

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ (КИМ)

ТЕМА «ХРОМАТОГРАФИЯ»

1. Основоположителем хроматографических методов разделения является:
а) Д.И. Менделеев; б) Н.А. Измаилов; в) М.С. Цвет; г) Ю.А. Золотов.

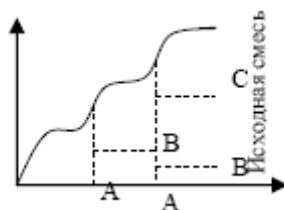
2. Отдача сорбированного вещества это:
а) десорбция; б) сорбция; в) адсорбция; г) абсорбция.

3. При большой концентрации $C \gg 1$ уравнение Ленгмюра примет вид:
а) $A = Z$; б) $A = W$; в) $A = K \cdot W$; г) $A = W$.

4. Изотерма адсорбции – это графическая зависимость адсорбции от:
а) массы; б) объема; в) температуры; г) концентрации.

5. Адсорбция с повышением температуры
а) остается постоянной; б) убывает; в) повышается; г) отсутствует.

6. Какой вариант хроматографического анализа изображен на рисунке?



а) проявительного; б) элюентного; в) фронтального; г) вытеснительного.

7. Основой осадительной хроматографии является:

а) образование комплексных соединений; б) распределение;
в) образование малорастворимых соединений; г) обмен ионов.

8. Объем удерживания вычисляется по формуле:

а) $VR = TR \cdot V$; б) $VR = H \cdot V$; в) $VR = \mu \cdot V$; г) $VR = L \cdot V$.

9. В жидкостной хроматографии роль неподвижной фазы обычно играет:

а) твердое тело; б) газ;
в) жидкость; г) жидкость на носителе.

10. В случае поглощения молекул из жидких сред процесс адсорбции усложняется, так как растворитель удерживается на поверхности адсорбента, поэтому выбирают растворитель по отношению к сорбенту:

а) с наибольшей сорбционной способностью;
б) с наименьшей десорбционной способностью;
в) с наибольшей десорбционной способностью;
г) с наименьшей сорбционной способностью.

11. Мерой размывания хроматографической зоны является:

- а) время удерживания t_r ;
- б) приведенный удерживаемый объем V_r ;
- в) высота, эквивалентная теоретической тарелке ВЭТТ;
- г) степень (фактор) разделения α .

12. Какое из приведенных ниже требований не предъявляется к неподвижной фазе в газожидкостной хроматографии:

- а) она должна быть термически стойкой;
- б) она должна обладать достаточной растворяющей способностью;
- в) она должна переходить из жидкого состояния в парообразное с ростом температуры;
- г) она должна быть инертной по отношению к растворённым в ней.

13. Расчет площади пика осуществляют как произведение

- а) высоты на ширину; б) полувысоты на ширину;
- в) высоты на полуширину; г) полувысоты на полуширину.

14. При каком значении критерия разделения R происходит полное разделение компонентов?

- а) 0; б) 1; в) 10; г) 2.

15. Скорость потока газа-носителя гелия составляет 30 см³/мин. определите удерживаемый объем и приведенный удерживаемый объем оксида углерода СО на данной колонке, если время удерживания гелия 40 с, оксида углерода – 6 мин. гелий на данной колонке практически не сорбируется.

- а) 120; б) 140; в) 160; г) 180.

ТЕМА «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Основой полярографии как вида электрохимических методов анализа является:

- а) измерение электропроводности анализируемых растворов, изменяющейся в результате химической реакции;
- б) измерение объема раствора реактива точно известной концентрации, израсходованного на реакцию с данным количеством определяемого вещества;
- в) измерение силы тока, изменяющейся в зависимости от напряжения в процессе электролиза, в условиях, когда один из электродов имеет очень малую поверхность;
- г) изучение эмиссионных спектров элементов анализируемого вещества.

2. Остаточный ток – это

- а) электрический ток, протекающий через границу раздела капля ртути – раствор электролита;
- б) ток, возникающий в результате восстановления примесей;

в) ток, возникающий в результате восстановления примесей, в сумме с количеством электричества, расходуемого на зарядку двойного электрического слоя поверхности каждой капли ртути;

г) ток, наблюдающийся, когда все ионы, подходящие к электроду за счет диффузии, тотчас разряжаются.

3. Уравнение, связывающее величину диффузионного тока с коэффициентом диффузии иона, периодом капания, массой ртути, вытекающей из капилляра, концентрацией восстанавливающегося (или окисляющегося) иона и числом электронов, отданных ионом при окислении или принятых им при восстановлении, называется уравнением

а) Нернста; б) Клапейрона; в) Ильковича; г) Шевчика.

4. Полярографический фон – это:

а) взвешенный в растворе осадок;

б) двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью;

в) индифферентная соль, добавляемая для устранения движения ионов анализируемого вещества под действием электрического тока;

г) кристаллические зародыши, образующиеся при медленном охлаждении раствора анализируемого электролита.

5. Чем обусловлена первая волна кислорода на полярографической волне определяемого иона?

а) восстановлением пероксида водорода до воды или гидроксила;

б) окислением пероксида водорода до воды или гидроксила;

в) восстановлением кислорода до пероксида водорода;

г) окислением кислорода до пероксида водорода.

6. Измерение (или вычисление) потенциалов полуволн – это основа

а) количественного полярографического анализа;

б) качественного полярографического анализа;

в) нефелометрии;

г) амперометрического титрования.

7. Полярографическая волна – это графическая зависимость

а) силы тока от потенциала;

б) рН от концентрации;

в) потенциала от рН;

г) силы тока от рН.

8. Электрод сравнения должен иметь поверхность

а) несоизмеримо меньшую, чем индикаторный электрод;

б) несоизмеримо большую, чем индикаторный электрод;

в) такую же, как у индикаторного электрода;

г) от величины поверхности электрода сравнения результаты анализа не зависят.

9. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа?

- а) в измерении оптической плотности исследуемого раствора;
- б) в измерении ЭДС исследуемого раствора;
- в) в изменении электропроводности исследуемого раствора;
- г) в измерении светопропускаемости исследуемого раствора.

10. В очень разбавленных растворах:

- а) электропроводность прямо пропорциональна количеству заряженных частиц (ионов);
- б) электропроводность обратно пропорциональна количеству заряженных частиц (ионов);
- в) электропроводность не зависит от количества заряженных частиц (ионов);
- г) электропроводность равна нулю.

11. Предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита равна:

- а) разности эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- б) произведению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- в) сумме эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- г) отношению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона.

12. На основе зависимости между массой m вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества, основывается:

- а) полярографический анализ;
- б) кулонометрический анализ;
- в) потенциометрический анализ;
- г) кондуктометрический анализ.

13. В растворах слабых электролитов с ростом концентрации

- а) повышается степень диссоциации молекул электролита;
- б) степень диссоциации молекул электролита не изменяется;
- в) степень диссоциации молекул электролита кратковременно повышается и снова падает;
- г) понижается степень диссоциации молекул электролита.

14. Электропроводность 1 см^3 раствора, находящегося между электродами площадью 1 см^2 каждый, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга, называется:

- а) удельной электропроводностью;
- б) эквивалентной электропроводностью;
- в) общей электропроводностью;
- г) временной электропроводностью.

15. По результатам прямой кондуктометрии получили, что удельная и эквивалентная электропроводность раствора уксусной кислоты при 25 °С равны соответственно $\kappa = 5,75 \cdot 10^{-5} \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}$ и $\lambda = 42,215 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. Определите концентрацию уксусной кислоты в растворе.

- а) $1,363 \cdot 10^{-5} \text{ моль/дм}^3$; б) $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$;
в) $1,362 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$; г) $1,896 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$.

ТЕМА «ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

1. Укажите, какое из нижеперечисленных выражений характеризует связь между коэффициентом пропускания (Т, %) и оптической плотностью (А):

- а) $A = 2 - \ln T$; б) $A = 2 - \lg T$;
в) $A = -\lg T$; г) $A = 2 - \lg T$.

2. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?

- а) температура; б) длина волны проходящего света;
в) концентрация раствора; г) природа вещества.

3. В каких единицах выражается молярный коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мг/см³?

- а) см²/мг; б) см⁻¹/мг;
в) мг/см²; г) см³/мг.

4. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:

- а) состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется;
б) при разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества;
в) при разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества;
г) с изменением рН раствора происходит смещение равновесия.

5. Соотнесите узлы приборов, применяемых для анализа по светопоглощению, их назначению:

- а) монохроматор
б) фотоэлементы и фотоумножители
в) система линз, зеркал и призм
г) вольфрамовые лампы накаливания, ртутные и водородные лампы

- 1) создание параллельного луча света, изменение направления света
2) пропускание излучения с заданной длиной волны
3) источник излучения
4) приём излучения, преобразование светового потока в фототок

Варианты ответов: 1-а; 1-б; 1-в; 1-г; 2-а; 2-б; 2-в; 2-г; 3-а; 3-б; 3-в; 3-г; 4-а; 4-б; 4-в; 4-г;

6. Инфракрасная спектроскопия изучает участок электромагнитного спектра в интервале:

- а) $\approx 200 - 400$ нм; б) $\approx 200 - 760$ нм;
в) $\approx 400 - 760$ нм; г) $\approx 760 - 1000$ нм.

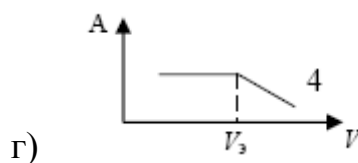
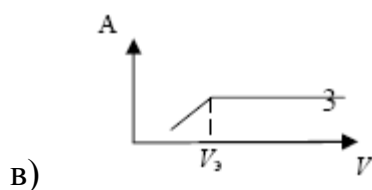
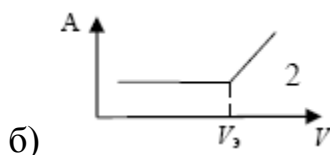
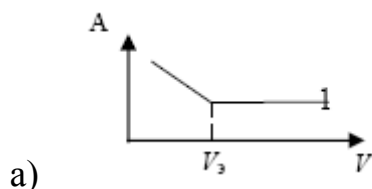
7. Укажите, на чём основан нефелометрический метод анализа:

- а) использовании зависимости между интенсивностью света, рассеиваемого частицами дисперсионной системы, и числом этих частиц;
б) использовании зависимости между ослаблением интенсивности светового потока, проходящего через светорассеивающую среду, за счёт рассеивания света частицами этой среды, и их концентрацией;
в) использовании зависимости между показателем светопреломления n анализируемого раствора и содержанием x определяемого вещества в этом растворе;
г) использовании зависимости между интенсивностью свечения вещества, возникающего при его возбуждении различными источниками энергии, и концентрацией определяемого вещества в растворе.

8. Какое титрование необходимо использовать, когда ни один из компонентов не поглощает свет в доступной области спектра?

- а) безиндикаторное; б) заместительное;
в) обратное; г) индикаторное.

9. Как выглядит кривая спектрофотометрического титрования, если светопоглощение осуществляется продуктом реакции (исследуемое вещество и реагент не поглощают свет)?



10. Оптическая плотность раствора при некоторой длине волны равна 0,562. Рассчитайте пропускание T того же раствора, %.

- а) 25,14; б) 27,42;
в) 17,88; г) 30,70.

11. Рассчитайте средний молярный коэффициент поглощения ε ($\text{дм}^3 \times \text{моль}^{-1} \times \text{см}^{-1}$), для кислых и водных растворов KMnO_4 при $\lambda = 528$ нм по следующим значениям молярной концентрации C и оптической плотности A растворов ($l = 1$ см).

C , моль/л	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
A	0,24	0,36	0,48	0,60

- а) 4000; б) 2400;
в) 6200; г) 5400.

12. Молярный коэффициент поглощения KMnO_4 при $\lambda = 546$ нм равен 2420. Оптическая плотность исследуемого раствора в кювете толщиной слоя 2 см равна 0,80. чему равен $T(\text{KMnO}_4/\text{Mn})$, г/см³?

- а) $9,08 \cdot 10^{-6}$; б) $9,58 \cdot 10^{-6}$;
в) $7,36 \cdot 10^{-6}$; г) $8,15 \cdot 10^{-6}$.

13. Рассчитайте минимальную определяемую массу (мг) железа(III) по реакции с сульфосалициловой кислотой в аммиачной среде при использовании кюветы с толщиной слоя $l = 5$ см; объем окрашенного раствора $v = 5$ см³; молярный коэффициент поглощения равен 4000; минимальная оптическая плотность, измеряемая прибором, составляет 0,01.

- а) $1,548 \cdot 10^{-4}$; б) $1,396 \cdot 10^{-4}$;
в) $1,389 \cdot 10^{-7}$; г) $2,840 \cdot 10^{-4}$.

14. Молярный коэффициент поглощения ретинола ацетата ($\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{O}_2$) в спиртовом растворе равен $\epsilon = 50900$ при $\lambda = 326$ нм. Рассчитайте оптимальную концентрацию в г/дм³ ретинола ацетата в спиртовом растворе, если $l = 1$ см.

- а) $2,8 \cdot 10^{-3}$; б) $2,8 \cdot 10^{-6}$;
в) $3,28 \cdot 10^{-8}$; г) $3,28 \cdot 10^{-5}$.

15. Вычислите молярный коэффициент поглощения комплекса меди, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,40 мг меди в 250 см³ при $l = 1$ см равна 0,150.

- а) 2400; б) 2400;
в) 6000; г) 4800.