Тема

Рубежный контроль VI

Физико-химические методы анализа

Домашнее задание

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

Содержание билета письменно-устного ответа

Билет включает содержит 5 заданий, каждое их которых состоит из письменного

задания и темы для собеседования.

Вариант билета письменно-устного ответа

1. Анализируемый раствор хлороводородной кислоты объемом 25.0 *мл* разбавили дистиллированной водой до 100 *мл* и получили испытуемый раствор. Отобрали 20.00 *мл* испытуемого раствора, провели его потенциометрическое титрование стандартным 0.100 М раствором натрия гидроксида и получили следующие результаты (V – объем прибавленного титранта):

V, *мл*	18.0	19.0	19.9	20.0	20.1	21.0	22.0
*p*H	2.28	2.59	3.60	7.00	10.6	11.49	11.68

Определите молярную концентрацию хлороводородной кислоты в анализируемом растворе расчетным и графическими (по кривым титрования в координатах pH – V и ΔpH/ΔV – V) методами.

2. Анализируемый раствор соли Мора массой 0.3922 г растворили в 0.5 М растворе серной кислоты, провели потенциометрическое титрование железа (II) методом цериметрии стандартным 0.05 н раствором сульфата церия(IV) и получили следующие результаты (V – объем прибавленного титранта; E –ЭДС цепи):

V, *мл*	10.0	18.0	19.8	20.0	20.2	22.0	30.0
E, *мВ*	771	830	889	1110	1332	1391	1453

Определите массовую долю железа(II) в анализируемом образце расчетным и графическими (по кривым титрования в координатах E = *f(V)* и ΔE/ΔV = *f(V)*) методами.

3. Удельная электропроводность насыщенного водного раствора хлорида серебра при 25^0C составляет $\varkappa$=$3.41\cdot10^{-6}$ См·см$^{-1}$; удельная электропроводность чистой воды при той же температуре равна $1.6\cdot10^{-6}$ См·см$^{-1}$. Определите молярную растворимость *S* и константу растворимости K_S хлорида серебра, если предельные подвижности ионов равны: $\lambda(Ag^+)$= 62.2; $\lambda(Cl^-)$=76.4 См· см^2·моль$^{-1}$.

(Ответ: 1.31 моль/л; $1.72\cdot10^{-10}$)

4. При кондуктометрическом титровании 50 мл раствора HCl раствором NaOH концентрацией 0.01 М, были получены следующие данные

V_{NaOH}, мл	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
$\varkappa,\cdot10^{-6}$, См ·см$^{-1}$	150	109	67	63	99	135

Рассчитайте концентрацию HCl по данным кондуктометрического титрования.

5. Из 100 *мл* анализируемого раствора аммиачного комплекса меди(II) (с максимумом поглощения в спектре поглощения при длине волны $\lambda = 610$ *нм),* отобрали пробу и в кювете с толщиной поглощающего слоя $l = 2$ *см* измерили ее оптическую плотность D = 0.500 при длине волны 610 *нм*. Приготовили пять эталонных растворов, содержащих аммиачный комплекс меди(II), их оптические плотности при этой же длине волны оказались равны:

$C(Cu^{2+})$, *мг/мл*	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
D	0.158	0.316	0.474	0.632	0.790

Постройте градуировочный график в координатах D – $c(Cu^{2+})$, *мг/мл*. Определите концентрацию (*в моль/л*) и массу ионов меди(II) в анализируемом образце.

Вариант модульного теста.

1. Какое из приведенных ниже утверждений неверно:

A. полярография – это электрохимический метод, основанный на использовании зависимости между массой вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе;

B. полярография – это вольтамперометрический метод, в котором в качестве индикаторного электрода используется ртутный капающий электрод;

C. поляризационные (вольт-амперные) кривые графически отражают зависимость электрического тока в полярографической ячейке от величины приложенного потенциала микроэлектрода;

D. полярограмма (полярографическая волна) отражает графическую зависимость электрического тока в полярографической ячейке от величины приложенного потенциала микроэлектрода;

2. Качественный полярографический анализ основан на:

A. определении потенциала полуволны $\mathbf{E_{1/2}}$;

B. определении величины диффузионного тока $\boldsymbol{i_D}$;

C. определении высоты полярографической волны;

D.определении коэффициента диффузии восстанавливающегося

вещества.

3. Потенциал полуволны $E_{1/2}$ не зависит от:

A. концентрации восстанавливающегося катиона;

B. природы растворителя;

C. природы восстанавливающегося катиона;

D. природы фонового электролита.

4. Количественный полярографический анализ основан на:

A. измерении величины диффузионного тока i_D как функции концентрации определяемого полярографически активного вещества;

B. определении потенциала полуволны $E_{1/2}$;

C. измерении ширины полярографической волны;

D.определение коэффициента диффузии восстанавливающегося вещества.

5. В соответствии с уравнением Ильковича в полярографии:

A. предельный диффузионный ток $\boldsymbol{i_D}$ прямо пропорционален концентрации определяемого иона $\boldsymbol{C}$;

B. предельный диффузионный ток $\boldsymbol{i_D}$ обратно пропорционален концентрации определяемого иона $\boldsymbol{C}$;

C. предельный диффузионный ток $\boldsymbol{i_D}$ не зависит от концентрации определяемого иона $\boldsymbol{C}$;

D. предельный диффузионный ток $\boldsymbol{i_D}$ не зависит от коэффициента диффузии $\boldsymbol{D}$ восстанавливающегося вещества.

6. К достоинствам метода полярографии не относится:

A. довольно легкая окисляемость ртути в присутствии веществ – окислителей;

B. высокая чувствительность (до $10^{-5} – 10^{-6}$ моль/л);

C. возможность одновременного определения нескольких катионов в случае разности потенциалов их полуволн $\geq 200\ мВ$;

D. широкий диапазон применения.

7. К недостаткам метода полярографии не относится:

A. небольшие объемы анализируемых растворов;

B. токсичность ртути;

C. довольно легкая окисляемость ртути в присутствии веществ – окислителей;

D. относительная сложность используемой аппаратуры

8. Найдите неверное утверждение:

A. вид кривой амперометрического титрования не зависит от природы титруемого вещества и титранта;

B. кривая амперометрического титрования – это графическое представление изменения величины тока *i* в зависимости от объема добавленного титранта;

C. вид кривой амперометрического титрования зависит от природы титруемого вещества и титранта;

D. величина силы тока *i* в амперометрическом титровании зависит от концентрации полярографически активного вещества.

9. Найдите неверное утверждение:

A. величина силы тока *i* в амперометрическом титровании не зависит от концентрации полярографически активного вещества;

B. величина силы тока *i* в амперометрическом титровании зависит от концентрации полярографически активного вещества;

C. вид кривой амперометрического титрования зависит от природы титруемого вещества;

D. вид кривой амперометрического титрования зависит от природы титранта.

10. В качестве индикаторного электрода в полярографической ячейке в амперометрическом титровании не используют:

A. хлорсеребряный электрод;

B. ртутный капающий электрод;

C. вращающийся платиновый электрод;

D. вращающийся графитовый электрод.

11. Под ИК – излучением подразумевают электромагнитное излучение с длиной волны:

A. 0,76 – 1000 мкм;
B. 200 – 400 нм;
C. 400-600 нм;
D. 1000 - 2000 мкм.

12. В качестве электрода сравнения в полярографической ячейке в амперометрическом титровании обычно используют:

A. хлорсеребряный электрод;

B. ртутный капающий электрод;

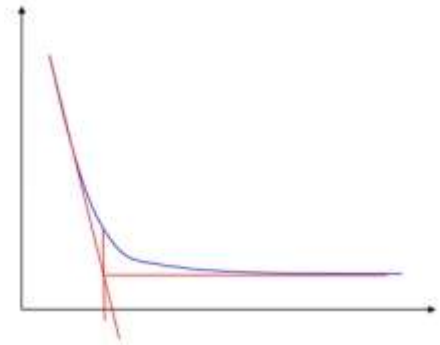
C. вращающийся платиновый электрод;

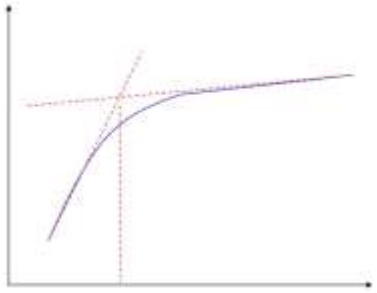
D. вращающийся графитовый электрод.

13.Какая из приведенных ниже кривых амперометрического титрования соответствует случаю, когда титруемое вещество (X) полярографически активно, а титрант (T) – полярографически неактивен:

Сила тока, **Сила тока,**

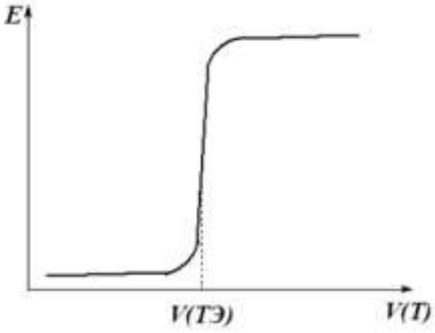
I **I**

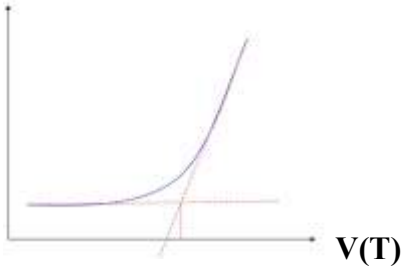




A. **B.** **V(T)**

Сила тока, I





C. **D.**

14. Спектры флуоресценции представляют в координатах:

а) I_{lm} – ν (частота)

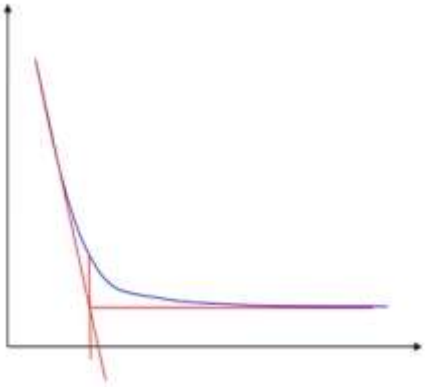
б) I_{lm} - Т раствора, мкг/мл;

в) I_{lm} - С раствора, мкг/мл;

г) I_{lm} – А (оптическая плотность)

15.Какая из приведенных ниже кривых амперометрического титрования соответствует случаю, когда титруемое вещество (X) и титрант (T) полярографически неактивны, а продукт реакции полярографически активен:

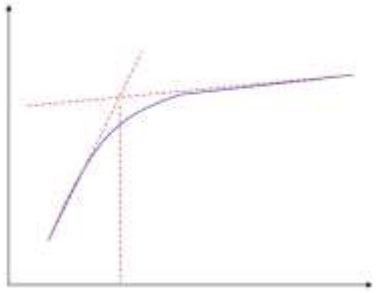
Сила тока, I



V(T)

A.

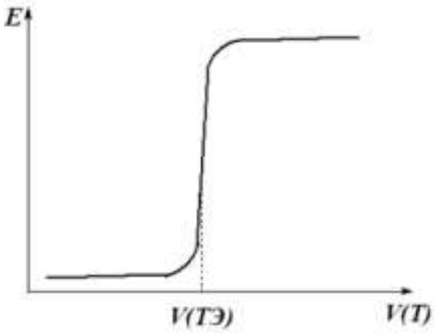
Сила тока, I



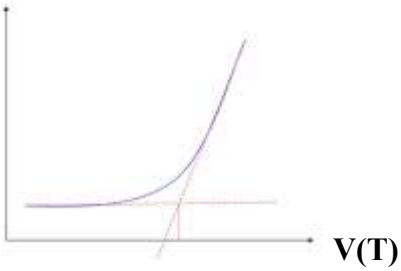
V(T)

B.

Сила тока, I



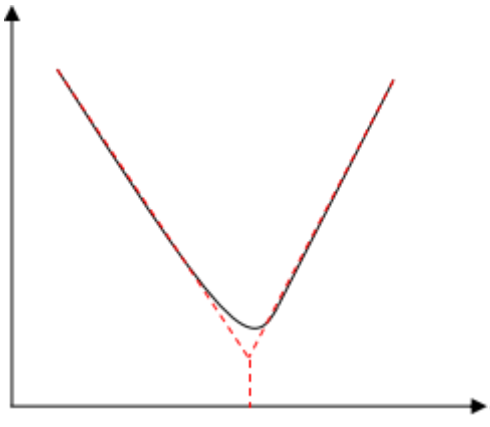
C.



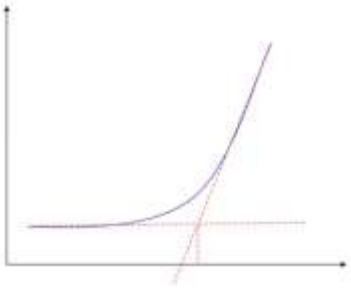
V(T)

D.

16.Какая из приведенных ниже кривых амперометрического титрования соответствует случаю, когда и титруемое вещество (X) и титрант (T) полярографически активны:



Сила тока,I

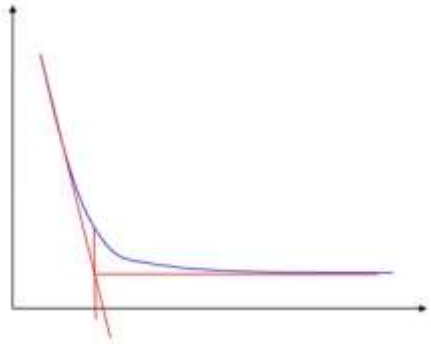


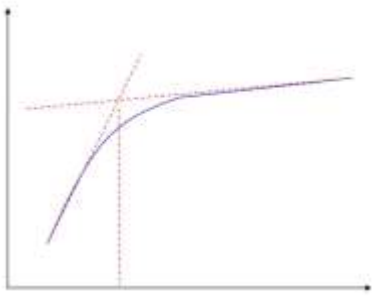
V(T)

A. **B.** V(T)

Сила тока, **Сила тока,**

I **I**





C. **D.** **V(T)**

17. Какое из приведенных ниже утверждений не является достоинством метода амперометрического титрования:

A. выбранное значение потенциала при титровании поддерживают постоянным;

B. метод обладает высокой чувствительностью (до 10^{-6} моль/л);

C. метод обладает высокой точностью (до $\pm$0,1%) и селективностью;

D. метод позволяет проводить титрование мутных и окрашенных растворов.

18. Какое из приведенных ниже утверждений не является достоинством метода амперометрического титрования:

A. необходимо выбрать потенциал и поддерживать его постоянным;

B. метод не требует применения индикаторов;

C. метод обладает высокой точностью (до $\pm$0,1%) и селективностью;

D. метод позволяет проводить титрование мутных и окрашенных растворов.

19. Кулонометрия – это:

A. электрохимический метод, основанный на использовании зависимости между массой вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества Q, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе;

B. метод, основанный на измерении тока между двумя одинаковыми электродами электрохимической ячейки, на которые налагают незначительную разность потенциалов;

C. метод, основанный на измерении тока в полярографической ячейке в зависимости от количества прибавленного титранта при постоянном внешнем потенциале на микроэлектроде;

D. метод, основанный на использовании зависимости электропроводности растворов электролитов от концентрации определяемого вещества.

20. Кондуктометрия – это:

A. метод, основанный на использовании зависимости электропроводности растворов электролитов от концентрации определяемого вещества.

B. электрохимический метод, основанный на использовании зависимости между массой вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества Q, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе;

C. метод, основанный на измерении тока между двумя одинаковыми электродами электрохимической ячейки, на которые налагают незначительную разность потенциалов;

D. метод, основанный на измерении тока в полярографической ячейке в зависимости от количества прибавленного титранта при постоянном внешнем потенциале на микроэлектроде.

21. Метод амперометрического титрования - это:

A. метод, основанный на измерении тока в полярографической ячейке в зависимости от количества прибавленного титранта при постоянном внешнем потенциале на микроэлектроде;

B. электрохимический метод, основанный на использовании зависимости между массой вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества Q, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе;

C. метод, основанный на измерении тока между двумя одинаковыми электродами электрохимической ячейки, на которые налагают незначительную разность потенциалов;

D. метод, основанный на использовании зависимости электропроводности растворов электролитов от концентрации определяемого вещества.

22. Метод биамперометрического титрования (амперометрическое титрование с двумя поляризуемыми электродами) - это:

A. метод, основанный на измерении тока между двумя одинаковыми электродами электрохимической ячейки, на которые налагают незначительную разность потенциалов;

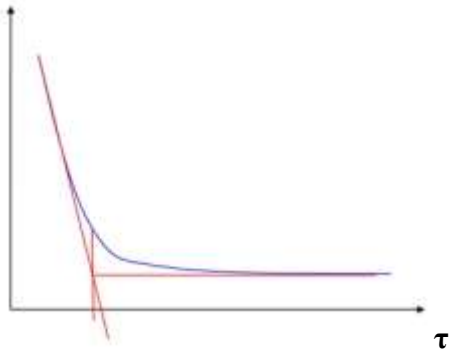
B. электрохимический метод, основанный на использовании зависимости между массой вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества Q, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе;

C. метод, основанный на измерении тока в полярографической ячейке в зависимости от количества прибавленного титранта при постоянном внешнем потенциале на микроэлектроде;

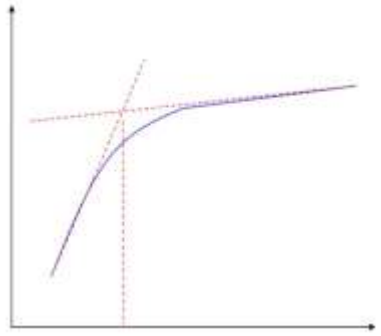
D. метод, основанный на использовании зависимости электропроводности растворов электролитов от концентрации определяемого вещества.

23. Какая из приведенных ниже кривых кулонометрического титрования (при биамперометрической индикации точки эквивалентности) соответствует случаю, когда определяемое вещество электроактивно, титрант и продукты реакции –неэлектроактивны:

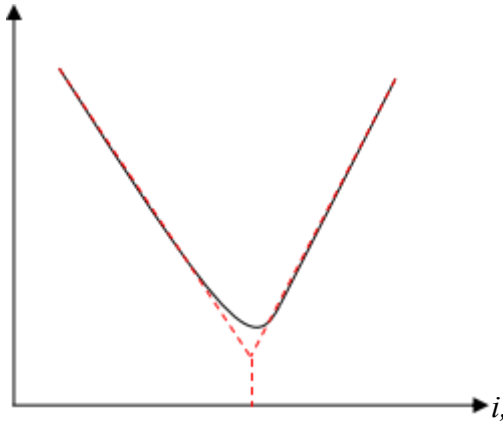
***i,*сила тока,** ***i,сила* тока,**



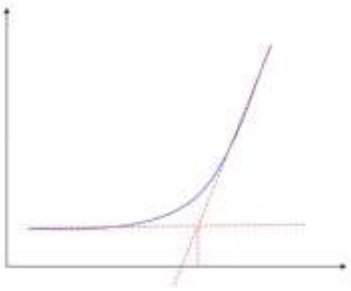
A.



B. **T**



***i*,силатока**

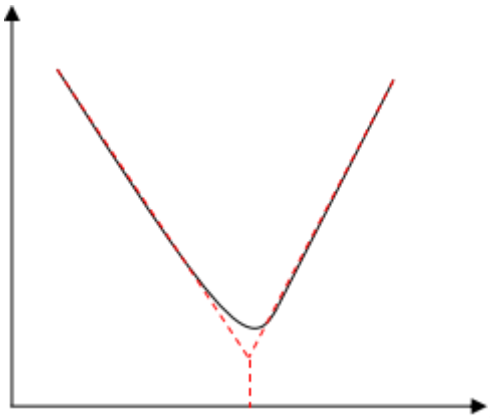


C.

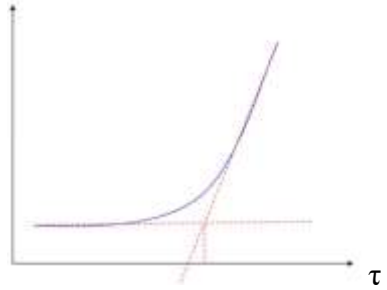
τ

D.

24. Какая из приведенных ниже кривых кулонометрического титрования (при биамперометрической индикации точки эквивалентности) соответствует случаю, когда определяемое вещество и титрант – электроактивны:



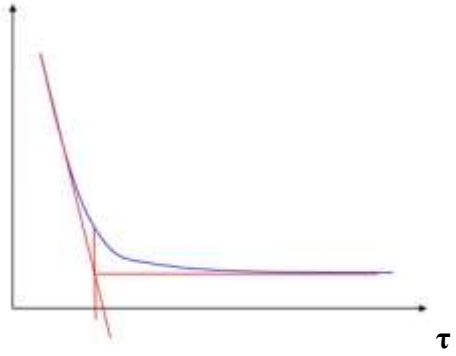
***i*,сила тока**

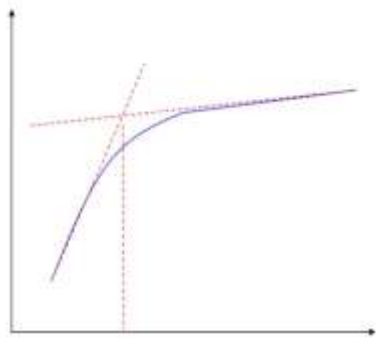


τ

A. B.

***i*,сила тока,** ***i*,*сила* тока,**





C. **D.** **τ**

26. К какому методу по классификации, основанной на механизме разделения веществ, относится метод тонкослойной хроматографии:

а) адсорбционная; в) ионобменная;

б) распределительная; г) осадочная.

27. Какое из приведенных ниже утверждений неверно:

A. оптическая плотность равна десятичному логарифму отношения интенсивности прошедшего через светопоглощающую среду монохроматического излучения I к интенсивности падающего монохроматического излучения I_0 : $A = \lg\frac{I}{I_0}$

B. оптическая плотность A аддитивна:

$$A = \Sigma A_i = l \Sigma \varepsilon_i c_i$$

C. оптическая плотность A смеси веществ, подчиняющихся основному закону светопоглощения и не вступающих в химические взаимодействия друг с другом, равна сумме оптических плотностей

A_i компонентов (λ = const);

D. оптическая плотность прямо пропорциональна толщине поглощающего слоя.

D. оптическая плотность A зависит от длины волны поглощаемого света.

28. При каком значении величины Rs (степень разделения) разделение двух компонентов в ГЖХ окажется полным?

A. Rs > 1

B. Rs < 0,8;

C. Rs = 0,5

D. Rs = 1.

29. Поляриметрический анализ основан на:

измерении величины угла вращения плоскости поляризации света оптически активными веществами

явлении рефракции

воздействии электромагнитного излучения на образец

измерении светопоглощения раствора

30. Какое из приведенных ниже утверждений неверно:

A. пламенная фотометрия - это метод исследования излучения, основанный на измерении: степени поляризации излучения (света, радиоволн), оптической активности веществ или их растворов;

B. пламенная фотометрия это метод эмиссионного анализа, основанный на использовании газового пламени в качестве источника возбуждения излучения;

C. в основе метода пламенной фотометрии лежит исследование света, излучаемого веществом при его энергетическом возбуждении.

D. в методе пламенной фотометрии получают линейчатые или полосатые спектры испускания, которые идентифицируют с помощью таблиц.