

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

Учреждение образования  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и биоорганической химии

В.В. Болтromeюк

Л.В. Добрынина

А.К. Волкович

## **ОБЩАЯ ХИМИЯ**

Сборник тестов для студентов лечебно-профилактического, педиатрического, медико-психологического и медико-диагностического факультетов.

Гродно  
ГрГМУ  
2013

## Оглавление

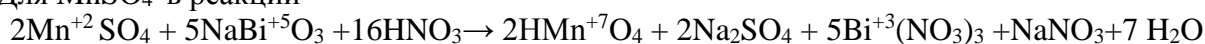
Тесты к теме: Закон эквивалентов. Титриметрия .....	3
Тесты к теме: Растворы. Электролитическая диссоциация. Буферные растворы ....	14
Тесты к теме: Комплексные соединения.....	41
Тесты к теме: Скорость химических реакций .....	44
Тесты к теме: Катализ.....	56
Тесты к теме: Электрохимия. Электропроводимость растворов.....	59
Тесты к теме: Поверхностные явления. Адсорбция .....	74
Тесты к теме: Дисперсные системы. Коллоидные растворы.....	89
Тесты к теме: Растворы биополимеров .....	106

## Тесты к теме: Закон эквивалентов. Титриметрия

1. Химический эквивалент – это:
  - а) всегда условная частица вещества;
  - б) условная или реальная частица вещества, в зависимости от вида химической реакции, в которой оно участвует;
  - в) всегда реальная частица вещества;
  - г) более высокий уровень организации материи, чем атом или молекула.
2. Для одного и того же вещества, участвующего в разных химических реакциях:
  - а) соответствует один и тот же химический эквивалент;
  - б) химический эквивалент по своей природе всегда соответствует его молекуле или формульной единице;
  - в) соответствует несколько химических эквивалентов;
  - г) химический эквивалент всегда составляет какую-то определенную часть молекулы или формульной единицы.
3. Определить, какую именно часть молекулы составляет химический эквивалент вещества можно:
  - а) только исходя из конкретной химической реакции, в которой это вещество участвует;
  - б) исходя из формулы вещества;
  - в) как правило не предоставляется возможным;
  - г) на основании агрегатного состояния вещества.
4. Фактор эквивалентности – это:
  - а) стехиометрический коэффициент перед формулой вещества в уравнении реакции;
  - б) целое число, определённое опытным путём;
  - в) сумма стехиометрических коэффициентов, стоящих перед формулами веществ в уравнении химической реакции;
  - г) число, показывающее, какую часть реальной частицы вещества X составляет его химический эквивалент.
5. Фактор эквивалентности вещества:
  - а) является безразмерной величиной;
  - б) определяется по формуле  $f_{\text{экв}(X)} = \frac{1}{z}$ ;
  - в) имеет размерность моль<sup>-1</sup>;
  - г) всегда определяется экспериментально.
6. Для  $\text{HNO}_3$  в реакции  $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  фактор эквивалентности равен:
  - а) 1/6;
  - б) 6;
  - в) 1;
  - г) 1/3.
7. Для  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  фактор эквивалентности равен:
  - а) 1;
  - б) 2;
  - в) 1/3;

г) 1/2.

8. Для  $\text{MnSO}_4$  в реакции



фактор эквивалентности равен:

- а) 2;
- б) 1/2;
- в) 5;
- г) 1/5;

9. Для  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  в реакции  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$

фактор эквивалентности равен:

- а) 1;
- б) 6;
- в) 3;
- г) 1/6.

10. Для  $\text{H}_3\text{PO}_3$  в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{Ag} + 2\text{HNO}_3$

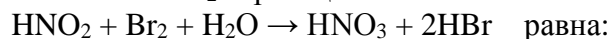
фактор эквивалентности равен:

- а) 1/2;
- б) 1;
- в) 2;
- г) 6.

11. Для превращения  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{CO}_2^0$  фактор эквивалентности оксалат-иона равен:

- а) 1;
- б) 1/2;
- в) 1/4;
- г) 1/6.

12. Молярная масса эквивалентов  $\text{HNO}_2$  в реакции



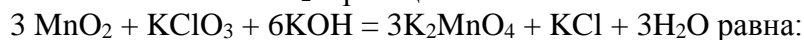
- а) 26 г/моль;
- б) 23,5 г/моль;
- в) 47 г/моль;
- г) 94 г/моль.

13. Молярная масса эквивалентов  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в реакции



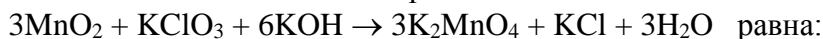
- а) 25 г/моль;
- б) 37 г/моль;
- в) 74 г/моль;
- г) 148 г/моль.

14. Молярная масса эквивалентов  $\text{MnO}_2$  в реакции



- а) 43,5 г/моль;
- б) 87 г/моль;
- в) 174 г/моль;
- г) 435 г/моль.

15. Молярная масса эквивалентов для  $\text{KClO}_3$  в реакции



- а) 20,42;
- б) 122,5;
- в) 40,8;
- г) 24,5.

16. В реакции  $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$  расходовалось 120г  $\text{NaOH}$ . Химическое количество эквивалентов  $\text{NaOH}$  при этом составляет:

- а) 9 моль;
- б) 6 моль;
- в) 3 моль;
- г) 1 моль.

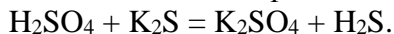
17. В реакции  $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$  расходовалось 126г  $\text{HNO}_3$ . Химическое количество эквивалентов  $\text{HNO}_3$  при этом составляет:

- а) 1 моль;
- б) 3 моль;
- в) 5 моль;
- г) 6 моль.

18. В реакции  $\text{HNO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + 2\text{HBr}$  расходовалось 94г  $\text{HNO}_2$ . Химическое количество эквивалентов  $\text{HNO}_2$  при этом составляет:

- а) 2 моль;
- б) 4 моль;
- в) 6 моль;
- г) 7,5 моль.

19. В 5  $\text{дм}^3$  раствора содержится 196г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Раствор необходим для осуществления реакции



Молярная концентрация химических эквивалентов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в растворе равна:

- а) 0,8 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- б) 2,5 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- в) 5 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- г) 7,5 моль/ $\text{дм}^3$ .

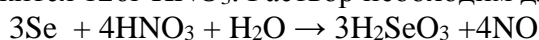
20. В 2  $\text{дм}^3$  раствора содержится 160г  $\text{Br}_2$ . Раствор необходим для осуществления реакции



Молярная концентрация химических эквивалентов  $\text{Br}_2$  в растворе равна:

- а) 0,5 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- б) 1 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- в) 2 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- г) 4 моль/ $\text{дм}^3$ .

21. В 3  $\text{дм}^3$  раствора содержится 126г  $\text{HNO}_3$ . Раствор необходим для осуществления реакции

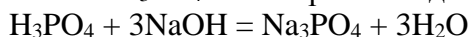


Молярная концентрация химических эквивалентов  $\text{HNO}_3$  в растворе равна:

- а) 2 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- б) 1 моль/ $\text{дм}^3$ ;
- в) 1,5 моль/ $\text{дм}^3$ ;

г) 3 моль/дм<sup>3</sup>.

22. В 2 дм<sup>3</sup> раствора содержится 196г Н<sub>3</sub>Р<sub>0</sub><sub>4</sub>. Раствор необходим для осуществления реакции



Молярная концентрация химических эквивалентов Н<sub>3</sub>Р<sub>0</sub><sub>4</sub> в растворе равна:

а) 0,33 моль/дм<sup>3</sup>;

б) 1 моль/дм<sup>3</sup>;

в) 2 моль/дм<sup>3</sup>;

г) 3 моль/дм<sup>3</sup>.

23. При взаимодействии Н<sub>2</sub>SO<sub>4(конц.)</sub> с металлом выделился газ с плотностью 1,518 г/дм<sup>3</sup>. Фактор эквивалентности Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в этой реакции равен:

а) 1/2;

б) 1/4;

в) 1/8;

г) 2.

24. При взаимодействии Н<sub>2</sub>S с НNO<sub>3(конц.)</sub> выделился газ, относительная плотность которого по водороду равна 23. Молярная масса эквивалентов окислителя (г/моль) равна:

а) 17;

б) 32;

в) 34;

г) 63.

25. Согласно закона эквивалентов в химической реакции расходуются:

а) одинаковые массы исходных веществ;

б) одинаковые объёмы исходных веществ;

в) одинаковые химические количества исходных веществ;

г) одинаковые химические количества эквивалентов исходных веществ.

26. В титриметрическом анализе используются следующая математическая форма записи закона эквивалентов:

а)  $\frac{m_1(X_1)}{m_2(X_2)} = \frac{M(1/zX_2)}{M(1/zX_1)}$ ;

б)  $m_1(X_1) \cdot M(1/zX_1) = m_2(X_2) \cdot M(1/zX_2)$ ;

в)  $c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 = c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2$ ;

г)  $\frac{c[1/z^*(X_1)]}{M[1/z^*(X_1)]} = \frac{c[1/z^*(X_2)]}{M[1/z^*(X_2)]}$

27. Титр показывает:

а) сколько граммов вещества содержится в 1см<sup>3</sup> раствора;

б) сколько моль вещества содержится в 1 см<sup>3</sup> раствора;

в) сколько граммов вещества содержится в 100 г раствора;

г) сколько моль вещества содержится в 100г раствора.

28. На титрование 10 см<sup>3</sup> исследуемого раствора, затратили 25 см<sup>3</sup> рабочего раствора с молярной концентрацией химических эквивалентов вещества 0,02 моль/дм<sup>3</sup>. Молярная концентрация химических эквивалентов вещества в исследуемом растворе равна:

а) 0,15 моль/дм<sup>3</sup>;

б) 0,5 моль/дм<sup>3</sup>;

в) 0,05 моль/дм<sup>3</sup>;

- г)  $0,025$  моль/дм<sup>3</sup>.
29. На титрование  $10\text{ см}^3$   $0,1020\text{ М}$  раствора  $\text{HCl}$  пошло  $12,5\text{ см}^3$  раствора  $\text{KOH}$ . Для раствора  $\text{KOH}$  будет верным:
- а) титр  $\text{KOH}$  равен  $0,00457\text{ г/см}^3$ ;
  - б) молярная концентрация  $\text{KOH}$  равна  $0,0816\text{ моль/дм}^3$ ;
  - в) химическое количество эквивалентов  $\text{KOH}$  в данной реакции равно  $1,02\text{ моль}$ ;
  - г) число формульных единиц  $\text{KOH}$  равно  $0,614 \cdot 10^{21}$ .
30. В титриметрическом анализе титрантом называется:
- а) исследуемый раствор;
  - б) рабочий раствор;
  - в) любой раствор, используемый для анализа;
  - г) раствор индикатора.
31. Точкой эквивалентности в титриметрии называется:
- а) момент окончания реакции, вследствие полного расходования обоих исходных веществ;
  - б) момент химической реакции, при котором массы расходуемых исходных веществ равны друг другу;
  - в) момент химической реакции, при котором выполняется закон эквивалентов;
  - г) момент химической реакции, при котором объёмы использованных рабочего и исследуемого растворов равны друг другу.
32. Для определения точки эквивалентности в титриметрии используют:
- а) кривые титрования;
  - б) растворы индикаторов;
  - в) зависимость скорости реакции от температуры;
  - г) зависимость скорости реакции от природы исходных веществ.
33. Кривые титрования показывают зависимость:
- а) скорости химической реакции между титрантом и исследуемым веществом от времени;
  - б) концентрации определяемого вещества от объёма добавленного титранта;
  - в) какой-либо физической характеристики исследуемого раствора от объёма добавленного титранта;
  - г) концентрации исследуемого вещества от времени реакции.
34. В титриметрическом анализе может быть использована:
- а) любая химическая реакция;
  - б) только окислительно-восстановительная реакция;
  - в) химическая реакция, которая соответствует предъявленным к ней требованиям;
  - г) только реакция ионного обмена.
35. Выберите правильные характеристики для кривых титрования:
- а) скачок титрования не зависит от концентрации титруемого раствора и титранта;
  - б) вблизи точки эквивалентности наблюдается резкий скачок  $\text{pH}$ ;
  - в) для фиксирования точки эквивалентности при кислотном-основном титровании можно использовать любой индикатор, интервал перехода окраски которого лежит в пределах скачка  $\text{pH}$  на кривой титрования;
  - г) при титровании сильной кислоты сильным основанием можно использовать только те индикаторы, у которых  $\text{pT}=7$ .

36. Для кривых титрования в случае нейтрализации слабой кислоты сильным основанием выберите правильное утверждение:

- а) начало кривой на оси ординат лежит при большем значении рН по сравнению с кривой титрования сильной кислоты сильным основанием;
- б) точка эквивалентности не совпадает с нейтральной средой;
- в) для определения точки эквивалентности следует выбирать индикатор метилоранж;
- г) скачок титрования сужается и будет тем уже, чем слабее титруемая кислота.

37. Реакция, используемая в титриметрии должна:

- а) быть гомогенной;
- б) быть гетерогенной;
- в) протекать с достаточной скоростью, быть необратимой и однонаправленной, в ней должна быстро и точно фиксироваться точка эквивалентности;
- г) быть только простой.

38. Способ титрования, при котором используется два рабочих раствора и один исследуемый может быть:

- а) только прямым;
- б) как прямым, так и обратным;
- в) обратным;
- г) обратным или косвенным (иначе: метод замещения).

39. К требованиям, которым должны соответствовать реакции, используемые в титриметрии, относятся

- а) реакция должна быть практически необратимой;
- б) реакция должна протекать с достаточной скоростью;
- в) реакция должна быть экзотермической;
- г) в реакциях должна точно и быстро фиксироваться точка эквивалентности.

40. Закон эквивалентов для прямого титрования имеет вид

- а)  $N_1 V_1 = N_2 V_2$ ;
- б)  $c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 = c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2$ ;
- в)  $N_2 V_2 = N_1 V_1 \cdot N_3 V_3$ ;
- г)  $c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2 = c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 + c[1/z^*(X_3)] \cdot V_3$ .

41. Закон эквивалентов для обратного титрования имеет вид

- а)  $N_1 V_1 = N_2 V_2$ ;
- б)  $c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 = c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2$ ;
- в)  $N_2 V_2 = N_1 V_1 \cdot N_3 V_3$ ;
- г)  $c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2 = c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 + c[1/z^*(X_3)] \cdot V_3$ .

42. Закон эквивалентов для косвенного титрования имеет вид

- а)  $N_1 V_1 = N_2 V_2$ ;
- б)  $c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 = c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2$ ;
- в)  $N_2 V_2 = N_1 V_1 \cdot N_3 V_3$ ;
- г)  $c[1/z^*(X_2)] \cdot V_2 = c[1/z^*(X_1)] \cdot V_1 + c[1/z^*(X_3)] \cdot V_3$ .

43. При прямом титровании молярная концентрация химических эквивалентов вещества в исследуемом растворе ( $N_1$ ) рассчитывается по формуле:

- а)  $N_1 = \frac{N_2 \cdot V_2}{V_1}$ ;



б)  $N_1 = \frac{V_1}{N_2 \cdot V_2}$ ;

в)  $N_1 = N_2 \cdot V_2 \cdot V_1$ ;

г)  $N_1 = \frac{V_2 \cdot V_1}{N_2}$ ;

44. При обратном титровании молярная концентрация химических эквивалентов вещества в исследуемом растворе ( $N_1$ ) рассчитывается по формуле:

а)  $N_1 = \frac{N_2 \cdot V_2}{V_1}$ ;

б)  $N_1 = \frac{N_2 V_2 - N_3 V_3}{V_1}$ ;

в)  $N_1 = \frac{V_1}{N_2 V_2 - N_3 V_3}$ ;

г)  $N_1 = \frac{V_1}{N_2 \cdot V_2}$ ;

45. При косвенном или заместительном титровании:

а) используется только один рабочий раствор;

б) используются два рабочих раствора, один из которых берётся в избытке;

в) вещество исследуемого раствора с помощью химической реакции замещается на эквивалентное количество другого вещества;

г) используются три и более рабочих растворов.

46. В титриметрическом методе не может быть использована:

а) обратимая реакция;

б) сложная реакция, протекающая в несколько стадий;

в) реакция, состоящая из нескольких параллельных стадий протекающих одновременно;

г) реакция, протекающая нестехиометрически.

47. Рабочим раствором в титриметрическом методе анализа называется:

а) любой используемый раствор;

б) раствор с неизвестной концентрацией растворённого вещества;

в) раствор, с помощью которого определяют концентрацию вещества в исследуемом растворе;

г) раствор с известной концентрацией растворённого вещества.

48. Для приготовления рабочего раствора нужной концентрации на основании точно взвешенной массы вещества может быть использовано:

а) любое твёрдое химическое соединение;

б) только то соединение, которое соответствует определённым требованиям;

в) вещество непостоянного состава с небольшой молекулярной массой;

г) только то соединение, водные растворы которого прозрачны.

49. Рабочим раствором с установлением титром называется:

а) раствор, приготовленный на основании теоретически рассчитанной и точно взвешенной навески исходного вещества;

б) раствор, точная концентрация которого устанавливается путём титрования после приготовления;

- в) стандартизированный раствор;  
г) исследуемый раствор, титр которого установлен.
50. Рабочим раствором с приготовленным титром называется:
- раствор, приготовленный на основании теоретически рассчитанной и точно взвешенной навески исходного вещества;
  - раствор, точная концентрация которого устанавливается путём титрования после приготовления;
  - стандартный раствор;
  - исследуемый раствор, титр которого установлен.
51. Масса тетрабората натрия ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) необходимая для приготовления 500 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора ( $f_{\text{экв.}}=1/2$ ) равна:
- 4,789 г;
  - 9,55 г;
  - 19,10 г;
  - 355 г.
52. Ацидиметрией называется метод кислотно-основного титрования:
- в котором в качестве рабочего раствора используют раствор кислоты;
  - в котором в качестве рабочего раствора используют раствор щелочи;
  - с помощью которого определяют количественное содержание основания в исследуемом растворе;
  - с помощью которого определяют количественное содержание кислоты в исследуемом растворе.
53. Алкалиметрией называют метод кислотно-основного титрования:
- в котором в качестве рабочего раствора используют раствор кислоты;
  - в котором в качестве рабочего раствора используют раствор щелочи;
  - с помощью которого определяют количественное содержание основания в исследуемом растворе;
  - с помощью которого определяют количественное содержание кислоты в исследуемом растворе.
54. В ацидиметрии для стандартизации рабочих растворов используют
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
  - щавелевую кислоту;
  - янтарную кислоту;
  - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
55. В алкалиметрии для стандартизации рабочих растворов используют
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
  - щавелевую кислоту;
  - янтарную кислоту;
  - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
56. Точку эквивалентности в кислотно-основном титровании определяют:
- инструментально с помощью потенциометрических, кондуктометрических, спектрофотометрических и других измерений;
  - визуально на основании изменения окраски раствора при титровании в присутствии индикаторов;

- в) путём измерения затраченного объёма титранта;  
 г) на основании теоретических расчётов и полученных практических результатов.
57. Интервал перехода кислотно-основного индикатора – это:
- область значений рН раствора, внутри которой происходит плавное изменения окраски индикатора;
  - время, за которое индикатор в растворе меняет свою окраску при добавлении сильной кислоты или щелочи;
  - тот минимальный объём раствора сильной кислоты, который нужно добавить к раствору индикатора, чтобы он изменил свою окраску на противоположную;
  - тот минимальный объём раствор щелочи, который нужно добавить к раствору индикатора, чтобы он изменил свою окраску на противоположную.
58. Точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности (рН = 7) на кривой титрования:
- при титровании слабой кислоты сильным основанием;
  - при титровании сильной кислоты сильным основанием и, наоборот;
  - всегда;
  - при титровании слабого основания сильной кислотой;
59. Точка эквивалентности лежит на кривой титрования при рН > 7 в случае:
- титрования сильной кислоты сильным основанием и наоборот;
  - титрования слабого основания сильной кислотой;
  - титрования слабой кислоты сильным основанием;
  - титрования слабого основания слабой кислотой.
60. Точка эквивалентности лежит на кривой титрования при рН < 7 в случае:
- титрования сильной кислоты сильным основанием и, наоборот;
  - титрования слабого основания сильной кислотой;
  - титрования слабой кислоты сильным основанием;
  - титрования слабого основания слабой кислотой.
61. Интервал перехода для большинства кислотно-основных индикаторов равен:
- $\frac{c(HInd)}{c(Ind^-)} \pm 1$ ;
  - $c(Ind)/c(HInd) \pm 1$ ;
  - $pK_{инд.} \pm 1$ ;
  - $K_{инд.} \pm 1$ .
62. Величина интервала перехода кислотно-основного индикатора зависит от:
- природы веществ в исследуемом и рабочем растворах;
  - особенностей структуры молекул индикатора;
  - величины  $K_{инд.}$ ;
  - константы кислотности и константы основности веществ в исследуемом и рабочем растворах.
63. Внутренним кислотно-основным индикатором называется:
- рабочий раствор, имеющий яркую окраску, исчезающую в конце титрования и используемый в качестве индикатора;
  - вещество, добавляемое в систему в конце титрования, и образующее с веществом рабочего раствора неустойчивое окрашенное соединение;
  - рабочий или исследуемый раствор, исчезновение яркой окраски которого свидетельствует о конце титрования;
  - индикатор, который вводится в систему перед началом процесса титрования.

64. Внешним кислотно-основным индикатором называется:
- а) рабочий раствор, имеющий яркую окраску, исчезающую в конце титрования и используемый в качестве индикатора;
  - б) вещество, добавляемое в систему в конце титрования, и образующее с веществом рабочего раствора неустойчивое окрашенное соединение;
  - в) рабочий или исследуемый раствор, исчезновение яркой окраски которого свидетельствует о конце титрования;
  - г) индикатор, реакцию с которым проводят вне анализируемой смеси, путём отбора от неё нескольких капель раствора.
65. Точка эквивалентности в редоксиметрии может быть определена:
- а) визуально, с помощью кислотно-основных индикаторов;
  - б) визуально, с помощью редокс-индикаторов;
  - в) экспериментально, с помощью потенциометрических измерений;
  - г) визуально, по изменению окраски одного из участников протекающей реакции.
66. Точка эквивалентности в перманганатометрии определяется, как правило:
- а) экспериментально, с помощью потенциометрических измерений;
  - б) визуально, по изменению окраски  $\text{KMnO}_4$ ;
  - в) визуально, с помощью кислотно-основных индикаторов;
  - г) визуально, с помощью редокс-индикаторов.
67. Точка эквивалентности в иодометрии может быть определена визуально:
- а) с помощью редокс-индикаторов;
  - б) с помощью кислотно-основных индикаторов;
  - в) с помощью специфических индикаторов;
  - г) по изменению окраски одного из участников реакции.
68. Для редоксиметрии можно использовать:
- а) любые окислительно-восстановительные пары;
  - б) окислительно-восстановительные пары, не имеющие окраски в водных растворах;
  - в) окислительно-восстановительные пары, у которых разность их стандартных редокс-потенциалов меньше 0,4 В;
  - г) окислительно-восстановительные пары, у которых разность их стандартных редокс-потенциалов больше 0,4 В.
69. Интервал перехода для редокс-индикаторов может быть рассчитан по формуле:
- а)  $E_{ind} = E_{ind}^0 \pm \frac{0,059}{n}$ ;
  - б)  $E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{C(Ind_{Ox})}{C(Ind_{Red})}$ ;
  - в)  $pH = pK_a \pm 1$ ;
  - г)  $\Delta E = E_{Ox}^0 - E_{Red}^0$ .
70. Для создания кислой среды в перманганатометрии используют:
- а) любую сильную кислоту;
  - б) соляную кислоту;
  - в) разбавленную серную кислоту;
  - г) разбавленную азотную кислоту.
71. Для определения окислителей в перманганатометрии может быть использован:
- а) метод прямого титрования;

- б) метод обратного титрования;
- в) метод замещения;
- г) любой из методов титрования.

72. Рабочими растворами в перманганометрии являются:

- а) раствор  $\text{KMnO}_4$ ;
- б) раствор  $\text{KI}$ ;
- в) раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
- г) раствор  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ .

73. Рабочими растворами в иодометрии являются:

- а) раствор  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ;
- б) раствор  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;
- в) раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
- г) раствор  $\text{I}_2$  в  $\text{KI}$ .

74. Стандартными растворами (растворами с приготовленным титром) являются:

- а) раствор  $\text{KMnO}_4$ ;
- б) раствор  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ;
- в) раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
- г) раствор  $\text{KI}$ .

75. Стандартизированными растворами (растворами с установленным титром) являются:

- а) раствор  $\text{I}_2$  в  $\text{KI}$ ;
- б) раствор  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ;
- в) раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
- г) раствор  $\text{KMnO}_4$ .

### Ответы

#### Химический эквивалент. Основы титриметрического метода анализа

1. б	16. в	31. а; в	46. а; в	61. в
2. в	17. г	32. а; б	47. в; г	62. б; в
3. а	18. б	33. б; в	48. б	63. г
4. г	19. а	34. в	49. б; в	64. г
5. а; б	20. б	35. б; в	50. а; в	65. б; в; г
6. в	21. а	36. а; б; в	51. б	66. б
7. г	22. г	37. а; в	52. а; в	67. в; г
8. г	23. в	38. в	53. б; г	68. г
9. г	24. г	39. а; б; г	54. а; г	69. а
10. а	25. г	40. а; б	55. б; в	70. в
11. б	26. в	41. в; г	56. а; б	71. б; в
12. б	27. а	42. а; б	57. а; в	72. а; г
13. б	28. б	43. а	58. б	73. в; г
14. а	29. а; б; г	44. б	59. в	74. б
15. а	30. б	45. б; в	60. б	75. а; в; г

**Тесты к теме: Растворы. Электролитическая диссоциация.  
Буферные растворы**

1. Растворами называются:
  - а) термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из двух и более компонентов;
  - б) термодинамически неустойчивые гомогенные системы, состоящие из одного компонента;
  - в) термодинамически устойчивые гетерогенные системы, состоящие из одного компонента;
  - г) термодинамически неустойчивые гетерогенные системы, состоящие из двух и более компонентов.
  
2. Земная атмосфера:
  - а) пример жидких растворов;
  - б) пример газообразных растворов;
  - в) пример твердых растворов;
  - г) не является раствором.
  
3. Растворимость – это:
  - а) количество молей вещества, способное раствориться в 1 л. раствора;
  - б) масса вещества (г), способная раствориться в 100г (или 1000 г) растворителя;
  - в) химическое количество вещества, способное раствориться в 1 кг раствора;
  - г) количество мл вещества, способное раствориться в 1 моле раствора.
  
4. Угол связи между атомами в молекуле воды равен:
  - а)  $104,5^\circ$ ;
  - б)  $109,5^\circ$ ;
  - в)  $180^\circ$ ;
  - г)  $120^\circ$ .
  
5. Какое максимальное количество водородных связей может образовать одна молекула воды с другими молекулами воды:
  - а) 1;
  - б) 2;
  - в) 3;
  - г) 4.
  
6. При растворении твердых веществ в воде теплота:
  - а) всегда поглощается;
  - б) всегда выделяется;
  - в) может поглощаться или выделяться;
  - г) не выделяется и не поглощается.
  
7. К истинным растворам относится:
  - а) молоко;
  - б) взмученный ил;
  - в) раствор глюкозы;
  - г) раствор медного купороса.

8. В процессе растворения различают стадии:
- а) физическую и химическую;
  - б) физическую и механическую;
  - в) химическую и термодинамическую;
  - г) химическую и молекулярную.
9. На физической стадии растворения жидкости или твердого вещества энергия:
- а) всегда выделяется;
  - б) всегда затрачивается;
  - в) не расходуется;
  - г) может затрачиваться или выделяться.
10. На физической стадии растворения газов энергия:
- а) всегда выделяется;
  - б) всегда затрачивается;
  - в) не расходуется;
  - г) может затрачиваться или выделяться.
11. На химической стадии растворения происходит:
- а) разрушение кристаллической решетки растворяемого вещества;
  - б) распределение частиц растворяемого вещества во всем объеме раствора;
  - в) образование гидратов;
  - г) образование сольватов.
12. На физической стадии растворения происходит:
- а) разрушение кристаллической решетки растворяемого вещества;
  - б) распределение частиц растворяемого вещества во всем объеме раствора;
  - в) образование гидратов;
  - г) образование сольватов.
13. При гидратации ионов число удерживаемых молекул воды зависит от:
- а) массы иона;
  - б) радиуса иона;
  - в) заряда иона;
  - г) температуры воды.
14. Контракция – это:
- а) сжатие объема раствора из-за его самоуплотнения;
  - б) увеличение объема раствора из-за его саморасширения;
  - в) изменение концентрации растворенного вещества в растворе;
  - г) отношение количества вещества к объему раствора.
15. Глауберова соль – это кристаллогидрат, соответствующий формуле:
- а)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;
  - б)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
  - в)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
  - г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
16. Английская соль – это кристаллогидрат, соответствующий формуле:

- а)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

17. Гипс – это кристаллогидрат, соответствующий формуле:

- а)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

18. При растворении газов теплота:

- а) всегда поглощается;
- б) всегда выделяется;
- в) может поглощаться или выделяться;
- г) не выделяется и не поглощается.

19. Теплоту, выделяемую или поглощаемую при растворении 1 моля вещества, называют его:

- а) растворимостью;
- б) теплотой растворения;
- в) теплотой раствора;
- г) температурным коэффициентом.

20. В полярных растворителях хорошо растворяются вещества:

- а) со слабополярными или неполярными ковалентными связями;
- б) только с неполярными ковалентными связями;
- в) с ионными связями;
- г) с ковалентными полярными связями.

21. В неполярных растворителях хорошо растворяются вещества:

- а) со слабополярными ковалентными связями;
- б) с неполярными ковалентными связями;
- в) с ионными или ковалентными полярными связями;
- г) только с ионными связями.

22. Согласно закону Генри растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна:

- а) его массовой доле;
- б) его давлению над раствором;
- в) его молярной массе;
- г) его молярной концентрации.

23. При растворении смеси нескольких газов растворимость каждого компонента смеси при постоянной температуре пропорциональна его парциальному давлению над жидкостью и не зависит от общего давления смеси. Это формулировка закона:

- а) Генри;
- б) Рауля;
- в) Дальтона;
- г) Аррениуса.

24. Растворимость твердых веществ с повышением температуры:

- а) чаще всего повышается;



- б) чаще всего понижается;
  - в) не зависит от изменения температуры;
  - г) зависит от присутствия катализаторов.
25. Растворимость газов в жидкостях с повышением температуры:
- а) чаще всего повышается;
  - б) чаще всего понижается;
  - в) не зависит от изменения температуры;
  - г) зависит от присутствия катализаторов.
26. Согласно закону Сеченова присутствие электролита в растворе:
- а) не влияет на растворимость в нем газа;
  - б) увеличивает растворимость в нем газа;
  - в) снижает растворимость в нем газа;
  - г) газы в растворах электролитов вообще не растворяются.
27. Система «вода – этиловый спирт» при комнатной температуре:
- а) пример неограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - б) пример ограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - в) пример практически нерастворимых друг в друге жидкостей;
  - г) пример несмешивающихся жидкостей.
28. Система «вода – анилин» при комнатной температуре:
- а) пример неограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - б) пример ограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - в) пример практически нерастворимых друг в друге жидкостей;
  - г) пример несмешивающихся жидкостей.
29. Система «вода – бензол» при комнатной температуре:
- а) пример неограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - б) пример ограниченной растворимости жидкостей друг в друге;
  - в) пример практически нерастворимых друг в друге жидкостей;
  - г) пример несмешивающихся жидкостей.
30. При повышении температуры взаимная растворимость жидкостей:
- а) обычно увеличивается;
  - б) обычно уменьшается;
  - в) не изменяется;
  - г) зависит от присутствия катализаторов.
31. Температура, выше которой две жидкости начинают неограниченно растворяться друг в друге, называется:
- а) температурой кипения;
  - б) температурой растворения;
  - в) теплотой растворения;
  - г) критической температурой растворения.
32. В законе распределения Нернста  $C_1/C_2=K$  символ «К» – это:
- а) коэффициент растворимости;
  - б) коэффициент распределения;
  - в) коэффициент осаждения;

- г) температурный коэффициент.
33. Раствор, в котором содержится максимально возможное в данных условиях количество растворенного вещества, называется:
- а) концентрированным;
  - б) пересыщенным;
  - в) насыщенным;
  - г) ненасыщенным.
34. Раствор, который содержит меньше вещества, чем его может раствориться при данных условиях, называется:
- а) концентрированным;
  - б) пересыщенным;
  - в) насыщенным;
  - г) ненасыщенным.
35. Раствор, который содержит в себе по массе больше растворенного вещества, чем его может раствориться при данных условиях, называется:
- а) концентрированным;
  - б) пересыщенным;
  - в) насыщенным;
  - г) ненасыщенным.
36. Концентрированным называется раствор, в котором масса растворенного вещества не отличается от массы растворителя более чем:
- а) в 10 раз;
  - б) в 100 раз;
  - в) в 5 раз;
  - г) в 500 раз.
37. Разбавленным называется раствор, в котором масса растворенного вещества меньше массы растворителя:
- а) более чем в 10 раз;
  - б) более чем в 100 раз;
  - в) более чем в 5 раз;
  - г) более чем в 500 раз.
38. Массовая доля растворенного вещества – это отношение:
- а) массы растворенного вещества к массе растворителя;
  - б) массы растворителя к массе растворенного вещества;
  - в) массы раствора к массе растворенного вещества ;
  - г) массы растворенного вещества к массе раствора.
39. Из концентрированного раствора можно получить разбавленный:
- а) удаляя растворитель;
  - б) добавляя растворитель;
  - в) удаляя растворенное вещество;
  - г) добавляя растворенное вещество.
40. Определите титр NaOH для раствора объемом 3 л, если в нем находится 1,5 моль щелочи:
- а) 0,02 г/мл;
  - б) 0,2 г/мл;

- в) 2 г/мл;  
г) 20 г/мл.
41. Массовая доля, выраженная в процентах, показывает:
- массу вещества в 100 мл раствора;
  - массу вещества в 100 г раствора;
  - массу вещества в 1000 г раствора;
  - массу вещества в 1000 г растворителя.
42. Массовая доля выражается в:
- г/л;
  - моль/л;
  - долях единицы ;
  - процентах.
43. Молярная концентрация вещества – это отношение:
- количества растворенного вещества к объему растворителя;
  - количества растворенного вещества к объему раствора;
  - количества растворенного вещества к массе растворителя;
  - массы вещества к объему раствора.
44. Титром называется отношение:
- количества растворенного вещества к объему растворителя;
  - количества растворенного вещества к объему раствора;
  - количества растворенного вещества к массе растворителя;
  - массы вещества к объему раствора.
45. Молярная концентрация вещества – это отношение:
- количества растворенного вещества к объему растворителя;
  - количества растворенного вещества к объему раствора;
  - количества растворенного вещества к массе растворителя;
  - массы вещества к объему раствора.
46. Коллигативными свойствами растворов называются те свойства, которые:
- зависят от массы частиц растворенного вещества, но не зависят от их формы и размеров;
  - зависят от массы и формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их количества;
  - зависят от количества частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и формы;
  - зависят от формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и размеров.
47. Коллигативными свойствами растворов являются:
- осмотическое давление;
  - понижение температуры замерзания растворов;
  - повышение температуры замерзания растворов;
  - повышение температуры кипения растворов.
48. Коллигативные свойства будут одинаковыми у растворов, содержащих:
- разные по природе вещества с одинаковой массой;
  - одинаковые по природе вещества, даже если эти растворы содержат разное количество частиц;

- в) разные по природе вещества, но с одинаковым количеством частиц;  
г) одинаковые по природе вещества, даже если они имеют разную массу.
49. Равномерное распределение частиц растворителя и растворенного вещества по всему объему системы в результате их беспорядочного теплового движения, называется:
- а) осмос;  
б) растворение;  
в) лизис;  
г) диффузия.
50. При диффузии растворенное вещество:
- а) переходит из области с его меньшей концентрацией в область с большей концентрацией;  
б) переходит из области с его большей концентрацией в область с меньшей концентрацией;  
в) проникает через полупроницаемую мембрану в раствор с большей концентрацией;  
г) проникает через полупроницаемую мембрану в раствор с меньшей концентрацией.
51. Осмосом называется:
- а) процесс проникновения молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией;  
б) преимущественно односторонняя самопроизвольная диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией;  
в) процесс равномерного распределения молекул растворенного вещества по всему объему раствора;  
г) преимущественно односторонняя самопроизвольная диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией.
52. Закон Вант-Гоффа:
- а)  $P=C * R * T$ ;  
б)  $P=C * F * T$ ;  
в)  $P=R * F * T$ ;  
г)  $P=n * R * T$ .
53. Постоянство осмотического давления крови в человеческом организме:
- а) изоосмия;  
б) изотония;  
в) изотермия;  
г) изогамия.
54. Осмотическое давление крови человека в норме равно:
- а) 101,3 кПа;  
б) 340 – 380 кПа;  
в) 640 – 680 кПа;  
г) 740 – 780 кПа.
55. Основным органом, регулирующим осмотическое давление в организме, является:
- а) сердце;  
б) легкие;  
в) кишечник;

- г) почки.
56. Основное свойство мембраны, лежащее в основе осмоса:
- а) большая площадь поверхности;
  - б) избирательная проницаемость ;
  - в) высокая прочность ;
  - г) двухслойное строение.
57. Определите массовую долю KCl в растворе, если в 100 г раствора содержится 48 г этого вещества:
- а) 56 %;
  - б) 48 %;
  - в) 0,56;
  - г) 0,48.
58. Определите мольную долю NaOH в растворе, который получен при растворении 2 моль щелочи в 360 г. воды:
- а) 0,09;
  - б) 0,10;
  - в) 0,11;
  - г) 0,12.
59. Определите массовую долю серной кислоты в растворе массой 245г, содержащем 0,5 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:
- а) 20 %;
  - б) 0,2 г/моль;
  - в) 0,2;
  - г) 0,2 моль/л.
60. Рассчитайте титр соляной кислоты для раствора объемом 1,2 дм<sup>3</sup>, если в нем находится 0,41 моль HCl:
- а) 1,6 моль/л;
  - б) 0,03 моль/л;
  - в) 0,0125 г/мл;
  - г) 3,3 моль/кг.
61. Растворы, осмотическое давление которых равно осмотическому давлению плазмы крови, называются:
- а) гипотоническими;
  - б) гипертоническими;
  - в) изотоническими;
  - г) гомотоническими.
62. Растворы, осмотическое давление которых меньше осмотического давления плазмы крови, называются:
- а) гипотоническими;
  - б) гипертоническими;
  - в) изотоническими;
  - г) гомотоническими.

63. Растворы, осмотическое давление которых больше осмотического давления плазмы крови, называются:
- а) гипотоническими;
  - б) гипертоническими;
  - в) изотоническими;
  - г) гомотоническими.
64. Изотоническим раствором по отношению к крови является:
- а) 0,09% р-р NaCl;
  - б) 0,9% р-р NaCl;
  - в) 4,5 – 5 % р-р глюкозы;
  - г) 45 – 50 % р-р глюкозы
65. Суммарная концентрация всех кинетически активных частиц в крови называется:
- а) осмолярность;
  - б) осмолярность;
  - в) изотонический коэффициент;
  - г) изоосмия.
66. При значительной кровопотере в кровеносное русло человека вводят растворы:
- а) гипертонические;
  - б) гипотонические;
  - в) изотонические;
  - г) одномоляльные.
67. При помещении клетки в гипертонический раствор она:
- а) набухает и лопается;
  - б) сморщивается;
  - в) не изменяет своего состояния;
  - г) начинает интенсивно делиться.
68. Сморщивание клетки при помещении ее в гипертонический раствор называется:
- а) гемолиз;
  - б) цитолиз;
  - в) лизис;
  - г) плазмолиз.
69. При помещении клетки в гипотонический раствор она:
- а) набухает и лопается;
  - б) сморщивается;
  - в) не изменяет своего состояния;
  - г) начинает интенсивно делиться.
70. Набухание и разрыв клетки при помещении ее в гипотонический раствор называется:
- а) лизис;
  - б) плазмолиз;
  - в) осмолиз;
  - г) гетеролиз.
71. Гемолиз - это:
- а) разрушение лейкоцитов;

- б) сморщивание клетки;
  - в) набухание клетки;
  - г) разрушение эритроцитов.
72. При контакте эритроцитов с 0,9%-м раствором NaCl :
- а) они подвергаются плазмолизу;
  - б) они подвергаются гемолизу;
  - в) с ними ничего не происходит;
  - г) они начинают интенсивно делиться.
73. При контакте эритроцитов с 9%-м раствором NaCl:
- а) они подвергаются плазмолизу;
  - б) они подвергаются гемолизу;
  - в) с ними ничего не происходит;
  - г) они начинают интенсивно делиться.
74. При контакте эритроцитов с 0,009%-м раствором NaCl:
- а) они подвергаются плазмолизу;
  - б) они подвергаются гемолизу;
  - в) с ними ничего не происходит;
  - г) они начинают интенсивно делиться.
75. Гипертонические растворы применяются в медицине:
- а) при глаукоме для снижения внутриглазного давления;
  - б) в качестве повязок для очищения гнойных ран;
  - в) при кровопотере для введения в кровь;
  - г) не применяются вообще.
76. Пар, формирующийся в закрытом сосуде над чистым растворителем в момент наступления равновесия между процессами испарения и конденсации, называется:
- а) ненасыщенным паром;
  - б) пересыщенным паром;
  - в) полунасыщенным паром;
  - г) насыщенным паром.
77. Давление пара над раствором или растворителем измеряют при помощи:
- а) осмометра;
  - б) вольтметра;
  - в) тонометра;
  - г) манометра.
78. При повышении температуры давление насыщенного пара над растворителем:
- а) увеличивается;
  - б) уменьшается;
  - в) не изменяется;
  - г) может увеличиваться или уменьшаться.
79. Давление насыщенного пара над раствором по отношению к давлению насыщенного пара над чистым растворителем:
- а) повышается;
  - б) не изменяется;
  - в) понижается;

- г) может повышаться или понижаться.
80. Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором равно:
- а) массовой доле растворенного вещества;
  - б) массовой доле растворителя;
  - в) мольной доле растворителя;
  - г) мольной доле растворенного вещества.
81. Зависимость давления насыщенного пара растворителя над раствором от мольной доли растворенного вещества называется:
- а) закон Рауля;
  - б) закон Вант-Гоффа;
  - в) закон Нернста;
  - г) закон Сеченова.
82. Титр показывает, сколько г вещества содержится в:
- а) 1 г раствора;
  - б) 1 кг раствора;
  - в) 1 мл раствора ;
  - г) 1 л раствора.
83. Плазмолиз - это:
- а) разрушение лейкоцитов;
  - б) сморщивание клетки;
  - в) набухание клетки;
  - г) разрушение эритроцитов.
84. Что из перечисленного является следствием из закона Рауля:
- а) растворы кипят при более высокой температуре, чем чистый растворитель;
  - б) растворы кипят при более низкой температуре, чем чистый растворитель;
  - в) растворы замерзают при более высокой температуре, чем чистый растворитель;
  - г) растворы замерзают при более низкой температуре, чем чистый растворитель.
85. Температура кипения воды равна 100°C при давлении:
- а) 760 кПа;
  - б) 776 кПа;
  - в) 1000,3 кПа;
  - г) 101,3 кПа.
86. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем прямо пропорционально:
- а) массе растворенного вещества;
  - б) титру растворенного вещества;
  - в) молярной концентрации растворенного вещества;
  - г) моляльной концентрации растворенного вещества.
87. В формуле  $\Delta t_{\text{кип}} = E \cdot m$  символ «E» – это:
- а) энергия активации ;
  - б) эбуллиометрическая константа;
  - в) криометрическая константа;



г) теплота кипения.

88. Эбуллиометрическая константа показывает:

- а) на сколько градусов повышается  $t_{\text{кип}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- б) на сколько градусов понижается  $t_{\text{зам}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- в) на сколько градусов понижается  $t_{\text{кип}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- г) на сколько градусов повышается  $t_{\text{зам}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита.

89. Криометрическая константа показывает:

- а) на сколько градусов повышается  $t_{\text{кип}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- б) на сколько градусов понижается  $t_{\text{зам}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- в) на сколько градусов понижается  $t_{\text{кип}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита;
- г) на сколько градусов повышается  $t_{\text{зам}}$  раствора, полученного при растворении в 1 кг растворителя 1 моля неэлектролита.

90. При одинаковой температуре кипят растворы неэлектролитов:

- а) одинакового объема;
- б) одинаковой массы;
- в) с одинаковой моляльной концентрацией;
- г) с одинаковой массовой долей растворенного вещества.

91. Криоскопический метод – это метод исследования, основанный на:

- а) измерении давления;
- б) измерении электропроводности;
- в) измерении температуры кипения;
- г) измерении температуры замерзания.

92. Эбуллиоскопический метод – это метод исследования, основанный на:

- а) измерении давления;
- б) измерении электропроводности;
- в) измерении температуры кипения;
- г) измерении температуры замерзания.

93. Криоскопический метод используется в химическом анализе для определения:

- а) молекулярной массы вещества;
- б) изотонического коэффициента Вант-Гоффа;
- в) моляльной концентрации всех веществ в растворе;
- г) осмотического давления раствора.

94. Для растворов электролитов осмотическое давление, определенное экспериментально:

- а) всегда больше, чем рассчитанное теоретически;
- б) всегда меньше, чем рассчитанное теоретически;
- в) всегда равно рассчитанному теоретически;
- г) всегда принимает отрицательные значения.

95. Для растворов электролитов при расчете осмотического давления, изменения температуры кипения или замерзания используется поправочный коэффициент  $i$ . Он называется:
- а) криометрический коэффициент;
  - б) эбуллиометрический коэффициент;
  - в) изотонический коэффициент;
  - г) изоосмотический коэффициент.
96. Изотонический коэффициент показывает:
- а) во сколько раз реальное число частиц растворенного электролита в растворе больше, чем теоретически ожидаемое;
  - б) во сколько раз опытное значение  $\Delta t_{\text{кип}}$  раствора электролита больше, чем теоретически рассчитанное;
  - в) во сколько раз опытное значение  $P_{\text{осм}}$  раствора электролита больше, чем теоретически рассчитанное;
  - г) во сколько раз растворимость электролита больше, чем неэлектролита.
97. Максимальное значение изотонического коэффициента для  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  равно:
- а) 1;
  - б) 2;
  - в) 3;
  - г) 4.
98. Изотонический коэффициент электролита рассчитывается по формуле:
- а)  $i = 1 - m(\alpha - 1)$ ;
  - б)  $i = 1 + m(\alpha - 1)$ ;
  - в)  $i = 1 - \alpha(m - 1)$ ;
  - г)  $i = 1 + \alpha(m - 1)$ .
99. Максимальное значение изотонического коэффициента для электролита равно:
- а) числу ионов, которые образуются при полной диссоциации его молекулы или формульной единицы;
  - б) числу атомов, которые образуются при полной диссоциации его молекулы или формульной единицы;
  - в) числу атомов, входящих в состав его молекулы или формульной единицы;
  - г) степени его диссоциации.
100. Криометрическая константа для воды равна:
- а) 5 град/моль;
  - б) 1,86 град/моль;
  - в) 126 град/моль;
  - г) 9,12 град/моль.
101. Буферные растворы способны поддерживать постоянное значение pH:
- а) при добавлении небольших количеств сильной кислоты;
  - б) при добавлении небольших количеств щелочи;
  - в) при разбавлении;
  - г) при нагревании.
102. Буферные системы бывают:

- а) кислотные;
- б) основные;
- в) гидридные;
- г) оксидные.

103. Ацетатная буферная система относится к:

- а) кислотным буферным системам;
- б) основным буферным системам;
- в) солевым буферным системам;
- г) оксидным буферным системам.

104. Ацетатный буфер состоит из:

- а) фосфорной кислоты и ацетата натрия;
- б) уксусной кислоты и ацетата натрия;
- в) ацетата натрия и ацетата кальция;
- г) уксусной кислоты и гидрокарбоната натрия.

105. Фосфатная буферная система относится к:

- а) кислотным буферным системам;
- б) основным буферным системам;
- в) комплексным буферным системам;
- г) оксидным буферным системам.

106. К основным буферным системам относятся:

- а) фосфатный буфер;
- б) аммиачный буфер;
- в) этиламинный буфер;
- г) гидрокарбонатный буфер.

107. Карбонатная буферная система состоит из :

- а)  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{CO}_2 / \text{CO}$ ;
- в)  $\text{NaHCO}_3 / \text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- г)  $\text{NaHCO}_3 / \text{KHCO}_3$ .

108. Любая кислотная буферная система характеризуется:

- а) общей кислотностью;
- б) активной кислотностью;
- в) потенциальной кислотностью;
- г) промежуточной кислотностью.

109. Любая основная буферная система характеризуется:

- а) общей щелочностью;
- б) активной щелочностью;
- в) потенциальной щелочностью;
- г) промежуточной щелочностью.

110. В фосфатной буферной системе  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$  :

- а)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – слабая кислота,  $\text{HPO}_4^{2-}$  – сопряженное основание;
- б)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – сильная кислота,  $\text{HPO}_4^{2-}$  – сопряженное основание;
- в)  $\text{HPO}_4^{2-}$  – слабая кислота,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – сопряженное основание;

- г)  $\text{HPO}_4^{2-}$  – сильная кислота,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – сопряженное основание.
111. Водородный показатель – это:
- $\lg C_{\text{H}^+}$ ;
  - $-\lg C_{\text{H}^+}$ ;
  - $\lg C_{\text{OH}^-}$ ;
  - $-\lg C_{\text{OH}^-}$ .
112. Уравнение ионного произведения воды – это:
- $C_{\text{H}^+} \cdot C_{\text{OH}^-} / C_{\text{H}_2\text{O}} = 1,8 \cdot 10^{-16}$ ;
  - $C_{\text{H}_3\text{O}^+} \cdot C_{\text{OH}^-} = 10^{-14}$ ;
  - $-\lg C_{\text{H}^+} \cdot (-\lg C_{\text{OH}^-}) = 14$ ;
  - $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ .
113. Ионное произведение воды при  $t = 20^\circ\text{C}$  равно:
- $10^7$ ;
  - $10^{14}$ ;
  - $10^{-7}$ ;
  - $10^{-14}$ .
114. Гидроксильный показатель – это:
- $\lg C_{\text{H}^+}$ ;
  - $-\lg C_{\text{H}^+}$ ;
  - $\lg C_{\text{OH}^-}$ ;
  - $-\lg C_{\text{OH}^-}$ .
115. Сумма гидроксильного и водородного показателя в водных растворах составляет:
- 7;
  - $10^{-7}$ ;
  - 14;
  - $10^{-14}$ .
116. Водородный показатель возрастает при:
- увеличении концентрации ионов  $\text{H}^+$ ;
  - уменьшении концентрации ионов  $\text{H}^+$ ;
  - увеличении концентрации ионов  $\text{OH}^-$ ;
  - уменьшении концентрации ионов  $\text{OH}^-$ .
117. При  $C_{\text{OH}^-} < C_{\text{H}^+}$  раствор имеет реакцию:
- щелочную;
  - кислую;
  - нейтральную;
  - солёную.
118. При  $C_{\text{OH}^-} > C_{\text{H}^+}$ :
- $\text{pH} > 7$ ;
  - $\text{pH} < 7$ ;
  - $\text{pH} = 7$ ;
  - $\text{pH} = 0$ .
119. При  $\text{pH} > 7$  среда раствора называется:
- кислой;

- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) соленой.

120. При  $pH < 7$  среда раствора называется:

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) соленой.

121. При добавлении сильной кислоты к кислотной буферной системе её буферное действие обеспечивается взаимодействием с:

- а) катионами водорода;
- б) ионами  $OH^-$ ;
- в) анионами соли;
- г) катионами соли.

122. При добавлении к ацетатной буферной системе небольшого количества щелочи  $pH$  изменяется незначительно, т.к. :

- а) сильное основание замещается на эквивалентное количество слабого основания;
- б) сильное основание замещается на эквивалентное количество слабой кислоты;
- в) сильное основание замещается на эквивалентное количество нейтральной соли;
- г) сильное основание замещается на эквивалентное количество сильной кислоты.

123. Буферный раствор сохраняет своё буферное действие более длительное время при:

- а) попеременном добавлении к нему сильной кислоты и щелочи в небольших количествах;
- б) попеременном добавлении к нему сильной кислоты и разбавлении;
- в) попеременном добавлении к нему щелочи и разбавлении;
- г) только при разбавлении.

124. Какие из схем правильно отражают механизм действия фосфатного ( $NaH_2PO_4/ Na_2HPO_4$ ) буфера в организме:

- а)  $H_2PO_4^- + H^+ \rightarrow H_3PO_4$ ;
- б)  $HPO_4^{2-} + H^+ \rightarrow H_2PO_4^-$ ;
- в)  $H_2PO_4^- + OH^- \rightarrow HPO_4^{2-} + H_2O$ ;
- г)  $HPO_4^{2-} + OH^- \rightarrow PO_4^{3-} + H_2O$ .

125. При добавлении соляной кислоты к аммиачному буферному раствору произойдет взаимодействие  $HCl$  с:

- а)  $NH_3 (NH_3 \cdot H_2O)$ ;
- б)  $NH_4Cl$ ;
- в)  $H_2O$ ;
- г)  $NH_4^+$ .

126. Значение  $pH$  кислотной буферной системы зависит от:

- а) величины константы кислотности кислоты;
- б) степени диссоциации кислоты в растворе;
- в) соотношения концентраций кислоты и соли;
- г) концентрации только одного из компонентов буфера

127. Значение рН для кислотного буфера рассчитывается по уравнению:

- а)  $pH = pK_a - \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$  ;
- б)  $pH = pK_a - \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{соли}}$ ;
- в)  $pH = pK_a - \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{осн}}$ ;
- г)  $pH = pK_b - \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{соли}}$ .

128. Значение рОН для основного буфера рассчитывается по уравнению:

- а)  $pOH = pK_a - \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$  ;
- б)  $pOH = pK_a + \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{соли}}$ ;
- в)  $pOH = pK_a - \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{осн}}$ ;
- г)  $pOH = pK_b - \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$ .

129. Значение рН для основного буфера рассчитывается по формуле:

- а)  $pH = pK_a - \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$  ;
- б)  $pH = 14 - pK_b + \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$ ;
- в)  $pH = 14 + pK_a - \lg C_{\text{к-ты}}/C_{\text{осн}}$ ;
- г)  $pH = pK_b - \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$ .

130. Водородный показатель буфера типа слабая кислота и её анион численно равен рК кислотности при:

- а) концентрации кислоты в буферной системе равной концентрации соли;
- б) концентрации кислоты примерно в 10 раз больше концентрации соли;
- в) никогда не равен;
- г) если концентрации кислоты и соли равны 1 моль/л.

131. Значение рН основного буфера зависит от:

- а) значения константы диссоциации слабого основания;
- б) концентрации только одного из компонентов буфера;
- в) значений степени диссоциации слабого основания;
- г) соотношения концентраций компонентов буфера.

132. рН буферных систем рассчитывается по уравнению:

- а) Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека;
- б) Гендерсона-Гассельбаха;
- в) Вант-Гоффа;
- г) Генри-Дальтона.

133. Для используемых на практике буферных систем значения рН лежат в интервале:

- а)  $pK + 10$ ;
- б)  $pK - 10$ ;
- в)  $pK \pm 1$ ;
- г)  $pK \pm 10$ .

134. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха не рекомендуется использовать в случае:

- а) если  $pK_a$  для кислоты  $< 3$ ;
- б) если  $pK_a$  для кислоты  $> 11$ ;
- в) если  $pK_a$  для кислоты  $= 7$ ;
- г) если  $pK_a$  для кислоты  $< 5$ .

135. Буферная ёмкость (В) – это способность буферной системы:

- а) поддерживать постоянство рН при разбавлении буфера;
- б) противодействовать смещению рН при увеличении соотношения концентраций компонентов буфера;
- в) противодействовать смещению рН при добавлении небольших количеств кислоты или щёлочи;
- г) поддерживать постоянство рН, при изменении  $t^\circ$ .

136. Буферная емкость по кислоте:

- а) равна химическому количеству эквивалентов кислоты, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН на 1;
- б) равна химическому количеству эквивалентов кислоты, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы уменьшить её рН на 1;
- в) равна химическому количеству эквивалентов кислоты, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН в 10 раз;
- г) равна химическому количеству эквивалентов щелочи, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН на 1.

137. Буферная емкость по основанию:

- а) равна химическому количеству эквивалентов щелочи, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН на 1;
- б) равна химическому количеству эквивалентов щелочи, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы уменьшить её рН на 1;
- в) равна химическому количеству эквивалентов щелочи, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН в 10 раз;
- г) равна химическому количеству эквивалентов кислоты, которое необходимо добавить к 1 л буферной системы, чтобы увеличить её рН на 1.

138. Буферная емкость зависит:

- а) только от концентрации слабой кислоты или основания;
- б) только от концентрации солевой компоненты буфера;
- в) от концентраций обоих компонентов буферной системы;
- г) от соотношения компонентов буферной системы.

139. Буферная емкость ацетатного буфера по кислоте зависит от:

- а) концентрации солевой компоненты;
- б) концентрации кислотной компоненты;
- в) концентрации  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
- г) концентрации  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

140. Буферная емкость аммиачного буфера по основанию будет больше, чем по кислоте, в случае, если:

- а) содержание  $\text{NH}_4\text{Cl}$  > чем  $\text{NH}_3$ ;
- б) содержание  $\text{NH}_3$  > чем  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;
- в) содержание солевой компоненты больше, чем слабого основания;
- г) содержание слабого основания больше, чем солевой компоненты.

141. Буферная ёмкость кислотного буфера по кислоте повышается при:

- а) одновременном увеличении концентрации кислоты и уменьшении концентрации соли;
- б) одновременном уменьшении концентрации кислоты и увеличении концентрации соли;
- в) уменьшении концентрации кислоты;

- г) увеличении концентрации соли.
142. Какова ёмкость буферного раствора по щелочи, если при добавлении к 1 литру этого буфера 2 г NaOH показатель pH изменился от 6,8 до 7,3 ?
- а) 0,1;
  - б) 0,05;
  - в) 2;
  - г) 0,2.
143. Показатель (рОН) крови в норме колеблется в пределах:
- а) 7,36 – 7,40;
  - б) 6,64 – 6,60;
  - в)  $10^{-7,36} - 10^{-7,40}$ ;
  - г) 1 – 1,5 .
144. Какова ёмкость буферного раствора по кислоте, если при добавлении к 1 литру этого буфера 1,46 г HCl показатель pH изменился от 7,2 до 6,7?
- а) 0,004;
  - б) 0,08;
  - в) 0,04;
  - г) 0,008.
145. С каким из компонентов гидрокарбонатного буфера взаимодействуют ионы  $H^+$  при выделении в кровь больших количеств кислых продуктов?
- а)  $CO_2$ ;
  - б)  $H_2O$ ;
  - в)  $H_2CO_3$ ;
  - г)  $HCO_3^-$ .
146. Какова ёмкость буферного раствора по кислоте, если при добавлении к 1 литру этого буфера 2,19 г HCl показатель pH изменился от 6,2 до 7,0 ?
- а) 0,075;
  - б) 0,15;
  - в) 0,06;
  - г) 0,8.
147. Состояние организма, при котором pH крови снижается относительно нормы, называется:
- а) ацидоз;
  - б) алкалоз;
  - в) гемостаз;
  - г) изоосмия.
148. Состояние организма, при котором pH крови повышается относительно нормы, называется:
- а) ацидоз;
  - б) алкалоз;
  - в) гемостаз;
  - г) изоосмия.
149. Изменение pH крови до каких значений приводит к летальному исходу:
- а) ниже 6,8;



- б) ниже 7,36;
- в) выше 8;
- г) выше 7,4.

150. Дыхательный ацидоз возникает в результате:

- а) гиповентиляции легких;
- б) увеличения содержания  $\text{CO}_2$  в артериальной крови;
- в) гипервентиляции легких;
- г) уменьшения содержания  $\text{CO}_2$  в артериальной крови.

151. При накоплении в крови и тканях органических кислот возникает:

- а) дыхательный ацидоз;
- б) дыхательный алкалоз;
- в) метаболический ацидоз;
- г) метаболический алкалоз.

152. Согласно теории Аррениуса кислотой является:

- а) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{H}^+$ ;
- б) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{OH}^-$ ;
- в) вещество, способное присоединять протон;
- г) вещество, способное присоединять пару электронов.

153. Согласно теории Аррениуса основанием является:

- а) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{H}^+$ ;
- б) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{OH}^-$ ;
- в) вещество, способное присоединять протон;
- г) вещество, способное присоединять пару электронов.

154. Протолитическая теория кислот и оснований была сформулирована:

- а) Бренстедом;
- б) Лоури;
- в) Аррениусом;
- г) Оствальдом.

155. Согласно протолитической теории кислотой является :

- а) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{H}^+$ ;
- б) вещество, способное отдавать протон ;
- в) вещество, способное присоединять протон;
- г) вещество, способное присоединять пару электронов.

156. Согласно протолитической теории основанием является:

- а) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{H}^+$ ;
- б) вещество, диссоциирующее с образованием ионов  $\text{OH}^-$ ;
- в) вещество, способное присоединять протон;
- г) вещество, способное отдавать протон.

157. Кислоты и основания по теории Бренстеда-Лоури могут быть:

- а) катионные;
- б) анионные;
- в) нейтральные;
- г) комплексные.

158. К анионным кислотам относится:

- а) HCl;
- б) NH<sub>3</sub>;
- в) HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>;
- г) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

159. К анионным основаниям относится:

- а) HCl;
- б) NH<sub>3</sub>;
- в) HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>;
- г) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

160. Растворители с ярко выраженным сродством к ионам H<sup>+</sup> называются:

- а) апротонные;
- б) амфипротные;
- в) протофильные;
- г) протогенные.

161. Растворители, обладающие гораздо большей способностью к отдаче протона, чем к его присоединению, называются:

- а) апротонные;
- б) амфипротные;
- в) протофильные;
- г) протогенные.

162. Растворители, обладающие сопоставимой способностью к присоединению или отдаче протона, называются:

- а) апротонные;
- б) амфипротные;
- в) протофильные;
- г) протогенные.

163. Инертные растворители иначе называются:

- а) апротонные;
- б) амфипротные;
- в) протофильные;
- г) протогенные.

164. Протофильные растворители:

- а) всегда увеличивают силу кислот;
- б) затрудняют диссоциацию кислот;
- в) не влияют на силу кислот;
- г) облегчают ионизацию оснований.

165. Протогенные растворители:

- а) всегда увеличивают силу кислот;
- б) затрудняют диссоциацию кислот;
- в) не влияют на силу кислот;
- г) облегчают ионизацию оснований.

166. Выдвинутая Льюисом в 1923 году теория кислот и оснований получила название:

- а) теория электролитической диссоциации;
- б) протолитическая теория кислот и оснований;
- в) водородная теория кислот и оснований;
- г) электронная теория кислот и оснований.

167. Согласно теории Льюиса кислотой является:

- а) донор электронной пары;
- б) акцептор электронной пары;
- в) донор протона;
- г) акцептор протона.

168. Согласно теории Льюиса основанием является:

- а) донор электронной пары;
- б) акцептор электронной пары;
- в) донор протона;
- г) акцептор протона.

169. К кислотам Льюиса можно отнести:

- а)  $AlCl_3$ ;
- б)  $BF_3$ ;
- в)  $Cu^{2+}$ ;
- г)  $NH_3$ .

170. К основаниям Льюиса можно отнести:

- а)  $AlCl_3$ ;
- б)  $BF_3$ ;
- в)  $NH_3$ ;
- г)  $OH^-$ .

171. Электролитами называются:

- а) вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток;
- б) вещества, растворы и расплавы которых не проводят электрический ток;
- в) вещества, диссоциирующие с образованием ионов  $H^+$ ;
- г) вещества, способные присоединять пару электронов.

172. Неэлектролитами называются:

- а) вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток;
- б) вещества, растворы и расплавы которых не проводят электрический ток;
- в) вещества, диссоциирующие с образованием ионов  $H^+$ ;
- г) вещества, способные присоединять пару электронов.

173. К электролитам относятся:

- а) соединения, образованные ионными связями;
- б) соединения, образованные полярными ковалентными связями;
- в) соединения, образованные неполярными ковалентными связями;
- г) соединения, образованные неполярными ковалентными связями.

174. К неэлектролитам относятся:

- а) соединения, образованные ионными связями;

- б) соединения, образованные полярными ковалентными связями;
- в) соединения, образованные неполярными ковалентными связями;
- г) соединения, образованные неполярными ковалентными связями.

175. Автор теории электролитической диссоциации является:

- а) Бренстед;
- б) Лоури;
- в) Аррениус;
- г) Льюис.

176. Сильные электролиты – это вещества:

- а) которые в водных растворах полностью распадаются на ионы;
- б) которые в водных растворах частично распадаются на ионы;
- в) имеющие атомную кристаллическую решетку;
- г) имеющие металлическую кристаллическую решетку.

177. Слабые электролиты – это вещества:

- а) которые в водных растворах полностью распадаются на ионы;
- б) которые в водных растворах частично распадаются на ионы;
- в) имеющие атомную кристаллическую решетку;
- г) газы, в молекулах которых атомы связаны неполярными ковалентными связями.

178. Степень электролитической диссоциации – это:

- а) отношение общего числа молекул вещества в растворе к числу его молекул, которые распались на ионы;
- б) отношение числа распавшихся на ионы молекул вещества к общему числу его молекул в растворе;
- в) отношение химического количества распавшихся на ионы молекул электролита к общему химическому количеству молекул электролита в растворе;
- г) отношение общего химического количества молекул электролита в растворе к химическому количеству его молекул, которые распались на ионы.

179. Степень электролитической диссоциации обозначается греческой буквой:

- а)  $\alpha$ ;
- б)  $\beta$ ;
- в)  $\gamma$ ;
- г)  $\eta$ .

180. Степень диссоциации слабых электролитов зависит от:

- а) цвета раствора;
- б) температуры кипения растворителя;
- в) температуры раствора;
- г) концентрации раствора.

181. При ступенчатой диссоциации электролита величина константы диссоциации для суммарного уравнения связана с константами диссоциации отдельных стадий соотношением:

- а)  $K_{\text{сумм}} = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$ ;
- б)  $K_{\text{сумм}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n$ ;
- в)  $K_{\text{сумм}} = (K_1 + K_2) / K_3$ ;
- г)  $K_{\text{сумм}} = K_1 + K_2/2 + K_3/3 + \dots + K_n/n$ .

182. Диссоциация  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в растворе подавляется при внесении в него:
- $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ ;
  - $\text{HCl}$ ;
  - $\text{NaOH}$ .
183. Образующиеся при диссоциации электролита положительно заряженные частицы называются:
- протоны;
  - катионы;
  - анионы;
  - нейтроны.
184. Образующиеся при диссоциации электролита отрицательно заряженные частицы называются:
- протоны;
  - катионы;
  - анионы;
  - нейтроны.
185. При пропускании через раствор электролита электрического тока положительно заряженные ионы электролита двигаются:
- хаотически;
  - к катоду;
  - к аноду ;
  - не двигаются.
186. Электролиты являются проводниками:
- первого рода;
  - второго рода;
  - третьего рода;
  - четвертого рода.
187. Процесс электролитической диссоциации обратим:
- всегда;
  - при повышенной температуре;
  - только в кислой среде;
  - только в щелочной среде.
188. Сильными электролитами являются:
- $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{HCl}$ ;
  - $\text{KOH}$ ;
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
189. Слабыми электролитами являются:
- $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{HCl}$ ;
  - $\text{KOH}$ ;
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

190. Вещества, в которых частицы связаны различными видами химической связи, распадаются на ионы:
- а) по всем связям одновременно;
  - б) сначала по ковалентным полярным связям, потом по ионным;
  - в) сначала по ионным связям, потом по ковалентным полярным ;
  - г) не распадаются на ионы.
191. Степень диссоциации слабого электролита увеличивается при:
- а) повышении температуры;
  - б) понижении температуры;
  - в) уменьшении концентрации раствора;
  - г) увеличении концентрации раствора.
192. Степень диссоциации слабого электролита уменьшается при:
- а) повышении температуры;
  - б) понижении температуры;
  - в) уменьшении концентрации раствора;
  - г) увеличении концентрации раствора.
193. При ступенчатой диссоциации электролита константа диссоциации по каждой последующей ступени:
- а) увеличивается;
  - б) уменьшается;
  - в) не изменяется;
  - г) изменяется различным образом у разных электролитов.
194. Закон разбавления Оствальда:
- а)  $K_{\text{дисс}} = (C \cdot \alpha^2) / (1-\alpha)$  ;
  - б)  $K_{\text{дисс}} = (1-\alpha) / (C \cdot \alpha^2)$  ;
  - в)  $K_{\text{дисс}} = (C \cdot \alpha) - 1$  ;
  - г)  $K_{\text{дисс}} = 1 - (C \cdot \alpha)$ .
195. Активность – это:
- а) способность вещества к отдаче протонов;
  - б) отношение числа распавшихся на ионы молекул электролита к общему числу его молекул растворе;
  - в) эффективная концентрация ионов электролита, соответственно которой они количественно проявляют себя в растворах;
  - г) произведение молярной концентрации иона на коэффициент активности.
196. В разбавленных растворах коэффициент активности иона зависит от:
- а) заряда иона;
  - б) ионной силы раствора;
  - в) вязкости среды;
  - г) температуры кипения растворителя.
197. Ионная сила плазмы крови человека равна:
- а) 0,15;
  - б) 1,5;
  - в) 15;

г) 150.

198. Самым слабым из перечисленных электролитов является:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_{\text{дисс}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$ );
- б)  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{дисс}} = 4,8 \cdot 10^{-10}$ );
- в)  $\text{HCOOH}$  ( $K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ );
- г)  $\text{H}_2\text{S}$  ( $K_{\text{дисс}} = 6 \cdot 10^{-8}$ ).

199. Самым сильным из перечисленных электролитов является:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_{\text{дисс}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$ );
- б)  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{дисс}} = 4,8 \cdot 10^{-10}$ );
- в)  $\text{HCOOH}$  ( $K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ );
- г)  $\text{H}_2\text{S}$  ( $K_{\text{дисс}} = 6 \cdot 10^{-8}$ ).

200. При пропускании через раствор электролита электрического тока отрицательно заряженные ионы электролита двигаются:

- а) хаотически;
- б) к катоду;
- в) к аноду;
- г) не двигаются.

**Ответы**  
**Растворы. Электролитическая диссоциация. Буферные растворы**

1. а	48. в	95. в	142. а	189. а,г
2. б	49. г	96. а,б,в	143. б	190. в
3. б	50. б	97. в	144. б	191. а,в
4. а	51. б	98. г	145. г	192. б, г
5. г	52. а	99. а	146. а	193. б
6. в	53. а	100. б	147. а	194. а
7. в,г	54. г	101. а,б,в	148. б	195. в,г
8. а	55. г	102. а,б	149. а,в	196. а,б
9. б	56. б	103. а	150. а,б	197. а
10. в	57. б,г	104. б	151. в	198. б
11. в,г	58. а	105. а	152. а	199. в
12. а,б	59. а,в	106. б,в	153. б	200. в
13. б,в	60. в	107. в	154. а,б	
14. а	61. в	108. а,б,в	155. б	
15. г	62. а	109. а,б,в	156. в	
16. в	63. б	110. а	157. а,б,в	
17. а	64. б,в	111. б	158. в	
18. б	65. б	112. б	159. в,г	
19. б	66. в	113. г	160. в	
20. в,г	67. б	114. г	161. г	
21. а,б	68. г	115. в	162. б	
22. б	69. а	116. б,в	163. а	
23. в	70. а	117. б	164. а	
24. а	71. г	118. а	165. б,г	
25. б	72. в	119. в	166. г	
26. в	73. а	120. а	167. б	
27. а	74. б	121. в	168. а	
28. б	75. а,б	122. а,в	169. а,б,в	
29. в,г	76. г	123. а	170. в,г	
30. а	77. г	124. б,в	171. а	
31. г	78. а	125. а	172. б	
32. б	79. в	126. а,в	173. а,б	
33. в	80. г	127. б	174. в,г	
34. г	81. а	128. г	175. в	
35. б	82. в	129. б	176. а	
36. а	83. б	130. а,г	177. б	
37. а	84. а,г	131. а,г	178. б,в	
38. г	85. г	132. б	179. а	
39. б,в	86. г	133. в	180. в,г	
40. а	87. б	134. а,б	181. б	
41. б	88. а	135. в	182. а,в	
42. в,г	89. б	136. б	183. б	
43. б	90. в	137. а	184. в	
44. г	91. г	138. в,г	185. б	
45. в	92. в	139. а,г	186. б	
46. в	93. а,б,в,г	140. а,в	187. а	
47. а,б,г	94. а	141. б,г	188. б,в	



## Тесты к теме: Комплексные соединения

1. В роли комплексообразователя могут выступать:
  - а) атом H;
  - б) ион H<sup>-</sup>;
  - в) атом Fe;
  - г) ион Fe<sup>2+</sup>.
2. При образовании координационной связи комплексообразователь выступает в роли:
  - а) донора электронной пары;
  - б) акцептора электронной пары;
  - в) носителя отрицательного заряда;
  - г) источника неспаренных электронов.
3. При образовании координационной связи лиганд выступает в роли:
  - а) донора электронной пары;
  - б) акцептора электронной пары;
  - в) носителя отрицательного заряда;
  - г) источника неспаренных электронов.
4. Дентантность лиганда – это:
  - а) число двухэлектронных  $\sigma$ -связей, образованных им с комплексообразователем;
  - б) численное значение величины его заряда;
  - в) общее число атомов химических элементов, входящих в его состав;
  - г) число атомов, выделяемых им для образования координационных связей с комплексообразователем.
5. Монодентантными лигандами являются молекулы:
  - а) этилендиамина;
  - б) этилендиаминтетрауксусной кислоты;
  - в) глицина;
  - г) аммиака.
6. Бидентантными лигандами являются:
  - а) гидроксильные ионы;
  - б) цианид-ионы;
  - в) оксалат-ионы;
  - г) сульфат-ионы.
7. Координационное число – это:
  - а) количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;
  - б) общее число двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;
  - в) число лигандов во внутренней сфере комплекса;
  - г) произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность.
8. Координационное число в комплексных соединениях:
  - а) может принимать любое целочисленное значение;
  - б) варьирует в пределах от 1 до 12;

- в) не может быть больше числа лигандов во внутренней сфере;  
г) может быть больше числа лигандов во внутренней сфере.
9. Во внешней сфере комплексного соединения могут присутствовать:
- нейтральные молекулы;
  - положительно заряженные ионы;
  - отрицательно заряженные ионы;
  - только положительно заряженные ионы.
10. Заряд внешней координационной сферы:
- имеет тот же знак, что и заряд комплексного иона;
  - совпадает с зарядом внутренней сферы как по знаку, так и по абсолютной величине;
  - совпадает с зарядом внутренней сферы по абсолютной величине, но противоположен по знаку;
  - всегда равен нулю.
11. Заряд внутренней координационной сферы:
- всегда равен нулю;
  - может быть равен нулю;
  - равен алгебраической сумме заряда комплексообразователя и лигандов;
  - по абсолютной величине всегда больше заряда внешней сферы.
12. Ионы внешней сферы:
- непосредственно связаны с комплексообразователем;
  - непосредственно не связаны с комплексообразователем;
  - образуют с комплексообразователем координационные связи;
  - связаны с внутренней сферой за счет электростатического взаимодействия.
13. Катионными комплексами являются:
- $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ;
  - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;
  - $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ;
  - $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$ .
14. Анионными комплексами являются:
- $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ;
  - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ ;
  - $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;
  - $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$ .
15. Нейтральными комплексами являются:
- $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ ;
  - $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ ;
  - $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ;
  - $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ .
16. Аквакомплексами являются:
- $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ ;
  - $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ;
  - $\text{Na}[\text{AlH}_4]$ ;
  - $\text{NaAlO}_2$ .

17. Гидроксокомплексами являются:
- $\text{Li}[\text{BH}_4]$ ;
  - $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ;
  - $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$ ;
  - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .
18. Ацидокомплексами являются:
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;
  - $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ ;
  - $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ ;
  - $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ .
19. Аммиакатами являются комплексы:
- $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ;
  - $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ;
  - $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ ;
  - $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$ .
20. Смешанными комплексами являются:
- $\text{Na}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ ;
  - $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ ;
  - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ ;
  - $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .
21. Комплексное соединение  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$  является:
- однойдерным;
  - анионным;
  - гидроксокомплексом;
  - катионным.
22. Комплексное соединение  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{SO}_4$  является:
- многоядерным;
  - аммиакатом;
  - катионным;
  - нейтральным.
23. Комплексное соединение  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$  является:
- однойдерным;
  - нейтральным;
  - катионным;
  - анионным.
24. Комплексное соединение  $\text{Na}[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]$  является:
- многоядерным;
  - комплексом смешанного типа;
  - ацидокомплексом;
  - анионным.
25. Комплексное соединение  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$  является:
- однойдерным;
  - гидроксокомплексом;

- в) аквакомплексом;  
г) катионным.
26. Укажите правильное название комплексного соединения  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  :  
а) диаминоаргентата (I) хлорид;  
б) хлорид диаммиакат серебра (I);  
в) хлорид диамминсеребра (I);  
г) хлородиамминоаргентат (I).
27. Укажите правильное название комплексного соединения  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  :  
а) тетракалийгексацианид железа (II);  
б) гексацианоферрат (II) калия;  
в) гексацианидожелеза (II) калий;  
г) гексацианидоферрат (II) калия.
28. Укажите правильное название комплексного соединения  $\text{Na}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2\text{F}_4]$  :  
а) диакватетрафторохромат(III) натрия;  
б) тетрафтородиаквахромат (III) натрия;  
в) тетрафтородигидрохромот (III) натрия;  
г) дигидроксотетрафторонатрийхромат (III).
29. Укажите правильное название комплексного соединения  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$  :  
а) трихлоротриамминкобальт (III);  
б) триамминотрихлорокобальтат (III);  
в) трихлоротриаммиакат кобальта (III);  
г) трихлоридтриамминокобальт (III).
30. Укажите правильное название комплексного соединения  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]\text{SO}_4$   
а) гидридопентааквасульфат алюминия;  
б) сульфат пентааквагидridoалюмината;  
в) сульфат гидроксопентаакваалюминия;  
г) пентааквагидроксиалюмината сульфат.

### Тесты к теме: Скорость химических реакций

1. Химическая кинетика – раздел физической химии, изучающий:  
а) принципиальную возможность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;  
б) тепловые эффекты химических реакций;  
в) скорость протекания химических реакций во времени, факторы, влияющих на её величину;  
г) возможный механизм химических реакций с учётом строения молекул участвующих в них веществ.
2. Скорость гомогенной химической реакции измеряется в:  
а) моль/с;  
б) моль/ л·с;  
в) моль·с/л;  
г) моль/ м<sup>2</sup>·с.

3. Скорость гетерогенной химической реакции измеряется в:
- моль/кг·с;
  - моль/м<sup>2</sup>·с;
  - моль·м<sup>2</sup>/с;
  - моль/м·с.
4. При увеличении концентрации вещества А в 3 раза скорость химической реакции  $2A_{(г)} + B_{(г)} = C$  возрастет в:
- 3 раза;
  - 6 раз;
  - 8 раз;
  - 9 раз.
5. При увеличении давления в 2 раза скорость химической реакции  $2A_{(г)} + B_{(г)} = C$  возрастет в:
- 2 раза;
  - 4 раза;
  - 6 раз;
  - 8 раз.
6. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость химической реакции  $2A_{(г)} + B_{(г)} = C$  возросла в 1000 раз:
- в 10 раз;
  - в 20 раз;
  - в 50 раз;
  - в 100 раз.
7. Скорость гомогенной химической реакции, протекающей в водном растворе, зависит от:
- концентрации исходных веществ;
  - температуры раствора;
  - давления над раствором;
  - наличия катализатора.
8. Скорость гетерогенной химической реакции, протекающей между твердым веществом и жидким раствором, зависит от:
- площади поверхности твердого вещества;
  - концентрации раствора;
  - температуры;
  - давления над раствором.
9. Средняя скорость гомогенной химической реакции измеряется по изменению концентрации:
- только одного из исходных веществ;
  - только одного из конечных веществ;
  - любого из исходных или конечных веществ;
  - исходного и конечного вещества одновременно.
10. При протекании большинства необратимых химических реакций их скорость в результате расходования исходных веществ:
- постоянно возрастает;
  - постоянно уменьшается;

- в) сперва возрастает, а затем уменьшается;
  - г) сперва уменьшается, а затем возрастает.
11. Истинная или мгновенная скорость химической реакции, согласно закона действующих масс, пропорциональна:
- а) произведению молярных концентраций всех исходных веществ, независимо от их агрегатного состояния;
  - б) произведению молярных концентраций только твердых веществ;
  - в) произведению молярных концентраций веществ газообразных и растворенных в жидкой фазе;
  - г) произведению молярных концентраций только газообразных веществ.
12. Константа скорости химической реакции – это:
- а) скорость реакции через единицу времени после ее начала;
  - б) скорость реакции в тот момент, когда исходные вещества расходовались на 50%;
  - в) скорость реакции в тот момент, когда концентрации каждого из исходных веществ равны 1 моль/дм<sup>3</sup>;
  - г) скорость реакции в начальный момент времени.
13. Увеличение давления в реакционной системе:
- а) всегда приводит к возрастанию скорости химической реакции;
  - б) всегда приводит к уменьшению скорости химической реакции;
  - в) повышает скорость реакции только в том случае, если одно или несколько исходных веществ находятся в газообразном состоянии;
  - г) не влияет на скорость любой химической реакции.
14. Скорость простых реакций количественно определяется с помощью:
- а) принципа Ле – Шателье;
  - б) температурного коэффициента Вант – Гоффа;
  - в) принципа Паули;
  - г) закона действующих масс.
15. Простой называется:
- а) реакция, в которой все исходные вещества являются простыми;
  - б) реакция, протекающая в одну стадию;
  - в) реакция, протекающая в несколько последовательных стадий;
  - г) реакция, приводящая к образованию простых веществ.
16. В элементарном акте простой реакции могут принимать участие:
- а) две молекулы;
  - б) три молекулы;
  - в) пять молекул;
  - г) неограниченное число молекул.
17. На величину скорости гетерогенной реакции оказывает влияние:
- а) концентрация всех исходных веществ, независимо от их агрегатного состояния;
  - б) площадь поверхности раздела между веществами, участвующими в химической реакции и отличающимися друг от друга агрегатным состоянием;
  - в) наличие в реакционной смеси катализатора;
  - г) только концентрация газообразных веществ и веществ, находящихся в растворенном виде.

18. В реакции, протекающей по схеме  $2A_{(г)} + B_{(г)} \rightarrow C$  концентрацию вещества А увеличили в 3 раза, а концентрацию вещества В уменьшили в 6 раз. Скорость реакции при этом изменилась следующим образом:
- уменьшилась в 2 раза;
  - уменьшилась в 3 раза;
  - увеличилась в 1,5 раза;
  - увеличилась в 2,5 раза.
19. Через 4 секунды после начала реакции  $2CO + O_2 = 2CO_2$  в сосуде объемом 10 дм<sup>3</sup> образовалось 56 дм<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> (н.у.). Определите среднюю скорость образования углекислого газа:
- а) 0,0625 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - б) 0,825 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - в) 1,41 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - г) 2 моль/(дм<sup>3</sup>·с).
20. В сосуд объемом 5 дм<sup>3</sup> внесли 20 моль N<sub>2</sub> и некоторое количество H<sub>2</sub>. Через 10 секунд после начала реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  в сосуде находилось 15 моль N<sub>2</sub>. Средняя скорость расщепления H<sub>2</sub> в этой реакции равна:
- 0,1 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - 0,2 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - 0,3 моль/(дм<sup>3</sup>·с);
  - 0,4 моль/(дм<sup>3</sup>·с).
21. Средняя скорость реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  равна 0,05 моль/(дм<sup>3</sup>·с). Определите концентрацию H<sub>2</sub> в сосуде через 20 секунд после начала реакции, если известно, что исходная концентрация H<sub>2</sub> была равна 2,5 моль/дм<sup>3</sup>:
- 0,5 моль/дм<sup>3</sup>;
  - 1 моль/дм<sup>3</sup>;
  - 1,5 моль/дм<sup>3</sup>;
  - 2 моль/дм<sup>3</sup>.
22. Скорость гомогенной реакции, протекающей по схеме  $2A_{(г)} + B_{(г)} = C + 2D$  в некоторый момент времени равна 2 моль/(дм<sup>3</sup>·с). Чему равно значение константы скорости этой реакции, если концентрации веществ А и В в этот момент были, соответственно, равны 0,8 моль/дм<sup>3</sup> и 2,5 моль/дм<sup>3</sup>?
- 0,4;
  - 1,25;
  - 1,5;
  - 2,15.
23. Во сколько раз скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции при уменьшении давления в равновесной системе:  $2A_{(г)} + B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)}$  в 3 раза?
- 3;
  - 9;
  - 18;
  - 27.
24. Для гомогенной химической реакции вида  $A_{(газ)} + B_{(газ)} = C$  главным (основным) кинетическим уравнением является:
- $v = k \cdot C_A \cdot C_B$ ;
  - $v = \pm \Delta C_A / \Delta t$ ;

- в)  $v = \pm \Delta C_B / \Delta t$  ;
- г)  $v = \pm \Delta C_B / \Delta t S$ .

25. Порядок химической реакции по реагенту – это:

- а) стехиометрический коэффициент, стоящий перед формулой реагента в уравнении химической реакции;
- б) показатель степени, в которую возводится концентрация реагента в главном кинетическом уравнении реакции;
- в) определяемое опытным путём и зависящее от концентрации реагента число;
- г) числовой показатель скорости химической реакции, протекающей при определённых условиях.

26. Порядок реакции по каждому из реагентов (или частный порядок реакции):

- а) всегда совпадает с его стехиометрическим коэффициентом в химическом уравнении;
- б) зависит от концентрации реагента в системе;
- в) совпадает с его стехиометрическим коэффициентом в химическом уравнении только для сложных реакций;
- г) совпадает с его стехиометрическим коэффициентом в химическом уравнении только для простых реакций.

27. Простыми химическими реакциями называются реакции:

- а) в которых принимают участие только простые вещества;
- б) протекающие в одну стадию, при этом в элементарном акте (соударении) такой реакции принимают участие и претерпевают изменения не более трех частиц: молекул, ионов либо радикалов;
- в) протекающие в несколько стадий, при этом в элементарном акте (соударении) каждой из них принимают участие не более трех частиц;
- г) в которых исходные вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии.

28. Молекулярность простой реакции:

- а) всегда выражается целым числом;
- б) может быть как целым так и дробным числом;
- в) бывает не больше трех;
- г) может принимать любое целочисленное значение.

29. Для простой бимолекулярной химической реакции:

- а) частный порядок по каждому из реагентов равен двум;
- б) общий порядок равен двум;
- в) количество получившихся веществ не может быть больше двух;
- г) в элементарном акте (соударении) принимают участие две частицы.

30. Основное кинетическое уравнение простой бимолекулярной химической реакции может иметь вид:

- а)  $v = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b$ , где  $a, b$  – любые целые числа;
- б)  $v = k \cdot C_A^2$ ;
- в)  $v = k \cdot C_A \cdot C_B$ ;
- г)  $v = 2k \cdot C_A$ .

31. В случае мономолекулярной реакции:

- а) частный порядок по реагенту и общий порядок всегда не совпадают;
- б) в качестве продукта может образоваться только одно вещество;
- в) частный порядок по реагенту и общий порядок совпадают;



- г) в элементарном акте не происходит столкновение (соударение) частиц исходных веществ друг с другом.
32. Наиболее распространенными простыми реакциями являются:
- а) моно – и бимолекулярные;
  - б) тримолекулярные;
  - в) тетрамолекулярные;
  - г) все вышеперечисленные
33. Сложными химическими реакциями называются реакции:
- а) в которых принимают участие только сложные вещества;
  - б) протекающие в одну стадию, но с участием четырех и более исходных веществ;
  - в) протекающие в несколько стадий и с образованием промежуточных продуктов;
  - г) протекающие с образованием только сложных веществ.
34. В сложных химических реакциях:
- а) отдельными стадиями могут быть только химические процессы;
  - б) отдельными стадиями могут быть, как химические так и физические процессы;
  - в) каждая из составляющих ее простых реакций протекает независимо от других и описывается своим кинетическим уравнением;
  - г) продукты промежуточных последовательных стадий обычно расходуются и в конечном состоянии системы не присутствуют.
35. Сложные химические реакции характеризуются:
- а) молекулярностью;
  - б) общим порядком реакции;
  - в) механизмом реакции;
  - г) общим кинетическим уравнением реакции.
36. В сложной реакции:
- а) общий порядок может выражаться, как целым, так и дробным числом;
  - б) общий порядок не может быть равен нулю;
  - в) общее кинетическое уравнение всегда содержит только одну константу скорости;
  - г) показатели порядка по каждому из реагентов могут не совпадать со стехиометрическими коэффициентами и определяются опытным путем.
37. В зависимости от механизма сложные реакции подразделяются на:
- а) гомогенные и гетерогенные;
  - б) мономолекулярные и полимолекулярные;
  - в) параллельные, последовательные, обратимые, сопряженные;
  - г) экзотермические и эндотермические.
38. Для реакции нулевого порядка:
- а) кинетическое уравнение выглядит следующим образом  $v = k$ ;
  - б) скорость реакции является постоянной величиной, не зависящей от концентрации исходных веществ;
  - в) число стадий не может быть больше единицы;
  - г) в элементарном акте не может участвовать больше одной частицы.
39. Для последовательных реакций:
- а) характерно наличие ряда промежуточных стадий, протекающих одна за другой в строго определенной последовательности;

- б) общая скорость реакции может определяться скоростью самой медленной стадии;
- в) общая скорость реакции может определяться скоростью самой быстрой стадии;
- г) каждая промежуточная стадия должна быть только простой моно – или бимолекулярной реакцией.

40. Для параллельных реакций:

- а) характерно образование одних и тех же продуктов из разных исходных веществ;
- б) характерно образование разных продуктов из одних и тех же исходных веществ;
- в) скорость реакции определяется скоростью наиболее быстрой ее стадии;
- г) протекание каждой отдельной стадии происходит независимо от других и одновременно с ними.

41. Для сопряженных реакций:

- а) все стадии протекают одновременно и независимо друг от друга;
- б) протекание одной стадии возможно только в результате осуществления другой стадии;
- в) характерно образование на первой стадии активных промежуточных частиц, которые инициируют протекание всех остальных реакций;
- г) число стадий не может быть больше двух.

42. Для цепных реакций:

- а) в роли активных промежуточных частиц могут выступать только радикалы;
- б) инициирование реакции может осуществляться только за счет ионизирующего излучения;
- в) развитие цепи происходит до тех пор, пока в результате осуществления элементарного акта образуются активные промежуточные частицы;
- г) характерна зависимость их скорости от размеров, формы и материала реакционного сосуда, наличия в нем посторонних инертных веществ.

43. Обрыв цепи происходит:

- а) в результате полного расходования одного из исходных веществ;
- б) в результате взаимодействия между собой в элементарном акте двух активных частиц;
- в) в результате прекращения действия внешнего фактора, приводящего к образованию активных частиц;
- г) в результате отвода конечных продуктов из реакционной системы.

44. Для экспериментального определения скорости химической реакции необходимо:

- а) иметь данные об изменении концентрации исходных либо конечных веществ во времени;
- б) знать строение исходных веществ и образующихся продуктов;
- в) знать подробный механизм химической реакции;
- г) знать количество выделившейся или поглощенной в ходе реакции теплоты.

45. Концентрация веществ в реакционном сосуде определяется:

- а) с помощью химических методов анализа;
- б) с помощью физико – химических методов анализа;
- в) визуально, на основании изменения окраски раствора;
- г) на основании теоретических расчетов.

46. Константа скорости реакции нулевого порядка измеряется в :

- а) моль/дм<sup>3</sup>·с;
- б) моль·л<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>;
- в) моль·с<sup>-1</sup>;
- г) моль·л<sup>-1</sup>.

47. Уравнение кинетической кривой для реакции нулевого порядка имеет вид:

- а)  $C = C_0 + kt$ ;
- б)  $C = C_0 + kt^2$ ;
- в)  $C = C_0 - kt^2$ ;
- г)  $C = C_0 - kt$ .

48. Уравнение кинетической кривой для реакции второго порядка имеет вид:

- а)  $C = C_0 e^{-kt}$ ;
- б)  $C = C_0 e(-kt)$ ;
- в)  $\ln C = \ln C_0 - kt$ ;
- г)  $\ln C = \ln C_0 + kt$ .

49. Константа скорости реакции первого порядка имеет размерность:

- а) моль·с<sup>-1</sup>;
- б) 1/с ;
- в) с<sup>-1</sup> ;
- г) моль·с.

50. Формула  $t_{1/2} = C_0/2k$  позволяет рассчитать время полупревращения для реакции:

- а) второго порядка;
- б) первого порядка;
- в) нулевого порядка;
- г) любого порядка.

51. Формула  $t_{1/2} = 0,69/k$  позволяет рассчитать время полупревращения для реакции:

- а) нулевого порядка;
- б) первого порядка;
- в) второго порядка;
- г) любого порядка.

52. Температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2. При повышении температуры на 30°C скорость реакции увеличится в:

- а) 2 раза;
- б) 6 раз;
- в) 8 раз;
- г) 12 раз.

53. Энергия активации химической реакции зависит от:

- а) природы исходных веществ;
- б) присутствия катализатора;
- в) концентрации исходных веществ;
- г) объема реакционного сосуда.

54. При 20°C химическая реакция протекает за 1 час. За какое время завершится эта реакция при 50°C, если известно, что температурный коэффициент реакции равен 2?

- а) за 6 мин.;

- б) за 7,5 мин.;
- в) за 8,5 мин.;
- г) за 9,4 мин.

55. При  $60^{\circ}\text{C}$  химическая реакция протекает за 6 минут. За какое время завершится эта же реакция при  $20^{\circ}\text{C}$ , если известно, что температурный коэффициент реакции равен 3?

- а) за 7 часов;
- б) за 7,8 часа;
- в) за 8,1 часа;
- г) за 8,4 часа.

56. При  $30^{\circ}\text{C}$  реакция протекает за 16 минут, а при  $80^{\circ}\text{C}$  – за 30 секунд. Температурный коэффициент реакции равен:

- а) 2;
- б) 2,5;
- в) 3;
- г) 4.

57. Скорость химической реакции при  $20^{\circ}\text{C}$  равна  $0,2$  моль/дм<sup>3</sup>·с. Рассчитайте скорость этой же реакции при  $50^{\circ}\text{C}$ , если известно, что температурный коэффициент Вант – Гоффа равен 3:

- а)  $1,8$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- б)  $5,4$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- в)  $3,6$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- г)  $9,4$  моль/дм<sup>3</sup>·с.

58. Скорость химической реакции при  $60^{\circ}\text{C}$  равна  $1,5$  моль/дм<sup>3</sup>·с. Рассчитайте скорость этой реакции при  $40^{\circ}\text{C}$ , если известно, что температурный коэффициент Вант-Гоффа для нее равен 2:

- а)  $0,375$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- б)  $0,75$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- в)  $3$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- г)  $6$  моль/дм<sup>3</sup>·с.

59. Скорость реакции при  $60^{\circ}\text{C}$  равна  $0,08$  моль/дм<sup>3</sup>·с, а при  $70^{\circ}\text{C}$  –  $0,16$  моль/дм<sup>3</sup>·с. Какой будет скорость этой реакции при  $20^{\circ}\text{C}$ ?

- а)  $0,005$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- б)  $0,014$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- в)  $0,025$  моль/дм<sup>3</sup>·с;
- г)  $0,070$  моль/дм<sup>3</sup>·с.

60. Для большинства химических реакций с повышением температуры:

- а) наблюдается возрастание скорости реакции;
- б) наблюдается уменьшение скорости реакции;
- в) скорость реакции изменяется сложным образом;
- г) скорость реакции практически не изменяется.

61. Температурный коэффициент Вант – Гоффа:

- а) может принимать только целочисленные значения;
- б) остается постоянным для данной химической реакции в любом температурном диапазоне;
- в) для многих реакций при температуре больше, чем  $300^{\circ}\text{C}$  постепенно уменьшается;

- г) может принимать как целочисленные, так и дробные значения в широком диапазоне.
62. Энергией активации называется:
- энергия, которая выделяется или поглощается при протекании химической реакции;
  - минимальный запас внутренней энергии, которым должна обладать молекула, чтобы быть активной;
  - энергия, которую необходимо затратить для разрыва химических связей в молекулах исходных веществ;
  - тот минимальный избыток энергии, по сравнению со средней энергией неактивных молекул исходных веществ в реакционной системе при данной температуре, который им нужно сообщить, чтобы столкновения между ними стали эффективными.
63. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры (при ее изменении в самом широком диапазоне) описывается с помощью:
- закона действующих масс;
  - закона Вант – Гоффа;
  - уравнения Аррениуса;
  - второго закона термодинамики.
64. Множитель  $A$  в уравнении Аррениуса  $k = A \cdot e^{E_a/RT}$ :
- соответствует числу активных соударений между молекулами в системе за единицу времени в единице объема;
  - отражает долю эффективных соударений между молекулами исходных веществ;
  - соответствует общему порядку химической реакции;
  - соответствует числу активных молекул в единице объема системы.
65. Величина множителя  $A$  в уравнении Аррениуса  $k = A \cdot e^{E_a/RT}$ :
- всегда больше единицы и является только целым числом;
  - лежит в интервале от 0 до 1;
  - лежит в интервале 2 – 4;
  - может быть как положительным, так и отрицательным числом.
66. Для экзотермической реакции:
- $E_a$  (исходных веществ)  $>$   $E_a$  (продуктов реакции);
  - $E_a$  (исходных веществ)  $<$   $E_a$  (продуктов реакции);
  - $E_a$  (исходных веществ)  $= E_a$  (продуктов реакции);
  - тепловой эффект равен разности между энергией активации продуктов реакции и исходных веществ.
67. Для эндотермической реакции:
- $E_a$  (исходных веществ)  $>$   $E_a$  (продуктов реакции);
  - $E_a$  (исходных веществ)  $<$   $E_a$  (продуктов реакции);
  - $E_a$  (исходных веществ)  $= E_a$  (продуктов реакции);
  - тепловой эффект равен разности между энергией активации продуктов реакции и исходных веществ.
68. При образовании переходного состояния или активированного комплекса:
- старые связи между атомами реагентов ослабевают, но полностью не разрушаются;
  - связи между атомами реагентов разрушаются полностью;
  - намечается взаимодействие по месту образования новых связей;
  - происходит образование новых связей, приводящее к формированию молекул продуктов реакции.

69. Величина энергии активации:
- а) всегда больше энергии разрыва связей в молекулах реагентов;
  - б) может быть меньше энергии разрыва связей в молекулах реагентов;
  - в) всегда равна энергии разрыва связей в молекулах реагентов;
  - г) никаким образом не связана с энергией разрыва связей в молекулах реагентов.
70. Соударение между активными молекулами реагентов:
- а) всегда является эффективным;
  - б) может быть и неэффективным;
  - в) всегда является неэффективным;
  - г) является необходимым и достаточным условием для принципиальной возможности протекания химической реакции.
71. Сложный характер зависимости скорости многих биохимических реакций от температуры объясняется:
- а) белковой природой используемых при этом катализаторов – ферментов;
  - б) особенностями механизма данных реакций;
  - в) строением биоорганических соединений;
  - г) сочетанием набора случайных факторов.
72. Температурный оптимум протекающих «in vivo» биохимических реакций (~308К -311К) объясняется:
- а) физиологической невозможностью организма создавать и поддерживать более высокую температуру;
  - б) набором случайных факторов;
  - в) возможностью протекания процессов денатурации белковых молекул при более высокой температуре;
  - г) резким уменьшением активности ферментов при более высокой температуре.
73. На возможность эффективного соударения между молекулами исходных веществ оказывает влияние:
- а) только энергетический фактор;
  - б) наряду с энергетическим и стерический фактор, т.е. ориентация молекул реагентов в пространстве друг относительно друга;
  - в) перераспределение энергии внутри столкнувшихся молекул без разрушения химических связей;
  - г) только размеры и форма столкнувшихся частиц.
74. Если величина множителя А в уравнении Аррениуса  $k = A \cdot e^{E_a/RT}$  равна 1, то:
- а) соударение между любыми молекулами исходных веществ не приводит к протеканию реакции;
  - б) каждое соударение между молекулами исходных веществ приводит к протеканию реакции;
  - в) все молекулы реагентов являются активными;
  - г) протекание химической реакции невозможно.
75. Если величина множителя А в уравнении Аррениуса  $k = A \cdot e^{E_a/RT}$  равна 0, то:
- а) соударение между любыми молекулами исходных веществ не приводит к протеканию реакции;
  - б) каждое соударение между молекулами исходных веществ приводит к протеканию реакции;

- в) все молекулы реагентов являются активными;
- г) протекание химической реакции невозможно.

## Тесты к теме: Катализ

1. Катализаторы – это вещества, которые:
  - а) ускоряют химическую реакцию, но сами в ней не расходуются;
  - б) ускоряют химическую реакцию и расходуются в результате ее протекания;
  - в) замедляют химическую реакцию и сами в ней не расходуются;
  - г) замедляют химическую реакцию и расходуются при ее протекании.
2. Катализатор в случае обратимой реакции:
  - а) изменяет скорость только прямой реакции;
  - б) изменяет скорость только обратной реакции;
  - в) в одинаковой мере изменяет скорость как прямой, так и обратной реакции;
  - г) не влияет на скорость прямой и обратной реакции.
3. Скорость реакции в случае гомогенного катализа:
  - а) не зависит от концентрации катализатора;
  - б) уменьшается при повышении концентрации катализатора;
  - в) возрастает при повышении концентрации катализатора;
  - г) зависит от концентрации активных центров на поверхности катализатора.
4. Скорость реакции в случае гетерогенного катализа:
  - а) зависит от площади катализатора;
  - б) зависит от концентрации катализатора;
  - в) зависит от числа активных центров на поверхности катализатора;
  - г) зависит от цвета катализатора.
5. Каталитической не может быть реакция:
  - а) разложения;
  - б) соединения;
  - в) ионного обмена, протекающая в водном растворе между сильными электролитами;
  - г) окислительно–восстановительная.
6. Укажите схемы каталитических реакций:
  - а)  $\text{NaOH}_{(p-p)} + \text{HCl}_{(p-p)} \rightarrow$ ;
  - б)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;
  - в)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;
  - г)  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{O})\text{-O-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  .
7. Скорость реакции при гетерогенном катализе зависит от:
  - а) площади поверхности твердого катализатора;
  - б) количества активных центров на поверхности катализатора;
  - в) цвета и формы катализатора;
  - г) концентрации твердого катализатора.
8. При гомогенном катализе:
  - а) исходные вещества адсорбируются на поверхности катализатора;
  - б) молекулы катализатора взаимодействуют с молекулами одного из исходных веществ, образуя нестойкое промежуточное соединение;
  - в) скорость реакции зависит от концентрации катализатора в реакционной системе;
  - г) катализатор расходуются ко времени окончания реакции.



9. Ингибиторы – это:
- а) вещества, уменьшающие скорость химической реакции;
  - б) каталитические яды;
  - в) вещества, не влияющие на скорость химической реакции;
  - г) вещества, увеличивающие время протекания химической реакции до наступления равновесия.
10. Вещества, усиливающие действие катализаторов, называются:
- а) ингибиторами;
  - б) активаторами;
  - в) стабилизаторами;
  - г) промоторами.
11. Антиоксидантами называются:
- а) вещества, уменьшающие скорость процесса окисления;
  - б) вещества, способствующие интенсификации процессов окисления;
  - в) ингибиторы, влияющие на протекание процессов окисления;
  - г) вещества, не способные взаимодействовать с кислородом.
12. Автокаталитическими называются такие реакции, в которых:
- а) в роли катализатора выступает один из реагентов;
  - б) в роли катализатора выступает один из продуктов реакции;
  - в) скорость реакции возрастает за счет действия какого – нибудь внешнего фактора;
  - г) скорость реакции все время находится на высоком уровне и не зависит от действия внешних и внутренних факторов.
13. Соответствующим образом подобранный катализатор может ускорить:
- а) любую химическую реакцию;
  - б) как прямую, так и обратную реакцию, способную протекать при данных условиях;
  - в) только термодинамически возможные, при данных условиях, реакции, которые сопровождаются уменьшением свободной энергии Гиббса ( $\Delta G < 0$ );
  - г) только те реакции которые сопровождаются возрастанием при данных условиях свободной энергии Гиббса ( $\Delta G > 0$ ).
14. Характерной особенностью катализа является то что:
- а) содержание катализатора в реакционной смеси по сравнению с количествами исходных веществ должно быть во много раз больше;
  - б) химическое количество катализатора в реакционной смеси должно быть примерно одинаковыми с химическим количеством исходных веществ;
  - в) содержание катализатора в реакционной смеси должно быть значительно меньше, чем химические количества исходных веществ;
  - г) скорость каталитической реакции всегда не зависит от количества катализатора, присутствующего в реакционной смеси.
15. Селективные катализаторы, в отличие от обычных:
- а) могут изменять скорость реакции только при строго определённых условиях;
  - б) могут изменять скорость реакции только в том случае, если их содержание в системе становится больше строго определённой величины;
  - в) могут изменять не только скорость реакции, но и направление её протекания;
  - г) действуя на сложную реакцию, увеличивают скорость только одной из нескольких параллельно протекающих реакций.

16. Из нескольких возможных реакций катализатор обычно:
- а) всегда ускоряет только ту, которая сопровождается наибольшей убылью свободной энергии Гиббса;
  - б) ускоряет только какую то определённую реакцию, протекающую между строго конкретными веществами;
  - в) в одинаковой мере ускоряет все реакции;
  - г) всегда ускоряет только ту реакцию, которая сопровождается наименьшей убылью свободной энергии Гиббса.
17. Катализатор:
- а) участвует в элементарном акте реакции;
  - б) не участвует в образовании промежуточного соединения с каким-либо участником реакции в случае протекания многостадийного процесса;
  - в) образует активированный комплекс со всеми реагирующими веществами в случае протекания одностадийного процесса;
  - г) постепенно расходуется в ходе химической реакции.
18. В результате протекания каталитической реакции катализатор:
- а) претерпевает химическое превращения;
  - б) остаётся химически неизменным;
  - в) сохраняет своё количество постоянным (если не учитывать механического уноса и возможности протекания побочных процессов, в которых он выступает в роли реагента);
  - г) всегда уменьшает своё изначальное химическое количество.
19. Природные катализаторы, имеющие белковую природу и ускоряющие протекание биохимических реакций в животных и растительных клетках называются:
- а) ферментами;
  - б) антиоксидантами;
  - в) витаминами;
  - г) антиглобулинами.
20. Отличительной особенностью ферментов от других катализаторов является то, что они:
- а) способны ускорять любую биохимическую реакцию;
  - б) обладают более высокой каталитической активностью;
  - в) являются строго специфичными;
  - г) проявляют свою максимальную активность в строго определённых внешних условиях.
21. Субстратной специфичностью фермента является:
- а) его способность ускорять только прямую реакцию до наступления в системе химического равновесия;
  - б) его способность проявлять каталитическую активность только по отношению к какому-нибудь одному исходному веществу (субстрату);
  - в) его способность проявлять каталитическую активность по отношению в разным субстратам, имеющим определённые структурные фрагменты;
  - г) его способность ускорять как прямую, так и обратную реакцию до наступления в системе химического равновесия

22. Способность фермента проявлять каталитическую активность только по отношению к одному из стереоизомеров исходного вещества называется его:
- а) стереоспецифичностью;
  - б) субстратной специфичностью;
  - в) групповой специфичностью;
  - г) селективностью.
23. В пищевой промышленности антиоксиданты используются для:
- а) увеличения сроков хранения жиров и жиросодержащих продуктов;
  - б) уменьшения скорости протекания процессов окисления;
  - в) увеличения скорости протекания процессов окисления;
  - г) подавления действия ферментов на продукты при их употреблении в пищу.
24. Ферментом с групповой специфичностью является:
- а) пепсин;
  - б) амилаза;
  - в) алкогольдегидрогеназа;
  - г) трипсин.
25. Ферментом с субстратной специфичностью является:
- а) пепсин;
  - б) амилаза;
  - в) уреаза;
  - г) трипсин.

#### Тесты к теме:

#### Электрохимия. Электропроводимость растворов

1. К проводникам первого рода относятся:
- а) золото;
  - б) бронза;
  - в) латунь;
  - г) расплав хлорида натрия.
2. К проводникам второго рода относятся:
- а) чугун;
  - б) расплав оксида алюминия;
  - в) раствор глюкозы;
  - г) раствор формиата натрия.
3. Диэлектриком является:
- а) алмаз;
  - б) графит;
  - в) эбонит;
  - г) резина.
4. К проводникам второго рода относятся:
- а) раствор гексана в бензоле;
  - б) раствор ацетона в воде;
  - в) раствор хлороводорода в воде;
  - г) раствор серы в гексане.

5. Электропроводность – это:
- количественная характеристика способности вещества проводить электрический ток;
  - суммарный электрический заряд, проходящий через вещество за единицу времени при приложении к нему разности потенциалов в 1 В;
  - суммарный электрический заряд всех частиц вещества, содержащихся в 1 моле вещества и способных перемещаться под действием электрического тока;
  - качественная характеристика подвижности частиц вещества, способных перемещаться под действием внешнего электрического поля.
6. Единицей измерения электропроводимости в системе СИ является:
- См (Сименс);
  - $\text{Ом}^{-1}$ ;
  - В;
  - А.
7. Под удельной электропроводностью раствора электролита в системе СИ подразумевают:
- скорость перемещения (м/с) ионов в нем при наложении внешнего электрического поля с разностью потенциалов 1 В;
  - электропроводность объема раствора, заключенного между двумя параллельными электродами, имеющими площадь поверхности в  $1 \text{ м}^2$  каждый и расположенными на расстоянии 1 м друг от друга;
  - силу тока, возникающего в  $1 \text{ м}^3$  раствора, расположенного между двумя параллельными электродами площадью  $1 \text{ м}^2$  каждый, при наложении разности потенциалов 1 В;
  - суммарный электрический заряд проходящий за 1 сек. через  $1 \text{ м}^3$  раствора, при наложении разности потенциалов 1 В.
8. Удельная электропроводность раствора в системе СИ измеряется в:
- $\text{В} \cdot 1 \text{ м}^3$ ;
  - $\text{См} \cdot \text{м}^{-1}$ ;
  - $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ ;
  - $\text{В} \cdot \text{м}$ .
9. Удельная электропроводность растворов зависит от:
- концентрации электролита в растворе;
  - природы растворенного в нем электролита;
  - приложенной разности потенциалов;
  - температуры.
10. Удельная электропроводность раствора слабого электролита зависит от :
- степени диссоциации электролита;
  - внешнего давления над раствором;
  - приложенной разности потенциалов;
  - концентрации электролита.
11. Удельная электропроводность растворов сильных электролитов при увеличении их концентрации:
- всегда возрастает;
  - всегда уменьшается;
  - сначала уменьшается, а затем возрастает;
  - сначала возрастает, а затем уменьшается.

12. На величину удельной электропроводности раствора оказывают влияние такие свойства ионов, как:
- их окраска в растворе;
  - величина заряда;
  - радиус;
  - степень гидратации.
13. Удельная электропроводность растворов слабых электролитов в отличие от сильных:
- с увеличением концентрации возрастает в меньшей степени;
  - не зависит от температуры;
  - сначала возрастает, а затем уменьшается;
  - при одной и той же молярной концентрации всегда будет значительно меньше.
14. Уменьшение удельной электропроводности сильных электролитов в концентрированных растворах по сравнению с разбавленными связано с:
- уменьшением степени диссоциации электролита;
  - увеличением сил электростатического взаимодействия между ионами;
  - образованием ассоциатов (ионных двойников, тройников и т.д.);
  - интенсификацией процесса образования ионных атмосфер.
15. Значительно большая скорость движения ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в водной среде по сравнению с другими ионами объясняется:
- малыми размерами этих ионов;
  - отсутствием у этих ионов гидратной оболочки;
  - эстафетным механизмом перемещения данных ионов;
  - большой плотностью электрического заряда у данных ионов.
16. Удельная электропроводность растворов электролитов по сравнению с металлическими проводниками:
- значительно выше;
  - во много раз меньше;
  - находится примерно на одинаковом уровне;
  - в зависимости от природы электролита может иметь как большее, так и меньшее значение.
17. Эквивалентная электропроводность в системе СИ характеризует:
- электрическую проводимость раствора, содержащего 1 моль химического эквивалента растворенного вещества;
  - электрическую проводимость 1 м<sup>3</sup> раствора электролита;
  - электрическую проводимость 1 м<sup>3</sup> раствора, содержащего 1 моль электролита;
  - электрическую проводимость раствора, содержащего 1 моль растворенного вещества.
18. Для сильных и слабых электролитов эквивалентная электропроводность:
- возрастает с увеличением концентрации раствора;
  - возрастает с уменьшением концентрации раствора;
  - зависит от их природы;
  - возрастает с увеличением температуры.
19. Эквивалентная электропроводность достигает максимального значения:
- в насыщенных растворах электролитов;
  - в сильно разбавленных растворах электролитов;

- в) в растворах, содержащих 1 моль растворенного вещества;  
 г) в растворах, содержащих 1 г растворенного вещества.
20. В сильно-разбавленных растворах электролитов  $\lambda_{\infty}$  приобретает наибольшее значение, т.к.:
- в этом случае количество ионов электролита достигает своей максимальной величины;
  - взаимодействия между ионами в растворе отсутствуют;
  - степень диссоциации как сильных так и слабых электролитов приближается к 1;
  - образование ионных атмосфер не происходит.
21. Согласно закона Кольрауша:
- $\lambda_{\infty} = \lambda_k + \lambda_a$ ;
  - $\lambda_{\infty} = F \cdot (u_k + u_a)$ ;
  - $\lambda_v = C \cdot \rho \cdot V$
  - $\lambda_v = U_k + U_a$ .
22. Абсолютная подвижность иона  $U_k$  или  $U_a$  равна:
- скорости движения катиона или аниона в насыщенном растворе электролита;
  - скорости теплового движения катионов или анионов электролита в бесконечно-разбавленном растворе;
  - скорости движения катионов или анионов электролита в сильно-разбавленном растворе при приложенной разности потенциалов 1 В/м;
  - скорости движения катионов или анионов электролита в растворе объемом 1 м<sup>3</sup>.
23. Кондуктометрический метод анализа основан:
- на измерении эквивалентной электропроводности раствора  $\lambda_v$ ;
  - на измерении эквивалентной электропроводности раствора при бесконечном разбавлении;
  - на измерении удельной электропроводности раствора при разных концентрациях растворенного вещества;
  - на измерении оптической плотности раствора.
24. Точку эквивалентности при кондуктометрическом титровании определяют:
- с помощью индикатора;
  - с помощью вспомогательного вещества;
  - визуально, на основании изменения внешнего вида раствора;
  - графическим путем на основании резкого изменения измеренной электропроводности раствора по мере добавления титранта.
25. На основании измерения эквивалентной электропроводности при данной концентрации вещества ( $\lambda_v$ ) и в сильно разбавленных растворах ( $\lambda_{\infty}$ ) можно определить:
- степень диссоциации слабого электролита;
  - константу диссоциации слабого электролита в растворе;
  - концентрацию электролита в растворе;
  - массу и заряд иона электролита в растворе.
26. Предельная электрическая проводимость электролита ( $\lambda_{\infty}$ ) достигается:
- в насыщенном растворе;
  - в растворе, содержащем 1 моль вещества;
  - в сильно разбавленном растворе;
  - при температуре, близкой к температуре кипения раствора.

27. Предельная электрическая проводимость электролита ( $\lambda_{\infty}$ ) зависит от:
- концентрации раствора;
  - скорости движения ионов электролита в растворе;
  - взаимодействия между ионами электролита в растворе;
  - размеров и прочности «ионных атмосфер».
28. Повышение удельной электропроводности растворов при увеличении температуры связано с:
- уменьшением вязкости раствора;
  - увеличением скорости движения ионов;
  - с возрастанием степени диссоциации слабого электролита;
  - с уменьшением степени диссоциации молекул растворителя.
29. В системе СИ эквивалентная электропроводность измеряется в :
- $\text{См} \cdot \text{моль} \cdot \text{см}$ ;
  - $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{моль} \cdot \text{см}^3$ ;
  - $\text{См} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{м}^2$ ;
  - $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{м}^2$ .
30. При кондуктометрическом титровании сильной кислоты щелочью:
- удельная электропроводность раствора в точке эквивалентности достигает своего максимального значения;
  - удельная электропроводность раствора в точке эквивалентности достигает своего минимального значения;
  - в обязательном порядке необходимо присутствие кислотно-основного индикатора;
  - исходные растворы могут быть мутными или окрашенными.
31. Величина электрического заряда, возникающего на единице площади металлической пластинки, опущенной в дистиллированную воду, зависит от:
- природы металла, из которого выполнена пластинка;
  - температуры системы;
  - объема воды;
  - формы металлической пластинки.
32. На поверхности металлической пластинки, опущенной в дистиллированную, воду всегда возникает:
- положительный заряд;
  - заряд равный 0;
  - отрицательный заряд;
  - на одной части пластинки – положительный заряд, на другой – отрицательный.
33. Переход катионов металла с поверхности металлической пластинки в воду обусловлен:
- тепловым движением ионов в металлическом образце;
  - действием молекул растворителя на кристаллическую решетку металла;
  - процессами диффузии;
  - гидратацией катионов металла, расположенных на поверхности кристаллической решетки.
34. Отрицательный заряд, возникающий на поверхности металлической пластинки, опущенной в дистиллированную воду, обусловлен:
- переходом анионов из жидкой фазы на пластинку;

- б) присоединением атомами и ионами металлов, расположенных в узлах кристаллической решетки, электронов, высвобождающихся в ходе окисления молекул воды;
- в) избыточным содержанием в кристаллической решетке металла свободных электронов, образующихся после перехода части катионов  $Me^{n+}$  в жидкую фазу;
- г) переходом части свободных электронов из кристаллической решетки металла в воду.
35. Пластинки, выполненные из активных металлов (Mg, Zn, Fe) в растворе собственной соли, как правило:
- а) заряжаются отрицательно;
- б) заряжаются положительно;
- в) не заряжаются;
- г) меняют знак заряда со временем.
36. Пластинки, выполненные из малоактивных металлов (Cu, Ag, Hg, Pt, Au), в растворе собственной соли, как правило:
- а) заряжаются отрицательно;
- б) не заряжаются;
- в) заряжаются положительно;
- г) в течение длительного времени периодически меняют знак заряда.
37. Металлическим электродом называется:
- а) система, состоящая из металлической пластинки, опущенной в расплав собственного металла;
- б) система, состоящая из растворов двух солей, контактирующих друг с другом через пористую перегородку;
- в) система, состоящая из контактирующих друг с другом двух пластинок, разнородных металлов;
- г) система, состоящая из металлической пластинки, опущенной в раствор собственной соли;
38. Цинковая пластинка, опущенная в раствор сульфата цинка, является:
- а) металлическим электродом первого рода;
- б) металлическим электродом второго рода;
- в) обратимым электродом;
- г) необратимым электродом;
39. Стандартным электродным потенциалом  $E^0$  для металлического электрода называется:
- а) потенциал, условно принятый за стандарт;
- б) потенциал, который возникает на электроде при определённых стандартных значениях температуры и внешнего давления системы;
- в) потенциал, который возникает на электроде при активности ионов металла соли в растворе равной 1 моль/дм<sup>3</sup> и температура 25<sup>0</sup>С;
- г) потенциал, который возникает на электроде при активности ионов металла соли в растворе большей, чем 1 моль/дм<sup>3</sup>.
40. Величина электродного потенциала для металлического электрода рассчитывается по уравнению:
- а)  $E = \frac{RT}{nF} \ln a_{Me^{n+}}$  ;
- б)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln a_{Me^{n+}}$  ;



$$\text{в) } E = \frac{RT}{E^0 F} \ln a_{Me^{n+}};$$

$$\text{г) } E = E^0 + \frac{nF}{RT} \ln a_{Me^{n+}}.$$

41. Серебрянная пластинка, покрытая слоем хлорида серебра и опущенная в насыщенный раствор хлорида калия, является:
- электродом первого рода;
  - электродом второго рода;
  - редокс-электродом;
  - необратимым электродом.
42. В каком ряду металлы расположены по возрастанию их восстановительной активности в реакциях протекающих в водной среде:
- Ag, Fe, Li, Na;
  - Zn, Al, Mg, K;
  - Na, Zn, Fe, Cu;
  - Na, Ca, K, Li;
43. В каком ряду ионы металлов расположены по возрастанию их окислительной активности в реакциях протекающих в водной среде?
- $Li^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ;
  - $K^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Au^{3+}$ ;
  - $Hg^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ;
  - $Mg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ .
44. По отношению к растворам солей Mg будет выступать в роли восстановителя в случае протекания между ними реакции?
- $K_2SO_4$ ;
  - $FeSO_4$ ;
  - $CuSO_4$ ;
  - $Na_2SO_4$ .
45. По отношению к каким металлам ионы  $Cu^{2+}$  в водном растворе будут выступать в роли окислителя?
- Ag;
  - Pt;
  - Pb;
  - Fe;
46. Величина электродного потенциала для электрода второго рода зависит:
- от концентрации ионов металла труднорастворимой соли в растворе;
  - от концентрации аниона, общего для труднорастворимой и хорошо растворимой солей;
  - от концентрации катионов металла хорошо растворимой соли;
  - от общей концентрации всех ионов в растворе.
47. Примером электродов второго рода могут служить:
- цинковый электрод;
  - водородный электрод;
  - каломельный электрод;
  - стеклянный электрод.

48. Потенциал хлорсеребряного электрода при  $t=25^{\circ}\text{C}$  можно рассчитать по уравнению:

а)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln a_{\text{Ag}^+}$ ;

б)  $E = E^0 + 0,0591 \lg a_{\text{Ag}^+}$ ;

в)  $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln a_{\text{Cl}^-}$ ;

г)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{Ag}^+}}{a_{\text{Cl}^-}}$ .

49. Экспериментально измеренная величина электродного потенциала показывает:

а) во сколько раз она больше величины потенциала стандартного водородного электрода;

б) во сколько раз она меньше величины потенциала стандартного водородного электрода;

в) на сколько она меньше или больше величины потенциала стандартного водородного электрода;

г) абсолютное значение.

50. Потенциал  $E_2$  определяемого электрода равен измеренной разности потенциалов  $E_2 - E_1 = \Delta E$ , если:

а) его величина больше, чем величина электрода сравнения  $E_1$ ;

б) его величина меньше, чем величина электрода сравнения  $E_1$ ;

в) его величина равна величине электрода сравнения  $E_1$ ;

г) его величина равна нулю.

51. Потенциал  $E_2$  определяемого электрода равен  $E_1 - \Delta E$ , если:

а) его величина больше, чем величина электрода сравнения  $E_1$ ;

б) его величина меньше, чем величина электрода сравнения  $E_1$ ;

в) его величина равна величине электрода сравнения  $E_1$ ;

г) его величина равна нулю.

52. При измерении электродных потенциалов равным нулю принимают:

а) стандартный потенциал водородного электрода;

б) стандартный потенциал хлорсеребряного электрода;

в) стандартный потенциал каломельного электрода;

г) потенциал водородного электрода, независимо от концентрации кислоты в растворе.

53. Стандартным или нормальным электродным потенциалом металла называют разность потенциалов:

а) между металлом, погружённым в дистиллированную воду и стандартным водородным электродом;

б) между металлом, погружённым в раствор своей соли и водородным электродом;

в) между металлом, погружённым в раствор своей соли с активностью ионов  $\text{Me}^{n+}$  равной  $1 \text{ моль/дм}^3$  и стандартным водородным электродом;

г) между раствором соли с активностью ионов одноименного металла  $\text{Me}^{n+}$  равной  $1 \text{ моль/дм}^3$ , и водородным электродом.

54. Редокс-системами называются растворы, содержащие в своём составе:

а) не менее двух веществ;

б) любые два вещества, одно из которых может выступать в роли окислителя, а второе – в роли восстановителя;

- в) два вещества, в которых атомы одного и того же элемента находятся в разной степени окисления;
- г) более двух веществ, обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.
55. Окисленной формой редокс-системы всегда называется то вещество, в котором:
- атомы элемента имеют большую степень окисления;
  - атомы элемента имеют положительную степень окисления;
  - атомы элемента имеют отрицательную степень окисления;
  - атомы элемента имеют меньшую степень окисления.
56. Восстановленной формой редокс-системы всегда называется то вещество, в котором:
- атомы элемента имеют большую степень окисления;
  - атомы элемента имеют положительную степень окисления;
  - атомы элемента имеют отрицательную степень окисления;
  - атомы элемента имеют меньшую степень окисления.
57. Переход окисленной формы в восстановленную и наоборот заключается только в обмене между ними электронами для следующих редокс-систем:
- $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ;
  - $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ;
  - $[\text{Fe}^{3+}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6]^{4-}$ ;
  - $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ ;
58. Переход окисленной формы в восстановленную и наоборот кроме обмена электронами сопровождается участием в этом процессе других частиц для следующих редокс-систем:
- $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ ;
  - $\text{BrO}^-/\text{Br}^-$ ;
  - $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-$ ;
  - $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ .
59. Металлическая пластинка в редокс-электроде заряжается положительно в случае:
- избыточного содержания в растворе восстановленной формы;
  - избыточного содержания в растворе окисленной формы;
  - одинакового содержания в растворе восстановленной и окисленной форм;
  - при содержании окисленной и восстановленной форм в растворе, равном  $1 \text{ моль/дм}^3$ .
60. Металлическая пластинка в редокс-электроде заряжается отрицательно в случае:
- избыточного содержания в растворе восстановленной формы;
  - избыточного содержания в растворе окисленной формы;
  - содержания в растворе восстановленной и окисленной форм;
  - при содержании окисленной и восстановленной форм в растворе, равном  $1 \text{ моль/дм}^3$ .
61. Стандартный или нормальный редокс-потенциал возникает в системе:
- при  $t=298^0 \text{ C}$ ;
  - при  $T=298 \text{ K}$  и активности окисленной и восстановленной форм равной  $1 \text{ моль/дм}^3$ ;
  - при  $T=298 \text{ K}$  и любой одинаковой активности окисленной и восстановленной форм в растворе;
  - при  $t=298^0 \text{ C}$  и активности окисленной и восстановленной форм в растворе равной  $1 \text{ моль/дм}^3$ .
62. В уравнении Нернста-Петерса для расчета величины потенциала редокс-электрода  $n$  – это:

- а) величина заряда окисленной или восстановленной формы;
- б) разность между величинами заряда окисленной и восстановленной форм;
- в) число электронов переходящих от окисленной формы на металлическую пластинку;
- г) число электронов, которые принимает одна молекула или ион окисленной формы, превращаясь в восстановленную форму.

63. Величина редокс-потенциала при  $T=298\text{K}$  может быть рассчитана по уравнению:

а)  $E = E^0 - \frac{0,059}{n} \ln \frac{a_{\text{Red}}}{a_{\text{Ox}}}$ ;

б)  $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{Ox}}}{a_{\text{Red}}}$ ;

в)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{Ox}}}{a_{\text{Red}}}$ ;

г)  $E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{a_{\text{Ox}}}{a_{\text{Red}}}$ .

64. Имеются пять окислительно-восстановительных систем:

- 1)  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ; 2)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ; 3)  $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{BrO}^-/\text{Br}^-$ ; 5)  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ .

Значения их редокс-потенциалов равны, соответственно:

- 1) 0,771В; 2) 0,16В; 3) 1,36В; 4) 0,76В; 5) 0,153В.

В роли окислителя по отношению к системе  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  могут выступать:

- а)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ;
- б)  $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ ;
- в)  $\text{BrO}^-/\text{Br}^-$ ;
- г)  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ .

65. Имеется пять окислительно – восстановительных систем:

- 1)  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ; 2)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ; 3)  $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ ; 4)  $\text{BrO}^-/\text{Br}^-$ ; 5)  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ .

Значения их редокс- потенциалов равны соответственно:

- 1) 0,771В; 2) 0,16В; 3) 1,36В; 4) 0,76В; 5) 0,153В.

В роли восстановителя по отношению к системе  $\text{BrO}^-/\text{Br}^-$  могут выступать:

- а)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ ;
- б)  $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ ;
- в)  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ;
- г)  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ .

66. Пластина из инертного металла в редокс- электроде:

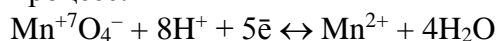
- а) выступает в качестве посредника при обмене электронами между окисленной и восстановленной формами;
- б) подвергается окислению за счет химического взаимодействия с компонентами редокс – системы;
- в) подвергается восстановлению за счет химического взаимодействия с компонентами редокс – системы;
- г) заряжается положительно или отрицательно в зависимости от соотношения между окисленной и восстановленной формами.

67. Величина редокс-потенциала зависит от:

- а) природы инертного металла;
- б) формы и размеров металлической пластинки;
- в) природы частиц, образующих редокс-систему;
- г) концентрации компонентов редокс-системы в растворе.

68. Значения  $E^0$  для редокс-электродов:
- определяют экспериментально относительно стандартного водородного электрода;
  - рассчитывают по уравнению Нернста;
  - определяют экспериментально относительно любого металлического электрода;
  - рассчитывают по уравнению Петерса.
69. При определении значения  $E^0$  для редокс-электрода:
- концентрации или активности окисленной и восстановленной форм в растворе должны быть одинаковыми;
  - активность других частиц ( $H^+$ ,  $OH^-$  и т.д.), принимающих участие в процессе перехода окисленной формы в восстановленную, должна быть равна активности окисленной или восстановленной форм;
  - активность других частиц ( $H^+$ ,  $OH^-$  и т.д.), принимающих участие в процессе перехода окисленной формы в восстановленную, должна быть равна 1 моль/дм<sup>3</sup>;
  - активность воды в растворе должна быть равна 1 моль/дм<sup>3</sup>.

70. Для окислительно-восстановительной системы  $MnO_4^-/Mn^{2+}$ , в которой осуществляется следующий электродный процесс:



редокс-потенциал рассчитывается по формуле:

- $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{MnO_4^-}}{a_{Mn^{2+}}}$ ;
- $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{Mn^{2+}}}{a_{MnO_4^-}}$ ;
- $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{MnO_4^-} \cdot a_{H^+}^8}{a_{Mn^{2+}}}$ ;
- $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{Mn^{2+}} \cdot a_{H_2O}^4}{a_{MnO_4^-} \cdot a_{H^+}^8}$ .

71. Диффузионные потенциалы возникают:
- на границе соприкосновения двух растворов с одинаковой концентрацией одного и того же вещества;
  - на границе соприкосновения двух растворов с разными концентрациями одного и того же вещества;
  - на границе соприкосновения двух растворов разных веществ с одинаковой концентрацией;
  - на границе соприкосновения двух растворов разных веществ с неодинаковой концентрацией.
72. Причина возникновения диффузионного потенциала заключается в:
- различной природе растворённых веществ;
  - специфических свойствах растворителя;
  - влиянии внешних условий (температуры, давления и т.д.);
  - различной подвижности ионов растворённых веществ.
73. Диффузионный потенциал возникнет при соприкосновении:
- двух растворов одного и того же неэлектролита с различными концентрациями;
  - двух растворов одного и того же неэлектролита с одинаковыми концентрациями;

- в) двух растворов одного и того же электролита с разными концентрациями;
  - г) двух растворов разных электролитов с одинаковыми концентрациями.
74. При смешивании растворов одного и того же вещества, но с разной концентрацией:
- а) более разбавленный раствор приобретает заряд, совпадающий по знаку с зарядом более подвижных ионов;
  - б) более разбавленный раствор приобретает заряд, совпадающий по знаку с зарядом менее подвижных ионов;
  - в) более концентрированный раствор приобретает знак заряда, совпадающий по знаку с зарядом менее подвижных ионов;
  - г) более концентрированный раствор приобретает знак заряда, совпадающий по знаку с зарядом более подвижных ионов.
75. Диффузионный потенциал:
- а) существует в системе продолжительное время;
  - б) возникает в биологических объектах при повреждении оболочек клеток;
  - в) постепенно с завершением процесса диффузии в течение 1-2 часов уменьшается до нуля;
  - г) сохраняет неизменным своё значение на протяжении всего периода существования.
76. Мембранный потенциал возникает:
- а) при неравномерном распределении ионов одного и того же вида по обе стороны мембраны;
  - б) в результате обмена ионами между самой мембраной и раствором;
  - в) в результате обмена электронами между мембраной и ионами в растворе;
  - г) вследствие перехода электронов через мембрану от одних ионов к другим.
77. Особенностью мембранного потенциала является то, что в соответствующей ему электродной реакции:
- а) принимают участие только электроны;
  - б) не принимают участие электроны;
  - в) происходит обмен только ионами между мембраной и раствором;
  - г) происходит обмен, как ионами, так и электронами между мембраной и раствором.
78. В ионо-селективных или мембранных электродах по обе стороны мембраны:
- а) в растворе присутствуют одни и те же ионы с одинаковой концентрацией;
  - б) в растворе присутствуют разные ионы, но с одинаковой концентрацией;
  - в) в растворе присутствуют одни и те же ионы, но с разной концентрацией;
  - г) в растворе присутствуют разные ионы с неодинаковой концентрацией.
79. Концентрация определяемых ионов в мембранном электроде должна быть:
- а) постоянной с внутренней стороны мембраны;
  - б) постоянной как с внешней, так и с внутренней стороны мембраны;
  - в) постоянной с внешней стороны мембраны;
  - г) одинаковой как с внешней, так и с внутренней стороны мембраны.
80. Разность потенциалов мембранного электрода зависит:
- а) только от потенциала, возникающего на внутренней стороне мембраны;
  - б) от потенциала, возникающего на внешней стороне мембраны;
  - в) от концентрации определяемых ионов в растворе с внутренней стороны мембраны;
  - г) от концентрации определяемых ионов в растворе с внешней стороны мембраны.

81. Гальванические элементы:
- являются источниками постоянного тока;
  - являются источниками переменного тока;
  - преобразуют химическую энергию, выделяющуюся при протекании окислительно-восстановительной реакции в электрическую;
  - преобразуют химическую энергию, выделяющуюся при протекании окислительно-восстановительной реакции, в тепловую или механическую.
82. Химическим гальваническим элементом является:
- элемент, составленный из двух различных металлических электродов с неодинаковыми электродными потенциалами;
  - элемент, составленный из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы одной и той же соли, но с различной активностью ионов металла;
  - элемент, составленный из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы одной и той же соли и с одинаковой активностью в них ионов металла;
  - элемент, составленный из двух разных редокс – электродов, имеющих неодинаковые значения электродных потенциалов.
83. Концентрационным гальваническим элементом является:
- элемент, составленный из двух различных металлических электродов, опущенных в растворы соответствующих солей с одинаковой концентрацией ионов металла в них;
  - элемент, составленный из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы одной и той же соли, но с разной концентрацией ионов металла.
  - элемент, составленный из двух разных редокс – электродов, имеющих одинаковое значение электродных потенциалов;
  - элемент, составленный из двух различных мембранных электродов.
84. В гальваническом элементе процесс окисления протекает:
- на электроде, имеющем большее значение электродного потенциала;
  - на катоде;
  - на электроде, имеющем меньшее значение электродного потенциала;
  - на аноде.
85. В гальваническом элементе процесс восстановления протекает:
- на электроде, имеющем большее значение электродного потенциала;
  - на катоде;
  - на электроде, имеющем меньшее значение электродного потенциала;
  - на аноде.
86. Для гальванического элемента электродвижущая сила определяется по уравнению э.д.с. =  $E_2 - E_1$ , где:
- $E_2$  – потенциал анода;
  - $E_2$  – потенциал катода;
  - $E_1$  – потенциал анода;
  - $E_1$  – потенциал катода.
87. Для медно – цинкового элемента Якоби – Даниэля электродвижущая сила равна:
- э.д.с. =  $E_{Zn} - E_{Cu}$ ;
  - э.д.с. =  $E_{Zn} + E_{Cu}$ ;
  - э.д.с. =  $E_{Cu} - E_{Zn}$ ;
  - э.д.с. =  $E_{Zn} = E_{Cu}$ .

88. Для гальванического элемента Якоби – Даниэля потенциал медного электрода  $E_{Cu} = 0,337V$ , а потенциал цинкового электрода  $E_{Zn} = - 0,763V$ . Величина э.д.с. при этом будет равна:

- а) 1,1В;
- б) 0,426В;
- в) – 0,426В;
- г) 0,824В.

89. Схема гальванического элемента, образованного стандартными железным и серебряным электродами может быть представлена следующим образом:

- а)  $Ag | AgNO_3 || Fe(NO_3)_2 | Fe$ ;
- б)  $Fe | Fe(NO_3)_2 || AgNO_3 | Ag$ ;
- в)  $Ag | Fe(NO_3)_2 || AgNO_3 | Fe$ ;
- г)  $Fe | Fe(NO_3)_3 || AgNO_3 | Ag$ .

90. При работе концентрационного химического элемента:

- а) происходит протекание химической реакции;
- б) выравниваются концентрации (активности) ионов металла около обоих электродов;
- в) происходит переход ионов металла против градиента их концентрации;
- г) происходит осаждение ионов металла из раствора на обоих электродах.

91. При работе концентрационного химического элемента, составленного из двух металлических электродов:

- а) в раствор переходят ионы металла с электрода, имеющего меньшее значение электродного потенциала;
- б) в раствор переходят ионы металла с электрода, имеющего большее значение электродного потенциала;
- в) оседают из раствора ионы металла на электроде, имеющем большее значение электродного потенциала;
- г) оседают из раствора ионы металла на электроде, имеющем меньшее значение электродного потенциала.

92. Э.д.с. концентрационного гальванического элемента рассчитывается по формуле ( $a_2 > a_1$ ):

а)  $\text{э.д.с.} = E_1 + E_2 + RT \left( \ln \frac{a_1}{a_2} \right)$ ;

б)  $\text{э.д.с.} = E_1 - E_2 + \frac{RT}{nF} \left( \ln \frac{a_1}{a_2} \right)$ ;

в)  $\text{э.д.с.} = E_1 / E_2 - RT \left( \lg \frac{a_2}{a_1} \right)$ ;

г)  $\text{э.д.с.} = \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_2}{a_1}$ .

93. Концентрационный гальванический элемент будет работать до тех пор пока:

- а) активности ионов металла в обоих растворах не станут меньше 1 моль/дм<sup>3</sup>;
- б) активности ионов металла в обоих растворах не станут равны нулю;
- в) активности ионов металла в обоих растворах не сравняются между собой;
- г) потенциалы обоих его электродов не сравняются между собой.



94. Схема концентрационного гальванического элемента представлена в случае:
- а)  $\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \parallel \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}$ ;  
 $a_1 < a_2$
- б)  $\text{Zn} \mid \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \parallel \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$ ;  
 $a_1 < a_2$
- в)  $\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 \parallel \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$ ;  
 $a_1 = a_2$
- г)  $\text{Fe} \mid \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \parallel \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Cu}$ .  
 $a_1 = a_2$
95. Рабочим или индикаторным электродом в потенциометрии является электрод:
- а) потенциал которого остается постоянным и не зависит от состояния исследуемого раствора;
- б) потенциал которого зависит от концентрации исследуемого вещества;
- в) потенциал которого условно принят равным нулю;
- г) потенциал которого имеет меньшее значение.
96. Электродом сравнения в потенциометрии является электрод, потенциал которого:
- а) сохраняет постоянное значение независимо от состояния исследуемого раствора;
- б) условно принят равным нулю;
- в) всегда имеет положительное значение;
- г) имеет большее значение.
97. В отличие от титриметрических потенциометрические методы анализа:
- а) позволяют проводить определения только в прозрачных растворах;
- б) позволяют проводить определения в мутных и окрашенных растворах;
- в) не требуют присутствия индикатора;
- г) могут осуществляться непосредственно в биологических объектах, т.е. «in vivo».
98. Прямая потенциометрия (ионометрия) – это потенциометрический метод, в котором индикаторным электродом является:
- а) соответствующий мембранный электрод;
- б) металлический электрод;
- в) водородный электрод;
- г) стеклянный электрод.
99. С помощью потенциометрического титрования можно определить:
- а) концентрацию соли в растворе;
- б) концентрацию неэлектролита в растворе;
- в) концентрацию кислоты в анализируемом растворе;
- г) концентрацию основания в анализируемом растворе.
100. При определении кислоты в растворе с помощью метода потенциометрического титрования в качестве индикаторного электрода используют, как правило:
- а) водородный электрод;
- б) хингидронный электрод;
- в) хлорсеребряный электрод;
- г) стеклянный электрод.
101. Недостатком стеклянного электрода является то, что он:
- а) не может быть использован в широком диапазоне значений pH;

- б) чувствителен к различным примесям, содержащимся в растворе и способен «отравляться» ими;
- в) не может быть использован, если в исследуемом растворе содержатся сильные окислители или восстановители;
- г) обладает большой хрупкостью.

102. Солевой мостик в гальванических элементах используют для:

- а) осуществления контакта между электродами;
- б) устранения влияния диффузионного потенциала;
- в) ускорения процессов диффузии между растворами;
- г) предохранения электродов от коррозии.

103. Солевой мостик в гальванических элементах заполняется обычно раствором хлорида калия, так как:

- а) этот электролит в растворе не подвергается гидролизу;
- б) данная соль не может химически взаимодействовать с материалом любого электрода;
- в) ионы  $K^+$  и  $Cl^-$  обладают одинаковой подвижностью в водном растворе;
- г) ионы  $K^+$  не могут восстанавливаться на катоде, а ионы  $Cl^-$  окисляться на аноде.

104. Потенциал повреждения, образующийся в биологических системах при разрушении оболочек клеток:

- а) по своей природе является диффузионным;
- б) обычно достигает величины порядка 30 – 40 мВ;
- в) может достигать величины нескольких десятков вольт;
- г) сохраняет неизменным свое значение на протяжении нескольких суток, а затем практически мгновенно уменьшается до нуля.

105. В уравнении Нернста, используемом для расчета электродного потенциала значение температуры приводится по:

- а) шкале Фаренгейта;
- б) шкале Цельсия;
- в) шкале Кельвина;
- г) любой из трех вышеперечисленных шкал.

106. В уравнении Нернста, с помощью которого рассчитывается потенциал металлического электрода, для количественной характеристики ионов металлов используют их:

- а) процентную концентрацию;
- б) молярную концентрацию;
- в) моляльную концентрацию;
- г) мольную долю в растворе.

### Тесты к теме: Поверхностные явления. Адсорбция

1. Подвижная поверхность раздела возникает на границе:

- а) жидкость – газ;
- б) жидкость – твёрдое тело;
- в) жидкость – жидкость;
- г) твёрдое тело – газ.

2. Неподвижная поверхность раздела возникает на границе:

- а) жидкость – газ;
- б) жидкость – твёрдое тело;

- в) жидкость – жидкость;
- г) твёрдое тело – газ.

3. Сорбцией называется:

- а) притяжение (сцепление или прилипание) приведённых в контакт поверхностей двух конденсированных фаз;
- б) самопроизвольное изменение формы граничной поверхности;
- в) самопроизвольное накопление (поглощение) газообразного или растворённого в жидкости вещества на поверхности либо в объеме конденсированной фазы (твёрдого тела или жидкости);
- г) образование поверхности раздела между двумя несмешивающимися фазами.

4. Адгезией называется:

- а) притяжение (сцепление или прилипание) приведённых в контакт поверхностей двух конденсированных фаз;
- б) самопроизвольное изменение формы граничной поверхности;
- в) самопроизвольное накопление (поглощение) газообразного или растворённого в жидкости вещества на поверхности либо в объеме конденсированной фазы (твёрдого тела или жидкости);
- г) образование поверхности раздела между двумя несмешивающимися фазами.

5. Адсорбция – это:

- а) накопление частиц адсорбтива на поверхности адсорбента;
- б) накопление частиц адсорбента на поверхности адсорбтива;
- в) накопление частиц адсорбата на поверхности адсорбтива;
- г) накопление частиц адсорбата внутри адсорбента.

6. Абсорбция – это:

- а) объемное поглощение газообразного вещества конденсированной фазой;
- б) процесс смешивания между собой различных газов;
- в) объемное поглощение растворённого в жидкости вещества твердой фазой;
- г) процесс смешивания между собой двух взаиморастворимых жидкостей.

7. Физической сорбцией называется процесс:

- а) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия сил химической связи;
- б) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия межмолекулярных или ван – дер – ваальсовых сил;
- в) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, сопровождающийся образованием новых химических соединений;
- г) накопления сорбтива на поверхности или в объеме сорбента, не сопровождающийся химическим взаимодействием, приводящим к образованию новых веществ.

8. Хемосорбция – это процесс избирательного накопления сорбтива на поверхности или в объеме сорбента:

- а) происходящий за счёт химического взаимодействия и приводящий к образованию новых веществ;
- б) при котором частицы обоих взаимодействующих веществ не теряют своей индивидуальности;
- в) происходящий за счёт сил кулоновского взаимодействия между заряженными частицами, которые при этом не теряют своей индивидуальности;

- г) сопровождающийся образованием новых соединений, которые не образуют самостоятельную фазу.
9. Физическая сорбция в отличие от хемосорбции:
- а) является обратимым процессом;
  - б) протекает с незначительным тепловым эффектом ( $Q \leq 20 \text{ кДж/моль}$ );
  - в) является необратимым процессом;
  - г) определяется только временем диффузии сорбтива к поверхности сорбента и не зависит от активационного фактора.
10. Хемосорбция в отличие от физической сорбции:
- а) является более избирательным процессом и очень сильно зависит от природы сорбента и сорбтива;
  - б) протекает с гораздо большей скоростью и не зависит от температуры;
  - в) сопровождается значительным тепловым эффектом ( $Q \geq 40 \text{ кДж/моль}$ );
  - г) является необратимым процессом.
11. Капиллярная конденсация – это:
- а) разновидность химической сорбции;
  - б) разновидность физической сорбции;
  - в) процесс, протекающий при повышенной температуре ( $t > t_{\text{кип. жидк.}}$ );
  - г) процесс поглощения газа твердым пористым адсорбентом, сопровождающийся его частичной конденсацией.
12. Повышение температуры:
- а) приводит к увеличению физической сорбции;
  - б) приводит к увеличению химической сорбции;
  - в) не влияет как на физическую, так и на химическую сорбцию;
  - г) приводит к уменьшению физической сорбции.
13. Древесный уголь, сажа, графит лучше адсорбируют:
- а) неполярные органические жидкости;
  - б) полярные органические и неорганические жидкости;
  - в) электролиты из водных растворов;
  - г) неэлектролиты из водных растворов.
14. Полярные адсорбенты (ионные кристаллы) лучше адсорбируют:
- а) неполярные органические жидкости;
  - б) полярные органические и неорганические жидкости;
  - в) электролиты из водных растворов;
  - г) неэлектролиты из водных растворов.
15. Величина адсорбции  $\Gamma$  в системе СИ измеряется в:
- а) моль/л;
  - б) моль/м<sup>2</sup>;
  - в) моль/см<sup>2</sup>;
  - г) моль/кг.
16. Поверхностное натяжение – это:
- а) суммарная внутренняя энергия молекул, находящихся в поверхностном слое;
  - б) избыточная суммарная внутренняя энергия молекул, находящихся в поверхностном слое площадью 1 м<sup>2</sup> или 1 см<sup>2</sup> по сравнению с суммарной внутренней энергией молекул, расположенных в таком же по размерам слое, но в глубине фазы;

- в) работа, которую нужно совершить, чтобы переместить молекулы из глубины фазы для создания поверхности площадью  $1\text{ м}^2$  или  $1\text{ см}^2$ ;
- г) суммарная потенциальная энергия молекул, находящихся в поверхностном слое площадью  $1\text{ м}^2$  или  $1\text{ см}^2$ .

17. Поверхностное натяжение жидкости:

- а) не зависит от природы газовой фазы, с которой она граничит;
- б) не зависит от температуры жидкости;
- в) не зависит от внешнего давления;
- г) не зависит от площади поверхности жидкости.

18. Поверхностное натяжение индивидуальной жидкости:

- а) возрастает с уменьшением температуры;
- б) возрастает с увеличением температуры;
- в) возрастает с увеличением взаимодействия между её молекулами;
- г) возрастает с увеличением давления.

19. Высокое значение поверхностного натяжения воды при  $298\text{ К}$  по сравнению с другими жидкостями обусловлено:

- а) ее значительной диэлектрической проницаемостью;
- б) формой и размерами ее молекул;
- в) способностью молекул  $\text{H}_2\text{O}$  образовывать межмолекулярные водородные связи;
- г) величиной ее относительной молекулярной массы.

20. Поверхностная энергия жидкости может быть уменьшена:

- а) за счет изменения способа расположения ее молекул друг относительно друга;
- б) за счет уменьшения площади ее поверхности;
- в) за счет уменьшения ее поверхностного натяжения;
- г) за счет уменьшения ее температуры.

21. По отношению к  $\text{H}_2\text{O}$  ПАВ являются:

- а) такие органические соединения как спирты, амины, карбоновые кислоты;
- б) насыщенные и ненасыщенные углеводороды;
- в) ароматические углеводороды;
- г) неорганические и органические электролиты.

22. По отношению к  $\text{H}_2\text{O}$  ПАВ являются:

- а) алканы и циклоалканы;
- б) сильные неорганические кислоты;
- в) соли и щелочи;
- г) моносахариды.

23. По отношению к  $\text{H}_2\text{O}$  ПАВ являются:

- а) соли азотной кислоты;
- б) соли уксусной кислоты;
- в) глюкоза;
- г) сахароза.

24. Поверхностно – активные вещества поверхностное натяжение растворителя:

- а) повышают;
- б) понижают;
- в) в зависимости от концентрации могут как повышать, так и понижать;
- г) не изменяют.

25. Поверхностно – инактивные вещества поверхностное натяжение растворителя:
- повышают;
  - уменьшают в очень сильной мере;
  - не изменяют;
  - могут, как повышать, так и понижать в зависимости от своей концентрации.
26. Поверхностно – неактивные вещества:
- повышают поверхностное натяжение растворителя, только присутствуя в растворах в больших количествах;
  - изменяют поверхностное натяжение растворителя только при малых концентрациях;
  - практически не изменяют поверхностное натяжение растворителя, присутствуя в растворе даже в значительных количествах;
  - не способны растворяться в растворителе.
27. При растворении ПАВ концентрация их молекул в поверхностном слое жидкости по сравнению с таким же слоем, но расположенным в ее глубине:
- практически одинаковая;
  - значительно выше;
  - всегда во много раз ниже;
  - может быть как ниже, так и выше в зависимости от времени наблюдения.
28. При растворении ПИВ концентрация их частиц в поверхностном слое жидкости по сравнению с таким же слоем, но расположенным в ее глубине:
- практически одинаковая;
  - значительно выше;
  - всегда во много раз ниже;
  - может быть как ниже, так и выше в зависимости от времени наблюдения.
29. Уравнение Гиббса для расчета величины адсорбции  $\Gamma$  на границе раздела жидкость – газ выглядит следующим образом:
- $\Gamma = K \cdot C^{1/n}$ ;
  - $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{C}{C+K}$ ;
  - $\Gamma = - \frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC}$ ;
  - $\Gamma = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$ .

30. Поверхностная активность вещества  $g$  показывает:
- как изменяется поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества в 2 раза;
  - во сколько раз увеличивается поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества в 2 раза;
  - во сколько раз уменьшается поверхностное натяжение раствора при уменьшении концентрации ПАВ в 2 раза;
  - как изменяется поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества на единицу.
31. Поверхностная активность вещества  $g$  рассчитывается по формуле:
- $g = \frac{\Delta\sigma}{\Delta c}$ ;
  - $g = -\frac{\Delta\sigma}{\Delta c}$ ;
  - $g = dc \cdot d\sigma$ ;
  - $g = -\frac{d\sigma}{dc}$ .
32. Величина адсорбции  $\Gamma$  имеет положительное значение при:
- $d\sigma > 0$  и  $dc > 0$ ;
  - $d\sigma < 0$  и  $dc > 0$ ;
  - $d\sigma < 0$  и  $dc < 0$ ;
  - $d\sigma = 0$  и  $dc > 0$ .
33. Величина адсорбции  $\Gamma$  имеет отрицательное значение при:
- $d\sigma > 0$  и  $dc > 0$ ;
  - $d\sigma < 0$  и  $dc > 0$ ;
  - $d\sigma < 0$  и  $dc < 0$ ;
  - $d\sigma = 0$  и  $dc > 0$ .
34. Поверхностная активность ПАВ имеет наибольшее значение:
- при его малых концентрациях в растворе;
  - при его высоких концентрациях в растворе;
  - независимо от его концентрации в растворе;
  - при его концентрации в растворе равной 1 моль/л.
35. Поверхностная активность ПАВ имеет наименьшее значение при:
- при его малых концентрациях в растворе;
  - при его высоких концентрациях в растворе;
  - независимо от его концентрации в растворе;
  - при его концентрации в растворе равной 1 моль/л.
36. К ПАВ относятся вещества, молекулы которых:
- состоят только из гидрофобной углеводородной цепи;
  - являются симметричными и обе их части являются или гидрофильными, или гидрофобными;
  - имеют несимметричное строение и состоят из сравнительно небольшой полярной группы и длинного углеводородного радикала;
  - могут иметь самое различное строение.
37. Полярная и неполярная части молекулы ПАВ соединяются между собой:
- ковалентной связью;

- б) ионной связью;
  - в) водородной связью;
  - г) межмолекулярными связями.
38. Поверхностная активность ПАВ возрастает с:
- а) увеличением длины его углеводородного радикала;
  - б) уменьшением длины его углеводородного радикала;
  - в) увеличением его растворимости;
  - г) уменьшением его растворимости.
39. Поверхностная активность ПАВ равна нулю:
- а) в области малых концентраций;
  - б) в области больших концентраций;
  - в) при  $\Gamma = \Gamma_{\infty}$ ;
  - г) ни при каких условиях не может быть равна нулю.
40. Зависимость поверхностной активности ПАВ от длины его углеводородного радикала определяется:
- а) изотермой его адсорбции;
  - б) правилом Дюкло-Траубе;
  - в) уравнением Гиббса;
  - г) уравнением Лэнгмюра.
41. К молекулярным или неионогенным ПАВ относятся:
- а) алифатические спирты;
  - б) соли жирных карбоновых кислот;
  - в) сложные эфиры;
  - г) третичные амины.
42. К ионогенным катионактивным ПАВ относятся:
- а) вторичные или третичные амины;
  - б) некоторые высшие карбоновые кислоты;
  - в) простые эфиры;
  - г) ароматические спирты.
43. К ионогенным анионактивным ПАВ относятся:
- а) фенолы;
  - б) соли жирных карбоновых кислот;
  - в) сульфоалканы;
  - г) сложные эфиры.
44. Амфолитные ПАВ:
- а) являются электронейтральными молекулами;
  - б) содержат в молекуле одну или несколько гидрофильных групп, способных быть как донорами, так и акцепторами протонов в зависимости от pH раствора;
  - в) могут быть как ионогенными, так и неионогенными в зависимости от их концентрации в растворе;
  - г) являются симметричными молекулами, гидрофильная и гидрофобная части которых имеют одинаковые размеры.
45. Площадь  $S_0$ , занимаемая одной молекулой ПАВ в поверхностном слое жидкости при  $\Gamma = \Gamma_{\infty}$ , зависит от:



- а) размеров молекулы ПАВ;
  - б) длины её углеводородного радикала;
  - в) размеров её гидрофильной части;
  - г) концентрации ПАВ в растворе.
46. В насыщенном мономолекулярном слое молекулы ПАВ располагаются:
- а) горизонтально поверхности жидкости;
  - б) перпендикулярно поверхности жидкости;
  - в) беспорядочно;
  - г) или горизонтально, или вертикально поверхности жидкости в зависимости от концентрации ПАВ в растворе.
47. Площадь, занимаемая одной молекулой ПАВ в поверхностном слое при их малой концентрации в растворе зависит от:
- а) размеров молекулы ПАВ;
  - б) размеров её гидрофильной части;
  - в) концентрации ПАВ в растворе;
  - г) температуры раствора.
48. Площадь  $S_0$ , занимаемую одной молекулой ПАВ в насыщенном мономолекулярном слое при  $\Gamma = \Gamma_\infty$ , можно рассчитать по формуле:
- а)  $S_0 = v \cdot \rho$ ;
  - б)  $S_0 = \Gamma \cdot M$ ;
  - в)  $S_0 = N_0 \cdot \Gamma$ ;
  - г)  $S_0 = \frac{1}{\Gamma_\infty \cdot N_0}$ .
49. Длину молекулы ПАВ можно рассчитать по формуле:
- а)  $l = v \cdot \rho$ ;
  - б)  $l = \rho/m$ ;
  - в)  $l = M \cdot \rho/\Gamma_0$ ;
  - г)  $l = \frac{\Gamma_\infty \cdot M}{\rho}$ .
50. Поверхность твёрдого адсорбента:
- а) является однородной;
  - б) обладает одинаковыми адсорбционными свойствами;
  - в) содержит в своём составе так называемые адсорбционные или активные центры;
  - г) содержит малые участки с повышенным запасом свободной поверхностной энергии Гиббса.
51. Адсорбция на твёрдой поверхности в отличие от адсорбции на поверхности жидкости:
- а) может быть как мономолекулярной, так и полимолекулярной;
  - б) может осуществляться только за счёт действия сил физической природы;
  - в) происходит, в первую очередь, на её определённых участках, обладающих повышенным запасом внутренней энергии;
  - г) всегда является необратимым процессом.
52. Мономолекулярная адсорбция газа по Лэнгмюру на твёрдом адсорбенте:
- а) происходит на всей поверхности адсорбента;
  - б) происходит только на активных центрах адсорбента;
  - в) является обратимым процессом;

г) осуществляется только за счёт действия сил химической природы.

53. Уравнение Лэнгмюра, описывающее адсорбцию газа на твёрдой поверхности, имеет вид:

а)  $\Gamma = -\frac{\Delta S}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$ ;

б)  $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{P}{K+P}$ ;

в)  $\Gamma = P \cdot \frac{K+P}{\Gamma_{\infty}}$ ;

г)  $\Gamma_{\infty} = \Gamma \cdot \frac{K+P}{P}$ .

54. Уравнение Лэнгмюра позволяет описать:

- а) любой участок изотермы адсорбции;
- б) только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
- в) только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
- г) только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

55. Уравнение Фрейндлиха позволяет описать:

- а) любой участок изотермы адсорбции;
- б) только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
- в) только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
- г) только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

56. Уравнение Фрейндлиха для адсорбции газа имеет следующий вид:

а)  $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{P}{K+P}$ ;

б)  $\Gamma = K \cdot P^{1/n}$ ;

в)  $\lg \Gamma = \lg K + \frac{1}{n} \cdot \lg P$ ;

г)  $\Gamma = n \cdot P^k$ .

57. Удельную поверхность твёрдого адсорбента можно рассчитать по формуле:

а)  $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A$ ;

б)  $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A \cdot K$ ;

в)  $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A \cdot S_0$ ;

г)  $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A / S_0$ .

58. Константа К в уравнении Фрейндлиха для адсорбции газа представляет собой:

- а) величину адсорбции  $\Gamma$  при равновесном давлении газа равном единице;
- б) равновесное давление газа, при котором все активные центры, расположенные на поверхности твердого адсорбента, насыщены молекулами газа;
- в) величину адсорбции  $\Gamma$  при равновесном давлении газа равном атмосферному;
- г) величину адсорбции  $\Gamma_{\infty}$  при данных внешних условиях.

59. Предельное значение адсорбции газа  $\Gamma_{\infty}$  на данном адсорбенте:

- а) не зависит от величины температуры;
- б) с увеличением температуры уменьшается;
- в) с увеличением температуры увеличивается;
- г) зависит от температуры сложным образом.

60. Предельное значение адсорбции газа  $\Gamma_{\infty}$  на данном адсорбенте с увеличением температуры:
- а) достигается при более низком равновесном давлении газа  $p$ ;
  - б) достигается при более высоком равновесном давлении газа  $p$ ;
  - в) достигается всегда при одном и том же равновесном давлении газа  $p$ ;
  - г) не изменяет своей величины.
61. При одинаковых внешних условиях на активированном угле лучше всего будет адсорбироваться газ:
- а) кислород;
  - б) водород;
  - в) азот;
  - г) хлор.
62. Из воздуха на твердом адсорбенте лучше всего будет адсорбироваться:
- а) водяной пар;
  - б) углекислый газ;
  - в) кислород;
  - г) азот.
63. Адсорбция газа на твердом адсорбенте зависит от:
- а) его цвета и запаха;
  - б) природы адсорбента и адсорбтива;
  - в) температуры кипения газа;
  - г) равновесного давления газа над твердым адсорбентом.
64. Согласно теории БЭТ – Поляни образование дополнительных адсорбционных слоев на твердом адсорбенте:
- а) происходит за счет сил межмолекулярного взаимодействия;
  - б) происходит в результате конденсации молекул пара;
  - в) происходит только после завершения формирования первого мономолекулярного слоя;
  - г) возможно при незаконченном первом мономолекулярном слое.
65. При адсорбции из растворов на твердом адсорбенте:
- а) всегда происходит накопление только растворителя;
  - б) может происходить как адсорбция растворенного вещества, так и растворителя;
  - в) осаждаются только молекулы растворенного вещества, независимо от его природы;
  - г) могут осаждаться как молекулы, так и ионы растворенного вещества.
66. Величину адсорбции  $\Gamma$  из растворов на твердом адсорбенте можно рассчитать по формуле:
- а)  $\Gamma = \frac{(c_0 - c) \cdot V}{m}$ ;
  - б)  $\Gamma = \frac{(c_0 - c) \cdot m}{V}$ ;
  - в)  $\Gamma = \frac{(c - c_0)}{m \cdot V}$ ;
  - г)  $\Gamma = - \frac{(c_0 - c) \cdot m}{V}$ .
67. Соотношение между адсорбированными на твердом адсорбенте молекулами растворенного вещества и растворителя зависит от:

- а) времени, в течение которого происходит процесс адсорбции;
  - б) собственной адсорбционной способности этих соединений на твердом адсорбенте;
  - в) концентрации раствора;
  - г) массы адсорбента.
68. На активированном угле из бинарной системы бензол – анилин:
- а) лучше будет адсорбироваться бензол;
  - б) лучше будет адсорбироваться анилин;
  - в) оба вещества будут адсорбироваться в одинаковой мере;
  - г) оба вещества не будут адсорбироваться.
69. На силикагеле ( $\text{SiO}_2$ ) из бинарной системы бензол – анилин:
- а) лучше будет адсорбироваться бензол;
  - б) лучше будет адсорбироваться анилин;
  - в) оба вещества будут адсорбироваться в одинаковой мере;
  - г) оба вещества не будут адсорбироваться.
70. С помощью гидрофильного адсорбента (глина, силикагель) ПАВ лучше извлекается из:
- а) воды;
  - б) бензола;
  - в) гексана;
  - г) этанола.
71. С помощью гидрофобного адсорбента (уголь, графит, парафин) ПАВ лучше извлекается из:
- а) воды;
  - б) бензола;
  - в) гексана;
  - г) этанола.
72. Отрицательная адсорбция на твердом адсорбенте происходит:
- а) если вместо растворенного вещества адсорбируется растворитель;
  - б) при использовании разбавленных растворов;
  - в) при использовании концентрированных растворов;
  - г) если растворитель и адсорбент очень сильно различаются своей полярностью.
73. Специфическая или избирательная ионная адсорбция происходит на:
- а) неполярном адсорбенте;
  - б) любом твердом адсорбенте;
  - в) ионных кристаллах;
  - г) твердом адсорбенте, поверхность которого образована полярными молекулами, способными к диссоциации в водном растворе.
74. Адсорбционная способность ионов в водном растворе зависит от:
- а) величины их заряда;
  - б) степени гидратации;
  - в) радиуса в гидратированном состоянии;
  - г) массы иона.
75. При примерно одинаковом радиусе, с увеличением величины заряда адсорбционная способность ионов:

- а) возрастает;  
 б) уменьшается;  
 в) остается неизменной;  
 а) изменяется сложным образом.
76. При одинаковой величине заряда с возрастанием радиуса ионов их адсорбционная способность:  
 а) возрастает;  
 б) уменьшается;  
 в) остается неизменной;  
 г) изменяется сложным образом.
77. Наличие гидратной оболочки у иона:  
 а) увеличивает его адсорбционную способность;  
 б) ослабляет его адсорбционную способность;  
 в) не влияет на его адсорбционную способность;  
 г) влияет на его адсорбционную способность сложным образом.
78. Для однозарядных катионов щелочных металлов в случае их адсорбции из водного раствора лиотропный ряд выглядит следующим образом:  
 а)  $Cs^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$ ;  
 б)  $Cs^+ < Rb^+ < K^+ < Na^+ < Li^+$ ;  
 в)  $Li^+ > Cs^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+$ ;  
 г)  $Li^+ < Cs^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+$ .
79. Вид потенциалоопределяющих ионов при их избирательной адсорбции на ионном кристалле определяется с помощью правила:  
 а) Дюкло – Траубе;  
 б) Шульца – Гарди;  
 в) Панета – Фаянса;  
 г) Гендерсона – Гассельбаха.
80. Эквивалентная ионная адсорбция:  
 а) характерна только для слабых электролитов;  
 б) характерна только для сильных электролитов;  
 в) характерна для любого электролита;  
 г) не характерна никакому электролиту.
81. Для однозарядных галогенид – анионов в случае их адсорбции из водных растворов лиотропный ряд выглядит следующим образом:  
 а)  $I^- < Br^- < Cl^- < F^-$ ;  
 б)  $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$ ;  
 в)  $F^- > I^- > Cl^- > Br^-$ ;  
 г)  $F^- < I^- < Cl^- < Br^-$ ;
82. Из ионов щелочных металлов в водном растворе наибольшей адсорбционной способностью обладает:  
 а)  $Cs^+$ ;  
 б)  $Rb^+$ ;  
 в)  $K^+$ ;  
 г)  $Na^+$ .

83. Из галогенид-анионов, находящихся в водном растворе, наименьшей адсорбционной способностью обладает:
- I<sup>-</sup>;
  - Br<sup>-</sup>;
  - Cl<sup>-</sup>;
  - F<sup>-</sup>.
84. На твердом ионном адсорбенте BaSO<sub>4</sub>, согласно правила Панета – Фаянса, из раствора, содержащего смесь ионов Ba<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, в первую очередь будет адсорбироваться:
- Ba<sup>2+</sup>;
  - Na<sup>+</sup>;
  - Cl<sup>-</sup>;
  - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
85. Двойной электрической слой на поверхности твердого адсорбента образуется:
- при эквивалентной ионной адсорбции;
  - при избирательной ионной адсорбции;
  - при ионообменной адсорбции;
  - всегда, независимо от вида ионной адсорбции.
86. Катионитом будет являться адсорбент, содержащий в своем составе многочисленные:
- SO<sub>3</sub>H – группы;
  - COOH – группы;
  - NH<sub>2</sub> – группы;
  - OH – группы.
87. Анионитом будет являться адсорбент, содержащий в своем составе многочисленные:
- SO<sub>3</sub>Na – группы;
  - NH<sub>3</sub><sup>+</sup>Cl<sup>-</sup> - группы;
  - NH<sub>2</sub> – группы;
  - SH – группы.
88. Аниониты диссоциируют с выделением в раствор:
- катионов;
  - анионов;
  - OH<sup>-</sup> – ионов;
  - H<sup>+</sup> –ионов.
89. Катиониты диссоциируют с выделением в раствор:
- катионов;
  - анионов;
  - OH<sup>-</sup>-ионов;
  - H<sup>+</sup>-ионов.
90. Хроматографические методы анализа используются для:
- определения размеров молекул растворённых веществ;
  - разделения веществ в смесях;
  - определения количественного и качественного состава смесей различных соединений;
  - выделения индивидуальных веществ из смесей.
91. Хроматографические методы анализа основаны на:

- а) различной способности индивидуальных веществ проходить через полупроницаемые мембраны;
  - б) различной способности индивидуальных веществ проходить через диализационные мембраны;
  - в) различной адсорбционной способности индивидуальных веществ;
  - г) различной электропроводности растворов химических соединений.
92. В распределительной хроматографии подвижная и неподвижная фазы находятся в:
- а) жидком агрегатном состоянии;
  - б) любом агрегатном состоянии;
  - в) жидком или твёрдом агрегатном состоянии;
  - г) твердом или газообразном состоянии.
93. Адсорбционная хроматография основана на различной способности отдельных компонентов смеси:
- а) подвергаться электролитической диссоциации;
  - б) вступать в химическое взаимодействие с веществом неподвижной фазы;
  - в) вступать во взаимодействие с поверхностью адсорбента и удерживаться на его активных центрах;
  - г) проходить через диализационные мембраны.
94. В газо–жидкостной хроматографии неподвижная фаза находится в:
- а) газообразном состоянии;
  - б) твёрдом состоянии;
  - в) жидком состоянии;
  - г) любом агрегатном состоянии.
95. К основным хроматографическим параметрам, характеризующим поведение веществ в колонке, относятся:
- а) коэффициент распределения  $R_f$ ;
  - б) время удерживания  $t_R$ ;
  - в) удерживаемый объем  $V_R$ ;
  - г) коэффициент диффузии  $D$ .
96. Время удерживания  $t_R$  – это время от момента ввода анализируемой пробы до:
- а) полного элюирования вещества из колонки;
  - б) начала регистрации детектором индивидуального вещества, входящего в состав смеси;
  - в) регистрации самописцем максимума пика индивидуального вещества на хроматограмме;
  - г) окончания удерживания индивидуального вещества смеси на неподвижной фазе.
97. Основы хроматографического метода анализа были разработаны ученым:
- а) Цветом;
  - б) Лэнгмюром;
  - в) Фрейндлихом;
  - г) Ребиндером.
98. Адсорбционная способность иона усиливается при:
- а) уменьшении величины его заряда;
  - б) возрастании величины его заряда;

- в) уменьшении его радиуса;
- г) увеличении его радиуса.

99. На кристаллах AgI из раствора, содержащего смесь солей KF и CH<sub>3</sub>COOAg, преимущественно будут адсорбироваться ионы:

- а) K<sup>+</sup>;
- б) F<sup>-</sup>;
- в) Ag<sup>+</sup>;
- г) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>.

100. На кристаллах Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> из раствора, содержащего смесь солей CaCl<sub>2</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, преимущественно будут адсорбироваться ионы:

- а) Ca<sup>2+</sup>;
- б) K<sup>+</sup>;
- в) Cl<sup>-</sup>;
- г) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.



**Тесты к теме:  
Дисперсные системы. Коллоидные растворы**

1. Степень дисперсности – это:
  - а) диаметр частиц дисперсной фазы;
  - б) величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной фазы;
  - в) суммарная площадь поверхности частиц дисперсной фазы;
  - г) общая масса частиц дисперсной фазы.
  
2. Удельная поверхность – это:
  - а) поверхность частиц дисперсной фазы, которые можно вплотную уложить на отрезке длиной в 1 м;
  - б) поверхность всех частиц дисперсной фазы, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> золя;
  - в) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарную массу 1 кг;
  - г) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарный объём 1 м<sup>3</sup>.
  
3. Системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в виде отдельных молекул, называются:
  - а) истинными растворами;
  - б) молекулярно-дисперсными системами;
  - в) коллоидно-дисперсными системами;
  - г) грубодисперсными системами.
  
4. Термодинамически устойчивыми являются следующие дисперсные системы:
  - а) коллоидно-дисперсные системы;
  - б) грубодисперсные системы;
  - в) молекулярно-дисперсные системы;
  - г) ионно-дисперсные.
  
5. Размеры частиц дисперсной фазы в коллоидных системах имеют значение:
  - а)  $10^{-2}\text{ м} > d > 10^{-5}\text{ м}$ ;
  - б)  $10^{-5}\text{ м} > d > 10^{-7}\text{ м}$ ;
  - в)  $10^{-7}\text{ м} > d > 10^{-9}\text{ м}$ ;
  - г)  $d < 10^{-9}\text{ м}$ .
  
6. Коллоидные системы:
  - а) являются гомогенными;
  - б) способны к опалесценции;
  - в) обладают наибольшей удельной поверхностью среди дисперсных систем;
  - г) являются агрегативно-неустойчивыми.
  
7. Способны существовать только в присутствии стабилизаторов следующие дисперсные системы:
  - а) молекулярно-дисперсные системы;
  - б) ионно-дисперсные;
  - в) гидрофобные коллоидно-дисперсные системы;
  - г) истинные растворы.
  
8. В качестве стабилизаторов при получении гидрофобных коллоидных растворов используют:
  - а) электролиты;

- б) биополимеры;
  - в) органические низкомолекулярные неэлектролиты;
  - г) избыток растворителя.
9. Способны беспрепятственно проходить через все виды фильтров:
- а) истинные растворы;
  - б) высокодисперсные системы;
  - в) ультрамикрореторогенные системы;
  - г) микрогеторогенные системы.
10. Визуально отличить друг от друга можно:
- а) истинные и коллоидные растворы;
  - б) грубодисперсные и коллоидно-дисперсные системы;
  - в) высоко – дисперсные и ультрамикрореторогенные системы;
  - г) истинные растворы и грубо-дисперсные системы.
11. Требуют обязательного присутствия стабилизатора:
- а) истинные растворы;
  - б) гидрофобные золи;
  - в) гидрофильные золи;
  - г) растворы высокомолекулярных соединений.
12. Коллоидно-дисперсная система, в которой твёрдые частички дисперсной фазы равномерно распределяются в этиловом спирте, называется:
- а) лиозолем;
  - б) алкализолем;
  - в) аэрозолем;
  - г) органозолем.
13. Коллоидно-дисперсная система, в которой жидкие частички дисперсной фазы равномерно распределяются в газообразном азоте называется:
- а) лиозолем;
  - б) туманом;
  - в) дымом;
  - г) аэрозолем.
14. Коллоидно-дисперсная система, в которой капельки жидкости равномерно распределяются в твёрдом веществе называется:
- а) твёрдым золем;
  - б) лиозолем;
  - в) эмульсией;
  - г) гидрозолем.
15. Дисперсные системы, в которых вещества дисперсной фазы и дисперсионной среды находятся в жидком агрегатном состоянии, называются:
- а) аэрозолями;
  - б) суспензиями;
  - в) эмульсиями;
  - г) пенами.

16. Дисперсные системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в твердом агрегатном состоянии, а дисперсионная среда является газом, называются:
- а) аэрозолями;
  - б) взвешьями;
  - в) суспензиями;
  - г) дымами или пылью.
17. Дисперсные системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в газообразном агрегатном состоянии, а дисперсионная среда является жидкостью, называются:
- а) аэрозолями;
  - б) пенами;
  - в) туманом;
  - г) эмульсиями.
18. Дисперсные системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в газообразном агрегатном состоянии, а дисперсионная среда – в твердом, называются:
- а) эмульсиями;
  - б) твердыми пенами;
  - в) студнями;
  - г) взвешьями.
19. Примером гидрофильной дисперсной системы является:
- а) определённый сорт глины;
  - б) раствор поверхностно-активного вещества;
  - в) эмульсия гексана в воде;
  - г) эмульсия метанола в бензоле.
20. Примером гидрофобной дисперсной системы является:
- а) водный раствор белка;
  - б) раствор сахарозы в воде;
  - в) эмульсия бензина в воде;
  - г) суспензия частичек золота в спирте.
21. К свободнодисперсным системам относятся:
- а) лиозоли;
  - б) аэрозоли;
  - в) гели;
  - г) пасты.
22. К связнодисперсным системам относятся:
- а) разбавленные эмульсии;
  - б) истинные растворы;
  - в) структурированные пены;
  - г) пасты.
23. Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в суспензиях?
- а) жидкое;
  - б) твёрдое;
  - в) газообразное;
  - г) возможно любое.

24. Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в эмульсиях?
- жидкое;
  - твёрдое;
  - газообразное;
  - возможно любое.
25. Какое агрегатное состояние дисперсионной среды в эмульсиях?
- жидкое;
  - твёрдое;
  - газообразное;
  - возможно любое.
26. Какое агрегатное состояние дисперсионной среды в суспензиях?
- жидкое;
  - твёрдое;
  - газообразное;
  - возможно любое.
27. Какое агрегатное состояние дисперсионной среды в тумане?
- жидкое;
  - твёрдое;
  - газообразное;
  - возможно любое.
28. Мерой раздробленности дисперсных систем может служить:
- поперечный размер частиц дисперсной фазы ( $a$ );
  - степень дисперсности вещества  $D = 1/a$ ;
  - величина поверхностного натяжения частиц дисперсной фазы;
  - «время жизни» системы.
29. Какое из перечисленных условий не является необходимым для получения коллоидного раствора?
- размер частиц дисперсной фазы;
  - объём дисперсионной среды;
  - наличие стабилизаторов;
  - дисперсная фаза не должна растворяться в дисперсионной среде.
30. К дисперсионным методам получения коллоидных частиц относятся:
- метод пептизации;
  - метод замены растворителя;
  - механическое дробление с помощью шаровых и коллоидных мельниц;
  - измельчение с помощью ультразвука.
31. К методам физической конденсации при получении золей относятся:
- метод замены растворителя;
  - охлаждение паров различных веществ;
  - метод пептизации;
  - ультразвуковой метод.
32. Для ускорения очистки золей от низкомолекулярных примесей электролитов используют:
- электродиализ;
  - осмос;
  - вивидиализ;

- г) компенсационный диализ.
33. Для очистки золей только от определённых низкомолекулярных примесей используют:
- а) ультрафильтрацию;
  - б) компенсационный диализ;
  - в) фильтрацию;
  - г) осмос.
34. Через диализационную мембрану могут свободно проходить в обе стороны:
- а) частицы растворителя;
  - б) частицы растворителя и низкомолекулярных примесей;
  - в) только частицы дисперсной фазы;
  - г) частицы дисперсной фазы и стабилизатора.
35. Скорость диализа возрастает при:
- а) непрерывной замене растворителя с внешней стороны мембраны;
  - б) замене чистого растворителя с внешней стороны мембраны раствором, содержащим те же низкомолекулярные примеси, что и золь;
  - в) постоянном перемешивании золя;
  - г) разбавлении золя чистым растворителем.
36. С помощью диализа очищают коллоидные растворы от:
- а) низкомолекулярных примесей;
  - б) высокомолекулярных примесей;
  - в) избытка коллоидных частиц;
  - г) избытка электролита, добавленного в качестве стабилизатора.
37. Для очистки крови от низкомолекулярных продуктов метаболизма в аппарате «Искусственная почка» используется:
- а) гель-фильтрация;
  - б) компенсационный диализ;
  - в) вивидиализ;
  - г) ультрафильтрация;
38. Седиментация – это:
- а) равномерное распределение коллоидных частиц по всему объёму системы;
  - б) уменьшение степени дисперсности системы за счёт протекания процессов агрегации;
  - в) постепенное оседание дисперсных частиц на дно системы за счёт действия сил тяжести;
  - г) уменьшение степени дисперсности системы за счёт действия на частицы молекул растворителя.
39. Скорость седиментации коллоидных частичек зависит от:
- а) заряда гранулы;
  - б) вязкости дисперсной среды;
  - в) массы коллоидных частиц;
  - г) температуры раствора.
40. Стабилизаторы, добавляемые в коллоидные растворы, способствуют:
- а) увеличению кинетической устойчивости золя;
  - б) увеличению агрегационной устойчивости золя;

- в) ускорению броуновского движения коллоидных частиц;
  - г) уменьшению общей устойчивости золей.
41. Кинетическая устойчивость золей возрастает при:
- а) увеличении температуры;
  - б) уменьшении температуры;
  - в) возрастании массы коллоидных частиц;
  - г) уменьшении массы коллоидных частиц.
42. Агрегативная устойчивость золей возрастает при:
- а) увеличении температуры;
  - б) уменьшении температуры;
  - в) увеличении заряда гранулы;
  - г) увеличении размеров диффузного слоя.
43. Кинетическая устойчивость золей обеспечивается:
- а) броуновским движением коллоидных частиц;
  - б) процессом диффузии коллоидных частиц;
  - в) действием стабилизаторов;
  - г) действием силы тяжести на коллоидную частицу.
44. Агрегативная устойчивость золей обеспечивается:
- а) действием стабилизаторов;
  - б) возникновением заряда на грануле;
  - в) образованием диффузного слоя частиц;
  - г) соударением молекул растворителя с коллоидными частицами.
45. На скорость движения коллоидной частицы в золе оказывает влияние:
- а) температура системы;
  - б) вязкость системы;
  - в) природа самой частицы;
  - г) размеры частицы;
46. Какие факторы способствуют возрастанию кинетической устойчивости золя?
- а) сила тяжести, действующая на частицу;
  - б) интенсивность теплового движения частиц;
  - в) величина расклинивающего давления между столкнувшимися частицами;
  - г) сила поверхностного натяжения частицы.
47. Какие факторы способствуют уменьшению кинетической устойчивости золя?
- а) сила тяжести, действующая на частицу;
  - б) интенсивность теплового движения частиц;
  - в) величина расклинивающего давления между столкнувшимися частицами;
  - г) сила поверхностного натяжения частицы.
48. Какие факторы способствуют поддержанию агрегативной устойчивости?
- а) сила тяжести, действующая на частицу дисперсной фазы;
  - б) природа частицы;
  - в) величина расклинивающего давления между частицами дисперсной фазы;
  - г) величина заряда на поверхности гранулы.

49. Агрегативная устойчивость золя не зависит от:
- силы тяжести, действующей на частицу;
  - интенсивности теплового движения молекул дисперсионной среды;
  - величины расклинивающего давления, возникающего между столкнувшимися частицами;
  - температуры золя.
50. Количественная оценка броуновского движения коллоидной частицы определяется с помощью уравнения:
- $\Delta s = v \cdot \Delta t$
  - $\Delta x^2 = RTt / 3\pi N_A \eta r$
  - $v = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b$
  - $v = 2r^2(\rho_\phi - \rho_c)g/9\eta$
51. Эффект Тиндаля для золь обусловлен:
- диффузией коллоидных частиц;
  - броуновским движением коллоидных частиц;
  - протеканием процесса опалесценции;
  - седиментацией коллоидных частиц.
52. С помощью ультрамикроскопа можно:
- прямым наблюдением определить размеры и форму коллоидных частиц;
  - подсчитать число коллоидных частиц в единице объема золя;
  - измерить смещение или сдвиг частицы;
  - оценить приблизительную массу частицы.
53. Эффект Тиндаля характерен для:
- истинных растворов;
  - ионно-дисперсных систем;
  - молекулярно-дисперсных систем;
  - коллоидно-дисперсных систем.
54. Броуновское движение коллоидных частиц является результатом:
- действия стабилизаторов;
  - соударений молекул дисперсионной среды с коллоидными частицами;
  - соударений между коллоидными частицами;
  - теплового движения самих коллоидных частичек.
55. На величину осмотического давления в золе оказывают влияние:
- только число частиц дисперсной фазы;
  - частицы дисперсной фазы, стабилизатора, а так же низкомолекулярных примесей, содержащихся в золе;
  - природа частиц дисперсной фазы;
  - только частицы растворителя.
56. Как ведёт себя осмотическое давление коллоидных растворов во времени?
- не изменятся;
  - уменьшается;
  - растёт;
  - снижается, а затем резко возрастает.

57. От какого из ниже перечисленных факторов не зависит интенсивность броуновского движения?
- а) размера частиц;
  - б) природы частиц;
  - в) температуры золя;
  - г) вязкости среды.
58. Количественную оценку броуновского движения частицы в золе можно дать с помощью:
- а) уравнения Эйнштейна-Смолуховского;
  - б) закона Фика;
  - в) закона Вант-Гоффа;
  - г) закона разбавления Оствальда.
59. Осмотическое давление коллоидных растворов обусловлено:
- а) только числом частиц дисперсной фазы;
  - б) только низкомолекулярными примесями, присутствующими в золе;
  - в) числом частиц дисперсной фазы и низкомолекулярными примесями, присутствующими в золе;
  - г) только присутствием в золе стабилизатора.
60. Для коллоидных и истинных растворов с одинаковым массовым содержанием растворенного вещества осмотическое давление будет:
- а) одинаковым;
  - б) для коллоидного раствора во много раз меньше;
  - в) у истинного раствора во много раз меньше;
  - г) у истинного раствора немного ниже, чем у коллоидного раствора.
61. На скорость движений коллоидных частицы в золе оказывает влияние:
- а) температура системы;
  - б) вязкость системы;
  - в) природа самой частицы;
  - г) размеры частицы.
62. Причиной агрегативной неустойчивости зольей являются:
- а) большая межфазная поверхность;
  - б) избыточный запас поверхностной энергии Гиббса;
  - в) малое осмотическое давление зольей;
  - г) малая скорость диффузии коллоидных частиц.
63. Согласно закону Рэлея интенсивность рассеянного света прямо пропорциональна:
- а) длине его волны;
  - б) интенсивности падающего света;
  - в) вязкости среды;
  - г) числу частиц в единице объема золя.
64. Согласно закону Рэлея интенсивность рассеянного света для зольей обратно пропорциональна:
- а) длине волны;
  - б) квадрату длины волны;
  - в) четвёртой степени длины волны;
  - г) шестой степени длины волны.



65. С помощью какого метода можно косвенным путем приблизительно оценить радиус коллоидных частиц?
- электрофореза;
  - ультрамикроскопии;
  - офтальмоскопии;
  - кондуктометрии.
66. Каково соотношение размеров частиц дисперсной фазы в истинном растворе и длин волн видимого света?
- диаметр частицы значительно больше длин волн;
  - диаметр частицы примерно равен длинам волн;
  - диаметр частицы значительно меньше длин волн;
  - диаметр частиц больше длины волны красного цвета.
67. Точные размеры и форму коллоидных частиц можно определить:
- визуально
  - с помощью светового микроскопа;
  - с помощью ультрамикроскопа;
  - с помощью электронного микроскопа.
68. Для получения коллоидной частицы конденсационным методом может быть использована следующая реакция:
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  ;
  - $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow$  ;
  - $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  ;
  - $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$ .
69. Можно получить водные коллоидные растворы следующих веществ:
- хлорида натрия;
  - серы;
  - иодида серебра;
  - сульфата натрия.
70. В мицелле, которая образуется в результате смешивания растворов  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (избыток), потенциалопределяющими являются ионы:
- $\text{Ba}^{2+}$
  - $\text{Cl}^-$
  - $\text{Na}^+$
  - $\text{SO}_4^{2-}$ .
71. В мицелле, которая образуется в результате смешивания растворов  $\text{BaCl}_2$  (избыток) и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , потенциалопределяющими являются ионы:
- $\text{Ba}^{2+}$
  - $\text{Cl}^-$
  - $\text{Na}^+$
  - $\text{SO}_4^{2-}$ .
72. В мицелле, которая образуется в результате смешивания растворов  $\text{AgF}$  и  $\text{KCl}$  (избыток), противоионами являются ионы:
- $\text{Ag}^+$ ;
  - $\text{F}^-$ ;

- в)  $K^+$ ;
- г)  $Cl^-$ .

73. В мицелле, которая образуется в результате смешивания растворов  $AgF$  (избыток) и  $KCl$ , противоионами являются ионы:

- а)  $Ag^+$ ;
- б)  $F^-$ ;
- в)  $K^+$ ;
- г)  $Cl^-$ .

74. Мицелла, имеющая строение  $\{m[AgI]nAg^{+(n-x)}NO_3^-\}^{x+}xNO_3^-$  образуется если:

- а) исходные вещества  $AgNO_3$  и  $KI$  взяты в эквимолярном соотношении;
- б) нитрат серебра взят в избытке по сравнению с иодидом калия;
- в) иодид калия взят в избытке по сравнению с нитратом серебра;
- г) исходные вещества взаимодействуют друг с другом без остатка.

75. Первичный потенциал, возникающий на поверхности коллоидной частицы, называется:

- а) редокс-потенциалом;
- б) диффузионным потенциалом;
- в) электротермодинамическим;
- г) электрокинетическим.

76. Твёрдая часть коллоидной частицы в гидрозолье называется:

- а) агрегатом;
- б) ядром;
- в) гранулой;
- г) мицеллой.

77. Адсорбционный слой гранулы в гидрофобном золе образован:

- а) только потенциалопределяющими ионами;
- б) противоионами и молекулами растворителя;
- в) потенциалопределяющими ионами и противоионами;
- г) молекулами растворителя.

78. Мицелла, образующаяся при смешивании растворов  $NaBr$  и  $AgF$  (избыток), имеет следующую формулу:

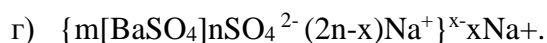
- а)  $\{m[NaBr]nF^-\}^{x-}nAg^+$ ;
- б)  $\{m[AgBr]nAg^{+(n-x)}F^-\}^{x+}xF^-$  ;
- в)  $\{m[AgBr]nF^-(n-x)Ag^+\}^{x-}xAg^+$  ;
- г)  $\{m[AgF]nNa^+\}^{x+}nBr^-$ .

79. Мицелла, образующаяся при смешивании растворов  $NaBr$  (избыток) и  $AgF$ , имеет следующую формулу:

- а)  $\{m[NaBr]nF^-\}^{x-}nAg^+$ ;
- б)  $\{m[AgBr]nAg^{(n-x)}F^-\}^{x+}xF^-$  ;
- в)  $\{m[AgBr]nBr^-(n-x)Na^+\}^{x-}xNa^+$  ;
- г)  $\{m[AgF]nNa^+\}^{x+}nBr^-$ .

80. Мицелла, образующаяся при смешивании растворов  $BaCl_2$  (избыток) и  $Na_2SO_4$ , имеет следующую формулу:

- а)  $\{m[Na_2SO_4]nBa^{2+}\}^{x+}2nCl^-$
- б)  $\{m[BaCl_2]nSO_4^{2-}\}^{x-}2nCl^-$ ;
- в)  $\{m[BaSO_4]nBa^{2+} (2n-x)Cl^-\}^{x+}xCl^-$  ;



81. Мицелла, образующаяся при смешивании растворов  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (избыток) имеет следующую формулу:

- а)  $\{m[\text{Na}_2\text{SO}_4]n\text{Ba}^{2+}\}^{x+}2n\text{Cl}^-$
- б)  $\{m[\text{BaCl}_2]n\text{SO}_4^{2-}\}^{x-}2n\text{Cl}^-$ ;
- в)  $\{m[\text{BaSO}_4]n\text{Ba}^{2+} (2n-x)\text{Cl}^-\}^{x+}x\text{Cl}^-$ ;
- г)  $\{m[\text{BaSO}_4]n\text{SO}_4^{2-} (2n-x)\text{Na}^+\}^{x-}x\text{Na}^+$ .

82. Твердая часть коллоидной частицы, способная перемещаться во внешнем электрическом поле, называется:

- а) диффузным слоем;
- б) адсорбционным слоем;
- в) гранулой;
- г) ядром.

83. Потенциал, возникающий на грануле коллоидной частицы, называется:

- а) диффузным;
- б) электрокинетическим;
- в) окислительно-восстановительным;
- г)  $\xi$ -потенциалом.

84. Явление движения частиц дисперсной фазы золя в электрическом поле относительно неподвижной дисперсионной среды называется:

- а) электроосмос;
- б) электрофорез;
- в) диффузия;
- г) диализ.

85. В диффузном слое коллоидной частицы находятся:

- а) потенциалопределяющие ионы;
- б) противоионы;
- в) молекулы растворителя и потенциалопределяющие ионы;
- г) только молекулы растворителя.

86. Электрофорез и электроосмос возникают в гидрозоле при :

- а) помещении в него электродов, подключенных к различным полюсам, источника постоянного тока;
- б) помещении его во внешнее электрическое поле;
- в) осуществлении процесса диализа;
- г) осуществлении броуновского движения частиц дисперсной фазы.

87. Электроосмос – это перемещение под действием внешнего электрического поля:

- а) молекул растворителя через полупроницаемую мембрану;
- б) электрически заряженных гранул через полупроницаемую мембрану;
- в) жидкой дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы;
- г) молекул стабилизатора через полупроницаемую мембрану.

88. Потенциал протекания возникает при:

- а) помещении золя во внешнее электрическое поле;
- б) помещении золя во внешнее магнитное поле;

- в) механическом перемещении дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы;
- г) механическом проталкивании воды через пористую диафрагму или капилляр.

89. Потенциал седиментации возникает при:

- а) механическом перемещении дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы;
- б) механическом перемещении частиц дисперсной фазы золя относительно неподвижной дисперсионной среды;
- в) при оседании взвешенных частиц песка в воде;
- г) помещении золя во внешнее электрическое поле.

90. Электрофорез используют:

- а) при нанесении защитных и декоративных покрытий;
- б) для очистки дыма в заводских трубах от частиц сажи и пыли;
- в) при обезвоживании и сушке пористых материалов;
- г) для изучения фракционного состава биологических жидкостей.

91. Электроосмос используют:

- а) для образования плёнки оксидов щелочноземельных металлов на вольфрамовых нитях радиоламп;
- б) для понижения уровня грунтовых вод;
- в) для определения изоэлектрической точки белка;
- г) для местного введения через кожную поверхность водорастворимых лекарственных препаратов.

92. Коагуляция – это процесс:

- а) равномерного распределения коллоидных частиц по всему объему раствора;
- б) объединения коллоидных частиц в более крупные агрегаты;
- в) перемещения коллоидных частиц во внешнем электрическом поле;
- г) оседания коллоидных частиц под действием силы тяжести.

93. Скрытая коагуляция фиксируется:

- а) визуально на основании изменения окраски золя, образования в нем мути или осадка;
- б) на основании уменьшения интенсивности броуновского движения частиц дисперсной фазы;
- в) на основании уменьшения скорости электрофореза при неизменных внешних условиях;
- г) на основании повышения температуры в системе.

94. Явная коагуляция фиксируется:

- а) на основании изменения интенсивности светорассеивания;
- б) визуально на основании изменения окраски золя, образования в нем мути или осадка;
- в) на основании уменьшения величины поверхностного потенциала мицеллы;
- г) на основании уменьшения размеров диффузного слоя мицеллы.

95. Порог коагуляции – это то минимальное количество электролита (в ммольях), которое нужно добавить к 1 литру золя, чтобы:

- а) началась скрытая коагуляция;
- б) началась явная коагуляция;
- в) дисперсная фаза полностью выпала в осадок;
- г) коагуляция еще не началась.

96. Коагуляция зольей электролитами подчиняется:
- правилу Дюкло-Траубе;
  - правилу Шульца-Гарди;
  - принципу Ле-Шателье;
  - правилу Вант-Гоффа.
97. Подвергаться пептизации могут:
- конденсационно-устойчивые дисперсные системы;
  - истинные растворы;
  - молекулярно- и ионо-дисперсные системы;
  - газовые смеси.
98. На агрегативную устойчивость золя оказывает существенное влияние:
- любой ион добавленного электролита;
  - только те ионы электролита, величина заряда которых больше единицы;
  - только те ионы электролита, знак заряда которых совпадает со знаком заряда противоионов мицеллы;
  - только те ионы электролита, величина заряда которых больше величины заряда потенциалопределяющих ионов.
99. Коагулирующее действие на золь оказывают те ионы электролита, которые имеют знак заряда:
- одноименный со знаком заряда потенциалопределяющих ионов;
  - обратный знаку заряда потенциалопределяющих ионов;
  - одноименный со знаком заряда противоионов мицеллы;
  - обратный знаку заряда противоионов мицеллы.
100. Коагулирующее действие на мицеллу  $\{m[AlPO_4]nPO_4^{3-}(3n-x)Na^+\}^{x-x}Na^+$  окажут следующие ионы:
- $Cl^-$ ;
  - $K^+$ ;
  - $SO_4^{2-}$ ;
  - $Ca^{2+}$ .
101. Коагулирующее действие на мицеллу  $\{m[AlPO_4]nAl^{3+}(3n-x)Cl^-\}^{x+x}Cl^-$  окажут следующие ионы:
- $Br^-$ ;
  - $K^+$ ;
  - $SO_4^{2-}$ ;
  - $Ca^{2+}$ .
102. Наибольшей коагулирующей способностью по отношению к мицелле  $\{m[BaSO_4]nSO_4^{2-}(2n-x)K^+\}^{x-x}K^+$  обладает ион:
- $Na^+$ ;
  - $Mg^{2+}$ ;
  - $Al^{3+}$ ;
  - $Cl^-$ .
103. Наибольшей коагулирующей способностью по отношению к мицелле  $\{m[BaSO_4]nBa^{2+}(2n-x)I^-\}^{x+x}I^-$  обладает ион:
- $S^{2-}$ ;
  - $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ;

- в)  $Al^{3+}$ ;
- г)  $Cl^-$ .

104. В ряду однозарядных ионов  $Li^+$ ;  $Na^+$ ;  $K^+$ ;  $Rb^+$  наибольшей коагулирующей способностью будет обладать ион:

- а)  $Li^+$ ;
- б)  $Na^+$ ;
- в)  $K^+$ ;
- г)  $Rb^+$ .

105. В ряду однозарядных ионов  $Li^+$ ;  $Na^+$ ;  $K^+$ ;  $Rb^+$  наименьшей коагулирующей способностью будет обладать ион:

- а)  $Li^+$ ;
- б)  $Na^+$ ;
- в)  $K^+$ ;
- г)  $Rb^+$ .

106. Не окажут заметного коагулирующего воздействия на мицеллу  $\{m[AgI]nAg^+ (n-x)NO_3^- \}^{x+}xNO_3^-$  следующие ионы:

- а)  $Na^+$ ;
- б)  $SO_4^{2-}$ ;
- в)  $Cl^-$ ;
- г)  $K^+$ .

107. Не окажут заметного коагулирующего воздействия на мицеллу  $m[AgI]nI^- (n-x)K^+ \}^{x-}xK^+$  следующие ионы:

- а)  $Na^+$ ;
- б)  $SO_4^{2-}$ ;
- в)  $Cl^-$ ;
- г)  $K^+$ .

108. При чередовании зон коагуляции происходит:

- а) перезарядка гранулы, т.е. изменение первоначального знака её заряда на противоположный;
- б) замещение потенциалопределяющих ионов гранулы, коагулирующими ионами электролита;
- в) замещение адсорбированных на грануле противоионов коагулирующими ионами электролита;
- г) вытеснение потенциалопределяющих ионов мицеллы в диффузный слой.

109. При достижении области быстрой коагуляции золя в результате добавления электролита:

- а) величина заряда гранулы уменьшается практически до нуля;
- б) размеры диффузного слоя мицеллы становятся минимальными;
- в) размеры диффузного слоя мицеллы становятся максимальными;
- г) электрокинетический потенциал гранулы достигает своей максимальной величины.

110. В области медленной коагуляции при добавлении к золю электролита:

- а) происходит непрерывное увеличение заряда гранулы;
- б) происходит постепенное уменьшение электротермодинамического или поверхностного потенциала гранулы до нуля;

- в) наблюдается переход скрытой коагуляции в явную;
  - г) происходит постепенное уменьшение размеров диффузного слоя мицеллы.
111. В ряду ионов с одинаковой величиной заряда коагулирующая способность:
- а) возрастает с увеличением их радиуса;
  - б) уменьшается с возрастанием их массы;
  - в) зависит только от природы иона;
  - г) уменьшается от простых ионов к сложным.
112. Скорость коагуляции определяется :
- а) уменьшением числа коллоидных частиц в единице объема золя за единицу времени;
  - б) скоростью движения коллоидной частицы в золе;
  - в) изменением среднего сдвига коллоидной частицы за определённый промежуток времени  $\Delta t$ ;
  - г) уменьшением размеров коллоидных частиц за определённый промежуток времени  $\Delta t$ .
113. Добавление высокомолекулярных соединений (белков, некоторых полисахаридов) в золь:
- а) усиливает коагуляцию;
  - б) уменьшает коагуляцию;
  - в) не влияет на коагуляцию;
  - г) сначала усиливает, а затем – уменьшает коагуляцию.
114. Чередование зон коагуляции наблюдается при добавлении в золь:
- а) полимеров;
  - б) гидрофобных органических соединений;
  - в) электролитов, содержащих однозарядные ионы;
  - г) электролитов, содержащих многозарядные ионы.
115. Взаимная коагуляция зольей может наблюдаться при смешивании:
- а) любых двух коллоидных растворов;
  - б) двух коллоидных растворов с противоположно заряженными гранулами;
  - в) двух коллоидных растворов с одноименно заряженными гранулами;
  - г) двух коллоидных растворов с нейтральными гранулами.
116. Начало явной коагуляции в золе визуально обнаруживается на основании:
- а) изменения цвета раствора;
  - б) помутнения;
  - в) уменьшения числа частиц дисперсной фазы в единице объема золя;
  - г) образования осадка.
117. О протекании скрытой коагуляции в золе можно судить на основании:
- а) уменьшения скорости диффузии частичек золя;
  - б) увеличении интенсивности броуновского движения;
  - в) уменьшения интенсивности броуновского движения;
  - г) увеличения величины электрокинетического потенциала гранулы
118. Явление усиления коагулирующего действия смеси электролитов называется:
- а) аддитивность;
  - б) антагонизм;
  - в) синергизм;
  - г) индифферентность.

119. При достижении порога коагуляции наблюдается:
- исчезновение заряда гранулы;
  - уменьшение электрокинетического потенциала до величины  $\sim 29$  мВ;
  - образование на грануле максимального заряда;
  - смена знака заряда гранулы.
120. Явление суммирования коагулирующего действия смеси электролитов называется:
- аддитивность;
  - антагонизм;
  - синергизм;
  - индифферентность.
121. Золотое число служит:
- для количественной характеристики защитного действия биополимера по отношению к любому золю;
  - для количественной характеристики защитного действия биополимера по отношению к золю золота;
  - для определения порога коагуляции ионов золота;
  - для определения величины электрокинетического потенциала гранулы в коллоидном растворе золота.
122. Железное число показывает:
- минимальное количество миллиграмм сухого вещества биополимера, которое нужно растворить в 10мл золя железа, чтобы предотвратить коагуляцию при добавлении к нему 1мл 10% раствора NaCl;
  - минимальное количество миллиграмм сухого вещества биополимера, которое нужно растворить в 10мл золя железа, чтобы вызвать в нём явную коагуляцию;
  - минимальное количество (ммоль) ионов  $Fe^{2+}$  или  $Fe^{3+}$ , которое нужно добавить в 1л раствора биополимера, чтобы вызвать в нём образование осадка;
  - минимальное количество сухого вещества биополимера, которое нужно добавить к 1л золя железа, чтобы достичь порога коагуляции.
123. Броуновское движение характерно частицам дисперсной фазы в:
- истинных растворах;
  - грубо-дисперсных системах;
  - коллоидно-дисперсных системах;
  - растворах биополимеров.
124. При повышении температуры:
- скорость и интенсивность броуновского движения повышается;
  - кинетическая энергия коллоидных частиц возрастает;
  - агрегативная устойчивость золя увеличивается;
  - силы расклинивающего давления, возникающие между диффузными слоями столкнувшихся коллоидных частиц, увеличиваются.
125. Наименьшей агрегативной устойчивостью обладают:
- нестабилизованные гидрофобные золи;
  - гидрофильные золи;
  - истинные растворы низкомолекулярных веществ;
  - растворы биополимеров.



126. Наименьшей кинетической устойчивости обладают:
- истинные растворы;
  - стабилизированные гидрофобные золи;
  - растворы биополимеров;
  - грубодисперсные системы.
127. Во время операции для предотвращения свёртываемости крови в неё вводят:
- раствор гепарина;
  - раствор капроновой кислоты;
  - раствор полиглюкина;
  - изотонический раствор глюкозы.
128. Для остановки внутренних кровотечений в кровяное русло вводят:
- изотонический раствор глюкозы;
  - раствор капроновой кислоты;
  - раствор модифицированного декстрана;
  - раствор гепарина.
129. Протекание коагуляционных процессов в крови усилится при введении вместо изотонического раствора NaCl:
- изотонического раствора глюкозы;
  - изотонического раствора  $MgCl_2$ ;
  - гипотонического раствора NaCl;
  - изотонического раствора капроновой кислоты.
130. Скорость коагуляции стабилизированного гидрофобного золя увеличится при добавлении в него:
- раствора глюкозы;
  - раствора белка;
  - раствора NaCl;
  - раствора глюконата кальция.
131. Обязательное добавление стабилизаторов необходимо при получении устойчивого:
- гидрофобного золя;
  - гидрофильного золя;
  - истинного раствора;
  - раствора биополимера.
132. В мицелле, образующейся при смешивании растворов  $FeCl_3$  и  $K_4[Fe(CN)_6]$  (избыток), для ионов  $[Fe(CN)_6]^{4-}$  верными будут следующие утверждения:
- они формирует диффузный слой;
  - они являются потенциалопределяющими ионами;
  - они входят в состав двойного электрического слоя;
  - от их количества зависит значение электротермодинамического потенциала.
133. Наибольшей коагулирующей способностью по отношению к мицелле  $\{m[Fe(OH)_3]nFeO^+(n-x)Cl^-\}^{x+}xCl^-$  обладает ион:
- $Fe^{3+}$ ;
  - $SO_4^{2-}$ ;
  - $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ;
  - $Cl^-$ .

134. Для золь, приготовленного из растворов  $H_2SO_4$  и  $BaCl_2$  (избыток), минимальное значение порога коагуляции будет иметь электролит:
- а)  $KI$ ;
  - б)  $Fe_2(SO_4)_3$ ;
  - в)  $CaCl_2$ ;
  - г)  $Al(NO_3)_3$ .

### Тесты к теме: Растворы биополимеров

1. Исходное низкомолекулярное вещество, из которого синтезирован полимер, называется:
  - а) элементарным звеном;
  - б) структурным звеном;
  - в) мономером;
  - г) простейшим звеном.
2. К биополимерам относятся:
  - а) полисахариды;
  - б) белки;
  - в) нуклеиновые кислоты;
  - г) полиамидные волокна.
3. Линейными полимерами являются:
  - а) амилопектин;
  - б) целлюлоза;
  - в) желатин;
  - г) натуральный каучук.
4. К разветвленным полимерам относятся:
  - а) декстран;
  - б) амилоза;
  - в) вулканизированный каучук;
  - г) нуклеиновые кислоты.
5. К синтетическим полимерам относятся:
  - а) желатин;
  - б) капрон;
  - в) лигнин;
  - г) полиэтилен.
6. К искусственным полимерам относятся:
  - а) ацетатцеллюлоза;
  - б) декстран;
  - в) лавсан;
  - г) гепарин.
7. К сетчатым полимерам относятся:
  - а) резина;
  - б) фенолформальдегидные смолы;
  - в) гликоген;
  - г) амилопектин.

8. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:
- нуклеиновые кислоты;
  - натуральный каучук;
  - желатин;
  - полипропилен.
9. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:
- полисахариды;
  - белки;
  - нуклеиновые кислоты;
  - полиэтилен.
10. В реакцию полимеризации вступают:
- ароматические углеводороды;
  - насыщенные углеводороды;
  - ненасыщенные углеводороды;
  - циклоалканы.
11. В реакцию поликонденсации вступают:
- непредельные мономеры;
  - любые углеводороды;
  - только кислородсодержащие мономеры;
  - мономеры, являющиеся монофункциональными или гетерофункциональными соединениями.
12. Полисахарид из соответствующих моносахаридов образуется в результате:
- окисления;
  - поликонденсации;
  - изомеризации;
  - полимеризации.
13. Гликоген-это:
- моносахарид;
  - дисахарид;
  - представитель декстринов;
  - полисахарид.
14. Линейные (неразветвлённые) макромолекулы крахмала называются:
- лигнин;
  - амилоза;
  - амилопектин;
  - гликоген.
15. Относительная молекулярная масса макромолекулы целлюлозы составляет 405000. Степень полимеризации целлюлозы равна:
- 2000;
  - 2250;
  - 2500;
  - 2750.

16. Средняя степень полимеризации крахмала составляет 1800. Средняя относительная молекулярная масса крахмала равна:
- 291600;
  - 302500;
  - 324000;
  - 342500.
17. Полиэфирным волокном является:
- лавсан;
  - капрон;
  - нейлон;
  - шерсть.
18. Четвертичную структуру имеют:
- любые белки;
  - только белки растительного происхождения;
  - белки, состоящие из нескольких пептидных цепей;
  - не только белки, но и разветвлённые полисахариды.
19. Денатурация белка – это:
- нарушение его первичной структуры;
  - гидролиз его молекулы под действием ферментов;
  - разложение молекул белков с образованием летучих веществ, обладающих специфическим запахом;
  - нарушение его третичной структуры.
20. Денатурация белка всегда наблюдается:
- при его растворении в воде;
  - при добавлении к раствору белка больших количеств сильных кислот;
  - при нагревании раствора белка;
  - при встряхивании его раствора.
21. Общими для растворов полимеров и коллоидных растворов являются следующие свойства:
- наличие большой поверхности раздела между дисперсной фазой и дисперсионной средой;
  - частицы дисперсной фазы имеют размеры  $10^{-7}$ м- $10^{-9}$ м;
  - высокая термодинамическая неустойчивость;
  - частицы дисперсной фазы не проходят через диализационные мембраны.
22. Растворы полимеров в отличие от коллоидных растворов гидрофобных веществ:
- могут быть гомогенными системами;
  - являются гетерогенными системами;
  - способны образовываться самопроизвольно, не требуя для этого стабилизаторов;
  - не способны образовываться самопроизвольно без наличия стабилизаторов и затрат внешней энергии.
23. Вторичная и третичная структуры молекул белков обеспечиваются образованием:
- водородных и дисульфидных связей;
  - ионных связей;
  - металлических связей;

- г) ковалентных связей, образованных по донорно-акцепторному механизму.
24. Первичный этап растворения твердого образца полимера называется иначе:
- а) набухание;
  - б) высаливание;
  - в) старение;
  - г) денатурация.
25. При растворении в воде биополимеров происходит:
- а) разрыв меж- и внутримолекулярных водородных связей;
  - б) гидратация гидрофильных функциональных групп, расположенных в элементарных звеньях;
  - в) разрыв химических связей между структурными звеньями;
  - г) образование двойного электрического слоя между макромолекулой и раствором.
26. Процесс набухания – это:
- а) одностороннее проникновение небольших и подвижных молекул растворителя в твёрдый образец полимера;
  - б) медленная диффузия макромолекул полимера из твёрдого образца в жидкую фазу растворителя;
  - в) одновременная двусторонняя диффузия растворителя и полимера друг в друга;
  - г) сольватация определённых участков макромолекулы полимера.
27. Полимеры, полученные из непредельных углеводов, хорошо набухают:
- а) в полярных растворителях;
  - б) как в полярных, так и в неполярных растворителях;
  - в) в неполярных растворителях;
  - г) практически не набухают в любом растворителе.
28. Биополимеры: белки, полисахариды лучше набухают:
- а) в полярных растворителях;
  - б) как в полярных, так и в неполярных растворителях;
  - в) в неполярных растворителях;
  - г) практически не набухают в любом растворителе.
29. Теплота набухания – это:
- а) энергия, затраченная на увеличение объема образца полимера при набухании;
  - б) энергия, выделяющаяся при образовании сольватной оболочки вокруг макромолекулы полимера;
  - в) энергия, затраченная на изменение формы макромолекул в процессе набухания;
  - г) энергия, выделяющаяся при отрыве макромолекулы от твёрдого образца и переводе её в жидкую фазу растворителя.
30. Теплота набухания зависит от:
- а) формы макромолекулы;
  - б) размеров макромолекулы;
  - в) природы растворителя;
  - г) природы полимера.
31. Степень набухания рассчитывается по формуле:
- а)  $\alpha = m_0 - m/m$ ;
  - б)  $\alpha = m - m_0/m_0$ ;
  - в)  $\alpha = V_0 - V/V$ ;

г)  $\alpha = V - V_0/V_0$ .

32. Степень набухания зависит главным образом от:
- а) теплоты набухания полимера;
  - б) прочности межмолекулярных связей в полимере;
  - в) исходных массы и размеров твёрдого образца полимера;
  - г) длины макромолекулы полимера.
33. Способны к неограниченному набуханию в соответствующем растворителе:
- а) полимеры, имеющие линейную форму макромолекулы;
  - б) практически все полимеры;
  - в) полимеры с многочисленными мостичными связями между линейными макромолекулами;
  - г) только биополимеры.
34. Способны только к ограниченному набуханию в любом растворителе:
- а) линейные полимеры;
  - б) сетчатые полимеры;
  - в) линейные полимеры со стереорегулярной структурой;
  - г) синтетические полимеры.
35. Давления набухания:
- а) эквивалентно осмотическому давлению в образовавшемся растворе полимера;
  - б) равно внешнему давлению, которое нужно приложить к образцу полимера, чтобы остановить увеличение его размеров в процессе набухания;
  - в) равно давлению, возникающему со стороны растворителя на помещённый в него твёрдый образец полимера;
  - г) эквивалентно атмосферному давлению.
36. Степень набухания полимера в жидком растворителе зависит от:
- а) температуры;
  - б) внешнего давления;
  - в) вида макромолекул (линейных, разветвленных, сетчатых);
  - г) размеров макромолекул полимеров.
37. Образование раствора из твердого образца полимера называется иначе:
- а) ограниченным набуханием;
  - б) неограниченным набуханием;
  - в) коагуляцией;
  - г) пептизацией.
38. В изоэлектрическом состоянии на макромолекулах белков:
- а) не возникают электрические заряды;
  - б) возникают электрические заряды только одного знака;
  - в) возникают заряды противоположных знаков, но в одинаковом количестве;
  - г) возникают заряды противоположных знаков в разных количествах.
39. Изоэлектрическая точка для кислых белков лежит в области рН:
- а) меньше 7;
  - б) больше 7;
  - в) равной 7;
  - г) больше 12.

40. Основной белок может находиться в изоэлектрическом состоянии в:
- кислой среде;
  - нейтральной среде;
  - щелочной среде;
  - в любой среде.
41. Для перевода кислого белка в изоэлектрическое состояние к его раствору нужно добавить:
- некоторое количество сильной кислоты;
  - некоторое количество щелочи;
  - некоторое количество растворителя;
  - некоторое количество любой соли.
42. Для перевода основного белка в изоэлектрическое состояние к его раствору нужно добавить:
- некоторое количество сильной кислоты;
  - некоторое количество щелочи;
  - некоторое количество растворителя;
  - некоторое количество любой соли.
43. Процесс осаждения полимера из раствора при добавлении электролита называется:
- коагуляцией;
  - пептизацией;
  - высаливанием;
  - диспергированием.
44. Высаливанием называется процесс выпадения в осадок белков из раствора в результате:
- уменьшения температуры раствора;
  - добавления в больших количествах растворителя, в котором белок не растворяется или растворяется плохо;
  - добавления больших количеств электролита;
  - повышения внешнего давления над раствором.
45. Механизм действия электролитов при высаливании белков:
- аналогичен механизму коагуляции золя в их присутствии;
  - зависит от вида электролита;
  - объясняется способностью ионов электролита к гидратации;
  - объясняется химическим взаимодействием ионов электролита с макромолекулами мономера
46. Осаждение белков из водных растворов при добавлении электролита происходит вследствие:
- увеличения их молекулярной массы;
  - дегидратации функциональных групп в элементарных звеньях;
  - образования межмолекулярных водородных связей;
  - химического взаимодействия макромолекул с ионами электролита.
47. В отличие от коагуляции высаливание:
- является обратимым процессом;
  - является необратимым процессом;
  - происходит при добавлении значительно большего количества электролита;

- г) происходит при добавлении значительно меньшего количества электролита.
48. Уменьшение устойчивости растворов полимеров при добавлении к ним электролитов объясняется:
- а) образованием на макромолекулах полимеров зарядов противоположного знака;
  - б) разрушением гидратных оболочек макромолекул и образованием между ними межмолекулярных водородных связей;
  - в) образованием на макромолекулах полимеров зарядов одинакового знака;
  - г) адсорбцией молекул электролитов на полимере.
49. Высаливающее действие ионов электролитов зависит от:
- а) знака их заряда;
  - б) их способности к гидратации;
  - в) их окраски в водном растворе;
  - г) величины их заряда.
50. Наименьшей подвижностью во внешнем электрическом поле обладают белковые молекулы:
- а) имеющие суммарный электрический заряд со знаком «+»;
  - б) имеющие суммарный электрический заряд со знаком «-»;
  - в) имеющие суммарный заряд равный 0;
  - г) находящиеся в изоэлектрическом состоянии.
51. Изоэлектрическая точка для основных белков лежит в области рН:
- а) меньше 5;
  - б) больше 7;
  - в) меньше 1;
  - г) больше 14.
52. Подвижность белковых молекул во внешнем электрическом поле зависит от:
- а) рН раствора;
  - б) величины их суммарного электрического заряда;
  - в) давления над раствором;
  - г) объема раствора.
53. Осмотическое давление растворов полимеров:
- а) по своей величине во много раз больше осмотического давления солей;
  - б) зависит от формы и размеров их макромолекул;
  - в) зависит от числа макромолекул в растворе;
  - г) не подчиняется закону Вант-Гоффа.
54. Отклонение от закона Вант-Гоффа для осмотического давления особенно заметно:
- а) в растворах полимеров с линейными гибкими макромолекулами;
  - б) в растворах полимеров с жёсткими макромолекулами;
  - в) в растворах полимеров с макромолекулами, свёрнутыми в глобулу;
  - г) в растворах биополимеров по сравнению с синтетическими.
55. При одной и той же весовой концентрации вязкость растворов полимеров:
- а) значительно ниже вязкости растворов низкомолекулярных соединений;
  - б) значительно выше вязкости растворов низкомолекулярных соединений;
  - в) значительно ниже вязкости лиофобных солей;



- г) значительно выше вязкости лиофобных зелей.
56. Вязкость растворов полимеров:
- возрастает с уменьшением гибкости их макромолекул;
  - возрастает с увеличением размеров макромолекул и их концентрации в растворе;
  - возрастает при увеличении температуры раствора;
  - возрастает при увеличении скорости течения жидкости.
57. Часть воды в растворе, которая прочно связана с макромолекулами полимера вследствие протекания процессов гидратации, называется иначе:
- связанной;
  - гидратационной;
  - свободной;
  - капиллярной;
58. Полиэлектролитами называются:
- низко- и высокомолекулярные электролиты, способные образовывать при диссоциации одной молекулы большое число ионов различной природы;
  - полимеры, при диссоциации молекул которых образуется множество небольших подвижных ионов и один многозарядный макроион;
  - полимеры, элементарные звенья которых содержат одну или несколько ионогенных функциональных групп;
  - полимеры, растворы которых хорошо проводят электрический ток.
59. Полиамфолитами называют полимеры:
- содержащие в своём составе только COOH- или SO<sub>3</sub>H- группы;
  - содержащие в своём составе только NH<sub>2</sub>- группы;
  - содержащие в своём составе, как кислотные так и основные функциональные группы;
  - не содержащие в своём составе ионогенные группы любой природы.
60. К полиамфолитам относятся:
- белки;
  - полисахариды;
  - синтезированные из непредельных углеводов полимеры;
  - природный и синтетический каучуки.
61. Изoeлектрической точкой белка является значение pH раствора при котором:
- на макромолекулах не возникает целочисленных электрических зарядов;
  - отдельные фрагменты макромолекул белка несут на себе как положительные так и отрицательные заряды, но при этом общий заряд молекулы равен 0;
  - макромолекула белка приобретает определённый заряд (положительный или отрицательный), не изменяющийся со временем;
  - все макромолекулы белка имеют одинаковый положительный или отрицательный целочисленный заряд.
62. Наименьший объём в растворе макромолекулы белка занимают:
- при pH=0;
  - при pH>7;
  - при pH<7;
  - при pH=pI.
63. Степень набухания кислых белков в воде наименьшая:

- а) при  $\text{pH} \ll 7$ ;
- б) при  $\text{pH} > 7$ ;
- в) при  $\text{pH} = 0$ ;
- г) при  $\text{pH} = \text{pI}$ .

64. Вязкость раствора белка при постоянной температуре и весовой концентрации достигает минимального значения:

- а) при  $\text{pH} \gg 7$ ;
- б) при  $\text{pH} \ll 7$ ;
- в) при  $\text{pH} = \text{pI}$ ;
- г) при  $\text{pH} = 0$ .