Тема

Модульный контроль II

Домашнее задание

1. Подготовиться к модульной контрольной работе по пройденному материалу (*см. пример билета письменной контрольной работы и пример варианта итогового теста*).

Содержание билета письменно-устного ответа

Билет включает содержит 5 заданий, каждое их которых состоит из письменного задания и темы для собеседования.

1. Расчетные задачи по теме «Применение закона действующих масс к гомогенным равновесиям в окислительно-восстановительных системах».

2. Расчетные задачи по теме «Применение закона действующих масс к равновесиям в растворах комплексных соединений».

3. Теоретическое задание по теме «Применение закона действующих масс к равновесиям в растворах комплексных соединений».

4. Расчетные задачи по теме «Гравиметрический анализ».

5. Расчетные задачи по теме «Статистическая обработка результатов гравиметрического анализа».

Пример билета модульной контрольной работы

1. В каком направлении будет протекать следующая реакция в стандартных условиях:

   $$MnO_4^- + Pb^{2+} + H_2O \rightleftarrows Mn^{2+} + PbO_2 + H^+?$$

   Напишите электронно-ионные уравнения электродных процессов, схему гальванического элемента и общее уравнение реакции в молекулярном виде.
2. Раствор содержит редокс-пару из брома и калия бромида и редокс-пару из калия дихромата и хрома(III) хлорида. Молярные концентрации всех указанных реактантов равны по 0.15 М. Какой процесс будет протекать в системе, если pH раствора равен 2.5. Подтвердите это расчетом ΔE и ΔG данного процесса.
3. Выпадет ли осадок хромата меди, если к 25 мл 0.025 М раствора калия тетра-тиоцианокупрата(II) с концентрацией калия тиоцианата 0.5 М

прибавили 1.942 г твердого калия хромата? Разбавление раствора не учитывать.
(Ответ: осадок не образуется)

4. Рассчитайте объем 0,3 моль/л раствора аммония оксалата, необходимый для осаждения кальция из 0,6000 г кальция хлорида, если осадитель брать в 1,5-кратном количестве.
5. При проведении пяти параллельных определений кальция в образце гравиметрическим методом получены следующие значения массовой доли определяемого компонента: 3,01; 3,16; 3,08; 3,04; 3,11%. Рассчитайте относительное стандартное отклонение.

Пример билета тестового контроля II Модуля

1. К первой группе анионов согласно классификации, основанной на образовании малорастворимых солей бария и серебра, относятся **все** анионы из пункта:

а) S^{2-}, Cl^{-}, Br^{-}, I^{-}, IO_3^{-}, SCN^{-};

б) $B(OH)_4^{-}$, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, F^{-} ;

в) SO_4^{2-}, IO_3^{-}, AsO_3^{3-}, AsO_4^{3-}, $S_2O_3^{2-}$, F^{-};

г) NO_3^{-}, NO_2^{-}, CH_3COO^{-}.

2. Иодид ионы в кислой среде открывают раствором:

а) сульфата калия; в) гидроксида калия;

б) сульфида калия; г) хлорной воды.

3. Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить:

а) раствором хлорида железа(II);

б) сульфида калия;

в) раствором хлорида железа(III);

г) аммиачной воды.

4. Фосфат-ионы в водном растворе открывают действием:

а) роданида калия; в) сульфата натрия;

б) сульфида калия; г) аммиачной воды

5. Действием хлорида бария в солянокислой среде открывают:

а) анионы первой аналитической группы;

б) анионы восстановители;

в) анионы окислители;

г) анионы второй аналитической группы.

6. При помощи какого реагента можно обнаружить сульфит-ионы?

а) хлорид бария в кислой среде;

б) известковая вода;

в) перманганат калия в кислой среде;

г) нитрат серебра в разбавленной азотной кислоте.

7. Какая из солей серебра с анионом второй группы по классификации, основанной на растворимости солей бария и серебра, растворяется в растворе карбоната аммония?

а) хлорид; б) бромид;

в) иодид; г) тиоционат.

8. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения иодид-иона нитратом серебра?

а) образуется белый кристаллический осадок;

б) выпадает бледно-желтый осадок;

в) выпадает желтый осадок;

г) образуется белый аморфный осадок.

9. Каким реагентом можно обнаружить нитрит-ионы в присутствии нитрат-ионов?

а) серной кислотой; в) иодидом калия;

б) перманганатом калия; г) дифениламином.

10. Для отделения хлорид-ионов от иодид-ионов необходимо добавить:

а) нитрат серебра, а затем щелочь;

б) нитрат серебра, а затем карбонат аммония;

в) нитрат свинца, а затем горячую воду;

г) бромную воду.

11. Как можно обнаружить карбонат-ионы в присутствии сульфит-ионов?

а) добавить кислоту, а газ, который выделится, пропустить через известковую воду;

б) предварительно окислить сульфит-ион пероксидом водорода, а потом в кислой

среде выделить карбонат-ион в виде CO_2 и пропустить его через известковую воду;

в) добавить $KMnO_4$ в кислой среде;

г) восстановить сульфит-ион металлическим цинком в кислой среде, а затем добавить кислоту и выделившийся газ пропустить через известковую воду.

12. Сульфид-ионы в водном растворе можно обнаружить действием раствора:

а) гидроксида бария; в) хлорида магния;

б) хлористоводородной кислоты; г) сульфата меди (II).

13. Какие реагенты используется для фармакопейной реакции обнаружения нитрит-иона?

а) раствор сульфата железа (II) и иодид калия;

б) раствор сульфата железа(II) и бромид калия;

в) раствор сульфата железа(II);

г) раствор сульфата железа(III).

14. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения бромид-ионов нитратом серебра?

а) раствор становится желтого цвета;

б) выпадает бледно-желтый осадок;

в) образуется белый кристаллический осадок;

г) выпадает желтый осадок.

15. Какие анионы не могут существовать в сильнокислом растворе?

а) SO_4^{2-}, PO_4^{3-}; б) CO_3^{2-}, S^{2-}; в) Br^-, I^- г) Cl^-, F^-.

16. Раствор иода окисляет арсенит-ионы до арсенат-ионов:

а) в слабощелочной среде; в) в сильнокислой среде;

б) в слабокислой среде; г) в нейтральной среде.

17. Цвет осадка арсенита серебра:

а) шоколадно-коричневый; б) бурый; в) белый; г) черный.

18. Взаимодействие тиосульфат-ионов с раствором I_2 протекает по уравнению:

а) $2\ S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2\ I^-$;

б) $2\ S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 3\ SO_2 + S + 2\ I^-$;

в) $S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S + SO_3^{2-} + 2\ I^-$;

г) $2\ S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 6\ S + 3\ O_2 + 2\ I^-$.

19. Условная запись гальванического элемента, в котором протекает реакция

$$Hg_2Cl_2 + 2\ KOH \rightarrow Hg_2O + 2\ KCl + H_2O$$

а) $Hg, Hg_2O|OH^-||Cl^-|Hg_2Cl_2, Hg$;

б) $Pt|Hg_2O|OH^-||Cl^-|Hg_2Cl_2|Pt$;

в) $Hg, Hg_2Cl_2, Hg_2O|OH^-||Cl^-|Hg_2O, Hg$;

г) $Hg, Hg_2Cl_2|Cl^-||OH^-|Hg_2O, Hg$.

20. Определите степень окисления и координационное число кадмия в комплексном соединении $(NH_4)_2[Cd(CN)_3Cl]$:

а) +2, 4; б) +3, 4; в) +3, 3; г) +2, 3.

21. Расположите вещества в порядке **<u>убывания</u>** концентрации иона-комплексообразователя в их 0.03 М растворах, если $K_{нест}$ соответствующих комплексных ионов равны:

$K_{нест}[HgI_4]^{2-} = 1.48\times10^{-30}$;

$K_{нест}[Cu(CN)_4]^{3-} = 5.0\times10^{-32}$;

$K_{нест}[Al(OH)_4]^{-} = 1.0\times10^{-33}$.

22. Соотнесите значения констант устойчивости β комплексных ионов с молярными концентрациями (М) ионов металлов в растворах комплексных солей равных концентраций:

$\beta([Hg(NH_3)_4]^{2+}) = 1.91\times10^{19}$	8.0×10^{-3}
$\beta([Cd(NH_3)_4]^{2+}) = 1.32\times10^{7}$	1.39×10^{-3}
$\beta([Cu(NH_3)_4]^{2+}) = 2.09\times10^{13}$	4.5×10^{-5}

23. Оцените истинность суждений.

а) Хелатные комплексы – комплексы, содержащие один или несколько лигандов, связанных с центральным атомом за счет двух и более координирующих центров;

б) Координационное число центрального атома – условный заряд атома в соединении, вычисленный исходя из предположения, что вещество состоит только из ионов;

в) Дентатность – число ближайших соседних частиц, вплотную примыкающих к центральному атому (иону-комплексообразователю) в кристалле или в отдельной молекуле;

г) Хелатные лиганды – лиганды, связанные с центральным атомом двумя или более координирующими атомами

а) верно; б) неверно.

24. Как повлияют на концентрацию иона-комплексообразователя в растворе комплексного соединения $Na_2[Zn(CN)_4]$ следующие факторы:

добавление NaCN	изменится незначительно
добавление HNO_3	Уменьшится
добавление $NaNO_3$	Увеличится

25. Можно ли использовать в качестве восстановителя или окислителя систему $Cl_2/2Cl^-$ (φ^o = + 1.36 В) в следующих процессах при стандартных условиях?

а) $H_2O_2 + 2H^+ + 2\bar{e} \rightleftarrows 2H_2O$ $\varphi^o = +1.77$ В;

б) $O_2 + 2H^+ + 2\bar{e} \rightleftarrows H_2O_2$ $\varphi^o = +0.68$ В

в) $MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e} \rightleftarrows 5Mn^{2+} + 4H_2O$ $\varphi^o = +1.51$ В;

г) $Fe^{3+} + \bar{e} \rightleftarrows Fe^{2+}$ $\varphi^o = +0.77$ В

26. В окислительно-восстановительных реакциях ионы Br^- проявляют свойства:

а) восстановителя; б) окислителя; в) индифферентны; г) и окислителя, и восстановителя.

27. В каком направлении возможно самопроизвольное протекание ОВР в стандартных условиях:

$$MnO_{2(кр)} + 4HCl \rightleftarrows MnCl_2 + Cl_{2(г)} + 2H_2O,$$

если $\varphi^o (MnO_2/Mn^{2+}) = +1.23$ В; $\varphi^o (Cl_2/2Cl^-) = +1.36$ В.

а) в прямом; б) в обратном;

в) система в равновесии; г) трудно определить.

28. Аналитическим признаком фармакопейной реакции на тартрат–ионы с резорцином является:

а) окрашивание раствора в вишнево-красный цвет;

б) образование синего осадка;

в) окрашивание раствора в ярко-желтый цвет;

г) образование белого осадка.

29. Фармакопейной при обнаружении цитрат–ионов является реакция:

а) с конц H_2SO_4;

б) с «ледяной» (70%-ной) уксусной кислотой;

в) с уксусным ангидридом;

г) с бензойной кислотой.

30. Характерным аналитическим признаком фармакопейной реакции между ионами CH_3COO^- с этанолом является:

а) появление характерного запаха этилацетата;

б) появление запаха уксуса

в) выпадение белого осадка индифферентны;

г) бурное выделение CO2 бурное выделение CO2.

1. Укажите, к каким методам анализа относится «гравиметрия»:

а) качественным;

б) количественным;

в) методам разделения и концентрирования веществ;

г) инструментальным методам.

2. Абсолютная погрешность – это:

а) разность между практическим выходом определяемого компонента и его теоретическим значением;

б) отношение массы осаждаемой формы к гравиметрической;

в) отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;

г) разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

3. Выберете верное утверждение:

а) систематические ошибки обусловлены постоянно действующими причинами;

б) обусловлены несоблюдением методики анализа с соблюдением всех требований;

в) устраняются при повторном проведении анализа;

г) показывают отличие результатов параллельных определений друг от друга.

4. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

а) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта;

б) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы;

в) составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом;

г) отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта.

5. Точность гравиметрического анализа составляет:

а) 0,1%;

б) 0,02%;

в) 1%;

г) 2%.

6. Минимальная погрешность измерения массы вещества будет при взвешивании

а) 0,5 г;

б) 0,1 г;

в)0,01 г;

г) 0,03 г.

7. Укажите, к каким методам анализа относится «экстракция»:

а) качественным;

б) разделения и концентрирования веществ;

в) количественным;

г) маскирования.

8. Гравиметрический анализ состоит в определении:

а). массы веществ;

б) объема раствора;

в) концентрации раствора;

г) гравиметрического фактора.

9. Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:

а) F= А(опред.в.) / М(грав.ф.);

б) F= а·А(опред.в.) / в·М(грав.ф.);

в) F= М(грав.ф.)·А(опред.в.);

г) F= М(грав.ф.)·А(опред.в.) / m(грав.ф.).

10. На какое число следует умножить молярную массу хромата бария для расчета гравиметрического фактора при определении дихромат-иона в виде осадка $BaCrO_4$

а) 2;

б) 4;

в) 1;

г) 3

11. Какие требования предъявляются к осадительным органическим реагентам, применяемых в гравиметрии?

а) высокая константа устойчивости комплекса;

б) низкая растворимость комплекса осаждаемого металла с реагентом;

в) хорошая растворимость реагента в воде;

г) устойчивость комплекса при высушивании.

12. При определении массовой доли железа гравиметрической формой является

а) $Fe(OH)_3$;
б) Fe_2O_3;
в) $Fe(OH)_2$;
г) FeO.

13. Кристаллические осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

а) малым;

б) большим;

в) любым;

г) относительным.

14. Аморфные осадки получают из растворов с относительным пересыщением:

а) большим;

б) малым;

в) любым;

г) относительным.

15. Аморфные осадки получают, прибавляя осадитель:

а) быстро при энергичном перемешивании;

б) медленно без перемешивания;

в) медленно при энергичном перемешивании;

г) быстро без перемешивания.

16. Кристаллические осадки получают, прибавляя осадитель:

а) медленно при энергичном перемешивании;

б) медленно без перемешивания;

в) быстро при энергичном перемешивании;

г) быстро без перемешивания.

17. Укажите органические осадительные реагенты, применяемые для осаждения ионов при гравиметрических определениях:

а)купферон;

б) 8 – оксихинолин;

в) антраниловая кислота;

г) хлороформ.

18. Кристаллические осадки получают из растворов:

а) горячих кислых;

б) горячих нейтральных;

в) горячих щелочных;

г) холодных кислых.

19**.** Какое из приведенных ниже утверждений **неверно**:

а) дисперсию, как и стандартное отклонение, можно рассматривать как меру чувствительности реакции;

б) дисперсию можно рассматривать как меру воспроизводимости реакции;

в) стандартное отклонение характеризует воспроизводимость результатов;

г) доверительный интервал – интервал, в котором с заданной вероятностью P находится действительное значение определяемой величины.

20. Осаждаемая форма - это:

а) осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;

б) осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;

в)осадок, полученный после фильтрования;

г) осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

21. Гравиметрическая форма – это:

а) осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ;

б) осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества;

в) осадок, полученный после фильтрования;

г) осадок, полученный после высушивания и прокаливания.

22. Гравиметрическое определение влаги в фармацевтических препаратах выполняют методом:

а) осаждения;

б) прямой отгонки;

в) выделения;

г) косвенной отгонки.

22. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент".

а) составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения;

б) раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта;

в) отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество;

г) органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы.

23. Мешающее действие посторонних веществ устраняют с помощью:

а) маскирования;

б) экстракции;

в) отгонки;

г) совместного осаждения.

24. Маскирование – это:

а)введение в систему веществ, связывающих мешающий ион;

б) физическое отделение мешающего компонента путем перевода его в другую фазу с последующим механическим разделением определяемого и постороннего ионов друг от друга;

в) перевод замаскированного вещества в форму, способную вступать в реакции, обычно свойственные ему;

г) процесс, в результате которого повышается отношение концентрации или количества микрокомпонентов к концентрации или количеству макрокомпонентов.

25. Для демаскирования НЕ используют:

а) протонирование маскирующего соединения;

б) необратимое его разрушение или удаление;

в) изменение степени окисления;

г) связывание в менее прочное соединение.

26. Относительная погрешность – это:

а) отношение абсолютной погрешности к его теоретическому значению;

б) отношение абсолютной погрешности к его практическому значению;

в) отношение массы гравиметрической формы к осаждаемой;

г) разность между массой осаждаемой формы и массой навески.

27. Укажите основной источник погрешностей при гравиметрическом анализе:

а) мерная колба; в) пипетка;
б) аналитические весы; г) величина навески.

28. Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы свободном виде, это:

а) метод отгонки;

б) метод осаждения;

в) метод выделения;

г) термогравиметрия.

29. Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:

а) метод отгонки;

б) метод осаждения;

в) метод выделения;

г) термогравиметрия.

30. Декантация – это:

а) способ промывания осадка на фильтре;

б) способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр;

в) сливание большей части раствора с осадка через фильтр;

г) бурное выделение CO2 бурное выделение CO2.