат-иона наибольшая:

- 1) Ag_2CO_3 ($\text{PP}=1,2 \cdot 10^{-12}$)
- 2) CaCO_3 ($\text{PP}=3,8 \cdot 10^{-9}$)
- 3) BaCO_3 ($\text{PP}=4,0 \cdot 10^{-10}$)?

5. В каком из растворов:

- 1) HCl
- 2) HNO_3
- 3) $\text{HCl} + \text{KI}$

можно растворить HgS ?

6. На сколько ионов внешнесферно диссоциирует комплексная соль $\text{Cr}(\text{NO}_2)_3 \cdot \text{KNO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6?

7. В каком из растворов:

- 1) в 0,1M $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,01M CuSO_4
- 2) в 0,1M $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 0,1M CuSO_4
- 3) в 0,1M $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем 1M CuSO_4

концентрация аммиака (NH_3) будет наибольшей?

8. Потенциал какой окислительно-восстановительной пары зависит от pH раствора:

- 1) $\text{Br}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$
- 2) $\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$
- 3) $\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons \text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$?

9. Каким из перечисленных соединений:

- 1) F_2 ($E^\circ(\text{F}_2/2\text{F}^-)=2,87 \text{ В}$)
- 2) FeSO_4 ($E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,771 \text{ В}$)
- 3) H_2O_2 ($E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})=1,77 \text{ В}$)

можно восстановить MnO_4^- до Mn^{2+} в кислой среде? ($E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})=1,51 \text{ В}$)

БИЛЕТ №20.

1. Какая среда:

- 1) кислая
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

характерна для водного раствора метиламина?

2. Как гидролизуется в водном растворе сульфат алюминия:

- 1) имеет место гидролиз по катиону
- 2) имеет место гидролиз по аниону
- 3) имеет место гидролиз по катиону и по аниону
- 4) соль гидролизу не подвергается?

3. Какой процесс:

- 1) диссоциация H_2S по I ступени
- 2) диссоциация H_2S по II ступени
- 3) диссоциация H_2S с отщеплением двух протонов

является доминирующим при расчете равновесной концентрации ионов водорода в растворе сероводородной кислоты?

4. В каком случае:

- 1) в воде
- 2) в 0,1 М $AgNO_3$
- 3) в 0,1 М KNO_3

растворимость осадка $AgSCN$ будет наименьшей?

5. Какой осадок :

- 1) Ag_2CO_3 (ПР= $1,2 \cdot 10^{-12}$)
- 2) $MnCO_3$ (ПР= $1,8 \cdot 10^{-11}$)
- 3) Hg_2CO_3 (ПР= $8,9 \cdot 10^{-17}$)

будет выпадать первым при постепенном прибавлении раствора Na_2CO_3 к раствору, содержащему $AgNO_3$, $Ca(NO_3)_2$ и $Ba(NO_3)_2$ концентрации 0,1 моль/л?

6. Какой из растворов одинаковой молярной концентрации:

- 1) $[Ag(NH_3)_2]Cl$ $K_H = 5,9 \cdot 10^{-8}$
- 2) $Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$ $K_H = 3,5 \cdot 10^{-14}$
- 3) $K[Ag(CN)_2]$ $K_H = 1,4 \cdot 10^{-20}$

содержит больше ионов серебра (Ag^+)?

7. Из какой соли алюминия (Al^{3+}):

- 1) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
- 2) $KAl(OH)_4$
- 3) K_3AlF_6

можно получить действием фосфата натрия (Na_3PO_4) осадок фосфата алюминия ($AlPO_4$)?

8. Каким из перечисленных соединений:

- 1) KI ($E^\circ(I_2/2I^-)=0,621$ В)
- 2) $KBrO_3$ ($E^\circ(BrO_3^-/Br^-)=1,45$ В)
- 3) H_2O_2 ($E^\circ(H_2O_2/H_2O)=1,77$ В)

можно восстановить $Cr_2O_7^{2-}$ до Cr^{3+} в кислой среде? ($E^\circ(Cr_2O_7^{2-}/2Cr^{3+})=1,33$ В)

9. Какая из следующих реакций:

- 1) $2CuCl_2 + 4KI \Leftrightarrow 2CuI + I_2 + 4KCl$
- 2) $SO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2SO_3$

3) $2\text{CuCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
относится к окислительно-восстановительным?

БИЛЕТ №21.

1. Какое из перечисленных соединений:

- 1) H_2SO_4
- 2) NH_4NO_3
- 3) HCOONa
- 4) K_2HPO_4

является в водном растворе амфолитом?

2. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) желтый
- 3) оранжевый

окрасится 0,1 М раствор Na_2CO_3 при добавлении к нему метилового оранжевого?

3. Какой процесс:

- 1) диссоциация H_2S по I ступени
- 2) диссоциация H_2S по II ступени
- 3) диссоциация H_2S с отщеплением двух протонов

является доминирующим при расчете равновесной концентрации сульфид-ионов в растворе сероводородной кислоты?

4. В каком случае растворимость $\text{Al}(\text{OH})_3$ будет наибольшей:

- 1) в воде
- 2) в растворе NH_3
- 3) в растворе NaOH ?

5. Образуется ли осадок Ag_2CrO_4 ($\text{IP}=1,1 \cdot 10^{-12}$), если к 0,01 М раствору AgNO_3 прибавить равный объем $1 \cdot 10^{-3}$ М раствора K_2CrO_4 :

- 1) образуется
- 2) не образуется?

6. Какое выражение общей константы устойчивости:

- 1) $K_y = \frac{[\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}]}{[\text{Zn}^{2+}][\text{OH}]^4}$
- 2) $K_y = \frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{OH}]^4}{[\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}]}$
- 3) $K_y = \frac{[\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}]}{[\text{Zn}(\text{OH})_3^-][\text{OH}^-]}$

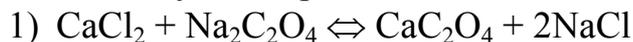
следует использовать для комплексного иона $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$?

7. В каком из растворов одинаковой молярной концентрации:



будет содержаться наибольшее количество ионов Fe^{3+} ?

8. Какая из следующих реакций:



относится к окислительно-восстановительным?

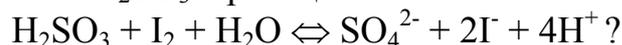
9. Чему равен

1) $1/2$

2) 1

3) $1/4$

фактор эквивалентности H_2SO_3 в реакции:



БИЛЕТ № 22.

1. Какая величина pH:

1) $\text{pH} < 7$

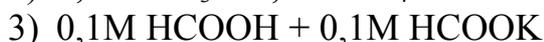
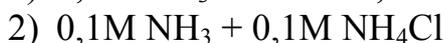
2) $\text{pH} > 7$

3) $\text{pH} = 7$

4) $\text{pH} = 2$

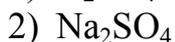
характеризует раствор, полученный при смешении равных объемов 0,4 М растворов HNO_3 и KOH ?

2. Какой буферный раствор:



следует использовать, чтобы поддерживать постоянное значение pH 9?

3. Какое из перечисленных соединений:



является в водном растворе амфолитом?

4. В каком случае следует использовать для расчета растворимости:

- 1) AgCl в воде
 - 2) AgCl в растворе HCl
 - 3) AgCl в растворе NH₃
- концентрационное произведение растворимости?

5. Какой из гидроксидов:

- 1) Ni(OH)₂
- 2) Zn(OH)₂
- 3) Mn(OH)₂

растворим и в HCl, и в NaOH?

6. В каком растворе:

- 1) NaOH
- 2) NH₃
- 3) H₂O

не растворится осадок Zn(OH)₂?

7. Будут ли ионы Fe³⁺ окислять ионы I⁻ до I₂, если в растворе присутствует фторид натрия (NaF). Стандартный потенциал пары $E^{\circ}_{I_2/I^-} = 0,621\text{В}$; стандартный потенциал пары $E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,771\text{В}$

- 1) да, будут, так как $E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} > E^{\circ}_{I_2/I^-}$
- 2) нет, не будут, так как при связывании ионов Fe³⁺ во фторидный комплекс $[FeF_6]^{3-}$ электродный потенциал этой пары существенно уменьшается.

8. Какой из перечисленных металлов:

- 1) Ba ($E^{\circ}(Ba^{2+}/Ba) = -2,90\text{В}$)
- 2) K ($E^{\circ}(K^+/K) = -2,935\text{В}$)
- 3) Cu ($E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = 0,337\text{В}$)

будет вытеснять цинк из раствора ZnSO₄? ($E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0,763\text{В}$)

9. До каких продуктов:

- 1) O₂ и H⁺
- 2) OH⁻ и H₂
- 3) 2OH⁻

может быть окислена вода?

БИЛЕТ № 23.

1. В каком растворе:

- 1) 0,1 М NH₃
- 2) 0,01 М NH₃
- 3) 0,001 М NH₃

степень диссоциации аммиака наибольшая?

2. Какую среду:

- 1) кислую
- 2) нейтральную
- 3) щелочную

имеет раствор, полученный при смешении равных объемов 0,2 М растворов CH_3COOH и NaOH ?

3. Какой буферный раствор:

- 1) 0,1М CH_3COOH + 0,1М CH_3COONa
- 2) 0,1М NH_3 + 0,1М NH_4Cl
- 3) 0,1М NaHCO_3 + 0,1М Na_2CO_3

следует использовать, чтобы поддерживать постоянное значение pH 4,5?

4. Растворимость какого из малорастворимых соединений:

- 1) CaCO_3
- 2) CaC_2O_4 ,

имеющих близкие значения произведения растворимости, будет больше в растворе сильной минеральной кислоты?

5. Какой из гидроксидов:

- 1) $\text{Co}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 3) $\text{Mn}(\text{OH})_2$

растворим в 25% NH_3 ?

6. Действием какого реагента:

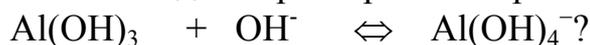
- 1) H_2SO_4
- 2) K_2SO_4
- 3) H_2S

нельзя разрушить комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$?

7. Какую константу:

- 1) общую константу устойчивости (K_y)
- 2) общую константу нестойкости (K_H)
- 3) ступенчатую константу устойчивости ($K_{y(4)}$)

следует использовать для характеристики равновесия



8. Какой из перечисленных ионов:

- 1) Fe^{2+}
- 2) BrO_3^-
- 3) H^+

является окислителем в реакции:



9. Чему равен фактор эквивалентности $K_2Cr_2O_7$ в реакции:
- $$6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \Leftrightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O ?$$
- 1) 1/3
 - 2) 1
 - 3) 1/6

БИЛЕТ № 24.

1. В каком растворе:
- 1) 0,1 М CH_3COOH
 - 2) 0,01 М CH_3COOH
 - 3) 0,001 М CH_3COOH

степень диссоциации уксусной кислоты наибольшая?

2. В каком растворе:
- 1) 0,1 М $HCOOH$ ($pK^a = 1,8 \cdot 10^{-4}$)
 - 2) 0,1 М CH_3COOH ($pK^a = 1,74 \cdot 10^{-5}$)
 - 3) 0,1 М HCN ($pK^a = 5,0 \cdot 10^{-10}$)

равновесная концентрация ионов водорода наибольшая?

3. Какой раствор:
- 1) 0,1М $NaOH$
 - 2) 0,1М CH_3COOH
 - 3) 0,1М NH_4Cl

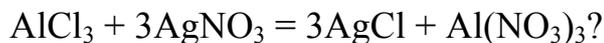
нужно добавить к 0,1 М NH_3 , чтобы получить раствор с pH 9?

4. Какой из осадков:
- 1) $AgCl$
 - 2) $PbCl_2$
 - 3) Hg_2Cl_2

растворим в горячей воде?

5. Чему равен фактор эквивалентности $AlCl_3$:
- 1) 1/3
 - 2) 1
 - 3) 1/2

в реакции осаждения:



6. Какой из приведенных комплексов:
- 1) $[Cd(NH_3)_4]SO_4$
 - 2) $K_2[Cd(CN)_4]$
 - 3) $K_4[Cd(S_2O_3)_3]$

является катионным ?

7. Чему равна степень окисления комплексообразователя:
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3

в комплексе $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$?

8. Какое из следующих соединений:

- 1) HCOH
- 2) I₂
- 3) KOH

является восстановителем в реакции:



9. До каких продуктов:

- 1) O₂ и H⁺
- 2) OH⁻ и H₂
- 3) 2OH⁻

может быть восстановлена вода?

БИЛЕТ № 25.

1. Какой раствор:

- 1) 0,1M NaOH
- 2) 0,1M CH₃COONa
- 3) 0,1M HCl

нужно добавить к 0,1 M CH₃COOH, чтобы получить раствор с pH 5:

2. В какой цвет:

- 1) красный
- 2) оранжевый
- 3) желтый

окрасится 0,1 M раствор CH₃COONa при добавлении к нему фенолового красного (фенолсульффталеина)?

3. Как изменится величина pH 0,1 M раствора слабого основания:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) останется неизменной

при введении в этот раствор сильного основания?

4. Какой из осадков:

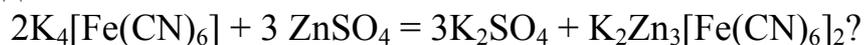
- 4) ZnS (IP=1,6·10⁻²⁴)
- 5) NiS (IP=3,2·10⁻¹⁹)
- 6) HgS (IP=1,6·10⁻⁵²)

не растворим в 2 M растворе хлороводородной кислоты?

5. Чему равен фактор эквивалентности ZnSO₄:

- 1) 1/3
- 2) 1/6
- 3) 1/2

в реакции осаждения:



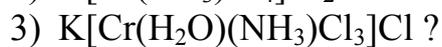
6. Какой из приведенных комплексов меди(II):

- 1) [Cu(NH₃)₄]SO₄
- 2) Na₂[CuЭДТА]



относится к комплексонатам ?

7. Какова координационная формула комплексной соли $\text{CrCl}_3 \cdot \text{KCl} \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$



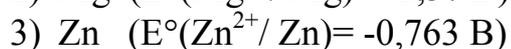
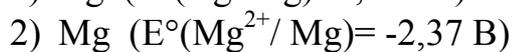
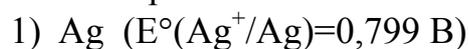
8. Какое из следующих соединений:



является окислителем в реакции:



9. Какой из перечисленных металлов:



будет вытеснять свинец из раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? ($E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})= -0,126 \text{ В}$)