

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра химии

Р 13

## **Предэкзаменационные тесты по ХИМИИ**

*для студентов, обучающихся на агробиологических  
специальностях*

Гродно  
ГГАУ  
2016

УДК: 54:543(076.6)  
ББК 24.4я73  
Х-46

Авторы: Макарчиков А.Ф., Колос И.К.

Рецензенты: доктор химических наук, профессор И.П. Черникевич,  
кандидат биологических наук, доцент И.М. Русина

**Предэкзаменационные тесты по химии**  
для студентов, обучающихся на агробиологических специальностях / А.Ф. Макарчиков, И.К. Колос – Гродно: ГГАУ, 2016. – 201 с.

В пособии приведен перечень вопросов для проведения предэкзаменационного тестирования студентов, обучающихся на агробиологических специальностях, по предмету «Химия».

Рекомендовано учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета 22.04.2016 г. (протокол № 8).

© А.Ф. Макарчиков, И.К. Колос, 2016  
© УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Предэкзаменационное тестирование является одним из этапов контроля уровня знаний, полученных студентами в процессе обучения. Проведение предварительного тестирования позволяет более объективно подойти к итоговой аттестации.

В настоящий сборник включено 1125 вопросов, предлагаемых студентам агробиологических специальностей на предэкзаменационном тестировании по предмету «Химия». Каждый вопрос представляет собой закрытый тест с четырьмя вариантами ответа, из которых верными могут быть один или несколько (максимум три). Для удобства тесты сгруппированы по 14 темам, отражающим содержание курса общей и аналитической химии.

Данное пособие предназначено для подготовки студентов к предэкзаменационному тестированию, может быть использовано для контроля текущих знаний и самоконтроля в процессе изучения теоретического материала.

## Основные классы неорганических соединений

1. Выберите верное определение.

Оксиды – это:

- 1) химические соединения, в состав которых входят атомы кислорода в степени окисления (-II)
- 2) бинарные соединения, содержащие атомы кислорода в степени окисления (-II)
- 3) сложные соединения, состоящие из атомов любых элементов и кислорода в степени окисления (-II)
- 4) соединения, образованные атомами двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления (-II).

2. Выберите верное определение.

Основные оксиды – это:

- 1) оксиды, элемент которых при образовании соли или основания становится катионом
- 2) оксиды, элемент которых при образовании соли или кислоты входит в состав аниона.
- 3) несолеобразующие оксиды
- 4) оксиды, содержащие в своем составе атом неметалла

3. Выберите верное определение.

Кислотные оксиды – это:

- 1) оксиды, элемент которых при образовании соли или основания становится катионом
- 2) несолеобразующие оксиды
- 3) оксиды, элемент которых при образовании соли или кислоты входит в состав аниона
- 4) оксиды, содержащие в своем составе атом металла

4. Выберите верное определение.

Амфотерные оксиды – это:

- 1) несолеобразующие оксиды
- 2) оксиды, образующие соли при взаимодействии с сильными кислотами и кислотными оксидами, сильными основаниями и основными оксидами
- 3) оксиды, которые в зависимости от условий реакции могут проявлять как свойства кислотных, так и свойства основных оксидов.

- 4) солеобразные (двойные) оксиды
5. Выберите верное определение.  
Кислоты – это:
- 1) электролиты, которые при диссоциации в водных растворах, в качестве катионов дают только катионы водорода и анионы кислотного остатка
  - 2) электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются катионы водорода и анионы кислотного остатка
  - 3) электролиты, содержащие в своем составе атомы кислорода и водорода
  - 4) электролиты, в состав которых входят гидроксогруппы
6. Выберите верное утверждение.  
Основность кислоты определяется:
- 1) числом ионов водорода, которые могут отщепляться от молекулы кислоты при ее диссоциации
  - 2) числом гидроксогрупп, которые могут отщепляться от молекулы кислоты при ее диссоциации
  - 3) числом ионов водорода, которые могут замещаться в молекуле кислоты на атомы металла
  - 4) общим числом ионов водорода в молекуле кислоты
7. Выберите верное определение.  
Основания – это:
- 1) электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются анионы гидроксила ( $\text{OH}^-$ ) и катионы
  - 2) электролиты, которые при диссоциации в водных растворах в качестве анионов дают только анионы гидроксила ( $\text{OH}^-$ ) и катионы
  - 3) электролиты, содержащие в своем составе гидроксогруппы ( $-\text{OH}$ )
  - 4) соединения, в состав которых входят атомы кислорода и водорода
8. Выберите верное утверждение.  
Кислотность основания определяется:
- 1) числом атомов металла, способных замещаться атомами неметаллов

- 2) числом гидроксогрупп, способных обмениваться на кислотные остатки
  - 3) числом атомов водорода, которые могут замещаться атомами металлов
  - 4) числом гидроксогрупп, способных обмениваться на атомы неметаллов
9. Выберите верное определение.  
Амфотерные гидроксиды – это гидроксиды, которые:
- 1) взаимодействуют с кислотами с образованием солей
  - 2) взаимодействуют с основаниями с образованием солей
  - 3) взаимодействуют и с кислотами и с основаниями с образованием солей
  - 4) не образуют соли ни с кислотами, ни с основаниями
10. Выберите верное определение.  
Средние соли – это:
- 1) соли, которые образуются в результате полной нейтрализации кислоты основанием
  - 2) соли, которые образуются при замещении всех атомов водорода в кислоте на атомы металла
  - 3) соли, которые образуются при неполной нейтрализации кислоты основанием
  - 4) соли, которые являются продуктом неполной нейтрализации многокислотного основания кислотой
11. Выберите верное определение.  
Кислые соли – это:
- 1) соли, которые образуются в результате полной нейтрализации кислоты основанием
  - 2) соли, которые образуются при замещении всех атомов водорода в кислоте атомами металла
  - 3) соли, которые образуются при неполной нейтрализации кислоты основанием
  - 4) соли, которые являются продуктом неполной нейтрализации многокислотного основания кислотой
12. Выберите верное определение.  
Основные соли – это:
- 1) соли, которые образуются в результате полной нейтрализации кислоты основанием

- 2) соли, которые образуются при замещении всех атомов водорода в кислоте на атомы металла
- 3) соли, которые образуются при неполной нейтрализации кислоты основанием
- 4) соли, которые являются продуктом неполной нейтрализации многокислотного основания кислотой

13. Выберите верное определение.

Соли – это:

- 1) электролиты, которые в водных растворах диссоциируют на катионы металлов или другие, более сложные, катионы и анионы кислотного остатка
- 2) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в кислоте на металл или гидроксидных групп в основании на кислотный остаток
- 3) электролиты, которые состоят из катионов и анионов
- 4) электролиты, которые в водных растворах полностью диссоциируют на ионы

14. Выберите верное определение.

Щелочи – это:

- 1) соединения, в состав которых входит гидроксид-ион
- 2) гидроксиды металлов
- 3) растворимые в воде сильные основания
- 4) гидроксиды, проявляющие основные свойства

15. Выберите верное определение.

Двойные соли – это:

- 1) соли, в состав которых входят катионы одного вида и анионы разных кислот
- 2) соли, в состав которых входят анионы одного вида и разные катионы
- 3) соли, имеющие сложные катионы или анионы, в которых связь образована по донорно-акцепторному механизму
- 4) соли, в состав которых входят ионы гидроксила

16. Соли какой кислоты называются пиросульфатами:

- 1) тиосерной
- 2) сернистой
- 3) дисерной
- 4) дитионовой

17. Соли какой кислоты называются перброматами:

- 1) бромной
- 2) бромноватой
- 3) бромоводородной
- 4) бромистой

18. Соли какой кислоты называются бромитами:

- 1) бромной
- 2) бромноватой
- 3) бромоводородной
- 4) бромистой

19. Соли какой кислоты называются силикатами:

- 1) селеновой
- 2) сурьмяной
- 3) кремниевой
- 4) мышьяковой

20. Соли какой кислоты называются бромидами:

- 1) бромной
- 2) бромноватой
- 3) бромоводородной
- 4) бромистой

21. Соли какой кислоты называются арсенатами:

- 1) метамышьяковой
- 2) ортомышьяковистой
- 3) ортомышьяковой
- 4) метамышьяковистой

22. Соли какой кислоты называются броматами:

- 1) бромной
- 2) бромноватой
- 3) бромоводородной
- 4) бромистой

23. Соли какой кислоты называются сульфидами:

- 1) серной
- 2) сероводородной
- 3) сернистой
- 4) сульфидиновой

24. Соли какой кислоты называются сульфитами:

- 1) серной
- 2) сероводородной

- 3) сернистой  
4) сульфидной
25. Соли какой кислоты называются гипобромитами:  
1) бромноватой  
2) бромистой  
3) бромноватистой  
4) бромоводородной
26. Соли какой кислоты называются хлоридами:  
1) хлорноватой  
2) хлористой  
3) хлорной  
4) хлороводородной
27. Соли какой кислоты называются хлоритами:  
1) хлорноватистой  
2) хлористой  
3) хлорной  
4) хлороводородной
28. Соли какой кислоты называются хлоратами:  
1) хлорноватой  
2) хлористой  
3) хлорной  
4) хлороводородной
29. Соли какой кислоты называются перхлоратами:  
1) хлорноватистой  
2) хлористой  
3) хлорной  
4) хлороводородной
30. Соли какой кислоты называются фосфатами:  
1) ортофосфорной  
2) метафосфорной  
3) пиррофосфорной  
4) метафосфористой
31. Какое соединение является кислотой:  
1)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$   
2)  $\text{KHS}$   
3)  $\text{H}_2\text{S}$   
4)  $\text{Ca}(\text{HS})_2$
32. Какое соединение является кислотой:

- 1)  $\text{P}(\text{OH})_3$   
2)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$   
3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
4)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
33. Какое соединение является амфотерным гидроксидом:  
1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$   
3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{NH}_4\text{OH}$
34. Какое соединение является кислой солью:  
1)  $\text{KClO}_4$   
2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$   
3)  $\text{NaHCO}_3$   
4)  $\text{NH}_4\text{OH}$
35. Какое соединение является основной солью:  
1)  $\text{HOAsO}_2$   
2)  $\text{K}_2\text{ZnO}_2$   
3)  $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$   
4)  $\text{NH}_4\text{OH}$
36. Какое соединение является кислой солью:  
1)  $\text{NaHSO}_4$   
2)  $(\text{MgOH})\text{Cl}$   
3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
37. Какое соединение является средней солью:  
1)  $\text{NaHSO}_4$   
2)  $(\text{MgOH})\text{Cl}$   
3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
38. Какое соединение является кислотой:  
1)  $\text{H}_3\text{P}$   
2)  $\text{H}_2\text{S}$   
3)  $\text{H}_4\text{C}$   
4)  $\text{H}_3\text{N}$
39. Какое соединение является средней солью:  
1)  $\text{MgCl}_2$   
2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
3)  $\text{CaOHCl}$

- 4)  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
40. Какое соединение является кислой солью:
- 1)  $\text{MgOHCl}$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - 3)  $\text{BaOHCl}$
  - 4)  $\text{Ca}(\text{HCO}_2)_2$
41. Какое соединение является основной солью:
- 1)  $\text{NH}_4\text{OH}$
  - 2)  $\text{SrOHCl}$
  - 3)  $(\text{SrOH})_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{Sr}(\text{HSO}_4)_2$
42. Какое соединение является щелочью:
- 1)  $\text{LiOH}$
  - 2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
  - 4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
43. Какое соединение не является кислотой:
- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_2$
  - 2)  $\text{H}_3\text{N}$
  - 3)  $\text{H}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$
44. Какое соединение не является гидроксидом:
- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})\text{Cl}$
  - 2)  $\text{H}_3\text{AlO}_3$
  - 3)  $\text{NH}_4\text{OH}$
  - 4)  $\text{H}_2\text{PbO}_2$
45. Какое соединение не является щелочью:
- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{Tl}(\text{OH})$
  - 3)  $\text{KOH}$
  - 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
46. Какие из приведенных элементов образуют кислотные оксиды:
- 1)  $\text{Cl}$
  - 2)  $\text{Sr}$
  - 3)  $\text{K}$
  - 4)  $\text{B}$
47. Какие из приведенных элементов образуют основные ок-

сиды:

- 1)  $\text{Li}$
  - 2)  $\text{Br}$
  - 3)  $\text{Ca}$
  - 4)  $\text{Al}$
48. Какие из приведенных элементов образуют кислотные оксиды:
- 1)  $\text{C}$
  - 2)  $\text{Zn}$
  - 3)  $\text{N}$
  - 4)  $\text{Mn}$
49. Какие из приведенных элементов образуют амфотерные оксиды:
- 1)  $\text{Al}$
  - 2)  $\text{Sn}$
  - 3)  $\text{Te}$
  - 4)  $\text{H}$
50. Какие из приведенных элементов образуют амфотерные оксиды:
- 1)  $\text{Be}$
  - 2)  $\text{B}$
  - 3)  $\text{Se}$
  - 4)  $\text{Si}$
51. Какие из приведенных элементов образуют амфотерные оксиды:
- 1)  $\text{Cr}$
  - 2)  $\text{C}$
  - 3)  $\text{Zn}$
  - 4)  $\text{Ge}$
51. Какие из приведенных элементов образуют амфотерные оксиды:
- 1)  $\text{Be}$
  - 2)  $\text{Al}$
  - 3)  $\text{Pb}$
  - 4)  $\text{Mg}$
53. Какие из приведенных элементов образуют основные оксиды:
- 1)  $\text{Na}$

- 2) C  
3) Ca  
4) Cl
54. Какие из приведенных элементов могут образовывать основные оксиды:  
1) Mn  
2) Cr  
3) N  
4) Sn
55. Какие из приведенных элементов могут образовывать кислотные оксиды:  
1) Cr  
2) Mn  
3) Si  
4) Ba
56. Какие из приведенных элементов образуют основные оксиды:  
1) Br  
2) Ba  
3) Be  
4) Cs
57. Какие из приведенных элементов образуют основные оксиды:  
1) Rb  
2) Be  
3) Al  
4) Zn
58. Какие из приведенных элементов образуют кислотные оксиды:  
1) Cl  
2) P  
3) Be  
4) S
59. Какие из приведенных элементов образуют кислотные оксиды:  
1) Ag  
2) Cl  
3) S

- 4) B
60. Какие из элементов образуют основные оксиды:  
1) B  
2) S  
3) Ba  
4) Cu
61. Какие из приведенных оксидов относятся к кислотным:  
1)  $Mn_2O_3$   
2)  $Rb_2O$   
3)  $P_2O_5$   
4)  $As_2O_5$
62. Какие из приведенных оксидов относятся к основным:  
1)  $SO_2$   
2)  $MnO$   
3)  $K_2O$   
4)  $B_2O_3$
63. Какие из приведенных оксидов относятся к основным:  
1)  $MgO$   
2)  $Fr_2O$   
3)  $CO_2$   
4)  $BeO$
64. Какие из приведенных оксидов являются кислотными:  
1)  $N_2O$   
2)  $NO$   
3)  $Mn_2O_7$   
4)  $CO$
65. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1)  $N_2O$   
2)  $MnO_2$   
3)  $CO_2$   
4)  $B_2O_3$
66. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1)  $SnO$   
2)  $B_2O_3$   
3)  $Al_2O_3$   
4)  $CrO$
67. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1)  $Cr_2O_3$

- 2) CO  
3) B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
4) CuO
68. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1) Cs<sub>2</sub>O  
2) NO  
3) PbO<sub>2</sub>  
4) SiO<sub>2</sub>
69. Какие из приведенных оксидов относятся к кислотным:  
1) CO  
2) PbO<sub>2</sub>  
3) SiO<sub>2</sub>  
4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
70. Какие из приведенных оксидов относятся к кислотным:  
1) PbO<sub>2</sub>  
2) CO<sub>2</sub>  
3) N<sub>2</sub>O  
4) BeO
71. Какие из приведенных оксидов относятся к кислотным:  
1) ZnO  
2) Cl<sub>2</sub>O  
3) Na<sub>2</sub>O  
4) SO<sub>2</sub>
72. Какие из приведенных оксидов относятся к основным:  
1) PbO  
2) CO  
3) SrO  
4) ZnO
73. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1) NO  
2) PbO  
3) BeO  
4) CaO
74. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1) ZnO  
2) CrO  
3) PbO  
4) BeO

75. Какие из приведенных оксидов относятся к амфотерным:  
1) K<sub>2</sub>O  
2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
3) B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
4) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
76. Какая формула соответствует гидроарсениту натрия:  
1) NaH<sub>2</sub>AsO<sub>4</sub>  
2) Na<sub>2</sub>HAsO<sub>4</sub>  
3) NaH<sub>2</sub>AsO<sub>3</sub>  
4) Na<sub>2</sub>HASO<sub>3</sub>
77. Какая формула соответствует гидроарсенату натрия:  
1) NaH<sub>2</sub>AsO<sub>4</sub>  
2) Na<sub>2</sub>HAsO<sub>4</sub>  
3) NaH<sub>2</sub>AsO<sub>3</sub>  
4) Na<sub>2</sub>HASO<sub>3</sub>
78. Какая формула соответствует гидросульфиду бария:  
1) Ba(HS)<sub>2</sub>  
2) Ba(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
3) (BaOH)<sub>2</sub>S  
4) (BaOH)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
79. Ангидридом какой кислоты является P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:  
1) HPO<sub>3</sub>  
2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
3) H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>  
4) H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>
80. Какая формула соответствует хлорату бария:  
1) BaOHCl  
2) Ba(ClO)<sub>2</sub>  
3) Ba(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
4) Ba(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
81. Какая формула соответствует гидросульфату алюминия:  
1) Al(HSO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>  
2) AlH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
3) AlHS  
4) AlOHSO<sub>4</sub>
82. Какая формула соответствует гидрофосфату калия:  
1) K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
2) K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>



- 3)  $K_2H_2PO_4$   
4)  $KH_2PO_4$
83. Какая формула соответствует гидрофосфату магния:  
1)  $(MgOH)_3PO_4$   
2)  $Mg(OH)PO_4$   
3)  $MgHPO_4$   
4)  $MgH_2PO_4$
84. Какая формула соответствует гидрософосфату магния:  
1)  $(MgOH)_3PO_4$   
2)  $Mg(OH)PO_4$   
3)  $MgHPO_4$   
4)  $(MgOH)_2PO_4$
85. Какая формула соответствует дигидрокосульфату алюминия:  
1)  $Al(OH)SO_4$   
2)  $[Al(OH)_2]_2SO_4$   
3)  $Al(HSO_4)_3$   
4)  $Al_2(OH)_2SO_4$
86. Какая формула соответствует гидрокарбонату магния:  
1)  $MgHCO_3$   
2)  $Mg(HCO_3)_2$   
3)  $(MgOH)_2CO_3$   
4)  $Mg(OH)CO_3$
87. Какая формула соответствует гидросокарбонату магния:  
1)  $MgHCO_3$   
2)  $Mg(HCO_3)_2$   
3)  $(MgOH)_2CO_3$   
4)  $Mg(OH)CO_3$
88. Какая формула соответствует дигидрофосфату натрия:  
1)  $Na_2HPO_4$   
2)  $NaH_2PO_4$   
3)  $Na_2HPO_3$   
4)  $NaH_2PO_3$
89. Какая формула соответствует гидросульфиду кальция:  
1)  $(CaOH)_2S$   
2)  $Ca(HS)_2$   
3)  $Ca(HSO_3)_2$   
4)  $CaHS$

90. Какая формула соответствует гидрокосульфату алюминия:  
1)  $Al(OH)SO_4$   
2)  $[Al(OH)_2]_2SO_4$   
3)  $Al(HSO_4)_3$   
4)  $Al_2(OH)SO_4$
91. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $B_2O_3$ :  
1)  $HBO_2$   
2)  $HBO_3$   
3)  $H_3BO_3$   
4)  $H_4B_2O_4$
92. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $N_2O_5$ :  
1)  $HNO_3$   
2)  $HNO_2$   
3)  $H_2N_2O_3$   
4)  $HNO_4$
93. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $N_2O_3$ :  
1)  $HNO_3$   
2)  $HNO_2$   
3)  $H_2N_2O_2$   
4)  $HNO_4$
94. Какая формула соответствует гидросульфиту натрия:  
1)  $NaHSO$   
2)  $NaHSO$   
3)  $NaH_2SO_3$   
4)  $Na_2HSO_3$
95. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $P_2O_5$ :  
1)  $H_3PO_3$   
2)  $H_3PO_4$   
3)  $H_4P_2O_7$   
4)  $H_4P_2O_6$
96. Ангидридом какой кислоты является  $P_2O_5$ :  
1)  $HPO_3$   
2)  $H_3PO_3$   
3)  $H_4P_2O_6$   
4)  $H_3PO_4$
97. Ангидридом какой кислоты является  $Cl_2O_7$ :  
1)  $HClO_2$   
2)  $HClO_4$

- 3)  $\text{HClO}_3$   
4)  $\text{HClO}$
98. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $\text{As}_2\text{O}_3$ :  
1)  $\text{HAsO}_2$   
2)  $\text{HAsO}_3$   
3)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$   
4)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$
99. Ангидридом какой кислоты является  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ :  
1)  $\text{HClO}_2$   
2)  $\text{HClO}_4$   
3)  $\text{HClO}_3$   
4)  $\text{HClO}$
100. Ангидридом какой кислоты является  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ :  
1)  $\text{HClO}_2$   
2)  $\text{HClO}_4$   
3)  $\text{HClO}_3$   
4)  $\text{HClO}$
101. Ангидридом какой кислоты является  $\text{Cl}_2\text{O}$ :  
1)  $\text{HClO}_2$   
2)  $\text{HClO}_4$   
3)  $\text{HClO}_3$   
4)  $\text{HClO}$
102. Ангидридом какой кислоты является  $\text{SO}_2$ :  
1)  $\text{H}_2\text{S}$   
2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$   
3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
4)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
103. Ангидридом какой кислоты является  $\text{P}_2\text{O}_3$ :  
1)  $\text{HPO}_3$   
2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{H}_3\text{PO}_2$   
4)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
104. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ :  
1)  $\text{HSbO}_3$   
2)  $\text{HSbO}_2$   
3)  $\text{H}_3\text{SbO}_3$   
4)  $\text{H}_3\text{SbO}_4$
105. Какой из приведенных кислот соответствует оксид  $\text{Sb}_2\text{O}_5$ :

- 1)  $\text{HSbO}_3$   
2)  $\text{HSbO}_2$   
3)  $\text{H}_3\text{SbO}_3$   
4)  $\text{H}_3\text{SbO}_4$
106. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{KOH}$   
2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{Zn(OH)}_2$   
4)  $\text{KOH}$  и  $\text{Zn(HSO}_4)_2$
107. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$   
2)  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{CO}_2$   
3)  $\text{HCl}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$   
4)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$
108. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{KOH}$   
2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{Zn(OH)}_2$   
4)  $\text{KOH}$  и  $\text{Zn(HSO}_4)_2$
109. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_2$   
2)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{CaO}$   
3)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{ZnO}$   
4)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
110. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{N}_2\text{O}_5$   
2)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   
3)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{CrO}$   
4)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{Al(OH)}_3$
111. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{Rb}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_2$   
2)  $\text{RbOH}$  и  $\text{Al(OH)}_3$   
3)  $\text{RbOH}$  и  $\text{CaO}$   
4)  $\text{Rb}_2\text{O}$  и  $\text{ZnO}$
112. Между какими веществами возможно протекание реакции:  
1)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_2$   
2)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Na}$   
3)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CaO}$

- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Cu}$
113. Между какими веществами возможно протекание реакции:
- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{CsOH}$
  - 2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{ZnBr}_2$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
  - 4)  $\text{NaOH}$  и  $\text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$
114. Между какими веществами возможно протекание реакции:
- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - 2)  $\text{H}_2\text{ZnO}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$
  - 3)  $\text{KOH}$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
  - 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{CO}_2$
115. Между какими веществами возможно протекание реакции:
- 1)  $\text{MgO}$  и  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{ZnO}$
  - 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{HCl}$
  - 4)  $\text{PbO}$  и  $\text{NaOH}$
116. В какой из указанных реакций может быть получена основная соль:
- 1)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
  - 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$
  - 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$
  - 4)  $\text{HNO}_3 + \text{Bi}(\text{OH})_3$
117. Между какими веществами возможно протекание реакции:
- 1)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{SO}_3$  и  $\text{KOH}$
  - 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{BaO}$
  - 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{CO}$
118. Между какими веществами возможно протекание реакции:
- 1)  $\text{MgO}$  и  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{ZnO}$
  - 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{HCl}$
  - 4)  $\text{PbO}$  и  $\text{NaOH}$
119. Какие из веществ реагируют в водных растворах:
- 1)  $\text{CaSO}_3$  и  $\text{SO}_3$
  - 2)  $\text{NaHSO}_4$  и  $\text{HNO}_3$
  - 3)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$
  - 4)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
120. Какое взаимодействие приведет к получению нормальной

соли:

- 1)  $\text{CaOHCl} + \text{KOH}$
  - 2)  $\text{CaOHClO}_4 + \text{NaOH}$
  - 3)  $\text{BaOHClO}_3 + \text{HCl}$
  - 4)  $\text{CaOHCl} + \text{HCl}$
121. Какие из перечисленных веществ реагируют с водой:
- 1) углекислый газ
  - 2) оксид кальция
  - 3) серный ангидрид
  - 4) хлороводород
122. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом натрия:
- 1) углекислый газ
  - 2) оксид кальция
  - 3) хлороводород
  - 4) оксид цинка
123. С какими из перечисленных веществ реагирует оксид калия:
- 1) вода
  - 2) азотная кислота
  - 3) гидроксид бария
  - 4) оксид серы (VI)
124. С какими из перечисленных веществ реагирует оксид серы (VI):
- 1) вода
  - 2) соляная кислота
  - 3) гидроксид натрия
  - 4) оксид рубидия
125. Какие из перечисленных веществ реагируют с бромоводородной кислотой в обычных условиях:
- 1) оксид углерода (IV)
  - 2) оксид бария
  - 3) гидроксид аммония
  - 4) гидроксид свинца
126. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом рубидия:
- 1) оксид фосфора (V)
  - 2) оксид магния
  - 3) гидроксид аммония

- 4) гидроксид цинка
127. Какие из перечисленных веществ реагируют с углекислым газом:
- 1) гидроксид калия
  - 2) оксид натрия
  - 3) соляная кислота
  - 4) оксид фосфора (V)
128. Какие из перечисленных веществ реагируют с соляной кислотой:
- 1) диоксид кремния
  - 2) диоксид серы
  - 3) оксид меди (II)
  - 4) углекислый газ
129. Какие из перечисленных веществ реагируют с оксидом бария:
- 1) оксид магния
  - 2) оксид углерода (IV)
  - 3) оксид фосфора (V)
  - 4) оксид углерода (II)
130. Каким из перечисленных веществ нужно подействовать на гидроксохлорид цинка, чтобы перевести его в хлорид цинка:
- 1) гидроксидом натрия
  - 2) хлороводородом
  - 3) водой
  - 4) гидроксидом бария
131. Какие из перечисленных веществ не реагируют с гидроксидом кальция:
- 1) оксид углерода (IV)
  - 2) хлороводород
  - 3) гидроксид бария
  - 4) ортофосфорная кислота
132. Какие из перечисленных веществ реагируют с разбавленной серной кислотой:
- 1) оксид азота (II)
  - 2) оксид углерода (II)
  - 3) оксид фосфора (V)
  - 4) оксид алюминия
133. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом

калия:

- 1) гидроксид алюминия
  - 2) уксусная кислота
  - 3) гидроксид кальция
  - 4) гидроксид цинка
134. Каким из перечисленных веществ нужно подействовать на гидрофосфат калия, чтобы получить фосфат калия:
- 1) гидроксидом калия
  - 2) серной кислотой
  - 3) соляной кислотой
  - 4) хлоридом калия
135. Какие из перечисленных веществ реагируют с раствором хлороводорода:
- 1) гидроксид цинка
  - 2) гидроксид бора
  - 3) оксид свинца (IV)
  - 4) оксид углерода (II)
136. Сколько различных солей можно получить при взаимодействии ортофосфорной кислоты с гидроксидом калия:
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
137. Сколько различных солей можно получить при взаимодействии серной кислоты с гидроксидом кальция:
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
138. Сколько различных солей можно получить при взаимодействии ортомышьяковой кислоты с гидроксидом натрия:
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
139. Сколько различных солей можно получить при взаимодействии сероводородной кислоты с гидроксидом кальция:

- 1) ни одной
  - 2) 1
  - 3) 2
  - 4) 3
140. Какая соль образуется при взаимодействии 2 моль гидроксида цинка с 1 моль серной кислоты:
- 1) средняя
  - 2) кислая
  - 3) основная
  - 4) двойная
141. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида цинка с 2 моль серной кислоты:
- 1) средняя
  - 2) кислая
  - 3) основная
  - 4) двойная
142. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида цинка с 1 моль серной кислоты:
- 1) средняя
  - 2) кислая
  - 3) основная
  - 4) двойная
143. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида натрия с 1 моль ортофосфорной кислоты:
- 1) фосфат Na
  - 2) гидрофосфат Na
  - 3) дигидрофосфат Na
  - 4) дигидроксофосфат Na
144. Какая соль образуется при взаимодействии 2 моль гидроксида натрия с 1 моль ортофосфорной кислоты:
- 1) фосфат Na
  - 2) гидрофосфат Na
  - 3) дигидрофосфат Na
  - 4) дигидроксофосфат Na
145. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида натрия с 1 моль ортомышьяковой кислоты:
- 1) арсенат Na
  - 2) гидроарсенат Na

- 3) дигидроарсенат Na
  - 4) дигидроксоарсенат Na
146. Какая соль образуется при взаимодействии 3 моль гидроксида натрия с 1 моль ортофосфорной кислоты:
- 1) фосфат Na
  - 2) гидрофосфат Na
  - 3) дигидрофосфат Na
  - 4) дигидроксофосфат Na
147. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида натрия с 1 моль серной кислоты:
- 1) сульфат Na
  - 2) гидросульфат Na
  - 3) гидросульфит Na
  - 4) гидросульфид Na
148. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида натрия с 1 моль сероводородной кислоты:
- 1) сульфид Na
  - 2) гидросульфат Na
  - 3) сульфит Na
  - 4) гидросульфид Na
149. Какая соль образуется при взаимодействии 1 моль азотной кислоты с 1 моль гидроксида хрома (III):
- 1) гидроксонитрат хрома
  - 2) нитрат хрома
  - 3) дигидроксонитрат хрома
  - 4) гидроксонитрит хрома
150. Какая соль образуется при взаимодействии 2 моль азотной кислоты с 1 моль гидроксида хрома (III):
- 1) гидроксонитрат хрома
  - 2) нитрат хрома
  - 3) дигидроксонитрат хрома
  - 4) гидроксонитрит хрома

### Атомно-молекулярное учение. Законы стехиометрии

151. Какие свойства одинаковы как для одной молекулы, так и

для вещества, состоящего из данных молекул:

- 1) количественный и качественный состав
- 2) агрегатное состояние
- 3) химические свойства
- 4) плотность

152. Какие из следующих утверждений об атоме справедливы:

- 1) является химически неделимой частицей
- 2) является физически неделимой частицей
- 3) является носителем свойств элемента
- 4) не является совокупностью более мелких элементарных частиц

153. Химическим веществом является:

- 1) совокупность ионов водорода
- 2) совокупность молекул  $H_2O$
- 3) совокупность электронов, образующих  $\beta$ -лучи
- 4) совокупность ионов  $Na^+$  и  $Cl^-$ , расположенных в определенном порядке, в форме ионного кристалла

154. Химический элемент – это:

- 1) совокупность молекул, образованных атомами разных видов
- 2) совокупность атомов с одинаковой массой
- 3) определенный вид атомов, составляющих простое вещество
- 4) форма существования атомов в свободном состоянии

155. Элемент кислород существует в связанном виде в:

- 1) молекулах озона
- 2) молекулах воды
- 3) молекулах серной кислоты
- 4) молекулах хлороводорода

156. В каких случаях идет речь о химических свойствах металла натрия:

- 1) натрий проводит электрический ток
- 2) при нагревании натрий образует расплавы
- 3) натрий растворяется в  $H_2O$ , выделяя при этом водород и большое количество энергии
- 4) натрий легче воды

157. В каких выражениях речь идет о водороде, как о простом веществе, а не о химическом элементе:

- 1) водород входит в состав воды
- 2) водород является самым легким газом на Земле
- 3) в некоторых шкалах электроотрицательность водорода принята за единицу
- 4) водород в смеси с кислородом в объемном соотношении 2:1 при нагревании взрывоопасен

158. В каких выражениях речь идет о сере, как об элементе, а не о простом веществе:

- 1) сера образует несколько аллотропных модификаций
- 2) ромбическая и моноклинная сера отличаются друг от друга строением кристаллической решетки
- 3) сера является порошком желтого цвета
- 4) в соединениях с металлами сера проявляет степень окисления  $(-II)$

159. Молекула – это:

- 1) мельчайшая частица химического элемента
- 2) мельчайшая, химически неделимая частица вещества
- 3) мельчайшая частица вещества, обладающая его физическими и химическими свойствами
- 4) мельчайшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами

160. Атом – это:

- 1) мельчайшая частица химического элемента, носитель его свойств
- 2) мельчайшая физически неделимая частица химического элемента, обладающая его физическими и химическими свойствами
- 3) мельчайшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами
- 4) физически и химически неделимая мельчайшая частица вещества

161. Расчеты по уравнениям химических реакций осуществляются на основании:

- 1) правила Вант – Гоффа
- 2) закона сохранения массы
- 3) принципа Ле-Шателье
- 4) периодического закона Д.И. Менделеева

162. Выберите верное утверждение. Дальтониды – это вещества:

- 1) постоянного состава
  - 2) переменного состава
  - 3) имеющие молекулярное строение
  - 4) имеющие атомное или ионное строение
163. Молярная масса эквивалента – это:
- 1) масса одного эквивалента вещества
  - 2) масса одного моль эквивалентов вещества
  - 3) масса вещества, эквивалентная его молярной массе
  - 4) масса вещества, эквивалентная его молекулярной массе
164. Закон Авогадро:
- 1) для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, есть величина постоянная
  - 2) при одинаковых условиях ( $P, T$ ) отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
  - 3) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях (температура, давление) содержится одинаковое число молекул
  - 4) объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа
165. Выберите верное утверждение. Бертолиды – это вещества:
- 1) постоянного состава
  - 2) переменного состава
  - 3) имеющие молекулярное строение
  - 4) имеющие атомное или ионное строение
166. Какое из утверждений является объединенным газовым законом:
- 1) для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, есть величина постоянная
  - 2) при одинаковых условиях ( $P, T$ ) отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
  - 3) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях (температура, давление) содержится одина-

- 4) при одинаковых условиях ( $P, T$ ) 1 моль любого газа занимает одинаковый объем ( $V$ )
167. К физическим явлениям относятся:
- 1) горение метана
  - 2) конденсация паров воды
  - 3) обработка негашеной извести водой
  - 4) возгонка кристаллического йода
168. Выберите верное утверждение. Молярная масса вещества – это:
- 1) масса 1 моль вещества, выраженная в граммах
  - 2) масса 1 моль вещества, выраженная в а.е.м.
  - 3) отношение массы вещества к количеству вещества
  - 4) отношение массы 1 моль вещества к массе 1/12 моль атомов углерода  $^{12}\text{C}$
169. К химическим явлениям относятся:
- 1) таяние льда
  - 2) образование ржавчины на железных изделиях
  - 3) образование черного налета на изделиях из серебра
  - 4) кипение воды
170. Закон кратных отношений:
- 1) при одинаковых условиях отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
  - 2) объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа
  - 3) Если два элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то массы одного из элементов, приходящиеся в этих соединениях на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа
  - 4) Соотношения между массами элементов, входящих в состав данного соединения, постоянны и не зависят от способа получения этого соединения
171. Закон сохранения массы:
- 1) масса реагирующих веществ равна массе продуктов реакции
  - 2) соотношения между массами элементов, входящих в

состав данного соединения, постоянны и не зависят от способа получения этого соединения

- 3) при одинаковых условиях отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
- 4) если два элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то массы одного из элементов, приходящиеся в этих соединениях на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа

172. Какое из утверждений является законом объемных отношений:

- 1) для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, есть величина постоянная
- 2) при одинаковых условиях ( $P$ ,  $T$ ) отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
- 3) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях (температура, давление) содержится одинаковое число молекул
- 4) объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа

173. Какие из утверждений являются следствиями из закона Авогадро:

- 1) для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, есть величина постоянная
- 2) при одинаковых условиях ( $P$ ,  $T$ ) отношение масс равных объемов газов равно отношению их молярных масс
- 3) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях (температура, давление) содержится одинаковое число молекул
- 4) при одинаковых условиях ( $P$ ,  $T$ ) 1 моль любого газа занимает одинаковый объем ( $V$ )

174. Выберите верное утверждение:

- 1) простые вещества состоят из атомов одного элемента

- 2) каждый элемент может существовать в форме только одного простого вещества

- 3) с помощью химических реакций простое вещество можно превратить в другое простое вещество

- 4) все простые вещества имеют атомарное строение

175. Формульная единица изображает состав:

- 1) веществ молекулярного строения

- 2) простых веществ

- 3) химических соединений с атомной или ионной структурой

- 4) простых веществ с атомной или металлической структурой

176. Выберите верное утверждение. Молекулярная масса вещества – это:

- 1) масса 1 молекулы вещества, выраженная в граммах

- 2) масса 1 молекулы вещества, выраженная в а.е.м.

- 3) отношение массы вещества к количеству вещества

- 4) отношение массы 1 молекулы вещества к массе  $1/12$  части атома углерода  $^{12}\text{C}$

177. Среди перечисленных явлений укажите те, которые относятся к химическим:

- 1) горение серы

- 2) плавление льда

- 3) образование инея на деревьях

- 4) ржавление железа

178. В каком случае говорится о химическом явлении:

- 1) при приливании серной кислоты в водный раствор соды выделяется углекислый газ

- 2) при нагревании холодной ключевой воды из нее выделяется кислород

- 3) при пропускании электрического тока через раствор сульфата меди на аноде выделяется кислород

- 4) при хранении свинца на воздухе наблюдается его потемнение

179. Выберите верное утверждение:

- 1) в состав сложного вещества входят атомы разных элементов

- 2) сложное вещество состоит из сложных молекул раз-



ных видов

- 3) с помощью химических реакций сложное вещество можно разложить на простые вещества
- 4) все сложные вещества имеют молекулярное строение

180. Закон постоянства состава:

- 1) масса реагирующих веществ равна массе продуктов реакции
- 2) соотношения между массами элементов, входящих в состав данного соединения, постоянны и не зависят от способа получения этого соединения
- 3) при химических реакциях общее количество атомов не изменяется, а происходит лишь их перегруппировка
- 4) если два элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то массы одного из элементов, приходящиеся в этих соединениях на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа

181. Фактор эквивалентности гидроксида алюминия в реакции  $\text{Al(OH)}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \dots$  равен:

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

182. Фактор эквивалентности гидроксида натрия в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \dots$  равен:

- 1) 1/2
- 2) 1
- 3) 1/3
- 4) 3

183. Фактор эквивалентности тетрабората натрия в реакции  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$  равен:

- 1) 1
- 2) 1/5
- 3) 1/10
- 4) 1/2

184. Чему равен фактор эквивалентности гидроксида кальция в

реакции:  $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \dots$ :

- 1) 1/2
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 1/3

185. Фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow \dots$  равен:

- 1) 1/2
- 2) 1/3
- 3) 1
- 4) 3

186. Чему равен фактор эквивалентности мышьяковой кислоты в реакции:  $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \dots$ :

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 1/2
- 4) 1/3

187. Чему равен фактор эквивалентности мышьяковой кислоты в реакции:  $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \dots$ :

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 1/2
- 4) 1/3

188. Фактор эквивалентности гидроксида алюминия в реакции  $\text{Al(OH)}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$  равен:

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

189. Фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \dots$  равен:

- 1) 1/2
- 2) 1/3
- 3) 1
- 4) 2

190. Чему равен фактор эквивалентности гидроксида бария в реакции:  $2\text{Ba(OH)}_2 + \text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \dots$ :

- 1) 2  
2) 1  
3)  $\frac{1}{2}$   
4)  $\frac{1}{4}$
191. Чему равен фактор эквивалентности дигидрофосфата бария в реакции:  $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$ :
- 1) 2  
2) 1  
3)  $\frac{1}{2}$   
4)  $\frac{1}{4}$
192. Фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$  равен:
- 1)  $\frac{1}{2}$   
2)  $\frac{1}{3}$   
3) 1  
4) 3
193. Чему равен фактор эквивалентности мышьяковой кислоты в реакции:  $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \dots$ :
- 1) 2  
2) 1  
3)  $\frac{1}{2}$   
4)  $\frac{1}{3}$
194. Фактор эквивалентности гидроксида натрия в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow \dots$  равен:
- 1)  $\frac{1}{2}$   
2)  $\frac{1}{3}$   
3) 1  
4) 3
195. Фактор эквивалентности гидроксида алюминия в реакции  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \dots$  равен:
- 1)  $\frac{1}{3}$   
2)  $\frac{1}{2}$   
3) 3  
4)  $\frac{1}{6}$
196. Сколько молекул содержится в 0,5 моля  $\text{CO}_2$ :
- 1)  $3,01 \times 10^{23}$   
2)  $5,05 \times 10^{23}$

- 3)  $6,02 \times 10^{23}$   
4)  $9,03 \times 10^{23}$
197. Сколько атомов хлора содержится в  $33,6 \text{ дм}^3 \text{ Cl}_2$  (при н.у.):
- 1)  $9,03 \times 10^{23}$   
2)  $12,06 \times 10^{23}$   
3)  $15,05 \times 10^{23}$   
4)  $18,06 \times 10^{23}$
198. Сколько атомов О содержится в 0,5 моль  $\text{NO}_2$ :
- 1)  $3,01 \times 10^{23}$   
2)  $6,02 \times 10^{23}$   
3)  $9,03 \times 10^{23}$   
4)  $12,04 \times 10^{23}$
199. При н.у. в  $4,48 \text{ дм}^3 \text{ O}_2$  содержится молекул:
- 1)  $1,204 \times 10^{23}$   
2)  $1,505 \times 10^{23}$   
3)  $1,806 \times 10^{23}$   
4)  $2,02 \times 10^{23}$
200. При н.у.  $3,01 \times 10^{22}$  молекул  $\text{CO}_2$  занимают объем ( $\text{дм}^3$ ):
- 1) 1,12  
2) 5,6  
3) 18,2  
4) 11,2
201. Какой объем ( $\text{дм}^3$ ) при н.у. занимают  $15,05 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{C}_2\text{H}_4$ :
- 1) 48  
2) 52  
3) 56  
4) 58
202. В смеси, состоящей из 1 моля  $\text{CO}_2$  и 2 молей  $\text{O}_2$ , содержится атомов кислорода:
- 1)  $18,06 \times 10^{23}$   
2)  $28,06 \times 10^{23}$   
3)  $36,12 \times 10^{23}$   
4)  $42,08 \times 10^{23}$
203. Сколько атомов кислорода содержится в 0,2 моль  $\text{CO}_2$ :
- 1)  $6,02 \times 10^{22}$   
2)  $1,204 \times 10^{23}$   
3)  $9,03 \times 10^{23}$

- 4)  $12,04 \times 10^{23}$
204. В каком объеме ( $\text{дм}^3$ ) водорода (измеренном при н.у.) содержится  $1,204 \times 10^{24}$  атомов водорода:
- 1) 11,2
  - 2) 22,4
  - 3) 33,6
  - 4) 44,8
205. Сколько атомов водорода содержится в  $33,6 \text{ дм}^3 \text{ H}_2\text{S}$  (при н.у.):
- 1)  $9,03 \times 10^{23}$
  - 2)  $12,04 \times 10^{23}$
  - 3)  $6,02 \times 10^{23}$
  - 4)  $18,06 \times 10^{23}$
206. Сколько молекул содержится в 0,5 моль  $\text{N}_2$ :
- 1)  $3,01 \times 10^{22}$
  - 2)  $2,24 \times 10^{23}$
  - 3)  $3,01 \times 10^{23}$
  - 4)  $6,02 \times 10^{23}$
207. Сколько атомов кислорода содержится в 11,2 л  $\text{O}_3$  (при н.у.):
- 1)  $3,01 \times 10^{23}$
  - 2)  $6,02 \times 10^{23}$
  - 3)  $9,03 \times 10^{23}$
  - 4)  $12,04 \times 10^{23}$
208. Сколько атомов водорода содержится в  $22,4 \text{ дм}^3 \text{ NH}_3$  (при н.у.):
- 1)  $9,03 \times 10^{23}$
  - 2)  $12,06 \times 10^{23}$
  - 3)  $15,05 \times 10^{23}$
  - 4)  $18,06 \times 10^{23}$
209. Сколько атомов азота содержится в  $33,6 \text{ дм}^3$  (при н.у.)  $\text{NH}_3$ :
- 1)  $9,03 \times 10^{23}$
  - 2)  $12,06 \times 10^{23}$
  - 3)  $15,05 \times 10^{23}$
  - 4)  $18,06 \times 10^{23}$
210. Сколько атомов углерода содержится в смеси, состоящей из  $22,4 \text{ дм}^3 \text{ CO}_2$  и  $11,2 \text{ дм}^3 \text{ CO}$  (при н.у.):
- 1)  $9,03 \times 10^{23}$

- 2)  $12,04 \times 10^{23}$
- 3)  $15,05 \times 10^{23}$
- 4)  $15,05 \times 10^{25}$

## Строение атома и периодический закон

211. Массовое число элемента – это:
- 1) число электронов
  - 2) число протонов
  - 3) число нейтронов
  - 4) число нуклонов
212. Выберите правильное утверждение: изотопы элемента имеют одинаковые: а) число нейтронов; б) число протонов; в) число электронов; г) массовые числа; д) атомные массы; е) порядковые номера:
- 1) б, в, е
  - 2) а, б
  - 3) в, г, д
  - 4) а, в, е
213. Атомный номер элемента равен: а) числу протонов в ядре; б) числу нейтронов в ядре; в) числу электронов в атоме; г) сумме протонов и нейтронов в ядре:
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) б, в
  - 4) г
214. В соответствии с правилом Клечковского:
- 1) наименьшей энергией обладает электронная конфигурация с максимальным спином
  - 2) в атоме не может быть двух электронов с одинаковым спином
  - 3) при увеличении заряда ядра последовательное заполнение орбиталей происходит в порядке возрастания суммы главного и побочного квантовых чисел
  - 4) в пределах уровня электроны заполняют подуровни в порядке возрастания орбитального квантового числа
215. Периодичность изменения свойств элементов определяется:

- 1) увеличением порядкового номера элемента
  - 2) возрастанием заряда атомного ядра
  - 3) увеличением числа электронов
  - 4) порядком заполнения электронами атомных орбиталей
216. Энергия присоединения электрона атомом элемента с образованием аниона – это:
- 1) энергия ионизации
  - 2) энергия сродства к электрону
  - 3) электроотрицательность абсолютная
  - 4) электроотрицательность относительная
217. Изотопы – это разновидности атомов одного и того же элемента, которые отличаются друг от друга:
- 1) атомной массой
  - 2) числом электронов
  - 3) числом электронных слоёв
  - 4) числом протонов
218. Эффективный атомный радиус – это:
- 1) наименьшее энергетически выгодное расстояние между двумя атомами, связанными ковалентной связью
  - 2) наименьшее энергетически выгодное расстояние между двумя атомами, не связанными ковалентной связью
  - 3) расстояние от ядра главного максимума зарядовой плотности наружных электронов
  - 4) расстояние между центрами ядер связанных друг с другом атомов
219. Главное квантовое число указывает на:
- 1) количество электронных слоев в атоме
  - 2) номер электронного слоя в атоме по мере удаления от ядра
  - 3) номер периода, в котором данный атом расположен в таблице элементов Д.И.Менделеева
  - 4) номер группы, в которой данный атом расположен в таблице элементов Д.И.Менделеева
220. Энергия сродства к электрону у атомов в главных подгруппах сверху вниз:
- 1) увеличивается

- 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
  - 4) изменяется закономерно
221. Порядок заполнения электронами орбиталей с одинаковым значением главного и орбитального квантовых чисел определяется:
- 1) правилами Клечковского
  - 2) правилом Вант–Гоффа
  - 3) правилом Хунда
  - 4) правилом Ле–Шателье
222. Порядок заполнения электронами подуровней с одинаковыми значениями суммы главного и орбитального квантовых чисел определяется:
- 1) принципом Паули
  - 2) первым правилом Клечковского
  - 3) вторым правилом Клечковского
  - 4) правилом Ле–Шателье
223. Принцип Паули гласит, что:
- 1) в пределах уровня электроны заполняют подуровни в порядке возрастания орбитального квантового числа
  - 2) электроны в атоме заселяют уровни в порядке возрастания значений главного квантового числа
  - 3) наименьшей энергией обладает электронная конфигурация с максимальным спином
  - 4) в атоме не может быть двух электронов с одинаковыми значениями всех четырех квантовых чисел
224. Электроотрицательность элемента – это:
- 1) энергия, которую необходимо затратить, чтобы присоединить к внешнему электронному слою его атома 1 электрон
  - 2) условная величина, характеризующая способность его атомов притягивать к себе электроны в химических соединениях от других атомов
  - 3) энергия, которая выделяется при образовании атомом ковалентной химической связи
  - 4) энергия, которая выделяется при отрыве от атома одного электрона
225. Энергетическим уровнем называется совокупность электро-

нов в атоме, имеющих:

- 1) одинаковое значение главного квантового числа
- 2) одинаковое значение магнитного квантового числа
- 3) одинаковое значение спинового квантового числа
- 4) одинаковое значение орбитального квантового числа

226. Каким из утверждений выражается правило Хунда: а) электроны стремятся избегать одной и той же орбитали, насколько это совестимо с энергетическими требованиями; электроны, занимающие орбитали поодиночке, имеют одинаковые спины; б) наименьшей энергией обладает электронная конфигурация с максимальным спином; в) в атоме не может быть двух электронов с одинаковым спином; г) в пределах уровня электроны заполняют подуровни в порядке возрастания орбитального квантового числа:

- 1) а, б
- 2) а, в
- 3) б, г
- 4) в

227. Согласно принципу наименьшей энергии: а) в пределах уровня электроны заполняют подуровни в порядке возрастания орбитального квантового числа; б) электроны в атоме заселяют уровни в порядке возрастания значений главного квантового числа; в) наименьшей энергией обладает электронная конфигурация с максимальным спином; г) в атоме не может быть двух электронов с одинаковыми значениями всех четырех квантовых чисел:

- 1) а, б
- 2) а, б, в
- 3) в, г
- 4) в

228. Порядковый номер элемента равен: а) числу протонов в ядре атома элемента; б) положительному заряду ядра атома элемента; в) массовому числу элемента; г) количеству электронов в нейтральном атоме; д) числу нуклонов в ядре атома элемента.

- 1) а, б, д
- 2) а, б, г
- 3) б, д
- 4) в

229. Распределение электронов в атомах подчиняется: а) принципу минимума энергии; б) принципу Паули; в) правилу Хунда; г) правилам Клечковского:

- 1) б, в, г
- 2) а, б, в
- 3) а, б
- 4) а, б, в, г

230. Какое квантовое число определяет пространственную ориентацию атомной орбитали:

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

231. Массовое число элемента равно:

- 1) числу протонов в атомном ядре
- 2) числу нейтронов в атомном ядре
- 3) порядковому номеру элемента
- 4) сумме протонов и нейтронов в атомном ядре

232. Порядок заполнения электронами подуровней с разными значениями суммы главного и орбитального квантовых чисел определяется:

- 1) первым правилом Клечковского
- 2) вторым правилом Клечковского
- 3) правилом Хунда
- 4) правилом Панета–Фаянса

233. В соответствии с принципом Паули максимальное число электронов на энергетическом уровне равно:

- 1) удвоенному квадрату главного квантового числа
- 2) квадрату суммы главного и орбитального квантовых чисел
- 3) квадрату орбитального квантового числа
- 4) удвоенному произведению главного и орбитального квантовых чисел

234. Какое из уравнений является уравнением де Бройля:

- 1)  $\lambda = h/Ec$
- 2)  $\lambda^2 = h/mv$
- 3)  $\lambda = h/p$

- 4)  $\lambda = c/\nu$
235. Чем меньше энергия ионизации, тем: а) атом легче отдает электрон; б) атом труднее отдает электрон; в) сильнее металлические свойства; г) слабее металлические свойства:
- 1) б, в
  - 2) а, г
  - 3) а, в
  - 4) б, г
236. Энергия отрыва электрона от атома элемента с образованием катиона – это:
- 1) энергия сродства к электрону
  - 2) электроотрицательность абсолютная
  - 3) энергия ионизации
  - 4) электроотрицательность относительная
237. Выберите правильное утверждение: в главных группах ПСЭ сверху вниз: а) радиус атома увеличивается; б) сродство к электрону увеличивается; в) электроотрицательность увеличивается; г) энергия ионизации увеличивается:
- 1) а, в
  - 2) а, б
  - 3) в, г
  - 4) а
238. Энергия сродства к электрону:
- 1) в периодах слева направо уменьшается
  - 2) в главных группах сверху вниз увеличивается
  - 3) в периодах справа налево увеличивается
  - 4) все ответы неверные
239. С увеличением относительной электроотрицательности элементов:
- 1) возрастает кислотность их оксидов и гидроксидов
  - 2) уменьшается кислотность их оксидов и гидроксидов
  - 3) возрастает основность их оксидов и гидроксидов
  - 4) кислотно-основные свойства не меняются
240. Чем больше энергия ионизации атома, тем:
- 1) металлические свойства выражены слабее
  - 2) металлические свойства выражены сильнее
  - 3) неметаллические свойства выражены слабее

- 4) неметаллические свойства выражены сильнее
241. Чем выше электроотрицательность элементов, тем: а) сильнее выражены неметаллические свойства; б) сильнее выражены окислительные свойства; в) слабее выражены неметаллические свойства; г) сильнее выражены восстановительные свойства; д) слабее выражены восстановительные свойства:
- 1) а, б, д
  - 2) б, в
  - 3) а, г
  - 4) в, д
242. В ряду  $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$ :
- 1) сила кислоты увеличивается
  - 2) сила кислоты уменьшается
  - 3) сила кислоты не изменяется
  - 4) восстановительные свойства снижаются
243. Электроотрицательность элементов главных групп в периодической системе Д.И. Менделеева:
- 1) возрастает в периоде слева направо
  - 2) уменьшается в периоде слева направо
  - 3) возрастает в группе сверху вниз
  - 4) не зависит от положения элемента
244. У элементов, входящих в состав одной и той же главной группы ПСЭ одинаково:
- 1) число энергетических уровней
  - 2) число электронов во внешнем электронном слое
  - 3) величина заряда атомного ядра
  - 4) кислотно-основные свойства
245. Номер периода всегда указывает для расположенных в нем элементов на:
- 1) число электронов во внешнем электронном слое атома
  - 2) число электронных слоев в атоме
  - 3) число подуровней во внешнем электронном слое атома
  - 4) число вакантных орбиталей во внешнем электронном слое атома
246. Последняя цифра номера главной группы в таблице Д.И. Менделеева указывает для расположенных в них элементов на:

- 1) число электронных слоев в атоме
  - 2) число протонов в ядре атома
  - 3) число электронов в атоме
  - 4) число электронов во внешнем слое атома
247. Радиусы атомов в главных группах ПСЭ сверху вниз:
- 1) закономерно уменьшаются
  - 2) закономерно увеличиваются
  - 3) сначала уменьшаются, а потом увеличиваются
  - 4) не изменяются
248. Период в таблице Д.И.Менделеева образуют элементы:
- 1) проявляющие одинаковые химические свойства
  - 2) проявляющие в соединениях одинаковую высшую валентность, равную номеру периода
  - 3) имеющие одинаковое число энергетических уровней в своих атомах
  - 4) содержащие на внешнем электронном слое одинаковое число электронов, равное номеру периода
249. Для элементов главных групп с увеличением порядкового номера элемента в периоде наблюдается общая закономерность:
- 1) увеличение атомного радиуса и уменьшение энергии сродства к электрону
  - 2) уменьшение атомного радиуса и увеличение относительной электроотрицательности
  - 3) уменьшение атомного радиуса и уменьшение значения электроотрицательности
  - 4) увеличение относительной электроотрицательности и уменьшение энергии сродства к электрону
250. В ряду  $\text{NaOH} - \text{KOH} - \text{RbOH} - \text{CsOH}$ :
- 1) основные свойства ослабевают
  - 2) основные свойства усиливаются
  - 3) основные свойства не изменяются
  - 4) окислительная способность возрастает
251. Главные группы таблицы Д.И. Менделеева объединяют элементы:
- 1) имеющие одинаковые значения электроотрицательности
  - 2) заполняющие электронами  $s$ - или  $p$ -подуровень внешнего слоя

- 3) принадлежащие только к неметаллам
  - 4) валентные электроны которых расположены только во внешнем электронном слое
252. В главных группах с увеличением порядкового номера элемента, как правило, наблюдается:
- 1) уменьшение энергии ионизации и уменьшение атомного радиуса
  - 2) увеличение атомного радиуса и уменьшение энергии ионизации
  - 3) увеличение атомного радиуса и увеличение энергии ионизации
  - 4) увеличение относительной электроотрицательности и энергии сродства к электрону
253. По номеру главной группы, в которой находится химический элемент, можно определить:
- 1) число энергетических уровней в его атоме
  - 2) число энергетических подуровней на внешнем электронном слое его атома
  - 3) возможные значения валентности и степени окисления его атомов в соединениях
  - 4) формулу его высшего оксида
254. Радиусы атомов химических элементов:
- 1) в больших периодах закономерно возрастают слева направо
  - 2) в малых периодах остаются практически неизменными
  - 3) у металлов больше, чем у расположенных с ними в одном и том же периоде неметаллов
  - 4) в главных группах возрастают сверху вниз
255. Какие из наборов квантовых чисел  $n, l, m_l$  электрона в атоме являются разрешенными:
- 1) 3, 1, -1
  - 2) 3, 1, 2
  - 3) 4, -2, 1
  - 4) 7, 0, 0
256. Укажите изоэлектронные ионы (т. е. содержащие одинаковое число электронов):

- 1)  $\text{Fe}^{2+}$
- 2)  $\text{Mn}^{2+}$
- 3)  $\text{Co}^{3+}$
- 4)  $\text{Ni}^{2+}$

257. Какие из наборов квантовых чисел  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  электрона в атоме являются разрешенными:

- 1) 2, 1, 0
- 2) 3, 0, 1
- 3) 2, 2, 1
- 4) 5, 3, -4

258. Какие из наборов квантовых чисел  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  электрона в атоме являются разрешенными:

- 1) 3, 2, -1
- 2) 3, 2, 3
- 3) 4, 1, -1
- 4) 7, 0, 1

259. Какие частицы являются изоэлектронными (т. е. содержат одинаковое число электронов):

- 1)  $\text{Ca}^{2+}$
- 2)  $\text{Si}^{4+}$
- 3)  $\text{Ar}$
- 4)  $\text{Sc}^{2+}$

260. Какие из электронных конфигураций соответствуют возбужденным состояниям:

- 1)  $\dots 2s^2$
- 2)  $\dots 3s^2 3d^1$
- 3)  $\dots 4s^2 3d^2$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$

261. Какие из наборов квантовых чисел  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  электрона в атоме являются разрешенными:

- 1) 1, 1, 0
- 2) 4, 1, 0
- 3) 2, 3, 1
- 4) 5, 3, -4

262. Сколько нейтронов и электронов содержит перманганат-ион  $\text{MnO}_4^-$ :

- 1) 71 и 41

- 2) 41 и 33
- 3) 62 и 58
- 4) 57 и 119

263. Укажите, какие частицы являются изоэлектронными (т. е. содержат одинаковое число электронов):

- 1)  $\text{Al}^{3+}$
- 2)  $\text{P}^{3-}$
- 3)  $\text{S}$
- 4)  $\text{Cl}^+$

264. Какие из ионов сходны с атомом криптона по строению внешних электронных оболочек:

- 1)  $\text{Br}^-$
- 2)  $\text{Sr}^{2+}$
- 3)  $\text{Cd}^{2+}$
- 4)  $\text{Se}^{2-}$

265. Какие из приведенных ионов являются изоэлектронными (содержат одинаковое число электронов):

- 1)  $\text{Na}^+$
- 2)  $\text{Mg}^{2+}$
- 3)  $\text{P}^{3-}$
- 4)  $\text{Al}^{3+}$

266. Какие значения может принимать магнитное квантовое число для орбиталей  $3d$ -подуровня?

- 1) 0, 1, 2
- 2) -2, -1, 0, 1, 2
- 3) -3, 0, 1, 2
- 4) 1, 2, 3

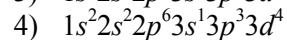
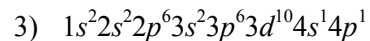
267. Укажите электронные формулы, которые могут принадлежать катионам металлов:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

268. Укажите электронные формулы, которые могут принадлежать атомам металлов, находящихся в возбужденном состоянии:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$





269. Чему равна величина углов (град) между связями в молекулах с  $sp^3 d^2$ -гибридизацией центрального атома:

- 1) 90
- 2) 180
- 3) 120
- 4) 109,5

270. Чему равна величина углов (град) между связями в молекулах с  $sp^3 d$ -гибридизацией центрального атома:

- 1) 36 и 120
- 2) 90 и 180
- 3) 72 и 90
- 4) 90 и 120

271. Какие значения может принимать магнитное квантовое число для орбиталей  $4f$ -подуровня:

- 1) -2, -1, 3, 4
- 2) -3, 0, 1, 2
- 3) -4, 1, 2, 3
- 4) -1, 0, 3

### Химическая связь и строение молекул

272. Выберите правильное утверждение:

- 1) ориентационные, индукционные и дисперсионные взаимодействия между молекулами называют ван-дерваальсовыми силами притяжения
- 2) ориентационное взаимодействие возникает между неполярными молекулами
- 3) ориентационное взаимодействие возникает между полярными молекулами, характеризуется постоянным дипольным моментом
- 4) дисперсионное взаимодействие возникает между полярной и неполярной молекулами

273. Выберите верное утверждение.  $\pi$ -связь образуется за счет:

- 1) перекрывания двух  $s$ -электронных облаков
- 2) бокового перекрывания двух  $p$ -электронных облаков

3) перекрывания одного  $s$ -электронного и одного  $p$ -электронного облаков

4) осевого перекрывания двух  $p$ -электронных облаков

274. Выберите верное суждение:

- 1) химические связи образованные гибридными орбиталями менее прочные, по сравнению со связями, образуемыми негибридными орбиталями
- 2) при гибридизации атома из одинаковых атомных орбиталей образуются различные орбитали
- 3) в гибридной орбитали распределение электронной плотности симметрично относительно ядра
- 4) при образовании химической связи с помощью гибридных орбиталей степень перекрывания электронных облаков выше, чем в связи, образованной негибридными орбиталями

275. Обычно наблюдается следующая закономерность:

- 1) чем больше длина химической связи, тем больше ее энергия
- 2) чем больше длина химической связи, тем меньше ее энергия
- 3) чем меньше длина химической связи, тем больше ее энергия
- 4) энергия химической связи не зависит от ее длины

276. Геометрическая форма молекул обусловлена:

- 1) насыщенностью химических связей
- 2) направленностью химических связей
- 3) геометрическим строением атомов
- 4) кратностью химических связей

277. Выберите верное утверждение:

- 1) длина химической связи не зависит от размеров электронных оболочек и степени их перекрывания
- 2) энергия связи уменьшается с уменьшением ее длины
- 3) чем больше энергия химической связи, тем устойчивее молекулы
- 4) с возрастанием длины связи возрастает и ее энергия

278. Выберите правильный ответ. Длина связи – это:

- 1) удвоенная сумма радиусов взаимодействующих атомов

- 2) равновесное расстояние между центрами ядер связанных атомов
  - 3) длина области перекрывания электронных облаков
  - 4) сумма атомных радиусов взаимодействующих атомов
279. Кратность ковалентной связи – это:
- 1) число электронных пар, обобществленных связанными атомами
  - 2) число электронов, участвующих в образовании ковалентной связи
  - 3) число неподеленных электронных пар у атомов, участвующих в образовании связи
  - 4) способность атома образовывать несколько ковалентных связей
280. Отметьте верные суждения:
- 1) межмолекулярное взаимодействие имеет электростатическую природу
  - 2) межмолекулярные взаимодействия могут осуществляться только между полярными молекулами
  - 3) межмолекулярные взаимодействия могут осуществляться только между неполярными молекулами
  - 4) межмолекулярные взаимодействия могут осуществляться как между полярными, так и неполярными молекулами
281. Выберите правильный ответ. Энергия связи – это:
- 1) энергия, выделяющаяся при образовании связи
  - 2) энергия, необходимая для разрыва связи
  - 3) энергия, необходимая для отрыва одного электрона с внешнего слоя атома
  - 4) энергия, необходимая для перевода молекулы в активное состояние
282. Ориентационные силы:
- 1) действуют между полярной и неполярной молекулами
  - 2) обусловлены взаимодействиями между полярными молекулами
  - 3) обусловлены взаимодействием неполярных молекул за счет их мгновенных микродиполей

- 4) возникают между атомом водорода, соединенным с атомом сильно электроотрицательного элемента, и другим электроотрицательным атомом
283. Ковалентная связь тем прочнее, чем: а) энергия связи больше; б) длина связи меньше; в) энергия связи меньше; г) длина связи больше:
- 1) а, г
  - 2) в, г
  - 3) б, в
  - 4) а, б
284. С повышением кратности связи ее энергия
- 1) не изменяется
  - 2) уменьшается
  - 3) возрастает
  - 4) 4) может возрастать, может уменьшаться
285. Образование  $\sigma$ -связи происходит за счет:
- 1) перекрывания двух *s*-электронных облаков
  - 2) бокового перекрывания двух *p*-электронных облаков
  - 3) перекрывания *s*- и *p*-электронных облаков
  - 4) осевого перекрывания двух *p*-электронных облаков
286. К свойствам ионной связи относится:
- 1) длина
  - 2) направленность
  - 3) насыщенность
  - 4) энергия
287. К свойствам ковалентной связи относится:
- 1) длина
  - 2) направленность
  - 3) насыщенность
  - 4) упругость
288. Индукционные силы:
- 1) обусловлены взаимодействиями между полярными молекулами
  - 2) возникают между атомом водорода, соединенным с атомом сильно электроотрицательного элемента, и другим электроотрицательным атомом
  - 3) обусловлены взаимодействием неполярных молекул за счет их мгновенных микродиполей

- 4) действуют между полярной и неполярной молекулами
289. Выберите утверждения, относящиеся к положениям метода валентных связей:
- 1) ковалентная химическая связь осуществляется двумя электронами с противоположно направленными спинами
  - 2) образование химических связей является результатом перехода электронов с атомных орбиталей на новые орбитали, обладающие энергией, определяемой всеми атомами молекулы
  - 3) химическая связь является двухэлектронной двухцентровой
  - 4) электроны в молекуле не локализованы в межъядерных пространствах
290. Отметьте верное суждение:
- 1) направленность химической связи обусловлена пространственной ориентацией атомных орбиталей
  - 2) количественно направленность выражается в виде расстояний между ядрами атомов в молекулах
  - 3) мерой полярности ковалентной связи служит поляризуемость атомов и молекул
  - 4) мерой полярности ковалентной связи служит электрический момент диполя
291. Выберите верное утверждение:
- 1) при образовании неполярной ковалентной связи электронная пара в равной мере принадлежит обоим атомам
  - 2) при образовании гомеоплярной ковалентной связи связывающая электронная пара смещена к более электроотрицательному атому
  - 3) при образовании гетерополярной ковалентной связи электронная плотность распределена между ядрами атомов равномерно
  - 4) при образовании полярной ковалентной связи электронная пара между ядрами атомов распределена неравномерно
292. Выберите верное утверждение:

- 1) ковалентный радиус атома равен половине расстояния между центрами атомов в гетероядерной молекуле
  - 2) ковалентный радиус атома равен половине расстояния между центрами атомов в гомоядерной молекуле
  - 3) ковалентный радиус атома равен его эффективному атомному радиусу
  - 4) длина кратной ковалентной связи равна сумме ковалентных радиусов связанных атомов
293. К основным типам химической связи относятся:
- 1) металлическая
  - 2) неметаллическая
  - 3) ковалентная
  - 4) ионная
294. Ковалентные связи обычно образуются:
- 1) между атомами двух неметаллов
  - 2) между атомами типичного металла и типичного неметалла
  - 3) между атомами в молекулах только газообразных веществ
  - 4) только в молекулах простых веществ
295. Выберите верное утверждение:
- 1) условием образования химической связи является уменьшение потенциальной энергии системы взаимодействующих атомов
  - 2) условием образования химической связи является возрастание потенциальной энергии системы взаимодействующих атомов
  - 3) условием образования химической связи является различие в электроотрицательности атомов элементов, образующих связь
  - 4) образование химической связи не сопряжено с энергетическими эффектами
296. Выберите наиболее полный ответ. Число возможных ковалентных связей, образованных данным атомом, зависит от: а) числа неспаренных электронов на внешних энергетических уровнях у атомов в основном состоянии; б) числа неспаренных электронов на внешних энергетических уровнях у атомов в воз-

бужденном состоянии; в) числа свободных атомных орбиталей на внешних энергетических уровнях как акцепторов электронных пар; г) наличия донорных электронных пар на внешних энергетических уровнях:

- 1) а, б
- 2) в, г
- 3) б
- 4) а, б, в, г

297. Чем больше энергия связи, тем:

- 1) связь прочнее
- 2) величина энергии не влияет на прочность связи
- 3) связь слабее
- 4) связь полярнее

298. Выберите верное утверждение:

- 1) молекула, образованная двумя атомами всегда линейна
- 2) пространственное строение молекулы, образованной двумя атомами зависит от того, есть или нет гибридизация атомных орбиталей
- 3) при  $sp$ -гибридизации образуются линейные молекулы
- 4) пространственная конфигурация трехатомных молекул всегда нелинейна

299. Чем больше энергия химической связи, тем:

- 1) устойчивее молекулы
- 2) как правило, больше длина связи
- 3) как правило, меньше длина связи
- 4) меньше ее кратность

300. Выберите верное утверждение:

- 1) одинарная связь между атомами длиннее двойной связи между этими же атомами
- 2) одинарная связь между атомами короче двойной связи между этими же атомами
- 3) двойная связь образуется двумя обобществленными электронами
- 4) тройная связь образуется шестью обобществленными электронами

301. Выберите верное утверждение. Химическая связь – это:

- 1) способность атомов соединяться друг с другом в определенных отношениях
- 2) связывающая сила элемента
- 3) явление, обусловленное притяжением взаимодействующих атомов и приводящее к образованию молекул и кристаллов
- 4) силы, удерживающие атомы в молекулах и кристаллах

302. Механизм образования ковалентной связи бывает: а) радикальным; б) обменным; в) донорно-акцепторным; г) гетеролитическим:

- 1) а, г
- 2) а, б
- 3) б, в
- 4) а, в

303. Чему равны величины валентных углов (град), если в образовании химических связей участвует атом в состоянии гибридизации  $sp^2$ :

- 1) 180
- 2) 120
- 3) 90
- 4) 60

304. Укажите молекулы и ионы, в которых центральный атом находится в  $sp^3d^2$ -гибридизации: а)  $H_2O$ ; б)  $[AlF_6]^{3-}$ ; в)  $[AlCl_4]^-$ ; г)  $NH_4^+$ ; д)  $H_2CO_3$ :

- 1) г, д
- 2) а, в
- 3) б
- 4) в

305. Укажите молекулы и ионы, в которых центральный атом находится в  $sp^3$ -гибридизации: а)  $H_2O$ ; б)  $[AlF_6]^{3-}$ ; в)  $[AlCl_4]^-$ ; г)  $CCl_4$ ; д)  $SF_6$ :

- 1) а, в, г
- 2) б, в
- 3) г, д
- 4) б, в, г

306. У каких из молекул состояние гибридизации центрального атома отвечает  $sp^3d^2$ -типу: а) SF<sub>6</sub>; б) XeF<sub>4</sub>; в) ClF<sub>3</sub>; г) IF<sub>7</sub>:

- 1) б, в
- 2) в, г
- 3) а, в
- 4) а, г

307. Каков тип гибридизации алюминия в ионе [AlF<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>:

- 1)  $sp^3d^2$
- 2)  $sp^3$
- 3)  $sp^3d$
- 4)  $sp^2$

308. Укажите соединения, у которых тип гибридизации центрального атома  $sp^2$ :

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- 3) ClF<sub>3</sub>
- 4) XeF<sub>2</sub>

309. У каких молекул и молекулярных ионов состояние гибридизации центрального атома соответствует  $sp^3d$ -типу:

- 1) ICl<sub>2</sub><sup>-</sup>
- 2) PCl<sub>5</sub>
- 3) SF<sub>4</sub>
- 4) ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>

310. В каких из перечисленных соединений состояние гибридизации центрального атома соответствует  $sp^3$ -типу:

- 1) Cl<sub>2</sub>O
- 2) ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 3) SOCl<sub>2</sub>
- 4) SO<sub>3</sub>

311. В каких из соединений у центрального атома две свободных электронных пары:

- 1) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
- 2) ClF<sub>3</sub>
- 3) XeF<sub>4</sub>
- 4) SO<sub>2</sub>

312. В каком из соединений у центрального атома находится неспаренный электрон:

- 1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- 2) ClO<sub>2</sub>
- 3) ICl<sub>2</sub><sup>-</sup>
- 4) PCl<sub>3</sub>

313. В каком из соединений у центрального атома есть в наличии свободная электронная пара:

- 1) CN<sup>-</sup>
- 2) ClO<sub>2</sub>
- 3) BF<sub>4</sub><sup>-</sup>
- 4) PCl<sub>3</sub>

314. В каком из соединений у центрального атома есть в наличии одна свободная электронная пара:

- 1) PF<sub>5</sub>
- 2) PH<sub>3</sub>
- 3) SF<sub>4</sub>
- 4) ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>

315. В какой из молекул имеется π-связь:

- 1) CO<sub>2</sub>
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- 4) SO<sub>2</sub>

## Химическая термодинамика

316. Что изучает химическая термодинамика:

- 1) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений
- 2) энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу
- 3) условия смещения химического равновесия
- 4) влияние катализаторов на скорость химических процессов

317. Открытой системой называют такую систему, которая:

- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- 2) обменивается с окружающей средой и веществом и

- энергией
- 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
  - 4) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией
318. Закрытой системой называют такую систему, которая:
- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
  - 2) обменивается с окружающей средой и веществом и энергией
  - 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
  - 4) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией
319. Изолированной системой называют такую систему, которая:
- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
  - 2) обменивается с окружающей средой и веществом и энергией
  - 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
  - 4) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией
320. К какому типу термодинамических систем принадлежит раствор, находящийся в запаянной ампуле, помещенной в термостат:
- 1) изолированной
  - 2) открытой
  - 3) закрытой
  - 4) стационарной
321. К какому типу термодинамических систем принадлежит раствор, находящийся в запаянной ампуле:
- 1) изолированной
  - 2) открытой
  - 3) закрытой
  - 4) стационарной
322. К какому типу термодинамических систем принадлежит живая клетка:

- 1) открытой
  - 2) закрытой
  - 3) изолированной
  - 4) равновесной
323. Какие параметры термодинамической системы называются экстенсивными:
- 1) величина которых не зависит от числа частиц в системе
  - 2) величина которых зависит от числа частиц в системе
  - 3) величина которых зависит от агрегатного состояния системы
  - 4) величина которых зависит от времени
324. Какие параметры термодинамической системы называются интенсивными:
- 1) величина которых не зависит от числа частиц в системе
  - 2) величина которых зависит от числа частиц в системе
  - 3) величина которых зависит от агрегатного состояния системы
  - 4) величина которых зависит от времени
325. Функциями состояния термодинамической системы называются такие величины, которые:
- 1) зависят только от начального и конечного состояния системы
  - 2) зависят от пути процесса
  - 3) зависят только от начального состояния системы
  - 4) зависят только от конечного состояния системы
326. Какие величины являются функциями состояния системы: а) внутренняя энергия, б) работа, в) теплота, г) энтальпия, д) энтропия:
- 1) а, г, д
  - 2) б, в
  - 3) все величины
  - 4) а, б, в, г
327. Какие из следующих свойств являются интенсивными: а) плотность, б) давление, в) масса, г) температура, д) энтальпия, е) объем:
- 1) а, б, г

- 2) в, д, е  
 3) б, в, г, е  
 4) а, в, д
328. Какие из следующих свойств являются экстенсивными: а) плотность, б) давление, в) масса, г) температура, д) энтальпия, е) объем:
- 1) в, д, е  
 2) а, б, г  
 3) б, в, г, е  
 4) а, в, г
329. Какие формы обмена энергии между системой и окружающей средой рассматривает термодинамика: а) теплота, б) работа, в) химическая, г) электрическая, д) механическая, е) ядерная и солнечная:
- 1) а, б  
 2) в, г, д, е  
 3) а, в, г, д, е  
 4) а, в, г, д
330. Процессы, протекающие при постоянной температуре, называются:
- 1) изобарическими  
 2) изотермическими  
 3) изохорическими  
 4) адиабатическими
331. Процессы, протекающие при постоянном объеме, называются:
- 1) изобарическими  
 2) изотермическими  
 3) изохорическими  
 4) адиабатическими
332. Процессы, протекающие при постоянном давлении, называются:
- 1) изобарическими  
 2) изотермическими  
 3) изохорическими  
 4) адиабатическими
333. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении, называется изменением:

- 1) внутренней энергии  
 2) энтропии  
 3) энтальпии  
 4) все эти ответы неверны
334. Какой закон отражает связь между работой, теплотой и внутренней энергией системы:
- 1) второй закон термодинамики  
 2) закон Гесса  
 3) первый закон термодинамики  
 4) закон Вант-Гоффа
335. Первый закон термодинамики отражает связь между:
- 1) работой, теплотой и внутренней энергией  
 2) свободной энергией Гиббса, энтальпией и энтропией системы  
 3) работой и теплотой системы  
 4) работой и внутренней энергией
336. Какое уравнение является математическим выражением первого закона термодинамики для изолированных систем:
- 1)  $\Delta U = 0$   
 2)  $\Delta U = Q - p\Delta V$   
 3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$   
 4)  $S = k \ln W$
337. Какое уравнение является математическим выражением первого закона термодинамики для закрытых систем:
- 1)  $\Delta U = 0$   
 2)  $\Delta U = Q - p\Delta V$   
 3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$   
 4)  $\Delta S > 0$
338. Какой величиной является внутренняя энергия изолированной системы:
- 1) постоянной  
 2) переменной  
 3) возрастающей  
 4) убывающей
339. В изолированной системе протекает реакция сгорания водорода с образованием жидкой воды. Изменяется ли внутренняя энергия и энтальпия системы:

- 1) внутренняя энергия не изменится, энтальпия изменится
  - 2) внутренняя энергия изменится, энтальпия не изменится
  - 3) внутренняя энергия не изменится, энтальпия не изменится
  - 4) внутренняя энергия изменится, энтальпия изменится
340. При каких условиях изменение внутренней энергии равно теплоте, получаемой системой из окружающей среды:
- 1) при постоянном объеме
  - 2) при постоянной температуре
  - 3) при постоянном давлении
  - 4) ни при каких
341. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном объеме, называется изменением:
- 1) энтальпии
  - 2) внутренней энергии
  - 3) энтропии
  - 4) свободной энергии Гиббса
342. Энтальпия реакции – это:
- 1) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях
  - 2) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях
  - 3) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса
  - 4) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы
343. Химические процессы, при протекании которых происходит уменьшение энтальпии системы и во внешнюю среду выделяется теплота, называются:
- 1) эндотермическими
  - 2) экзотермическими
  - 3) экзергоническими
  - 4) эндергоническими
344. При каких условиях изменение энтальпии равно теплоте,

получаемой системой из окружающей среды:

- 1) при постоянном объеме
  - 2) при постоянной температуре
  - 3) при постоянном давлении
  - 4) ни при каких
345. Внутренняя энергия системы – это:
- 1) весь запас энергии системы, кроме потенциальной энергии ее положения и кинетической энергии системы в целом
  - 2) весь запас энергии системы
  - 3) весь запас энергии системы, кроме потенциальной энергии ее положения
  - 4) величина, характеризующая меру неупорядоченности частиц системы
346. Какие процессы называют эндотермическими:
- 1) для которых  $\Delta H$  отрицательно
  - 2) для которых  $\Delta G$  отрицательно
  - 3) для которых  $\Delta H$  положительно
  - 4) для которых  $\Delta G$  положительно
347. Какие процессы называют экзотермическими:
- 1) для которых  $\Delta H$  отрицательно
  - 2) для которых  $\Delta G$  отрицательно
  - 3) для которых  $\Delta H$  положительно
  - 4) для которых  $\Delta G$  положительно
348. Укажите формулировку закона Гесса:
- 1) тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути реакции
  - 2) теплота, поглощаемая системой при постоянном объеме, равна изменению внутренней энергии системы
  - 3) теплота, поглощаемая системой при постоянном давлении, равна изменению энтальпии системы
  - 4) тепловой эффект реакции не зависит от начального и конечного состояния системы, а зависит от пути реакции
349. Какой закон лежит в основе расчетов калорийности продуктов питания:



- 1) Вант-Гоффа
  - 2) Гесса
  - 3) Сеченова
  - 4) Рауля
350. При окислении каких веществ в условиях организма выделяется больше всего энергии:
- 1) белков
  - 2) жиров
  - 3) углеводов
  - 4) белков и углеводов
351. Самопроизвольным называется процесс, который:
- 1) осуществляется без помощи катализатора
  - 2) сопровождается выделением теплоты
  - 3) осуществляется без затраты энергии извне
  - 4) протекает быстро
352. Энтропия реакции – это:
- 1) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях
  - 2) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях
  - 3) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса
  - 4) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы
353. Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц:
- 1) энтальпией
  - 2) энтропией
  - 3) энергией Гиббса
  - 4) внутренней энергией
354. В каком соотношении находятся энтропии трех агрегатных состояний одного вещества: газа, жидкости, твердого тела:
- 1)  $S(г) > S(ж) > S(тв)$
  - 2)  $S(тв) > S(ж) > S(г)$

- 3)  $S(ж) > S(г) > S(тв)$
  - 4) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии
355. В каком из следующих процессов должно наблюдаться наибольшее положительное изменение энтропии:
- 1)  $CH_3OH(тв) \rightarrow CH_3OH(ж)$
  - 2)  $CH_3OH(тв) \rightarrow CH_3OH(г)$
  - 3)  $CH_3OH(г) \rightarrow CH_3OH(тв)$
  - 4)  $CH_3OH(ж) \rightarrow CH_3OH(тв)$
356. Энтропия системы увеличивается при:
- 1) повышении давления
  - 2) переходе от жидкого к твердому агрегатному состоянию
  - 3) повышении температуры
  - 4) переходе от газообразного к жидкому состоянию
357. Какую термодинамическую функцию можно использовать, чтобы предсказать возможность самопроизвольного протекания реакции в изолированной системе:
- 1) энтальпию
  - 2) внутреннюю энергию
  - 3) энтропию
  - 4) потенциальную энергию системы
358. Какое уравнение является математическим выражением 2-го закона термодинамики для изолированных систем:
- 1)  $\Delta U = 0$
  - 2)  $\Delta S \geq Q/T$
  - 3)  $\Delta S \leq Q/T$
  - 4)  $\Delta H = 0$
359. Если система обратимым образом получает количество теплоты  $Q$  при температуре  $T$ , то об энтропии системы можно сказать, что она:
- 1) возрастает на величину  $QT$
  - 2) возрастает на величину  $Q/T$
  - 3) возрастает на величину, большую  $Q/T$
  - 4) возрастает на величину, меньшую  $Q/T$
360. В изолированной системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества продукта. Как изменяется энтропия такой системы:

- 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
  - 4) достигает минимального значения
361. Если  $\Delta H > 0$  и  $\Delta S > 0$ , то реакция может протекать самопроизвольно при:
- 1)  $|\Delta H| < |T\Delta S|$
  - 2)  $|\Delta H| = |T\Delta S|$
  - 3)  $|\Delta H| > |T\Delta S|$
  - 4) любых соотношениях  $\Delta H$  и  $T\Delta S$
362. Как изменится связанная энергия системы  $TS$  при нагревании и при ее конденсации:
- 1) не происходит изменение  $TS$
  - 2) при нагревании уменьшается, при конденсации растет
  - 3) при нагревании растет, при конденсации уменьшается
  - 4) при нагревании и конденсации растет
363. Если  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S > 0$ , то реакция может протекать самопроизвольно при:
- 1)  $|\Delta H| = |T\Delta S|$
  - 2)  $|\Delta H| < |T\Delta S|$
  - 3) любых соотношениях  $\Delta H$  и  $T\Delta S$
  - 4)  $|\Delta H| > |T\Delta S|$
364. В изолированной системе все самопроизвольные процессы протекают в сторону увеличения беспорядка. Как при этом изменяется энтропия:
- 1) не изменяется
  - 2) увеличивается
  - 3) уменьшается
  - 4) сначала увеличивается, а затем уменьшается
365. Энтропия возрастает на величину  $Q/T$  для:
- 1) гомогенного
  - 2) необратимого процесса
  - 3) обратимого процесса
  - 4) гетерогенного
366. Для процесса фотосинтеза — образования глюкозы из угле-

кислого газа и воды,  $\Delta H > 0$  и  $\Delta S < 0$ . Может ли данный процесс протекать самопроизвольно:

- 1) процесс неосуществим при любых температурах
  - 2) процесс осуществим при любых температурах
  - 3) процесс осуществим при высоких температурах
  - 4) процесс осуществим при низких температурах
367. Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса:
- 1) энтальпийным и температурным
  - 2) энтальпийным и энтропийным
  - 3) энтропийным и температурным
  - 4) изменением энергии Гиббса и температуры
368. В изобарно-изотермических условиях максимальная работа, осуществляемая системой:
- 1) меньше убыли энергии Гиббса
  - 2) больше убыли энергии Гиббса
  - 3) равна убыли энергии Гиббса
  - 4) равна убыли энтальпии
369. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы максимальная работа в системе совершалась за счет убыли энергии Гиббса:
- 1) необходимо поддерживать постоянными  $V$  и  $T$
  - 2) необходимо поддерживать постоянными  $\Delta H$  и  $\Delta S$
  - 3) необходимо поддерживать постоянными  $P$  и  $T$
  - 4) необходимо поддерживать постоянными  $P$  и  $V$
370. За счет чего совершается максимальная полезная работа химической реакции при постоянных температуре и давлении:
- 1) за счет уменьшения энтропии
  - 2) за счет увеличения энтропии
  - 3) за счет увеличения энтальпии
  - 4) за счет убыли энергии Гиббса
371. За счет чего совершается максимальная полезная работа живым организмом в изобарно-изотермических условиях:
- 1) за счет убыли энтальпии
  - 2) за счет увеличения энтропии
  - 3) за счет увеличения энергии Гиббса
  - 4) за счет убыли энергии Гиббса
372. Какие процессы называются эндергоническими:

- 1)  $\Delta H < 0$
  - 2)  $\Delta G < 0$
  - 3)  $\Delta H > 0$
  - 4)  $\Delta G > 0$
373. Какие процессы называются экзергоническими:
- 1)  $\Delta H < 0$
  - 2)  $\Delta H > 0$
  - 3)  $\Delta G < 0$
  - 4)  $\Delta G > 0$
374. Самопроизвольный характер процесса лучше определять путем оценки:
- 1) энтропии
  - 2) энтальпии
  - 3) свободной энергии Гиббса
  - 4) температуры
375. Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности самопроизвольного протекания процессов в живом организме:
- 1) энтальпию
  - 2) энтропию
  - 3) внутреннюю энергию
  - 4) свободную энергию Гиббса
376. Для самопроизвольных процессов изменение свободной энергии Гиббса:
- 1) всегда равно нулю
  - 2) всегда отрицательно
  - 3) всегда положительно
  - 4) положительно или отрицательно в зависимости от обстоятельств
377. При равновесии изменение свободной энергии Гиббса:
- 1) равно нулю
  - 2) отрицательно
  - 3) положительно
  - 4) положительно или отрицательно в зависимости от обстоятельств
378. В изобарно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут протекать только такие процессы, в результате ко-

торых энергия Гиббса:

- 1) не меняется
  - 2) уменьшается
  - 3) увеличивается
  - 4) достигает максимального значения
379. Для некоторой химической реакции в газовой фазе при постоянных  $P$  и  $T$   $\Delta G > 0$ . В каком направлении самопроизвольно протекает эта реакция:
- 1) в прямом направлении
  - 2) не может протекать при данных условиях
  - 3) в обратном направлении
  - 4) находится в состоянии равновесия
380. В изобарно-изотермических условиях химическая реакция не может протекать самопроизвольно, если:
- 1)  $\Delta H < 0$
  - 2)  $|\Delta H| < |T\Delta S|$
  - 3)  $\Delta G < 0$
  - 4)  $\Delta G > 0$
381. Какие из следующих утверждений верны для реакций, протекающих в стандартных условиях:
- 1) эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно
  - 2) эндотермические реакции могут протекать при достаточно низких температурах
  - 3) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S < 0$
  - 4) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S > 0$
382. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:
- 1)  $\Delta H > 0$ ;  $\Delta S > 0$
  - 2)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S < 0$
  - 3)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S > 0$
  - 4)  $\Delta H = 0$ ;  $\Delta S = 0$
383. Если  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S < 0$ , то реакция может протекать самопроизвольно при:
- 1)  $|\Delta H| = |T\Delta S|$

2) любых соотношениях  $\Delta H$  и  $T\Delta S$

3)  $|\Delta H| < |T\Delta S|$

4)  $|\Delta H| > |T\Delta S|$

384. При каких значениях по знаку  $\Delta H$  и  $\Delta S$  в системе возможны только экзотермические процессы:

1)  $\Delta H > 0; \Delta S > 0$

2)  $\Delta H > 0; \Delta S < 0$

3)  $\Delta H < 0; \Delta S < 0$

4)  $\Delta H < 0; \Delta S > 0$

385. В каких случаях возможно самопроизвольное протекание химических реакций при стандартных условиях, если принять  $|\Delta H^0| \gg |T\Delta S^0|$ :

1)  $\Delta H^0 > 0, \Delta S^0 > 0$

2)  $\Delta H^0 > 0, \Delta S^0 < 0$

3)  $\Delta H^0 < 0, \Delta S^0 > 0$

4)  $\Delta H^0 < 0, \Delta S^0 < 0$

386. При каких постоянных термодинамических параметрах изменение энтальпии может служить критерием направления самопроизвольного процесса? Какой знак  $\Delta H$  в этих условиях указывает на самопроизвольный процесс:

1) при постоянных  $S$  и  $P$ ,  $\Delta H < 0$

2) при постоянных  $P$  и  $T$ ,  $\Delta H < 0$

3) при постоянных  $S$  и  $P$ ,  $\Delta H > 0$

4) при постоянных  $V$  и  $T$ ,  $\Delta H > 0$

387. Можно ли и в каких случаях по знаку изменения энтальпии в ходе химической реакции судить о возможности ее протекания при постоянных  $T$  и  $P$ :

1) можно, если  $\Delta H \gg T\Delta S$

2) можно, если  $\Delta H \ll T\Delta S$

3) при данных условиях нельзя

4) можно, если  $\Delta H = T\Delta S$

388. Реакция  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  проводится при  $110^\circ\text{C}$  так, что все реагенты и продукты находятся в газовой фазе. Какие из указанных ниже величин сохраняются в ходе реакции:

1) объем

2) энтропия

3) энтальпия

4) масса

389. В каком из следующих случаев реакция неосуществима при любых температурах:

1)  $\Delta H > 0; \Delta S > 0$

2)  $\Delta H > 0; \Delta S < 0$

3)  $\Delta H < 0; \Delta S < 0$

4)  $\Delta H = 0; \Delta S = 0$

390. Что является признаком равновесия системы:

1)  $\Delta G^0 < 0$

2)  $\Delta G^0 = 0$

3)  $P = \text{const}, T = \text{const}$

4)  $\Delta H^0 < 0$

## Химическая кинетика и равновесие

391. Что изучает химическая кинетика:

1) возможность протекания химических процессов

2) энергетические характеристики химических процессов

3) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений

4) тепловые эффекты химических процессов

392. Закон, определяющий соотношение между равновесными концентрациями, называется:

1) законом сохранения масс

2) законом Рауля

3) законом действующих масс

4) законом Вант-Гоффа

393. Чтобы записать выражение для константы равновесия, необходимо знать:

1) полное стехиометрическое уравнение реакции

2) механизмы прямой и обратной реакции

3) изменение энтальпии для реакции

4) кинетические уравнения для прямой и обратной реакции

394. Какие из перечисленных воздействий приведут к

изменению значения константы равновесия химических реакций:

- 1) введение катализатора
- 2) изменение концентраций реагирующих веществ
- 3) изменение температуры
- 4) введение катализатора и изменение концентраций реагирующих веществ

395. Какие из перечисленных факторов влияют на константу равновесия реакции, если она протекает между веществами в газообразном состоянии: а)  $P$ ; б)  $T$ ; в) присутствие инертного газа; г) природа реагирующих веществ; д) парциальные давления взятых для реакции веществ:

- 1) а, б, в, г
- 2) б, г
- 3) а, в, д
- 4) б, г, д

396. Изменится ли значение константы равновесия реакции  $A + 2B \leftrightarrow AB_2$ , если общее давление в системе увеличить в 2 раза? Все вещества находятся в газообразном состоянии:

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) не изменится

397. Условия протекания обратимых химических реакций в жидком растворе практически до конца: а) продукт реакции – трудно растворимое вещество, выпадающее в осадок; б) продукт реакции – легко растворимый газ; в) продукт реакции – сильный электролит; г) продукт реакции – слабый электролит:

- 1) а, г
- 2) а, в
- 3) б, в
- 4) б, г

398. Период полупревращения для реакции первого порядка рассчитывается по формуле:

- 1)  $t = (t_2 - t_1)/2$
- 2)  $t = c/v$
- 3)  $t = 1/c_0k$
- 4)  $t = \ln 2/k$

399. Как влияет повышение температуры на химическое равновесие:

- 1) влияние зависит от величины константы равновесия
- 2) смещает в сторону эндотермической реакции
- 3) смещает в сторону экзотермической реакции
- 4) не влияет

400. При химическом равновесии:

- 1) скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции
- 2) скорость прямой реакции выше скорости обратной реакции
- 3) скорость прямой реакции ниже скорости обратной реакции
- 4) ни прямая, ни обратная реакции не протекают

401. Выберите наиболее полный ответ. Простые реакции бывают: а) нулевого порядка; б) первого порядка; в) второго порядка; г) дробного порядка:

- 1) а, б, в, г
- 2) б, в, г
- 3) а, б, в
- 4) б, в

402. Влияние различных факторов на химическое равновесие определяет:

- 1) константа химического равновесия
- 2) принцип Ле-Шателье
- 3) закон действующих масс
- 4) закон Вант-Гоффа

403. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия, если реакция протекает в жидкой фазе: а) концентрации реагирующих веществ; б) давление; в) температура; г) время; д) катализатор:

- 1) а, б, в
- 2) а, в
- 3) а, в, г, д
- 4) а, б, в, д

404. Какие воздействия на систему  $2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г)$  уменьшают выход продукта реакции: а) увеличение концентрации  $O_2$ ; б) увеличение концентрации  $SO_3$ ; в) повышение давле-

ния; г) возрастание объема реакционного сосуда:

- 1) б, г
- 2) а, в
- 3) б, в, г
- 4) а, в, г

405. В каком направлении сместится равновесие в системе  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$  при увеличении давления:

- 1) в сторону прямой реакции
- 2) не сместится
- 3) в сторону обратной реакции
- 4) в сторону увеличения давления

406. В какую сторону будет смещаться равновесие при повышении давления в системе  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ , если  $\Delta H < 0$ :

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) в сторону эндотермической реакции

407. В каких из реакций изменение давления не вызовет нарушения равновесия: а)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г})$ ; б)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ ; в)  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$ ;

г)  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$

- 1) б, в
- 2) а, г
- 3) а, б
- 4) б, г

408. Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ , уменьшить в 2 раза, то:

- 1) равновесие не сместится
- 2) равновесие сместится влево
- 3) равновесие сместится вправо
- 4) недостаточно данных для ответа

409. В каких из реакций повышение температуры и давления приведет к смещению равновесия вправо: а)  $3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{O}_3(\text{г})$ ,  $\Delta H = 184,6$  кДж; б)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$ ,  $\Delta H = 180,7$  кДж; в)  $2\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{г})$ ,  $\Delta H = -172,5$  кДж; г)  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ ,  $\Delta H = 193,3$  кДж:

- 1) а, г
- 2) а, б, г
- 3) а, в
- 4) б, в, г

410. В каком направлении сместится равновесие в системе  $\text{Nb} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{NbO}_2$  при увеличении парциального давления кислорода:

- 1) в сторону прямой реакции
- 2) равновесие не сместится
- 3) в сторону обратной реакции
- 4) в сторону увеличения давления

411. Условия химического равновесия:

- 1)  $\Delta G = 0$ , скорость прямой реакции = скорости обратной реакции
- 2)  $\Delta G = 0$ , скорость прямой реакции > скорости обратной реакции
- 3)  $\Delta G = 0$ , скорость прямой реакции < скорости обратной реакции
- 4)  $\Delta G < 0$ , скорость прямой реакции < скорости обратной реакции

412. Биохимическое равновесное состояние системы характеризуется: а) равенством скоростей прямой и обратной реакций; б) отсутствием изменений параметров и функций состояния систем; в) постоянством скорости поступления и удаления веществ и энергии; г) постоянством скорости изменения параметров и функций состояния систем:

- 1) в, г
- 2) а, в
- 3) б, г
- 4) а, б

413. В какую сторону будет смещаться равновесие при повышении температуры в системе  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ , если  $\Delta H < 0$ :

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) в сторону эндотермической реакции

414. В какую сторону будет смещаться равновесие при повыше-

нии давления в системе  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$   $\Delta H = -518$  кДж:

- 1) не сместится
- 2) в сторону экзотермической реакции
- 3) влево
- 4) вправо

415. В какую сторону будет смещаться равновесие при повышении давления в системе  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$ ,  $\Delta H = 180,7$  кДж:

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) в сторону эндотермической реакции

416. В какую сторону будет смещаться равновесие при повышении температуры в системе  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ ,  $\Delta H = 193,3$  кДж:

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) в зависимости от парциальных давлений компонентов

417. При повышении температуры растворимость селитры увеличивается. Каков тепловой эффект реакции ее растворения:

- 1) теплосодержание системы не изменяется
- 2) теплота выделяется
- 3) теплота поглощается
- 4) теплосодержание системы почти не изменяется

418. В каком направлении сместится равновесие в реакциях а)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$  и б)  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$  в результате введения инертного газа при  $V = \text{const}$ :

- 1) в реакции а) – в прямом; в реакции б) – в обратном
- 2) в реакции а) – в обратном; в реакции б) – в прямом
- 3) в обеих реакциях в прямом
- 4) равновесие не изменится

419. Какие факторы способствуют смещению равновесия вправо в системе  $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$ :

- 1) повышение давления
- 2) повышение температуры

3) катализаторы

4) увеличение исходной концентрации  $\text{CO}_2$

420. Известь растворяется в воде с выделением теплоты. Как влияет повышение температуры на растворимость извести:

- 1) растворимость повышается
- 2) растворимость понижается
- 3) не влияет
- 4) растворимость не изменяется

421. Какое утверждение справедливо: а) в состоянии химического равновесия концентрации исходных веществ и продуктов реакции во времени не изменяются; б) при равновесии масса исходных веществ всегда равна массе продуктов; в) при равновесии никакие химические реакции в системе не протекают; г) в состоянии равновесия всегда равны концентрации исходных веществ и продуктов:

- 1) в, г
- 2) а, б, в
- 3) а
- 4) а, в, г

422. Что называют мгновенной скоростью химической реакции:

- 1) изменение концентрации вещества за единицу времени в единице объема
- 2) количество вещества, прореагировавшего в единицу времени в единице объема
- 3) произведение концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в реакции
- 4) производную от концентрации реагирующего вещества по времени при постоянном объеме

423. Что называют средней скоростью химической реакции:

- 1) количество вещества, прореагировавшего в единицу времени
- 2) производную от концентрации реагирующего вещества по времени при постоянном объеме
- 3) произведение концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в реакции
- 4) изменение концентрации вещества за единицу времени

мени

424. Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гомогенной реакции по изменению концентрации ( $c$ ) или количества вещества ( $n$ ) продуктов реакции: а)  $v = \Delta c / \Delta t$ ; б)  $v = -\Delta c / \Delta t$ ; в)  $v = \Delta n / (V \cdot \Delta t)$  г)  $v = -\Delta n / (V \cdot \Delta t)$ :

- 1) а, в
- 2) а, г
- 3) б, в
- 4) б, г

425. Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гетерогенной реакции по изменению количества вещества ( $n$ ) исходных реагентов: а)  $v = -\Delta n / (V \cdot \Delta t)$ ; б)  $v = \Delta n / (V \cdot \Delta t)$ ; в)  $-\Delta n / (S \cdot \Delta t)$ ; г)  $v = \Delta n / (S \cdot \Delta t)$ :

- 1) а, б
- 2) г
- 3) в
- 4) б

426. Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гомогенной реакции по изменению концентрации ( $c$ ) или количества вещества ( $n$ ) исходных реагентов: а)  $v = \Delta c / \Delta t$ ; б)  $v = -\Delta c / \Delta t$ ; в)  $v = \Delta n / (V \cdot \Delta t)$  г)  $v = -\Delta n / (V \cdot \Delta t)$ :

- 1) а
- 2) б, в
- 3) б, г
- 4) а, г

427. Как изменяются скорости прямой и обратной реакций во времени от начала реакции:

- 1) прямой – увеличивается, обратной – уменьшается
- 2) прямой – уменьшается, обратной – увеличивается
- 3) прямой и обратной – увеличиваются
- 4) прямой и обратной – уменьшаются

428. Скорость химической реакции зависит от: а) времени; б) температуры; в) концентрации; г) объема; д) природы реагирующих веществ:

- 1) а, б, г
- 2) б, в, г, д
- 3) а, б, в, д

4) а, в, г

429. Какие из перечисленных факторов влияют на скорость химической реакции: а) природа реагирующих веществ; б) концентрация реагирующих веществ; в) катализатор; г) растворитель; д) температура:

- 1) а, в, д
- 2) а, б, в, д
- 3) все факторы
- 4) б, в, д

430. Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени на единице поверхности раздела фаз для реакций:

- 1) гомогенных
- 2) гетерогенных
- 3) протекающих в газовой фазе
- 4) протекающих в твердой фазе

431. Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени на единице объема для реакции:

- 1) гомогенной
- 2) гетерогенной
- 3) на границе твердое тело – жидкость
- 4) на границе газ – жидкость

432. Единицы измерения скорости химической реакции: а) моль/л/с; б) л/моль; в) с/моль; г) моль/л/мин:

- 1) а, г
- 2) б, в
- 3) а, в
- 4) б, в, г

433. Сформулируйте основной закон химической кинетики:

- 1) скорость сложной реакции определяется скоростью ее самой медленной стадии
- 2) скорость реакции увеличивается при увеличении температуры
- 3) скорость реакции определяется изменением числа реагирующих молекул в единицу времени в единице объема
- 4) скорость реакции пропорциональна произведению



концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции

434. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и:

- 1) температурой
- 2) массой реагирующих веществ
- 3) концентрацией реагирующих веществ
- 4) количеством реагирующих веществ

435. От каких факторов зависит величина константы скорости химических реакций:

- 1) от времени реакции, температуры, катализатора
- 2) от природы реакции, температуры, концентрации
- 3) от природы реакции, температуры, катализатора
- 4) от времени реакции и концентрации

436. Когда численные значения константы скорости и скорости совпадают:

- 1) если концентрации реагирующих веществ постоянны и равны единице
- 2) если концентрации реагирующих веществ постоянны
- 3) если реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одной фазе
- 4) никогда не совпадают

437. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции: а) изменение температуры; б) изменение объема реакционного сосуда; в) введение в систему катализатора; г) изменение концентрации реагирующих веществ:

- 1) а, в
- 2) а, г
- 3) а, б, г
- 4) а, в, г

438. Для какой реакции при изменении количества вещества А скорость не изменится: а)  $A(r) + B(r)$ ; б)  $2A(r) + B_2(r)$ ;

в)  $2A(гв) + 2B(r)$ ; г)  $3A(r) + B_2(r)$ :

- 1) а
- 2) в
- 3) б, г

4) а, г

439. Сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение, называют:

- 1) стехиометрическими коэффициентами
- 2) молекулярностью реакции
- 3) порядком реакции по веществу
- 4) общим кинетическим порядком реакции

440. Что называют порядком реакции по веществу:

- 1) стехиометрический коэффициент вещества
- 2) сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение
- 3) сумму стехиометрических коэффициентов реакции
- 4) показатель степени при концентрации, входящей в кинетическое уравнение

441. Что называют общим кинетическим порядком реакции:

- 1) показатель степени при концентрации, входящей в кинетическое уравнение
- 2) сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение
- 3) сумму стехиометрических коэффициентов реакции
- 4) произведение показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение

442. Реакции радиоактивного распада относятся к реакциям:

- 1) 2 порядка
- 2) 3 порядка
- 3) 1 порядка
- 4) 0 порядка

443. Время, необходимое для распада половины количества радиоактивного вещества (реакция 1 порядка):

- 1) прямо пропорционально константе скорости процесса распада
- 2) обратно пропорционально константе скорости процесса распада
- 3) зависит от исходного количества вещества
- 4) равно половине константы скорости процесса распада

444. Что называется молекулярностью реакции:

- 1) число молекул, реагирующих в одном элементарном

- химическом акте
- 2) сумма стехиометрических коэффициентов реакции
  - 3) число молекул, вступающих в данную химическую реакцию
  - 4) произведение стехиометрических коэффициентов реакции
445. Могут ли порядок и молекулярность реакции быть дробными величинами:
- 1) и порядок, и молекулярность могут быть дробными величинами
  - 2) и порядок, и молекулярность не могут
  - 3) молекулярность – может, порядок – нет
  - 4) порядок – может, молекулярность – нет
446. Число молекул, реагирующих в одном элементарном химическом акте, называется:
- 1) стехиометрическим коэффициентом вещества
  - 2) порядком реакции по веществу
  - 3) общим кинетическим порядком реакции
  - 4) молекулярностью реакции
447. Для каких реакций порядок и молекулярность всегда совпадают:
- 1) для сложных реакций
  - 2) для многостадийных реакций
  - 3) никогда не совпадают
  - 4) для простых реакций, протекающих в одну стадию
448. Как подразделяют химические реакции по механизму протекания:
- 1) простые и сложные
  - 2) экзотермические и эндотермические
  - 3) обратимые и необратимые
  - 4) гомогенные и гетерогенные
449. Какую химическую реакцию называют простой:
- 1) продукт образуется в результате взаимодействия не более двух частиц
  - 2) продукт получается в результате осуществления нескольких реакций с образованием интермедиатов
  - 3) исходные вещества и продукты находятся в одной фазе

- 4) продукты образуются в результате непосредственного взаимодействия частиц реагентов
450. Какую химическую реакцию называют сложной:
- 1) продукт образуется в результате взаимодействия не более двух частиц
  - 2) продукты образуются в результате непосредственного взаимодействия частиц реагентов
  - 3) исходные вещества и продукты находятся в одной фазе
  - 4) продукт получается в результате осуществления нескольких реакций с образованием интермедиатов
451. Что называется лимитирующей стадией сложной химической реакции:
- 1) самая быстрая стадия
  - 2) стадия, имеющая низкую энергию активации
  - 3) самая сложная стадия
  - 4) самая медленная стадия
452. Экспериментально установлено, что кинетическое уравнение для реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$  имеет вид  $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ . Эта реакция:
- 1) является тримолекулярной
  - 2) протекает в одну стадию
  - 3) имеет третий порядок
  - 4) имеет первый порядок по кислороду и монооксиду азота
453. С ростом температуры увеличивается скорость реакций:
- 1) экзо- и эндотермических
  - 2) эндотермических
  - 3) экзотермических
  - 4) обратимых
454. Как формулируется правило Вант-Гоффа:
- 1) при повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза
  - 2) для большинства химических реакций скорость реакции увеличивается с ростом температуры
  - 3) скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам

- 4) при понижении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза
455. Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом:
- 1) увеличением средней кинетической энергии молекул
  - 2) возрастанием числа активных молекул
  - 3) уменьшением энергии активации реакции
  - 4) ростом числа столкновений
456. Укажите правило Вант-Гоффа для температурной зависимости скорости реакции:
- 1)  $v_2 = v_1 g^{\Delta t/10}$
  - 2)  $k = A e^{-E_a/RT}$
  - 3)  $v = k C^a C^b$
  - 4)  $v = \pm \Delta C / \Delta t$
457. Укажите уравнение Аррениуса для температурной зависимости скорости реакции:
- 1)  $v_2 = v_1 g^{\Delta t/10}$
  - 2)  $k = A e^{-E_a/RT}$
  - 3)  $v = k C^a C^b$
  - 4)  $(k_{t+10})/k_t = \gamma$
458. Чем объяснить повышение скорости реакции при введении в систему катализатора: а) уменьшением энергии активации; б) увеличением средней кинетической энергии молекул; в) возрастанием числа столкновений; г) ростом числа активных молекул:
- 1) а, г
  - 2) а, в, г
  - 3) а, б, в, г
  - 4) б, в, г
459. Чем обусловлено ускоряющее действие катализаторов?
- 1) уменьшением энергии активации
  - 2) увеличением энергии активации
  - 3) образованием активированного комплекса
  - 4) увеличением числа столкновений
460. Действие катализаторов: а) изменяет тепловой эффект реакции; б) снижает энергию активации; в) увеличивает скорость прямой и обратной реакции; г) является избирательным:
- 1) а, б, в, г

- 2) б, в, г
  - 3) а, г
  - 4) а, в
461. При каких концентрациях (моль/л) водорода и кислорода  $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$  скорость прямой химической реакции численно равна константе скорости:
- 1) 0,5 и 2
  - 2) 0,25 и 4
  - 3) 0,5 и 4
  - 4) 1 и 1
462. В каком случае концентрация исходных веществ в момент равновесия наименьшая, если равновесная система  $2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г)$  характеризуется следующими константами равновесия:
- 1) 0,5
  - 2) 1
  - 3) 2
  - 4) 4
463. При каких концентрациях (моль/л) водорода и йода скорость прямой химической реакции  $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$  численно равна константе скорости:
- 1) 0,2 и 5
  - 2) 0,2 и 1
  - 3) 1 и 1
  - 4) 0,5 и 4
464. Каковы причины влияния температуры на скорость реакции:
- 1) повышение концентрации реагирующих веществ вследствие теплового расширения или сжатия жидкости
  - 2) температурная зависимость константы скорости
  - 3) изменение энергии активации при изменении температуры
  - 4) возрастание числа активных молекул
465. При повышении температуры на каждые 10 градусов скорость большинства химических реакций:
- 1) увеличивается в 2-4 раза

- 2) не изменяется
- 3) уменьшается в 2-4 раза
- 4) увеличивается в 7-8 раз

## Растворы

466. Молярная концентрация эквивалента – это:

- 1) отношение количества растворенного вещества эквивалента к объему раствора
- 2) число моль эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора
- 3) число моль эквивалента растворенного вещества в 1 кг раствора
- 4) масса вещества, содержащая 1 моль его эквивалента в 1000 мл раствора

467. Молярная доля – это:

- 1) отношение массы растворенного вещества (или растворителя) к его молярной массе, деленное на сумму количеств всех веществ, составляющих раствор
- 2) отношение количества растворенного вещества к количеству растворителя
- 3) отношение количества растворенного вещества (или растворителя) к сумме масс всех компонентов раствора
- 4) отношение количества растворенного вещества (или растворителя) к сумме количеств всех веществ, составляющих раствор

468. Молярная концентрация – это:

- 1) отношение количества растворенного вещества к объему раствора
- 2) число моль растворенного вещества в 1 кг раствора
- 3) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
- 4) масса вещества, содержащаяся в 1000 мл его раствора

469. Массовая доля – это:

- 1) отношение массы растворенного вещества к массе растворителя

- 2) отношение массы растворенного вещества к массе раствора
- 3) отношение массы растворенного вещества к сумме масс растворителя и растворенного вещества
- 4) отношение массы растворенного вещества к объему раствора

470. Молярная концентрация – это:

- 1) отношение количества растворенного вещества к объему раствора
- 2) число моль растворенного вещества в 1 кг раствора
- 3) отношение количества растворенного вещества к массе растворителя
- 4) масса вещества, содержащая 1 его моль в 1000 г растворителя

471. Титр – это:

- 1) отношение массы растворенного вещества к массе растворителя
- 2) отношение массы растворенного вещества к массе раствора
- 3) отношение массы растворенного вещества в г к объему раствора, выраженному в мл
- 4) число грамм растворенного вещества в 1 мл раствора

472. Концентрация вещества в растворе – это величина, измеряемая количеством растворенного вещества в определенном: а) объеме раствора; б) количестве растворителя; в) массе растворителя:

- 1) а
- 2) а, б
- 3) б
- 4) а, в

473. Массовая доля вещества в растворе, выраженная в %, показывает сколько:

- 1) грамм вещества содержится в 100 г раствора
- 2) грамм вещества содержится в 100 мл раствора
- 3) грамм вещества содержится в 1000 мл раствора
- 4) грамм вещества содержится в 1 кг раствора

474. Молярная концентрация вещества показывает сколько:

- 1) моль вещества содержится в 100 мл раствора

- 2) моль вещества содержится в 1 л раствора  
 3) моль вещества содержится в 1 кг раствора  
 4) моль вещества содержится в 1 кг растворителя
475. Укажите размерность, соответствующую способу выражения концентрации раствора “Массовая доля”:
- 1) моль/кг  
 2) г/см<sup>3</sup>  
 3) безразмерная  
 4) %
476. Титр показывает:
- 1) число грамм вещества в 1 мл раствора  
 2) число грамм вещества в 1 л раствора  
 3) число грамм вещества в 1 кг растворителя  
 4) число грамм вещества в 100 г раствора
477. Молярная концентрация вещества показывает, сколько моль вещества содержится:
- 1) в 100 мл раствора  
 2) в 100 г растворителя  
 3) в 1 л растворителя  
 4) в 1 кг растворителя
478. Молярная масса эквивалента вещества – это:
- 1) масса 1 моль эквивалентов вещества  
 2) отношение массы вещества к числу моль эквивалентов вещества  
 3) произведение количества вещества на его молярную массу  
 4) отношение количества эквивалента вещества к его массе
479. Молярная концентрация эквивалента вещества показывает сколько:
- 1) моль эквивалентов вещества содержится в 1 л раствора  
 2) моль эквивалентов вещества содержится в 1 кг раствора  
 3) моль эквивалентов вещества содержится в 1 л растворителя  
 4) моль эквивалентов вещества содержится в 1 кг растворителя

480. Молярная концентрация вещества и молярная концентрация эквивалента вещества имеют одно и то же численное значение, если фактор эквивалентности:
- 1) больше единицы  
 2) равен единице  
 3) меньше единицы  
 4) величина фактора эквивалентности не имеет значения
481. В водном растворе, содержащем 20 % этилового спирта и 30 % метилового спирта, растворителем является:
- 1) этиловый спирт  
 2) вода  
 3) метиловый спирт  
 4) все ответы верны
482. Запись “3 М раствор глюкозы” означает, что:
- 1) в 1000 мл раствора содержится 3 моль глюкозы  
 2) в 1 л раствора содержится 3 г глюкозы  
 3) в 100 г раствора содержится 3 моль глюкозы  
 4) в 1000 г раствора содержится 3 моль глюкозы
483. Запись “0,25 н. раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>” означает, что:
- 1) в 1 л раствора содержится 0,25 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 2) в 1 л растворителя содержится 0,25 моль эквивалентов H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 3) в 1 л раствора содержится 0,25 моль эквивалентов H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 4) в 1 кг раствора содержится 0,25 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
484. В 80 %-ном растворе этилового спирта указать растворитель:
- 1) вода  
 2) этиловый спирт  
 3) оба ответа верны  
 4) все ответы неверны
485. Установите правильную последовательность действий при приготовлении раствора с заданной молярной концентрацией способом разбавления концентрированного раствора при 25 °С:
- а) отмерить необходимый объем концентрированного раствора цилиндром; б) перенести концентрированный раствор в мерную колбу заданного объема; в) добавить воды в мерную колбу до метки и перемешать; г) довести температуру (подогреть или ох-

ладить) концентрированного раствора до 25 °С; д) сделать расчет необходимого объема концентрированного раствора:

- 1) г, а, д, б, в
- 2) г, а, д, б, в
- 3) д, г, а, б, в
- 4) г, б, д, а, в

486. Истинным раствором называется однородная система:

- 1) переменного состава, состоящая из двух и более независимых компонентов
- 2) постоянного состава, состоящая из двух независимых компонентов
- 3) переменного состава, состоящая из двух независимых компонентов
- 4) постоянного состава, состоящая из двух и более независимых компонентов

487. Растворитель – это компонент, агрегатное состояние которого при образовании раствора:

- 1) не изменяется
- 2) изменяется
- 3) концентрация которого в растворе больше
- 4) концентрация которого в растворе меньше

488. Растворенное вещество – это компонент, агрегатное состояние которого при образовании раствора: а) может не изменяться; б) может изменяться; в) концентрация которого в растворе больше; г) концентрация которого в растворе меньше:

- 1) б, в,
- 2) а, б, г
- 3) а, г
- 4) а, б

489. Как изменяется массовая доля растворенного вещества при изменении температуры раствора:

- 1) возрастает с увеличением температуры
- 2) уменьшается с ростом температуры
- 3) возрастает при охлаждении раствора
- 4) температура не оказывает влияния

490. Сильные электролиты – это вещества со связью:

- 1) ковалентной неполярной
- 2) ионной

3) сильно полярной ковалентной

4) ковалентной полярной

491. Как изменяется молярная концентрация раствора при изменении его температуры:

- 1) возрастает с увеличением температуры
- 2) уменьшается с ростом температуры
- 3) возрастает при охлаждении раствора
- 4) температура не оказывает влияния

492. Закон разбавления Оствальда выражается формулой:

- 1)  $i = 1 + (n - 1)\alpha$
- 2)  $\pi = i c_m R T$
- 3)  $K_d = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}$
- 4)  $I = 0,5 \sum c_i z_i^2$

493. Установите правильную последовательность действий при приготовлении раствора с заданной массовой долей из концентрированного раствора: а) отмерить необходимый объем концентрированного раствора цилиндром; б) перенести концентрированный раствор в соответствующую химическую посуду; в) добавить рассчитанный объем воды в соответствующую химическую посуду и перемешать; г) определить плотность концентрированного раствора с помощью ареометра; д) сделать расчет объема концентрированного раствора; е) сделать расчет необходимого объема воды:

- 1) г, б, д, а, е, в
- 2) а, б, д, е, в, г
- 3) а, г, д, б, е, в
- 4) г, д, е, а, б, в

494. Запись “0,9 %-ный раствор NaCl” означает, что:

- 1) в 100 мл раствора содержится 0,9 г NaCl
- 2) в 1000 мл раствора содержится 0,9 г NaCl
- 3) в 100 г раствора содержится 0,9 г NaCl
- 4) в 1000 г раствора содержится 0,9 г NaCl

495. Запись “0,3 m раствор этиленгликоля” означает, что:

- 1) в 1 л раствора содержится 0,3 моль этиленгликоля
- 2) в 1 кг раствора содержится 0,3 моль этиленгликоля
- 3) в 1000 мл растворителя содержится 0,3 моль этиленг-

ликоля

- 4) в 1000 г растворителя содержится 0,3 моль этиленгликоля

496. Коллигативными являются следующие свойства: а) осмотическое давление; б) давление насыщенного пара растворителя над раствором; в) температура замерзания и кипения растворов; г) ионная сила растворов; д) буферная емкость растворов; е) рН растворов:

- 1) все
- 2) а, б, в, г
- 3) а, б, в
- 4) а, б, в, г, е

497. Осмос – это:

- 1) направленный самопроизвольный переход молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией
- 2) направленный самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией
- 3) направленный самопроизвольный переход молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией
- 4) направленный самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией

498. Согласно закону Вант-Гоффа осмотическое давление пропорционально:

- 1) молярной концентрации растворенного вещества
- 2) молярной концентрации растворенного вещества
- 3) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества
- 4) молярной доле растворенного вещества

499. Давление пара над раствором при увеличении концентрации растворенного в нем нелетучего вещества по сравнению с

чистым растворителем:

- 1) уменьшается, т.к. уменьшается молярная доля растворителя
- 2) увеличивается, т.к. увеличивается молярная доля растворенного вещества
- 3) не изменяется, т.к. растворенное вещество нелетучее
- 4) может уменьшаться, может увеличиваться в зависимости от природы растворителя

500. Коллигативные свойства растворов – это:

- 1) свойства разбавленных растворов, которые зависят от концентрации растворенных частиц, но не зависят от природы частиц
- 2) свойства разбавленных растворов, которые не зависят от концентрации растворенных частиц и не зависят от природы частиц
- 3) свойства концентрированных растворов, которые не зависят от концентрации растворенных частиц, но зависят от природы частиц
- 4) свойства разбавленных растворов, которые зависят от числа растворенных частиц в единице объема раствора, но не зависят от их размеров

501. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора по сравнению с растворителем пропорционально:

- 1) молярной концентрации растворенного вещества
- 2) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества
- 3) молярной концентрации растворенного вещества
- 4) молярной доле растворителя

502. Криоскопическая постоянная зависит от:

- 1) температуры
- 2) природы растворителя
- 3) природы растворенного вещества
- 4) числа частиц растворенного вещества

503. По закону Рауля. относительное понижение давления пара над раствором пропорционально:

- 1) массовой доле растворенного вещества
- 2) молярной концентрации растворенного вещества

- 3) молярной доле растворенного вещества  
 4) молярной доле растворителя
504. При добавлении NaCl к воде температура замерзания раствора по сравнению с растворителем:
- 1) понизится, т.к. уменьшится молярная доля растворителя
  - 2) повысится, т.к. уменьшится молярная доля растворителя
  - 3) не изменится, т.к. NaCl – нелетучее вещество
  - 4) может повыситься или понизиться в зависимости от количества NaCl
505. Если в жидкую фазу равновесной системы вода–лед ввести нелетучее вещество, то будет происходить:
- 1) кристаллизация воды
  - 2) кристаллизация раствора
  - 3) равновесие не изменится
  - 4) плавление льда
506. Эбуллиоскопическая постоянная зависит от:
- 1) температуры
  - 2) природы растворителя
  - 3) природы растворенного вещества
  - 4) числа частиц растворенного вещества
507. Температура замерзания 0,1 м раствора NaCl по сравнению с 0,1 м раствором AlCl<sub>3</sub>:
- 1) ниже, т.к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{AlCl}_3)$
  - 2) выше, т.к.  $i(\text{NaCl}) < i(\text{AlCl}_3)$
  - 3) ниже,  $i(\text{NaCl}) < i(\text{AlCl}_3)$
  - 4) одинаковы, т.к. равны их молярные концентрации
508. Температура кипения 0,1 м раствора NaCl по сравнению с 0,1 м раствором глюкозы:
- 1) ниже, т.к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$
  - 2) ниже,  $i(\text{NaCl}) < i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$
  - 3) выше, т.к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$
  - 4) одинаковы, т.к. равны их молярные концентрации
509. Если в равновесную систему жидкость–пар ввести растворимое нелетучее вещество, то давление пара растворителя над раствором:

- 1) уменьшится
  - 2) увеличится
  - 3) может увеличиться или уменьшиться в зависимости от вещества
  - 4) не изменится
510. Коллигативные свойства растворов зависят от:
- 1) природы растворителя
  - 2) температуры
  - 3) числа частиц растворенного вещества
  - 4) природы растворенного вещества
511. Диссоциация электролитов в растворах осуществляется за счет действия:
- 1) высоких температур
  - 2) электрического тока
  - 3) катализатора
  - 4) молекул растворителя
512. Образующиеся при диссоциации молекул электролита катионы являются:
- 1) отрицательно заряженными частицами
  - 2) положительно заряженными частицами
  - 3) радикалами
  - 4) нейтральными атомами
513. Какой раствор образуется при нагревании насыщенного раствора соли, если растворение этой соли сопровождается эндотермическим эффектом:
- 1) ненасыщенный
  - 2) пересыщенный
  - 3) насыщенный
  - 4) концентрация соли в растворе не изменится
514. Электролитической диссоциации в H<sub>2</sub>O подвергаются вещества с:
- 1) ковалентной полярной связью
  - 2) ковалентной неполярной связью
  - 3) ионной связью
  - 4) металлической связью
515. В каком из растворов наблюдается наименьшая степень диссоциации CH<sub>3</sub>COOH:
- 1) 0,1 М



- 2) 0,01 М  
3) 0,001 М  
4) 0,0001 М
516. Слабые электролиты существуют в растворе:
- 1) только в виде ионов
  - 2) в виде молекул и ионов
  - 3) только в виде молекул
  - 4) в виде атомов
517. Самая высокая степень диссоциации  $\text{H}_2\text{S}$  наблюдается в растворе с концентрацией:
- 1) 0,0001М
  - 2) 0,001М
  - 3) 0,01М
  - 4) 0,1М
518. Константа диссоциации слабого электролита зависит от:
- 1) природы электролита
  - 2) природы растворителя
  - 3) концентрации электролита
  - 4) температуры
519. При добавлении к раствору уксусной кислоты ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ):
- 1) степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  уменьшится
  - 2) степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  увеличится
  - 3) степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится
  - 4) степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится
520. Сильные электролиты в разбавленных водных растворах существуют:
- 1) в виде молекул
  - 2) только в виде гидратированных ионов
  - 3) в виде гидратированных ионов и нейтральных атомов
  - 4) на 50 % в виде молекул и на 50 % в виде ионов
521. При переходе от бесконечно разбавленных растворов электролитов к более концентрированным коэффициент активности:
- 1) возрастает

- 2) не изменяется  
3) уменьшается  
4) сначала уменьшается, а затем возрастает
522. Создателями теории электролитической диссоциации являются:
- 1) П. Дебай
  - 2) Д.И. Менделеев
  - 3) С. Аррениус
  - 4) Э. Хюккель
523. Создателями теории сильных электролитов являются:
- 1) Д.И. Менделеев
  - 2) П. Дебай
  - 3) С. Аррениус
  - 4) Э. Хюккель
524. При добавлении к раствору уксусной кислоты гидроксида натрия ( $\text{NaOH}$ ):
- 1) степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  уменьшится
  - 2) степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  увеличится
  - 3) степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится
  - 4) степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится
525. Ионная сила раствора – это:
- 1) произведение концентрации иона на квадрат его заряда
  - 2) произведение концентрации иона на его заряд
  - 3) полусумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов
  - 4) сумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов

## Протолитические и гетерогенные равновесия

526. Основоположники протолитической теории:
- 1) Дебай и Хюккель

- 2) Льюис и Пирсон
  - 3) Аррениус
  - 4) Бренстед и Лоури
527. Амфолиты – это: а) доноры протонов; б) акцепторы протонов; в) доноры гидроксид-ионов; г) акцепторы гидроксид-ионов:
- 1) а, б
  - 2) а, д
  - 3) б, д
  - 4) б, в
528. Согласно протолитической теории основание – это:
- 1) донор гидроксид-ионов
  - 2) акцептор протонов
  - 3) донор протонов
  - 4) акцептор гидроксид-ионов
529. Согласно протолитической теории кислота – это:
- 1) донор гидроксид-ионов
  - 2) донор протонов
  - 3) акцептор протонов
  - 4) акцептор гидроксид-ионов
530. рН раствора – это:
- 1) натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода
  - 2) десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода
  - 3) отрицательный натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода
  - 4) отрицательный десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода
531. Согласно протолитической теории при гидролизе молекулы воды выступают как:
- 1) кислота
  - 2) основание
  - 3) кислота или основание
  - 4) инертный растворитель
532. Степень гидролиза зависит от: а) концентрации соли; б) температуры; в) природы соли; г) рН среды.:
- 1) а, в, г

- 2) а, б, в
  - 3) а, б, г
  - 4) а, б, в, г
533. Степень гидролиза с увеличением температуры:
- 1) уменьшается, т.к. гидролиз – эндотермический процесс
  - 2) увеличивается, т.к. гидролиз – эндотермический процесс
  - 3) уменьшается, т.к. гидролиз – экзотермический процесс
  - 4) увеличивается, т.к. гидролиз – экзотермический процесс
534. Степень гидролиза при уменьшении концентрации соли:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) не изменяется
  - 4) может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от вида соли
535. При добавлении небольших количеств кислоты и основания значение рН буферного раствора:
- 1) не изменяется, т.к. добавляемые катионы водорода и анионы гидроксид-ионов полностью связываются соответственно акцепторами и донорами протонов буферной системы
  - 2) сохраняется примерно постоянным до тех пор, пока концентрации компонентов буферных систем будут превышать концентрации добавляемых ионов
  - 3) изменяется, т.к. изменяются концентрации кислот и оснований в системе
  - 4) при добавлении кислоты возрастает, при добавлении основания снижается
536. Гидролиз неорганических солей – это:
- 1) окислительно-восстановительная реакция, обусловленная взаимодействием их с окружающей средой
  - 2) их окислительно-восстановительное взаимодействие с  $H_2O$
  - 3) взаимодействие их ионов с  $H_2O$ , приводящее к образованию слабого электролита

- 4) реакции, протекающие при пропускании через их раствор электрического тока
537. Степень гидролиза при увеличении концентрации соли:
- 1) не изменяется
  - 2) уменьшается
  - 3) увеличивается
  - 4) может уменьшаться, может увеличиваться в зависимости от вида соли
538. Только кислотой по Бренстеду и Лоури могут быть:
- 1)  $\text{NH}_3$
  - 2)  $\text{NH}_4^+$
  - 3)  $\text{F}^-$
  - 4)  $\text{HSO}_4^-$
539. Только основаниями по Бренстеду и Лоури могут быть: а)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{S}^{2-}$ ; д)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 1) а, б
  - 2) а, г
  - 3) в, г, д
  - 4) б, д
540. рОН раствора – это:
- 1) натуральный логарифм активной концентрации гидроксид-ионов
  - 2) десятичный логарифм активной концентрации гидроксид-ионов
  - 3) отрицательный натуральный логарифм активной концентрации гидроксид-ионов
  - 4) отрицательный десятичный логарифм активной концентрации гидроксид-ионов
541. В 0,01 н. растворе одноосновной кислоты рН = 4. Выберите правильное утверждение:
- 1) это сильная кислота
  - 2) это слабая кислота
  - 3) это щелочной раствор
  - 4) концентрация ионов  $\text{OH}^-$  выше, чем ионов  $\text{H}^+$
542. В 0,001 н. растворе однокислотного основания рН  $\approx$  11. Выберите правильное утверждение:
- 1) это кислый раствор

- 2) это слабое основание
  - 3) это сильное основание
  - 4) концентрация ионов  $\text{H}^+$  в растворе выше, чем ионов  $\text{OH}^-$
543. В 0,01 н. растворе однокислотного основания рН = 10. Какое из утверждений справедливо:
- 1) основание слабое
  - 2) основание сильное
  - 3) раствор является сильнокислым
  - 4) раствор является слабокислым
544. У какого из растворов наибольшее значение рН:
- 1)  $[\text{H}^+] = 10^{-7}\text{M}$
  - 2)  $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-8}\text{M}$
  - 3)  $[\text{OH}^-] = 10^{-4}\text{M}$
  - 4)  $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-10}\text{M}$
545. В 0,01 н. растворе одноосновной кислоты рН  $\approx$  2. Какое утверждение о силе этой кислоты правильно:
- 1) кислота слабая
  - 2) кислота сильная
  - 3) раствор слабоосновный
  - 4) раствор сильноосновный
546. У какого из растворов наименьшее значение рН:
- 1)  $[\text{H}^+] = 10^{-7}\text{M}$
  - 2)  $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-8}\text{M}$
  - 3)  $[\text{OH}^-] = 10^{-4}\text{M}$
  - 4)  $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-10}\text{M}$
547. В 0,001 н. растворе одноосновной кислоты рН  $\approx$  3. Какое утверждение является верным:
- 1) кислота слабая
  - 2) кислота сильная
  - 3) раствор сильноосновный
  - 4) раствор слабоосновный
548. В 0,001 н. растворе однокислотного основания рН  $\approx$  9. Какое утверждение является верным:
- 1) основание слабое
  - 2) основание сильное
  - 3) раствор слабокислый

- 4) раствор сильнокислый
549. У какого из растворов наименьшее значение рН:
- 1)  $[H^+] = 10^{-7}M$
  - 2)  $[OH^-] = 5 \times 10^{-6}M$
  - 3)  $[OH^-] = 10^{-5}M$
  - 4)  $[OH^-] = 2 \times 10^{-9}M$
550. Какой из растворов является наиболее кислым:
- 1)  $[H^+] = 10^{-7}M$
  - 2)  $[H^+] = 5 \times 10^{-8}M$
  - 3)  $[OH^-] = 10^{-4}M$
  - 4)  $[OH^-] = 10^{-6}M$
551. Какой из растворов наименее кислый:
- 1)  $[H^+] = 10^{-7}M$
  - 2)  $[H^+] = 5 \times 10^{-5}M$
  - 3)  $[OH^-] = 10^{-9}M$
  - 4)  $[OH^-] = 10^{-11}M$
552. В 0,1 н. растворе однокислотного основания рН  $\approx 13$ . Какое утверждение справедливо:
- 1) основание слабое
  - 2) основание сильное
  - 3) раствор является сильнокислым
  - 4) раствор является слабокислым
553. Какой из растворов имеет наименьшее значение рОН:
- 1)  $[H^+] = 10^{-3}M$
  - 2)  $[H^+] = 10^{-6}M$
  - 3)  $[OH^-] = 10^{-9}M$
  - 4)  $[OH^-] = 10^{-11}M$
554. Какой из растворов имеет наибольшее значение рОН:
- 1)  $[H^+] = 10^{-5}M$
  - 2)  $[H^+] = 10^{-6}M$
  - 3)  $[H^+] = 10^{-9}M$
  - 4)  $[OH^-] = 10^{-8}M$
555. В 0,1 н. растворе одноосновной кислоты рН  $\approx 1$ . Какое утверждение о силе этой кислоты правильно:
- 1) кислота сильная
  - 2) кислота слабая

- 3) раствор является сильноосновным
  - 4) раствор является слабоосновным
556. Если в растворе произведение концентраций ионов в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам, больше произведения растворимости, то:
- 1) раствор пересыщен, осадок образуется
  - 2) раствор не насыщен, осадок растворяется
  - 3) раствор насыщен, осадок не выпадает
  - 4) раствор не насыщен, осадок образуется
557. Чем меньше произведение растворимости (*ПР*) малорастворимого электролита, тем:
- 1) больше его растворимость
  - 2) меньше его растворимость
  - 3) растворимость не зависит от *ПР*
  - 4) электролит является более сильным
558. Какие из перечисленных сопряженных кислотно-основных пар обладают буферными свойствами: а)  $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ ; б)  $CH_3COO^-/CH_3COOH$ ; в)  $HCO_3^-/CO_2$ ; г)  $NH_4^+/NH_4OH$ ; д)  $NO_3^-/HNO_3$ :
- 1) все
  - 2) а, б, в, г
  - 3) а, б, д
  - 4) а, б, в, д
559. Растворимость малорастворимого соединения в присутствии одноименного иона:
- 1) увеличивается, т.к. возрастает ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным
  - 2) уменьшается, т.к. ионное гетерогенное равновесие смещается влево, возрастает скорость кристаллизации
  - 3) не изменяется, т.к. произведение растворимости не зависит от концентрации
  - 4) увеличивается, т.к. ионное гетерогенное равновесие смещается вправо, возрастает скорость растворения
560. Выберите верное утверждение:
- 1) осадок растворяется, если произведение растворимо-

- сти ( $PP$ ) равно стехиометрическому произведению концентраций ионов
- 2) осадок растворяется, если  $PP$  меньше, чем стехиометрическое произведение концентраций ионов
  - 3) осадок растворяется, если  $PP$  больше, чем стехиометрическое произведение концентраций ионов
  - 4) растворимость осадка не зависит от соотношения  $PP$  и стехиометрического произведения концентраций ионов
561. Для полноты осаждения ионов  $SO_4^{2-}$  из насыщенного раствора  $CaSO_4$  необходимо добавить:
- 1)  $Na_2SO_4$
  - 2)  $CaCl_2$
  - 3)  $K_2CO_3$
  - 4)  $K_2SO_4$
562. При добавлении  $NaOH$  к буферной системе  $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ :
- 1) концентрация  $HPO_4^{2-}$  увеличивается, концентрация  $H_2PO_4^-$  уменьшается
  - 2) концентрация  $H_2PO_4^-$  увеличивается, концентрация  $HPO_4^{2-}$  уменьшается
  - 3) концентрации  $H_2PO_4^-$  и  $HPO_4^{2-}$  не изменяются
  - 4) концентрация  $H_2PO_4^-$  увеличивается, концентрация  $HPO_4^{2-}$  не изменяется
563. Растворимость малорастворимого электролита в присутствии индифферентного электролита, не содержащего с ним одноименных ионов:
- 1) увеличивается, т.к. возрастает ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным
  - 2) уменьшается, т.к. раствор становится пересыщенным
  - 3) не изменяется, т.к. произведение растворимости не зависит от концентрации
  - 4) не изменится, т.к. электролиты не содержат одноименных ионов
564. Для полноты осаждения ионов  $Ca^{2+}$  из насыщенного раствора  $CaCO_3$  необходимо добавить:
- 1)  $Ca(NO_3)_2$

- 2)  $NaCl$
  - 3)  $Na_2CO_3$
  - 4)  $NaHCO_3$
565. Для полноты осаждения ионов  $CO_3^{2-}$  из насыщенного раствора  $CaCO_3$  необходимо добавить:
- 1)  $Na_2CO_3$
  - 2)  $K_2CO_3$
  - 3)  $Ca(NO_3)_2$
  - 4)  $K_2SO_4$
566. Буферные системы имеют максимальную емкость при:
- 1)  $pH = pK_a$
  - 2)  $pH > pK_a$
  - 3)  $pH < pK_a$
  - 4) емкость не зависит от  $pH$
567. При одинаковых концентрациях компонентов буферной системы буферная емкость:
- 1) максимальна, т.к.  $pH = pK_a$
  - 2) максимальна, т.к.  $pH > pK_a$
  - 3) минимальна, т.к.  $pH = pK_a$
  - 4) буферная емкость не зависит от соотношения концентраций компонентов
568. Буферная емкость при разбавлении растворов:
- 1) уменьшается вследствие уменьшения концентраций всех компонентов
  - 2) увеличивается, т.к. возрастает степень диссоциации электролита
  - 3) не изменяется, т.к. соотношение концентраций компонентов остается постоянным
  - 4) практически не изменяется, т.к. количество компонентов системы остается неизменным
569. При физиологических значениях  $pH$  соотношение концентраций компонентов в фосфатной буферной системе крови  $[HPO_4^{2-}]/[H_2PO_4^-] = 4 : 1$ . Следовательно, буферная емкость этой системы по кислоте в сравнении с буферной емкостью по основанию:
- 1) больше
  - 2) меньше

- 3) их значения равны  
4) недостаточно данных для сравнения
570. Буферные системы поддерживают в организме равновесия:  
1) гетерогенные  
2) окислительно-восстановительные  
3) кислотно-основные  
4) лигандообменные
571. Гидролиз какой соли протекает полнее при одинаковом разбавлении растворов:  
1)  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
2)  $\text{KF}$   
3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
4)  $\text{Al}_2\text{S}_3$
572. В растворах каких солей метиловый оранжевый приобретает розовую окраску:  
1)  $\text{MgCl}_2$   
2)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$   
3)  $\text{K}_2\text{S}$   
4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
573. Укажите какая из солей в большей степени подвергается гидролизу при одинаковом разбавлении растворов:  
1)  $\text{KCN}$   
2)  $\text{KClO}$   
3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
4)  $\text{K}_2\text{S}$
574. Какое вещество следует добавить, чтобы увеличить степень гидролиза  $\text{CH}_3\text{COOK}$ :  
1)  $\text{KCN}$   
2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$   
3)  $\text{NaCl}$   
4)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
5. Водные растворы всех солей какого ряда имеют основную реакцию:  
1)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
2)  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HCOONa}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$   
3)  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{ZnF}_2$   
4)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{NaNO}_2$
575. Какова реакция водного раствора  $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ :

- 1) нейтральная  
2) слабощелочная  
3) слабокислая  
4) сильнощелочная
576. Какая из солей подвергается полному гидролизу:  
1)  $\text{MgSO}_4$   
2)  $\text{AlCl}_3$   
3)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$   
4)  $\text{BaCl}_2$
577. В растворе какой соли  $\text{pH} = 7$ :  
1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
3)  $\text{SnCl}_2$   
4)  $\text{Ca}(\text{CN})_2$
578. Какая из солей в большей степени подвергается гидролизу при одинаковом разбавлении растворов:  
1)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$   
2)  $\text{KClO}$   
3)  $\text{CrCl}_3$   
4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
579. В растворе какой соли фенолфталеин приобретает малиновую окраску:  
1)  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$   
2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
3)  $\text{BaI}_2$   
4)  $\text{CaSO}_4$
580. Добавлением каких веществ можно уменьшить степень гидролиза  $\text{K}_2\text{S}$ :  
1)  $\text{K}_2\text{S}$   
2)  $\text{NaCl}$   
3)  $\text{HCl}$   
4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
581. Какова реакция водного раствора  $\text{NaHCO}_3$ :  
1) слабокислая  
2) слабощелочная  
3) нейтральная  
4) сильнощелочная
582. Гидролиз какой соли протекает полностью:

- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{CN}$
  - 3)  $\text{KNO}_2$
  - 4)  $\text{Al}_2\text{S}_3$
583. Необходимое условие существования гетерогенного равновесия:
- 1) ненасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита
  - 2) насыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита
  - 3) пересыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита
  - 4) смешиваются насыщенный и ненасыщенный растворы электролита
584. В каком из растворов степень гидролиза  $\text{Na}_2\text{S}$  наименьшая:
- 1) 0,1M
  - 2) 0,01M
  - 3) 0,001M
  - 4) 0,002M
585. Степень гидролиза  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  больше в растворе:
- 1) 0,2M
  - 2) 0,001M
  - 3) 0,01M
  - 4) 0,02M
586. При гидролизе какой соли в водном растворе  $\text{pH} < 7$ :
- 1)  $\text{BaF}_2$
  - 2)  $\text{ZnCl}_2$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
587. В каком ряду все перечисленные соли подвергаются гидролизу:
- 1)  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - 3)  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{AgF}$
  - 4)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $(\text{HCOO})_2\text{Cu}$
588. Водные растворы всех солей какого ряда имеют кислую реакцию:
- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaF}$

- 2)  $\text{CuBr}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$
  - 3)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlI}_3$
  - 4)  $(\text{CHCOO})_2\text{Mg}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCOONa}$ ,  $\text{FeCl}_3$
589. Концентрация ионов водорода (моль/л) в растворе при  $\text{pOH} = 4$  ( $t = 25^\circ\text{C}$ ) равна:
- 1)  $1 \times 10^{-4}$
  - 2)  $1 \times 10^{-10}$
  - 3)  $1 \times 10^{-6}$
  - 4)  $1 \times 10^{-12}$
590. Каждое вещество какого ряда ослабляет гидролиз хлорида меди (II) при добавлении в его раствор:
- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlBr}_3$ ,  $\text{HCOOH}$
  - 2)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - 3)  $\text{MgI}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$
  - 4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$
591. Каждое вещество какого ряда усиливает гидролиз фторида натрия при добавлении в его раствор:
- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - 3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$
  - 4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{NaNO}_2$
592. Пропускание какого газа через водный раствор  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  ослабит его гидролиз:
- 1)  $\text{HCl}$
  - 2)  $\text{NH}_3$
  - 3)  $\text{O}_2$
  - 4)  $\text{CO}_2$
593. Пропускание какого газа через водный раствор карбоната натрия усилит его гидролиз:
- 1)  $\text{NH}_3$
  - 2)  $\text{HF}$
  - 3)  $\text{N}_2$
  - 4)  $\text{H}_2\text{S}$
594. Гидролиз каких солей в водном растворе может протекать в несколько стадий:
- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
  - 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

- 3)  $\text{FeCl}_3$   
 4)  $\text{NH}_4\text{F}$
595. В каком ряду тип гидролиза перечисленных солей соответствует данной последовательности: по катиону, по аниону, по катиону и аниону, не гидролизуется:
- 1)  $\text{CuCl}_2, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{CH}_3\text{COONa}, \text{HCOOK}$
  - 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3, \text{K}_2\text{HPO}_4, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{KCl}$
  - 3)  $\text{AgNO}_3, \text{Na}_3\text{PO}_4, (\text{HCOO})_2\text{Cu}, \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
  - 4)  $\text{AuCl}_3, \text{BaS}, \text{CaCl}_2, \text{NH}_4\text{NO}_3$
596. Равновесие гидролиза в водном растворе хлорида цинка  $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{ZnOH}^+ + \text{H}^+$  можно сместить в сторону исходных веществ при:
- 1) нагревании
  - 2) добавлении соляной кислоты
  - 3) добавлении щелочи
  - 4) повышении давления
597. Равновесие гидролиза в водном растворе фосфата натрия  $\text{PO}_4^{3-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$  можно сместить вправо при:
- 1) повышении температуры
  - 2) понижении температуры
  - 3) растворении  $\text{NaOH}$
  - 4) разбавлении раствора
598. При гидролизе какой соли в водном растворе  $\text{pH} < 7$ :
- 1)  $\text{BeSO}_4$
  - 2)  $\text{KClO}_4$
  - 3)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
  - 4)  $\text{FeBr}_3$
599. В насыщенном растворе произведение растворимости:
- 1) равно стехиометрическому произведению концентраций ионов (*ПИ*)
  - 2) меньше, чем *ПИ*
  - 3) больше, чем *ПИ*
  - 4) может быть больше или меньше *ПИ* в зависимости от электролита
600. Чему равен  $\text{pH}$  раствора, содержащего гидроксид бария с концентрацией ионов бария  $5 \times 10^{-4}\text{M}$ :
- 1) 3

- 2) 4
- 3) 10
- 4) 11

## Окислительно-восстановительные процессы и редокс-равновесия

601. Степень окисления – это:
- 1) реальный заряд атома элемента в веществе
  - 2) условный целочисленный заряд атома элемента в веществе
  - 3) то же самое, что и валентность
  - 4) разность относительных электроотрицательностей атомов
602. Закончите выражение: В нейтральной среде избыток кислорода с окислителя удаляется за счет:
- 1) молекул воды с образованием ионов водорода
  - 2) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
  - 3) ионов водорода с образованием молекул воды
  - 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды
603. Знак степени окисления атома элемента определяется:
- 1) относительной электроотрицательностью элемента
  - 2) относительной атомной массой
  - 3) состоянием гибридизации атома
  - 4) величиной условного заряда атома
604. Закончите выражение: В кислой среде избыток кислорода с окислителя удаляется за счет:
- 1) молекул воды с образованием ионов водорода
  - 2) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
  - 3) ионов водорода с образованием молекул воды
  - 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды
605. Какие окислительно-восстановительные реакции называются межмолекулярными:
- 1) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители различаются и входят в состав разных веществ
  - 2) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители входят в состав одного вещества



- 3) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав одного вещества
- 4) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав разных веществ

606. Закончите выражение: В щелочной среде избыток кислорода с окислителя удаляется за счет:

- 1) молекул воды с образованием ионов водорода
- 2) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
- 3) ионов водорода с образованием молекул воды
- 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды

607. Какие окислительно-восстановительные реакции называются внутримолекулярными:

- 1) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители различаются и входят в состав разных веществ
- 2) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители входят в состав одного вещества
- 3) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав одного вещества
- 4) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав разных веществ

608. Закончите выражение: В кислой среде недостаток кислорода на восстановителе восполняется за счет:

- 1) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
- 2) молекул воды с образованием ионов водорода
- 3) ионов водорода с образованием молекул воды
- 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды

609. Какие окислительно-восстановительные реакции называются реакциями диспропорционирования:

- 1) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители различаются и входят в состав разных веществ

- 2) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители входят в состав одного вещества
- 3) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав одного вещества
- 4) в которых атомы-окислители и атомы-восстановители являются атомами одного и того же элемента в одинаковой промежуточной степени окисления и входят в состав разных веществ

610. Редокс-потенциал возникает на границе раздела фаз: а) платина – водный раствор, содержащий окисленную и восстановленную формы одного вещества; б) металл–раствор, содержащий катионы этого металла; в) растворы KCl различной концентрации, разделенные мембраной, селективной к ионам калия:

- 1) а
- 2) б
- 3) в
- 4) а, в

611. Окислитель – это атом, степень окисления которого в ОВР:

- 1) понижается
- 2) повышается
- 3) не изменяется
- 4) может повышаться или понижаться в зависимости от обстоятельств

612. Закончите выражение: В нейтральной среде недостаток кислорода на восстановителе восполняется за счет:

- 1) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
- 2) молекул воды с образованием ионов водорода
- 3) ионов водорода с образованием молекул воды
- 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды

613. Восстановитель – это атом, степень окисления которого в ОВР:

- 1) повышается
- 2) понижается
- 3) не изменяется
- 4) может повышаться или понижаться в зависимости от обстоятельств

614. Закончите выражение: В щелочной среде недостаток кислорода на восстановителе восполняется за счет:

- 1) молекул воды с образованием гидроксид-ионов
- 2) молекул воды с образованием ионов водорода
- 3) ионов водорода с образованием молекул воды
- 4) гидроксид-ионов с образованием молекул воды

615. В ходе окислительно-восстановительной реакции:

- 1) окислитель восстанавливается
- 2) окислитель окисляется
- 3) восстановитель окисляется
- 4) восстановитель восстанавливается

616. Процесс восстановления осуществляется в ходе:

- 1) превращения нейтрального атома в катион
- 2) превращения простого аниона в нейтральный атом
- 3) уменьшения заряда простого катиона
- 4) превращения нейтрального атома в простой анион

617. Укажите процесс, протекающий по схеме  $\text{Br}^{+3} \rightarrow \text{Br}^{+5}$ :

- 1) ОВР не протекает
- 2) диспропорционирование
- 3) окисление
- 4) восстановление

618. Укажите процесс, протекающий по схеме  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ :

- 1) ОВР не протекает
- 2) диспропорционирование
- 3) окисление
- 4) восстановление

619. Процессу восстановления соответствует превращение:

- 1)  $\text{Br}^{+3} \rightarrow \text{Br}^{+5}$
- 2)  $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+5}$
- 3)  $2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$
- 4)  $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^0$

620. Что происходит со степенью окисления элемента при окислении:

- 1) не изменяется
- 2) всегда уменьшается
- 3) всегда увеличивается
- 4) может как уменьшаться, так и увеличиваться

621. Процессу восстановления соответствует электронное урав-

нение:

- 1)  $\text{N}^{+2} - 3\bar{e} = \text{N}^{+5}$
- 2)  $\text{Tl}^{+4} - 2\bar{e} = \text{Tl}^{+2}$
- 3)  $\text{Mn}^{+2} + 2\bar{e} = \text{Mn}^0$
- 4)  $\text{Se}^{+4} - 2\bar{e} = \text{S}^{+6}$

622. Укажите процесс, протекающий по схеме  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClO}_3^-$ :

- 1) окисление
- 2) восстановление
- 3) диспропорционирование
- 4) ОВР не протекает

623. Процессу окисления соответствует электронное уравнение:

- 1)  $\text{Al} - 3\bar{e} = \text{Al}^{+3}$
- 2)  $\text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} = \text{Mn}^{+2}$
- 3)  $\text{Mo}^{+2} + 2\bar{e} = \text{Mo}^0$
- 4)  $\text{S}^{+6} + 8\bar{e} = \text{S}^{-2}$

624. Процесс окисления осуществляется в ходе:

- 1) превращения нейтрального атома в катион
- 2) превращения простого аниона в нейтральный атом
- 3) уменьшения заряда простого катиона
- 4) превращения нейтрального атома в простой анион

625. Что происходит со степенью окисления элемента при восстановлении:

- 1) не изменяется
- 2) всегда уменьшается
- 3) всегда увеличивается
- 4) может как уменьшаться, так и увеличиваться

626. Укажите процесс, протекающий по схеме  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2$ :

- 1) диспропорционирование
- 2) восстановление
- 3) окисление
- 4) ОВР не протекает

627. Процессу окисления соответствует превращение:

- 1)  $\text{I}^{-1} \rightarrow \text{I}^{+5}$
- 2)  $\text{Cr}^{+3} \rightarrow \text{Cr}^{+2}$
- 3)  $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^{-2}$
- 4)  $\text{Pb}^{+4} \rightarrow \text{Pb}^{+2}$

628. Укажите процесс, протекающий по схеме  $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ :

- 1) окисление
  - 2) восстановление
  - 3) диспропорционирование
  - 4) ОВР не протекает
629. Азот окисляется в превращении:
- 1)  $N^{+3} \rightarrow N^{+5}$
  - 2)  $N^{+5} \rightarrow N^{-3}$
  - 3)  $N^{+4} \rightarrow N^0$
  - 4)  $N^0 \rightarrow N^{-3}$
630. Укажите процесс, протекающий по схеме  $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ :
- 1) ОВР не протекает
  - 2) диспропорционирование
  - 3) окисление
  - 4) восстановление
631. Редокс-пара – это:
- 1) окислитель и восстановитель
  - 2) окислитель и сопряженный восстановитель
  - 3) окислитель и сопряженный окислитель
  - 4) восстановитель и сопряженный восстановитель
632. Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках I рода:
- 1) ионы
  - 2) электроны
  - 3) ионы и электроны
  - 4) радикалы
633. Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках II рода:
- 1) ионы
  - 2) электроны
  - 3) ионы и электроны
  - 4) радикалы
634. Что является причиной аномально высокой подвижности ионов  $H^+$ :
- 1) очень высокая концентрация в растворе
  - 2) очень низкая концентрация в растворе
  - 3) своеобразный механизм движения этих ионов
  - 4) малый радиус иона
635. Переносчиками электронов в клетках живых организмов яв-

ляются: а) убихинон; б) никотинамидные нуклеотиды; в) аденозинтрифосфат; г) молекулы воды:

- 1) а, б
  - 2) б, в
  - 3) в, г
  - 4) а, в
636. Гальваническим элементом называют:
- 1) устройство, состоящее из двух электродов и раствора электролита
  - 2) устройство для разложения вещества с помощью электричества
  - 3) устройство, которое превращает химическую энергию в электрическую
  - 4) устройство для превращения электрической энергии в химическую
637. Гальванический элемент работает самопроизвольно, если знак э. д. с. этого элемента:
- 1) положительный
  - 2) отрицательный
  - 3) зависит от концентрации веществ
  - 4) постоянный
638. Зависимость потенциала электрода от активности ионов в растворе определяется уравнением:
- 1) Фарадея
  - 2) Вант-Гоффа
  - 3) Гиббса
  - 4) Нернста
639. Что называется стандартной ЭДС гальванического элемента:
- 1) ЭДС элемента, состоящего из двух стандартных электродов
  - 2) ЭДС элемента, включающего стандартный водородный электрод
  - 3) максимальное напряжение гальванического элемента
  - 4) минимальное напряжение гальванического элемента
640. Какой электрод в гальваническом элементе называется анодом:

- 1) на котором происходит процесс окисления
  - 2) на котором происходит процесс восстановления
  - 3) положительно заряженный электрод
  - 4) масса которого увеличивается
641. Какой электрод в гальваническом элементе называется катодом:
- 1) на котором происходит процесс окисления
  - 2) на котором происходит процесс восстановления
  - 3) отрицательно заряженный электрод
  - 4) масса которого уменьшается
642. Какая реакция протекает на отрицательном электроде гальванического элемента:
- 1) окисления
  - 2) восстановления
  - 3) обмена электронами
  - 4) обмена ионами металла
643. Какая реакция протекает на положительном электроде гальванического элемента:
- 1) восстановления
  - 2) окисления
  - 3) обмена электронами
  - 4) обмена ионами металла
644. ЭДС гальванического элемента равна:
- 1) разности электродных потенциалов анода и катода
  - 2) сумме электродных потенциалов анода и катода
  - 3) разности электродных потенциалов катода и анода
  - 4) сумме потенциалов катода и анода
645. Стандартным электродным потенциалом металлического электрода  $E^\circ(\text{Me}^{n+}/\text{Me})$  называют потенциал этого электрода при 298 К в растворе собственных ионов с активной концентрацией (моль/л), равной:
- 1) 0,1
  - 2) 1
  - 3) 2
  - 4) произвольной
646. Степень окисления равна нулю у всех элементов в ряду веществ:
- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$

- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$
  - 3)  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}$
  - 4)  $\text{HI}$ ,  $\text{I}_2$
647. В каком соединении степень окисления марганца равна +7:
- 1)  $\text{MnO}_2$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{MnO}_4$
  - 3)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
  - 4)  $\text{KMnO}_4$
648. В  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  степень окисления хрома равна:
- 1) +2
  - 2) 0
  - 3) +6
  - 4) +3
648. Степень окисления серы равна +6 в каждом соединении ряда:
- 1)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_3$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{BaS}$ ,  $\text{SO}_2$
650. В ионе  $\text{BiO}^+$  степень окисления висмута равна:
- 1) +2
  - 2) -3
  - 3) 0
  - 4) +3
651. Чему равна степень окисления азота в ионе  $\text{NH}_4^+$ :
- 1) +1
  - 2) -1
  - 3) -3
  - 4) +4
652. Чему равна степень окисления азота в ионе  $\text{NO}_3^-$ :
- 1) +3
  - 2) -1
  - 3) +4
  - 4) +5
653. Определите степень окисления фосфора в  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ :
- 1) +3
  - 2) -3
  - 3) +4

- 4) +5
654. Определите степень окисления фосфора в  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ :
- 1) +3
  - 2) -3
  - 3) +4
  - 4) +5
655. Вещество, в котором степень окисления одного из элементов равна +7:
- 1)  $\text{KClO}_3$
  - 2)  $\text{KClO}_4$
  - 3)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
  - 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
656. Все элементы какого ряда имеют постоянную степень окисления в соединениях:
- 1) S, Mn, Na
  - 2) Li, K, Cs
  - 3) Cl, Ti, Ba
  - 4) W, Sb, Sn
657. Степень окисления серы в ионе  $\text{HS}_2\text{O}_4^-$  равна:
- 1) +2
  - 2) +6
  - 3) +4
  - 4) +5
658. Степень окисления атомов серы в тиосерной кислоте  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  равна:
- 1) -2 +6
  - 2) +2 +2
  - 3) 0 +4
  - 4) +4 +4
659. Степень окисления марганца в ионе  $\text{MnO}_4^{2-}$  равна:
- 1) +2
  - 2) +6
  - 3) +4
  - 4) +7
660. Чему равна степень окисления мышьяка в ионе  $\text{HAsO}_4^{2-}$ :
- 1) +2
  - 2) +6
  - 3) +4

- 4) +5
661. Какое соединение является только окислителем в ОВР:
- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2) FeO
  - 3)  $\text{H}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{SeO}_2$
662. Какое из веществ проявляет окислительно-восстановительную двойственность в ОВР:
- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$
  - 3)  $\text{HNO}_3$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{S}$
663. В каких соединениях азот может проявлять только восстановительные свойства в ОВР:
- 1) аммиак
  - 2) карбонат аммония
  - 3) азотная кислота
  - 4) азотистая кислота
664. В каких соединениях хлор может выступать в роли восстановителя в ОВР:
- 1)  $\text{PCl}_3$
  - 2)  $\text{HClO}$
  - 3)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$
  - 4)  $\text{HClO}_3$
665. Какие частицы в ОВР могут выступать только в роли восстановителя:
- 1)  $\text{S}^{2-}$
  - 2) Cs
  - 3)  $\text{Ca}^{2+}$
  - 4) F
666. Какие частицы в ОВР могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность:
- 1)  $\text{Fe}^{2+}$
  - 2)  $\text{K}^+$
  - 3)  $\text{F}_2$
  - 4)  $\text{Cl}^-$
667. В каких соединениях хлор может проявлять только окислительные свойства в ОВР:

- 1)  $\text{Cl}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{KClO}_3$
  - 3)  $\text{NaClO}_4$
  - 4)  $\text{HCl}$
668. В каких соединениях сера может проявлять окислительно-восстановительную двойственность в ОВР:
- 1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
  - 2)  $\text{SF}_6$
  - 3)  $\text{SCl}_4$
  - 4)  $\text{CS}_2$
669. В каких соединениях азот может проявлять только окислительные свойства в ОВР:
- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$
  - 2)  $\text{N}_2\text{O}_3$
  - 3)  $\text{NH}_3$
  - 4)  $\text{N}_2\text{O}$
670. Какие пары соединений являются только окислителями в ОВР:
- 1)  $\text{FeCl}_3, \text{KCl}$
  - 2)  $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{Se}$
  - 3)  $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_3$
  - 4)  $\text{K}_2\text{CrO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4$
671. Какие частицы в ОВР могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность:
- 1)  $\text{Fe}^{3+}$
  - 2)  $\text{K}^+$
  - 3)  $\text{Cl}_2$
  - 4)  $\text{Br}^-$
672. Какие частицы в ОВР могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность:
- 1)  $\text{Ca}^{2+}$
  - 2)  $\text{H}^+$
  - 3)  $\text{NH}_4^+$
  - 4)  $\text{I}_2$
673. Какие частицы в ОВР могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность:
- 1)  $\text{Cu}^{2+}$
  - 2)  $\text{HI}$

- 3)  $\text{Cl}^-$
  - 4)  $\text{MnO}_2$
674. В каких соединениях марганец может выступать в роли восстановителя в ОВР:
- 1)  $\text{KMnO}_4$
  - 2)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
  - 3)  $\text{MnSO}_4$
  - 4)  $\text{MnO}_2$
675. В каких соединениях хром может выступать в роли восстановителя в ОВР:
- 1)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$
  - 2)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
  - 3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
  - 4)  $\text{KCrO}_4$
676. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:
- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
  - 2)  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
  - 3)  $\text{Pt} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2[\text{PtCl}_6] + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
677. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:
- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
  - 3)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{NaI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{NaCl} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
678. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:
- 1)  $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
679. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:
- 1)  $\text{ZnO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
  - 2)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow (\text{CoOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

680. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Zn(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Au}_2(\text{SeO}_4)_3 + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

681. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Hg}_2\text{O} + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Cr(OH)}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Ge} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{GeCl}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

682. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO} + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Hg(NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{HgO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

683. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{HgI}_2 + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4]$
- 2)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Mo} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{MoO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

684. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_4\text{SiO}_4 + \text{CO}_2$
- 2)  $\text{I}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBr} + \text{HIO}_3$
- 3)  $\text{W} + \text{HNO}_3 + \text{HF} \rightarrow \text{H}_2[\text{WF}_8] + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca(HSO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

685. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{FeO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Li}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{NH}_3$
- 3)  $\text{Zn} + \text{NaVO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{VCl}_3 + \text{ZnCl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{KOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

686. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + \text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{Br}_2 + \text{KCrO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KBr} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Cu(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

687. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$
- 3)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Sr(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Sr(H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

688. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Ti} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{TiO}_3 + \text{H}_2$
- 2)  $\text{Co(OH)}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CoSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HF}$
- 4)  $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

689. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{C}_2$
- 2)  $\text{KClO} + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Sn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SnO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Au(OH)}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

690. Из предложенных схем реакций определите, какие реакции являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Au(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na[Au(OH)}_4]$

691. Какой металл не вытесняет водород из раствора хлороводородной кислоты:

- 1) Pd
- 2) Sn
- 3) Ti
- 4) Pb

692. Самым активным является металл с величиной стандартного электродного потенциала (В):

- 1) +0,34
- 2) +1,20

- 3)  $-0,76$   
4)  $-0,25$
693. Не вытесняет водород из раствора HCl металл с электродным потенциалом:
- 1)  $+0,34$  В
  - 2)  $+0,80$  В
  - 3)  $-1,18$  В
  - 4)  $-0,13$  В
694. Какой металл вытесняет кобальт из раствора  $\text{CoSO}_4$ :
- 1) Ni
  - 2) Mg
  - 3) Sn
  - 4) Cu
695. Из раствора какой соли никель вытесняет металл:
- 1)  $\text{FeSO}_4$
  - 2)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
  - 3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
  - 4)  $\text{AlCl}_3$
696. Какой металл не взаимодействует с разбавленной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :
- 1) Ni
  - 2) Ca
  - 3) Mn
  - 4) Hg
697. Каким металлом не вытесняется водород из раствора хлороводородной кислоты:
- 1) Pt
  - 2) Zn
  - 3) Ag
  - 4) Pb
698. Самым активным является металл с величиной стандартного электродного потенциала (В):
- 1)  $+0,34$
  - 2)  $-1,63$
  - 3)  $+1,69$
  - 4)  $-1,18$
699. Не вытесняет водород из раствора HCl металл с электродным потенциалом:
- 1)  $+0,80$  В

- 2)  $-0,40$  В
  - 3)  $+0,34$  В
  - 4)  $-0,25$  В
700. Какой металл вытесняет цинк из раствора  $\text{ZnSO}_4$ :
- 1) Co
  - 2) Mn
  - 3) S
  - 4) Ni
701. Из раствора какой соли железо вытесняет металл:
- 1)  $\text{CuSO}_4$
  - 2)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - 3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
  - 4)  $\text{CrCl}_3$
702. Какой металл не взаимодействует с разбавленной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :
- 1) Ti
  - 2) Ca
  - 3) Ag
  - 4) Mn
703. Равновесный потенциал оловянного электрода равен стандартному потенциалу при концентрации ионов  $\text{Sn}^{2+}$ , равной величине (моль/л):
- 1) 0,1
  - 2) 0,001
  - 3) 10
  - 4) 1
704. Максимальный электродный потенциал возникает при погружении серебра в раствор с концентрацией ионов  $\text{Ag}^+$ , равной величине (моль/л):
- 1) 0,1
  - 2) 10
  - 3) 1
  - 4) 0,01
705. Анодом для медного электрода может служить электрод из металла:
- 1) Cr
  - 2) Pt
  - 3) Au
  - 4) Ag



## Биогенные элементы

706. Какие элементы являются органогенами:

- 1) O, H, C, S, P, N
- 2) C, O, H, S, Mg, Ca
- 3) O, H, Fe, S, P, N
- 4) C, H, P, Na, Mg

707. Укажите ряд биогенных *d*-элементов:

- 1) Co, Na, Mn, Mo, Au
- 2) Co, Ni, Fe, Au, Cu, Pt
- 3) Fe, Mn, Co, Sr, Zn
- 4) Fe, Cu, Co, Zn, Mn, Mo

708. Выберите ряд жизненно необходимых элементов:

- 1) Mg, Cl, Co, Fe
- 2) K, S, Ge, As
- 3) H, O, B, Sr
- 4) H, S, Bi, Br

709. Выберите ряд макроэлементов:

- 1) Mg, Na, Cl, Co
- 2) Na, Cl, N, O
- 3) F, Cl, Co, H
- 4) Fe, Si, Cu, Zn

710. Выберите ряд биогенных микроэлементов:

- 1) Mo, Cu, Si, Mn
- 2) Mg, I, As, Cu
- 3) F, Br, Sr, Na
- 4) Cl, Br, I, Mo

711. Выберите ряд биогенных ультрамикроэлементов:

- 1) I, Hg, As, Cu
- 2) Co, Ni, W, Se
- 3) W, As, Sn, Fe
- 4) Br, Co, Cu, Cr

712. Выберите ряд переходных металлов:

- 1) Zn, Mn, Nb, Cu
- 2) Hf, Cd, Ru, Ni
- 3) Co, Ir, V, Hg
- 4) Fe, Re, Ti, Pt

713. Элементы, содержание которых в организме составляет  $\geq 0,01\%$  от массы организма, это:

- 1) макроэлементы
- 2) микроэлементы
- 3) ультрамикроэлементы
- 4) условно биогенные

714. Биогенные элементы – это:

- 1) элементы, обнаруживаемые в живых организмах
- 2) элементы, выполняющие определенные функции в организме
- 3) элементы, необходимые для нормального роста и развития организма
- 4) элементы, поступающие в организм из окружающей среды

715. Суммарное содержание (по количеству атомов) макроэлементов в организме составляет:

- 1)  $< 90\%$
- 2)  $> 95\%$
- 3) 70-80 %
- 4) 50-70 %

716. Элементы, содержание которых в организме составляет 0,00001-0,009 % по массе, это:

- 1) макроэлементы
- 2) микроэлементы
- 3) ультрамикроэлементы
- 4) органогены

717. Число элементов, относящихся в настоящее время к биогенным, составляет:

- 1)  $\approx 94$
- 2)  $\approx 80$
- 3)  $\approx 42$
- 4)  $\approx 29$

718. Элементы, содержание которых в организме составляет  $\leq 0,000009\%$  по массе, это:

- 1) макроэлементы
- 2) микроэлементы
- 3) ультрамикроэлементы

- 4) следовые элементы
719. К минеральным макроэлементам относятся:
- 1) K, Mg, Ca, Na, Cl
  - 2) Mg, Fe, K, Ca, Na
  - 3) Cl, K, S, Mg, Ca
  - 4) Na, K, Mg, Ca, Zn
720. К следовым относятся элементы, содержание которых в организме составляет (по массе):
- 1)  $\geq 0,01$  %
  - 2) 0,00001-0,009 %
  - 3)  $\leq 0,000009$  %
  - 4) 0,01-0,1 %
721. Какое строение имеет внешний энергетический уровень *s*-элементов:
- 1)  $ns^1$
  - 2)  $ns^{1-2}$
  - 3)  $ns^2np^{1-6}$
  - 4)  $nsps$
722. *s*-элементы – это:
- 1) неметаллы
  - 2) металлы
  - 3) металлы и неметаллы
  - 4) переходные металлы
723. В состав семейства *p*-элементов входят:
- 1) только металлы
  - 2) только неметаллы
  - 3) металлы и неметаллы
  - 4) переходные элементы
724. К *s*-элементам относятся:
- 1) переходные металлы
  - 2) щелочные металлы
  - 3) щелочноземельные металлы
  - 4) благородные металлы
725. Выберите ряд элементов, состоящих только из *d*-элементов:
- 1) Ge, Ti, Zn, Sn, Si
  - 2) La, Ge, Zr, V, Co
  - 3) Zn, As, Cu, Mn, Cr
  - 4) La, Zn, Zr, V, Co

726. Наименьшей комплексообразующей способностью обладают:
- 1) *d*-элементы
  - 2) *s*-элементы
  - 3) *p*-элементы
  - 4) *f*-элементы
727. Назовите ряд биогенных *d*-элементов:
- 1) Fe, Ni, Cu, Mg
  - 2) Fe, Zn, Cu, V
  - 3) Cd, Co, Zn, Fe
  - 4) Ca, Fe, Mn, Co
728. Какое строение имеет внешний энергетический уровень *p*-элементов:
- 1)  $ns^{1-2}$
  - 2)  $np^{1-6}$
  - 3)  $ns^2np^{1-6}$
  - 4)  $(n-1)d^{1-10}ns^2np^{1-6}$
729. Выберите ряд биогенных элементов, абсолютно необходимых для всех организмов:
- 1) C, N, P, K, H, O, S
  - 2) O, Na, H, P, K, B, Si
  - 3) Ca, Cl, Mg, C, N, H, P
  - 4) C, N, Se, O, Mo, H, K
730. Назовите ряд биогенных *d*-элементов:
- 1) Zn, Cr, Cu, Mo
  - 2) Fe, Co, Mn, Mg
  - 3) Cd, Ni, Zn, Fe
  - 4) Ca, Cu, Fe, Co
731. Выберите ряд элементов, состоящих только из *p*-элементов:
- 1) Ge, Tl, Zn, Sn, Si
  - 2) La, Ge, Br, Al, S
  - 3) Si, As, S, Te, Kr
  - 4) Ga, Pb, Zr, Te, P
732. Укажите ряд биогенных *p*-элементов:
- 1) P, N, C, S, O, I
  - 2) C, O, N, P, H, Al
  - 3) B, C, O, N, Pb, S
  - 4) N, H, S, P, Te, Cr

733. Укажите ряд биогенных элементов:

- 1) P, S, C, H, N
- 2) Zn, O, Cl, Pb, C
- 3) C, N, H, O, At
- 4) S, O, Al, Cl, C

734. *d*-элементы – это:

- 1) неметаллы
- 2) металлы
- 3) металлы и неметаллы
- 4) лантаноиды

735. Какое строение имеет внешний энергетический уровень *d*-элементов:

- 1)  $nd^{1-10}$
- 2)  $np^{1-6}nd^{1-10}$
- 3)  $ns^2np^{1-6}$
- 4)  $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$

736. Назовите основную роль ионов натрия и калия в организме человека и животных:

- 1) входят в состав костной ткани
- 2) электролиты клеточной и внеклеточной жидкости
- 3) входят в состав коферментов
- 4) главные комплексообразователи с биолигандами

737. Ионы  $K^+$  необходимы для: а) вторичного активного транспорта веществ через плазматическую мембрану клетки; б) проведения электрических импульсов в нервных и мышечных волокнах; в) активации некоторых внутриклеточных ферментов; г) создания мембранного потенциала:

- 1) а, б, в
- 2) а, б, в, г
- 3) б, в, г
- 4) а, г

738. В каком состоянии элементы Na и K находятся в живых организмах:

- 1) в виде атомов
- 2) в виде гидратированных ионов
- 3) в виде металлорганических соединений
- 4) в связанном с макромолекулами состоянии

739. В органах и тканях животных концентрация ионов натрия:

- 1) выше во внеклеточной жидкости
- 2) выше внутри клеток
- 3) одинакова внутри клеток и во внеклеточной жидкости
- 4) может быть выше либо внутри клетки, либо снаружи в зависимости от типа ткани

740. В органах и тканях животных концентрация ионов калия:

- 1) выше внутри клеток
- 2) выше во внеклеточной жидкости
- 3) одинакова внутри клеток и во внеклеточной жидкости
- 4) может быть выше либо внутри клетки, либо снаружи в зависимости от типа ткани

741. Назовите биологические функции кальция:

- 1) входит в состав гидроксиапатита – минерального компонента костной ткани позвоночных
- 2) участвует в проведении электрических импульсов в нервных и мышечных волокнах
- 3) выполняет сигнальную функцию, выступая в роли вторичного мессенджера
- 4) участвует в процессе свертывания крови

742. Перечислите функции, которые выполняет магний в живых организмах:

- 1) участвует в каталитических реакциях, являясь кофактором большого количества ферментов
- 2) участвует в процессе фотосинтеза в комплексе с молекулой хлорофилла
- 3) выполняет сигнальную функцию, выступая в роли вторичного мессенджера
- 4) участвует в создании мембранного потенциала

743. Какова основная биологическая функция *d*-элементов:

- 1) электролиты внутриклеточной жидкости
- 2) органоены
- 3) регуляторы биохимических процессов
- 4) электролиты внеклеточной жидкости

744. Выберите наиболее полный ответ. Градиент ионов  $Na^+$  необходим для: а) вторичного активного транспорта веществ через плазматическую мембрану животных клеток; б) проведе-

ния электрических импульсов в нервных и мышечных волокнах;  
в) создания мембранного потенциала животных клеток.

- 1) а, б, в
- 2) а, б
- 3) в, г
- 4) б, г

745. Назовите функции фосфат-содержащих молекул в организме:

- 1) хранение и передача наследственной информации
- 2) построение биологических мембран
- 3) участие в окислительно-восстановительных реакциях
- 4) поддержание постоянства внутриклеточного рН

746. Какой элемент является комплексообразователем в гемоглобине:

- 1) кобальт
- 2) железо
- 3) магний
- 4) марганец

747. Назовите биологические функции цинка:

- 1) поддерживает электролитный баланс тканей
- 2) в качестве простетической группы входит в состав ферментов
- 3) является компонентом цитохромов
- 4) является основным минеральным компонентом костной ткани

748. Назовите биологические функции меди:

- 1) поддерживает электролитный баланс тканей
- 2) выполняет каталитические функции в составе ферментов
- 3) является компонентом гемоглобина
- 4) является основным минеральным компонентом костной ткани

749. Какие из перечисленных биохимических функций выполняет железо:

- 1) участвует в процессе фотосинтеза, являясь компонентом хлорофилла
- 2) участвует в процессе фотосинтеза, являясь компонентом ферредоксина

3) участвует в активном транспорте ионов через клеточные мембраны

4) участвует в переносе электронов по электрон-транспортным цепям

750. Какой элемент является комплексообразователем в хлорофилле:

- 1) кобальт
- 2) железо
- 3) магний
- 4) марганец

751. Больше всего кальция в организме человека содержится:

- 1) в коже, глазах
- 2) в ногтях, печени
- 3) в зубах, костях
- 4) волосах

752. В живых организмах азот входит в состав:

- 1) жиров
- 2) аминокислот, белков, нуклеиновых кислот
- 3) углеводов
- 4) окси- и оксокислот

753. Йод входит в состав гормона:

- 1) тирозина
- 2) тироксина
- 3) тирамина
- 4) тестостерона

754. Цинк входит в состав:

- 1) гемоглобина
- 2) карбоангидразы
- 3) витамина В<sub>12</sub>
- 4) витамина А

755. Химизм токсичного действия ртути проявляется в том, что она связывается с:

- 1) аминогруппами белков
- 2) гидроксильными группами углеводов
- 3) сульфгидрильными группами белков
- 4) карбоксильными группами белков

756. Бор является эссенциальным элементом для:

- 1) растений

- 2) животных
  - 3) бактерий
  - 4) простейших
757. Назовите биологическую роль бора:
- 1) участвует в транскрипции матричной РНК
  - 2) участвует в стабилизации трехмерной структуры белков
  - 3) участвует в механизмах иммунного ответа
  - 4) стабилизирует клеточные стенки растений, формируя поперечные сшивки между молекулами пектина
758. Фуллерен является одной из аллотропных модификаций:
- 1) фосфора
  - 2) серы
  - 3) свинца
  - 4) углерода
759. В чем заключается биологическая роль  $\text{CO}_2$ :
- 1) участвует в регуляции кровяного давления путем расширения кровеносных сосудов
  - 2) поддерживает температурный режим на Земле, обеспечивая парниковый эффект
  - 3) является продуктом дыхания живых организмов
  - 4) является субстратом фотосинтеза
760. Кофактором нитрогеназы – фермента обеспечивающего фиксацию атмосферного азота некоторыми видами бактерий – является:
- 1) молибден
  - 2) цинк
  - 3) медь
  - 4) селен
761. Назовите аллотропные модификации фосфора:
- 1) белый фосфор
  - 2) желтый фосфор
  - 3) зеленый фосфор
  - 4) красный фосфор
762. Соединения, содержащие кислород в степени окисления  $-1$ , называются:
- 1) гидроксидами
  - 2) пероксидами

- 3) оксидами
  - 4) надпероксидами
763. Глутатионпероксидаза – фермент, содержащий селен – участвует в:
- 1) антиоксидантной защите организма
  - 2) клеточном дыхании
  - 3) биологической фиксации азота
  - 4) зрительном восприятии света
764. Назовите аллотропные модификации кислорода:
- 1) фреон
  - 2) карбин
  - 3) озон
  - 4) зоман
765. Назовите биологическую роль  $\text{NO}$ :
- 1) участвует в регуляции кровяного давления путем расширения кровеносных сосудов
  - 2) является донором азота в реакциях биосинтеза белков
  - 3) участвует в реакциях клеточного дыхания
  - 4) является субстратом фотосинтеза
766. Назовите аллотропные модификации серы:
- 1) кубическая
  - 2) ромбическая
  - 3) октаэдрическая
  - 4) моноклинная
767. Какую роль играют хлорид-ионы в жизненных процессах:
- 1) вместе с ионами натрия образуют буферную систему крови
  - 2) вместе с ионами натрия поддерживают водно-электролитный баланс
  - 3) участвуют в формировании биоэлектрических потенциалов
  - 4) участвуют в редокс-реакциях
768. Назовите биологическую роль кислорода:
- 1) участвует в процессе передачи нервного импульса
  - 2) входит в состав воды, образующей жидкую среду организма
  - 3) необходим для дыхания аэробных организмов

- 4) озоновый слой защищает Землю от коротковолнового ультрафиолетового излучения
769. Присутствием каких солей обусловлена временная жесткость воды:
- 1) хлоридов железа и магния
  - 2) нитратов натрия и калия
  - 3) гидрокарбонатов кальция и магния
  - 4) сульфатов натрия и магния
770. Какими методами можно устранить временную жесткость воды:
- 1) добавлением NaOH
  - 2) кипячением
  - 3) хлорированием
  - 4) добавлением NaCl
771. В тканях животных железо хранится в виде комплекса с белком:
- 1) гемоглобином
  - 2) миоглобином
  - 3) ферритином
  - 4) леггемоглобином
772. Какой из химических элементов является наиболее распространенным (по массе) в живых организмах:
- 1) водород
  - 2) кислород
  - 3) углерод
  - 4) азот
773. Назовите биологические функции серы:
- 1) входит в состав большинства белков
  - 2) входит в состав некоторых коферментов
  - 3) входит в состав витамина B<sub>1</sub>
  - 4) входит в состав нуклеиновых кислот
774. В каком состоянии элемент хлор находится в живых организмах:
- 1) в виде атомов
  - 2) в виде гидратированных ионов
  - 3) входит в состав биомолекул
  - 4) в связанном с макромолекулами состоянии
775. Назовите биологическую роль водорода:

- 1) является компонентом воды – реакционной среды всех живых организмов
  - 2) ионы H<sup>+</sup> участвуют в синтезе АТФ в процессе окислительного фосфорилирования
  - 3) ионы H<sup>+</sup> участвует в создании мембранного потенциала в растительных клетках
  - 4) ионы H<sup>+</sup> участвуют в создании мембранного потенциала в животных клетках
776. В клетках аэробных организмов медь является компонентом активного центра:
- 1) карбоангидразы
  - 2) цитохромоксидазы
  - 3) аргиназы
  - 4) каталазы
777. В каком порядке по количественному содержанию (в % от общего числа атомов) в клетках живых организмов располагаются элементы С, N, O, H:
- 1) C > N > O > H
  - 2) O > H > N > C
  - 3) H > O > C > N
  - 4) H > C > N > O
778. Какие биологические функции выполняет марганец:
- 1) участвует в создании мембранных потенциалов
  - 2) является кофактором многих ферментов
  - 3) участвует в фотосинтезе
  - 4) участвует в процессе клеточного дыхания
779. В какой цвет окрашивает пламя натрий:
- 1) желтый
  - 2) сине-фиолетовый
  - 3) оранжево-красный
  - 4) светло-зеленый
780. Жесткой считается вода с концентрацией ионов кальция и магния:
- 1) < 1 ммоль/л
  - 2) < 2 ммоль/л
  - 3) 2-10 ммоль/л
  - 4) > 10 ммоль/л

## Комплексные соединения

781. Строение и свойства комплексных соединений объясняет теория:

- 1) Вернера
- 2) Вагнера
- 3) Вюрца
- 4) Бутлерова

782. Выберите комплексное биологически активное соединение:

- 1) рибоза
- 2) аскорбиновая кислота
- 3) витамин В<sub>1</sub>
- 4) витамин В<sub>12</sub>

783. Выберите комплексное биологически активное соединение:

- 1) дезоксирибоза
- 2) фруктоза
- 3) гем
- 4) витамин В<sub>2</sub>

784. Выберите комплексное биологически активное соединение:

- 1) никотиновая кислота
- 2) витамин В<sub>6</sub>
- 3) лактоза
- 4) хлорофилл

785. Укажите название соединения  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2](\text{NO}_3)_2$ :

- 1) хлорид динитротетрааммин платины (IV)
- 2) дихлоротетраамминплатината (IV) нитрат
- 3) нитрат дихлоротетрааммиаплатины (IV)
- 4) нитрат дихлоротетраамминплатины (IV)

786. Укажите название соединения  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{F}_3]$ :

- 1) триакватрифторохромат (III)
- 2) трифторотригидратохром (III)
- 3) триаквахромтрифтор (III)
- 4) трифторотриаквахром (III)

787. Назовите комплексное соединение  $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{SCN})_4(\text{NH}_3)_2]$ :

- 1) диамминтетратиоцианохромат (III) аммония
- 2) аммоний – хромат (III) тетрацианоdiamмин
- 3) хром тетрацианоdiamминаммония

4) аммоний хром(III) тетрацианоаммиак

788. Среди приведенных комплексных соединений укажите хлорид пентаамминхлорплатины (IV):

- 1)  $[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$
- 2)  $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$
- 3)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{NH}_4[\text{PtCl}_4]$

789. Константа нестойкости комплексного соединения характеризует:

- 1) прочность комплексного соединения
- 2) свойства комплексного соединения
- 3) связь комплексного соединения
- 4) строение комплексного соединения

790. Укажите вид химической связи между внешней и внутренней координационной сферой в соединении  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ :

- 1) ковалентная полярная
- 2) ковалентная неполярная
- 3) ионная
- 4) металлическая

791. Укажите вид химической связи между комплексообразователем и лигандами в комплексном соединении  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ :

- 1) ковалентная образованная по донорно-акцепторному механизму
- 2) ионная
- 3) ковалентная полярная
- 4) металлическая

792. Изомерия, обусловленная различным положением лигандов относительно друг друга, называется:

- 1) оптической
- 2) гидратной
- 3) ионизационной
- 4) геометрической

793. Какая из формул соответствует комплексному соединению гидроксид тетраамминсеребра (I):

- 1)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})$
- 2)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
- 3)  $[\text{Ag}(\text{OH})_2](\text{NH}_3)_4$
- 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$

794. Комплексное соединение  $K_4[Fe(CN)_6]$  называется:
- 1) гексацианоферум (II) калия
  - 2) гексацианоферат(II) калия
  - 3) калий (IV) гексацианоферат(II)
  - 4) цианидферум(II) калия
795. Комплексное соединение  $[Zn(NH_3)_4]SO_4$  называется:
- 1) сульфат тетраамминцинка (II)
  - 2) сульфат тетрааммиакат цинка (II)
  - 3) сульфат тетраамминцинката (II)
  - 4) цинкат аммиака сульфат (II)
796. В комплексном соединении  $K[Ag(CN)_2]$  укажите лиганды:
- 1) калий
  - 2) серебро
  - 3) цианид-ионы
  - 4) углерод
797. В комплексном соединении  $[Ag(NH_3)_2]Cl$  укажите комплексобразователь:
- 1) серебро
  - 2) аммиак
  - 3) хлорид-ионы
  - 4) хлор
798. В комплексном соединении  $[Cu(H_2O)_4]SO_4$  укажите лиганд:
- 1)  $Cu^+$
  - 2)  $Cu^{2+}$
  - 3)  $SO_4^{2-}$
  - 4)  $H_2O$
799. Комплексное соединение  $Na[Al(OH)_4]$  при диссоциации дает:
- 1) анионный комплекс
  - 2) катионный комплекс
  - 3) нейтральный комплекс
  - 4) внутренний комплекс
800. В комплексном соединении  $K_4[Fe(CN)_5Cl]$  укажите ион внешней координационной сферы:
- 1)  $Fe^{2+}$
  - 2)  $Cl^-$
  - 3)  $K^+$
  - 4)  $CN^-$

801. В комплексном соединении  $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$  укажите ион внешней координационной сферы:
- 1)  $Co^{2+}$
  - 2)  $Cl^-$
  - 3)  $NH_3$
  - 4)  $NO_2$
802. Укажите центральный ион в молекуле витамина  $B_{12}$ :
- 1)  $Cr^{3+}$
  - 2)  $Cu^{2+}$
  - 3)  $Co^{2+}$
  - 4)  $Fe^{3+}$
803. В комплексном соединении  $K_3[Co(NO_2)_5Cl]$  укажите ион внешней координационной сферы:
- 1)  $K^+$
  - 2)  $Co^{3+}$
  - 3)  $NO_2$
  - 4)  $Cl^-$
804. В комплексном соединении  $(NH_4)_2[Pt(OH)_2Cl_4]$  укажите ион внешней координационной сферы:
- 1)  $Pt^{4+}$
  - 2)  $OH^-$
  - 3)  $Cl^-$
  - 4)  $NH_4^+$
805. Какой из лигандов является монодентатным:
- 1)  $C_2O_4^{2-}$
  - 2)  $SO_4^{2-}$
  - 3)  $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$
  - 4)  $Cl^-$
806. Какой из лигандов является монодентатным:
- 1)  $B_4O_7^{2-}$
  - 2)  $SO_4^{2-}$
  - 3)  $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$
  - 4)  $NH_3$
807. Какой из лигандов является бидентатным:
- 1)  $NO_2^-$
  - 2)  $NH_3$
  - 3)  $H_2O$
  - 4)  $C_2O_4^{2-}$



808. Какой из лигандов является бидентатным:

- 1)  $\text{Br}^-$
- 2)  $\text{Cl}^-$
- 3)  $\text{CN}^-$
- 4)  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

809. Сколько хлорид-ионов в соединении  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  вступает в реакцию с  $\text{AgNO}_3$ :

- 1) 0
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

810. Сколько хлорид-ионов в соединении  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  вступает в реакцию с  $\text{AgNO}_3$ :

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 3

811. Комплексообразователи – это:

- 1) только атомы, доноры электронных пар
- 2) только ионы, акцепторы электронных пар
- 3) только *d*-элементы, доноры электронных пар
- 4) атомы или ионы, акцепторы электронных пар

812. Лиганды – это:

- 1) молекулы, доноры электронных пар
- 2) ионы, акцепторы электронных пар
- 3) молекулы и ионы, акцепторы электронных пар
- 4) молекулы и ионы, доноры электронных пар

813. Дентатность – это:

- 1) число связей между комплексообразователем и лигандами
- 2) число электронодонорных атомов в лиганде
- 3) число электронодонорных атомов в комплексообразователе
- 4) число электроноакцепторных атомов в комплексообразователе

814. Чем меньше константа нестойкости, тем комплекс более:

- 1) устойчивый
- 2) устойчивость не определяется величиной константы

нестойкости

- 3) неустойчивый
- 4) растворимый

815. Устойчивость комплекса с увеличением числа донорных атомов в полидентатном лиганде:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) может и увеличиваться, и уменьшаться

816. Что такое координационное число:

- 1) число связей комплексообразователя
- 2) число центральных атомов
- 3) число лигандов
- 4) заряд внутренней сферы

817. В роли мостикового лиганда может выступать:

- 1) монодентатный лиганд
- 2) полидентатный лиганд, имеющий несколько донорных атомов
- 3) полидентатный лиганд, имеющий несколько электронных пар на одном атоме
- 4) любые монодентатные или полидентатные лиганды

818. Если комплексный ион заряжен положительно, то комплексообразователь называют:

- 1) по латыни с заменой окончания *-um* на *-am*
- 2) по-русски в родительном падеже
- 3) по-русски в именительном падеже
- 4) по латыни

819. При образовании комплексного соединения лиганды являются:

- 1) донорами электронных пар
- 2) акцепторами электронных пар
- 3) и донорами, и акцепторами электронных пар
- 4) ковалентная связь в комплексных соединениях образуется по обменному механизму

820. Парамагнитные вещества – это вещества, атомы или молекулы которых содержат:

- 1) четное число электронов
- 2) нечетное число электронов

- 3) спаренные электроны  
4) неспаренные электроны
821. По международной номенклатуре координационную сферу называют следующим образом:
- 1) перечисляют все ее составные части справа налево, при этом сначала называют число лигандов, затем сами лиганды, затем комплексобразователь с указанием степени его окисления
  - 2) перечисляют все ее составные части слева направо, при этом сначала называют число лигандов, затем сами лиганды, затем комплексобразователь с указанием степени его окисления
  - 3) перечисляют все ее составные части справа налево, при этом сначала называют лиганды затем число лигандов, затем комплексобразователь с указанием степени его окисления
  - 4) перечисляют все ее составные части слева направо, при этом сначала называют комплексобразователь с указанием степени его окисления, затем число лигандов, затем сами лиганды
822. Если координационная сфера не имеет заряда, то комплексобразователь называют:
- 1) по латыни с заменой окончания *-um* на *-am*
  - 2) по-русски в родительном падеже
  - 3) по-русски в именительном падеже
  - 4) по латыни
823. Назовите виды и разновидности изомерии комплексных соединений:
- 1) связевая
  - 2) кубическая
  - 3) оптическая
  - 4) гидратная
824. Лиганды – это:
- 1) ионы, непосредственно связанные с комплексобразователем
  - 2) ионы непосредственно не связанные с комплексобразователем
  - 3) молекулы, входящие во внутреннюю координацион-

- ную сферу  
4) ионы, образующие внешнюю сферу
825. Какая связь возникает между комплексобразователем и лигандами:
- 1) ковалентная по донорно-акцепторному механизму
  - 2) ковалентная по обменному механизму
  - 3) ионная
  - 4) водородная
826. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ :
- 1) 6,+3
  - 2) 4,+3
  - 3) 6,+2
  - 4) 6,+4
827. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$ :
- 1) 6,+3
  - 2) 4,+3
  - 3) 6,+2
  - 4) 6,+4
828. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{BrO}_3)_2$ :
- 1) 6,+2
  - 2) 6,+4
  - 3) 3,+3
  - 4) 4,+2
829. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{NO}_2]\text{Br}$ :
- 1) 6,+3
  - 2) 4,+3
  - 3) 6,+2
  - 4) 6,+4
830. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_2]$ :
- 1) 4,+3
  - 2) 6,+4
  - 3) 3,+3
  - 4) 4,+2

831. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Cl}_2$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

832. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

833. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CNS})(\text{CN})_3]$ :

- 1) 4,+3
- 2) 6,+2
- 3) 6,+4
- 4) 4,+2

834. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

835. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ :

- 1) 4,+3
- 2) 6,+2
- 3) 3,+3
- 4) 4,+2

836. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

837. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

838. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{SO}_4$ :

- 1) 6,+3
- 2) 4,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

839. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_2]$ :

- 1) 4,+3
- 2) 6,+2
- 3) 6,+4
- 4) 4,+2

840. Укажите координационное число и заряд центрального атома в комплексном соединении  $(\text{NH}_4)_5[\text{Ir}(\text{SO}_3)_2\text{Cl}_4]$ :

- 1) 4,+3
- 2) 6,+3
- 3) 6,+2
- 4) 6,+4

841. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ :

- 1)  $sp^3$
- 2)  $dsp^2$
- 3)  $sp^3d^2$
- 4)  $d^2sp^3$

842. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[\text{AuCl}_4]^-$ :

- 1)  $sp^3$
- 2)  $dsp^2$
- 3)  $sp^3d^2$
- 4)  $d^2sp^3$

843. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$ :

- 1)  $sp$
- 2)  $sp^2$

- 3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
844. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
845. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[BF_4]^-$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
846. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Ni(CN)_4]^{2-}$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
847. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ :
- 1)  $sp^2$   
2)  $sp^3$   
3)  $dsp^2$   
4)  $sp^3d^2$
848. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Hg(CN)_4]^{2-}$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
849. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ :
- 1)  $sp^3$   
2)  $dsp^2$   
3)  $sp^3d^2$   
4)  $d^2sp^3$
850. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[SnCl_3]^-$ :

- 1)  $sp^2$   
2)  $sp^3$   
3)  $dsp^2$   
4)  $sp^3d^2$
851. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[HgI_3]^-$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
852. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[Ag(NH_3)_2]^+$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$
853. Укажите тип гибридизации в комплексном соединении  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ :
- 1)  $sp^3$   
2)  $dsp^2$   
3)  $sp^3d^2$   
4)  $d^2sp^3$
854. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[PdCl_4]^{2-}$ :
- 1)  $sp^3$   
2)  $dsp^2$   
3)  $sp^3d^2$   
4)  $d^2sp^3$
855. Укажите тип гибридизации в комплексном ионе  $[CuCl_4]^{3-}$ :
- 1)  $sp$   
2)  $sp^2$   
3)  $sp^3$   
4)  $dsp^2$

### Дисперсные системы. ВМС и их растворы

856. К грубодисперсным относятся дисперсные системы с диаметром распределенных частиц:
- 1) 1–100 нм

- 2) < 1 нм
  - 3) > 100 нм
  - 4) диаметр частиц значения не имеет
857. Леофобные коллоидные растворы – это системы, термодинамически:
- 1) устойчивые в присутствии стабилизатора
  - 2) устойчивые в отсутствие стабилизатора
  - 3) неустойчивые в присутствии стабилизатора
  - 4) присутствие стабилизатора не имеет значения
858. Для леофильных коллоидных систем характерно:
- 1) слабое взаимодействие дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - 2) сильное взаимодействие дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - 3) тенденция к самопроизвольному укрупнению частиц дисперсной фазы
  - 4) высокое межфазное поверхностное натяжение
859. Леофобные коллоидные растворы образуются при: а) малой растворимости дисперсной фазы; б) определенном размере частиц дисперсной фазы; в) присутствии стабилизатора; г) хорошей растворимости дисперсной фазы:
- 1) а, б, в
  - 2) а, в
  - 3) б, в, г
  - 4) б, в
860. Какую функцию в леофобных коллоидных растворах выполняет стабилизатор:
- 1) способствует диспергированию частиц дисперсной фазы
  - 2) укрупняет размеры частиц дисперсной фазы
  - 3) повышает поверхностное натяжение
  - 4) снижает поверхностное натяжение
861. Для леофобных коллоидных систем характерно:
- 1) слабое взаимодействие дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - 2) сильное взаимодействие дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - 3) предельно высокая дисперсность

- 4) низкое межфазное поверхностное натяжение
862. К молекулярно-дисперсным относятся дисперсные системы с диаметром распределенных частиц:
- 1) 1–100 нм
  - 2) < 1 нм
  - 3) > 100 нм
  - 4) диаметр частиц значения не имеет
863. Для леофобных коллоидных систем характерно: а) тенденция к самопроизвольному укрупнению частиц дисперсной фазы; б) высокое межфазное поверхностное натяжение; в) агрегативная устойчивость; г) низкое межфазное поверхностное натяжение:
- 1) а, б
  - 2) б, в
  - 3) в, г
  - 4) а, г
864. Дисперсные системы классифицируются по:
- 1) размерам частиц дисперсной фазы
  - 2) массе частиц дисперсной фазы
  - 3) плотности частиц дисперсной фазы
  - 4) числу частиц дисперсной фазы
865. В леофобных коллоидных растворах взаимодействие между дисперсной фазой и дисперсионной средой:
- 1) сильно выражено
  - 2) отсутствует
  - 3) не имеет значения
  - 4) выражено незначительно
866. Для леофобных коллоидных систем характерны следующие свойства: а) термодинамическая неустойчивость; б) самопроизвольное образование; в) агрегативная устойчивость; г) образование за счет затрат энергии извне:
- 1) а, г
  - 2) а, б
  - 3) б, в
  - 4) в, г
867. Для леофильных коллоидных систем характерно: а) тенденция к самопроизвольному укрупнению частиц дисперсной фазы; б) высокое межфазное поверхностное натяжение; в) агрегатив-

ная устойчивость; г) низкое межфазное поверхностное натяжение:

- 1) а, б, в
- 2) б, в
- 3) в, г
- 4) а, г

868. Для лиофильных коллоидных систем характерны следующие свойства: а) термодинамическая неустойчивость; б) самопроизвольное образование; в) агрегативная устойчивость; г) образование за счет затрат энергии извне:

- 1) а, г
- 2) а, б
- 3) б, в
- 4) в, г

869. В лиофильных коллоидных растворах взаимодействие между дисперсной фазой и дисперсионной средой:

- 1) сильно выражено
- 2) отсутствует
- 3) не имеет значения
- 4) выражено незначительно

870. К коллоидным относятся дисперсные системы с диаметром распределенных частиц:

- 1)  $< 1$  нм
- 2) 1–100 нм
- 3)  $> 100$  нм
- 4) диаметр частиц значения не имеет

871. Грубодисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой газ, а дисперсная фаза – жидкость, называется:

- 1) аэрозоль
- 2) туман
- 3) эмульсия
- 4) суспензия

872. Грубодисперсная система, в которой дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – газ, называется:

- 1) суспензия
- 2) пена
- 3) эмульсия

4) золь

873. Дисперсная система, в которой и дисперсионная среда, и дисперсная фаза находятся в твердом агрегатном состоянии, называется:

- 1) твердый аэрозоль
- 2) твердая пена
- 3) твердая суспензия
- 4) твердая эмульсия

874. Грубодисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой жидкость, а дисперсная фаза – твердые частицы, называется:

- 1) пена
- 2) суспензия
- 3) эмульсия
- 4) лиозоль

875. Взвеси относятся к системам:

- 1) грубодисперсным
- 2) коллоидно-дисперсным
- 3) молекулярно-дисперсным
- 4) мелкодисперсным

876. Дисперсная система, в которой и дисперсионная среда и дисперсная фаза представляют собой жидкости, называется:

- 1) лиозоль
- 2) туман
- 3) эмульсия
- 4) суспензия

877. Коллоидно-дисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой газ, а дисперсная фаза – жидкость, называется:

- 1) аэрозоль
- 2) туман
- 3) эмульсия
- 4) суспензия

878. Дисперсная система, в которой дисперсионная среда находится в твердом агрегатном состоянии, а дисперсная фаза жидкая, называется:

- 1) твердый аэрозоль
- 2) твердая пена

- 3) твердая эмульсия
  - 4) твердая суспензия
879. Коллоидно-дисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой твердые частицы, а дисперсная фаза – жидкость, называется:
- 1) пена
  - 2) суспензия
  - 3) эмульсия
  - 4) лиозоль
880. Коллоидный раствор, потерявший текучесть, называется:
- 1) эмульсия
  - 2) суспензия
  - 3) гель
  - 4) золь
881. Грубодисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой газ, а дисперсная фаза находится в твердом состоянии, называется:
- 1) аэрозоль
  - 2) дым
  - 3) туман
  - 4) пена
882. Назовите агрегатное состояние дисперсной фазы эмульсии:
- 1) жидкое
  - 2) твердое
  - 3) газообразное
  - 4) порошкообразное
883. Дисперсная система, в которой дисперсионная среда находится в твердом агрегатном состоянии, а дисперсная фаза – газообразная, называется:
- 1) твердый аэрозоль
  - 2) твердая пена
  - 3) твердая эмульсия
  - 4) твердая суспензия
884. Назовите агрегатное состояние дисперсной фазы твердой пены:
- 1) жидкое
  - 2) твердое
  - 3) газообразное

- 4) порошкообразное
885. Коллоидно-дисперсная система, в которой дисперсионная среда представляет собой газ, а дисперсная фаза находится в твердом состоянии, называется:
- 1) аэрозоль
  - 2) дым
  - 3) туман
  - 4) пена
886. Сывороточный альбумин находится в крови в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора
  - 3) эмульсии
  - 4) суспензии
887. Мицеллу образует:
- 1) ядро и адсорбционный слой
  - 2) агрегат и диффузный слой
  - 3) агрегат и слой потенциалопределяющих ионов
  - 4) гранула и диффузный слой
888. Эритроциты (красные кровяные тельца) находятся в крови в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора
  - 3) эмульсии
  - 4) суспензии
889. Структура, образованная гранулой и диффузным слоем мицеллы, называется:
- 1) агрегат
  - 2) ядро
  - 3) коллоидная частица
  - 4) мицелла
890. Ионы натрия и калия находятся в крови в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора
  - 3) эмульсии
  - 4) суспензии
891. Лактоза в молоке находится в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора

- 3) эмульсии  
4) суспензии
892. Как называются ионы, первыми адсорбирующиеся на агрегате мицеллы:
- 1) противоионами
  - 2) адсорбционным слоем
  - 3) потенциалопределяющими
  - 4) диффузным слоем
893. Кровь представляет собой систему:
- 1) коллоидно-дисперсную
  - 2) грубодисперсную
  - 3) молекулярно-дисперсную
  - 4) мелкодисперсную
894. При образовании мицеллы потенциалопределяющие ионы адсорбируются по правилу:
- 1) Шилова
  - 2) Ребиндера
  - 3) Панета-Фаянса
  - 4) Шульца-Гарди
895. Молоко представляет собой систему:
- 1) грубодисперсную
  - 2) коллоидно-дисперсную
  - 3) молекулярно-дисперсную
  - 4) мелкодисперсную
896. Какие частицы составляют адсорбционный слой мицеллы:
- 1) потенциалопределяющие ионы
  - 2) молекулы дисперсионной среды
  - 3) противоионы
  - 4) атомы или ионы агрегата
897. Жир в молоке находится в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора
  - 3) эмульсии
  - 4) суспензии
898. Плазма крови представляет собой систему:
- 1) грубодисперсную
  - 2) коллоидно-дисперсную
  - 3) молекулярно-дисперсную

- 4) мелкодисперсную
899. Казеин в молоке находится в виде:
- 1) коллоидного раствора
  - 2) истинного раствора
  - 3) эмульсии
  - 4) суспензии
900. Гранулой мицеллы называют структуру, состоящую из:
- 1) агрегата и слоя потенциалопределяющих ионов
  - 2) ядра и диффузного слоя
  - 3) ядра и адсорбционного слоя
  - 4) агрегата и адсорбционного слоя
901. Назовите методы получения коллоидных растворов: а) конденсационные; б) диспергационные; в) молекулярно-кинетические; г) электрокинетические:
- 1) а, б
  - 2) а, г
  - 3) б, г
  - 4) б, в
902. Диализом называется метод очистки коллоидных растворов, основанный на способности мелкопористых мембран:
- 1) задерживать нерастворимые частицы и свободно пропускать коллоидные
  - 2) задерживать частицы дисперсионной среды, но свободно пропускать частицы дисперсной фазы
  - 3) задерживать частицы дисперсной фазы, но свободно пропускать молекулы и ионы дисперсионной среды
  - 4) правильного ответа нет
903. Назовите методы очистки коллоидных растворов: а) электрофорез; б) диализ; в) ультрафильтрация; г) выпаривание:
- 1) а, б
  - 2) б, в
  - 3) в, г
  - 4) а, в
904. К оптическим свойствам коллоидных систем относятся: а) седиментация; б) опалесценция; в) эффект Тиндаля; г) диффузия:
- 1) а, в
  - 2) а, б, г



- 3) б, в  
4) в, г
905. К молекулярно-кинетическим свойствам коллоидных систем относятся: а) седиментация; б) опалесценция; в) броуновское движение; г) осмос:  
1) а, б, г  
2) б, в, г  
3) а, в, г  
4) а, б, в
906. Устойчивость свежеприготовленных коллоидных систем объясняется одноименным зарядом:  
1) мицелл  
2) диффузного слоя  
3) гранул  
4) ядер
907. Седиментация – это:  
1) отталкивание частиц друг от друга  
2) слипание частиц с образованием крупных агрегатов  
3) способность частиц находиться во взвешенном состоянии  
4) оседание частиц под действием силы тяжести
908. Какие методы получения коллоидных растворов относятся к конденсационным: а) замены растворителя; б) электрического распыления; в) пептизации; г) окисления; д) гидролиза:  
1) а, б, в, д  
2) б, в, г  
3) а, в, д  
4) а, г, д
909. К электрокинетическим свойствам дисперсных систем относятся: а) электродиализ; б) электроосмос; в) электрофорез; г) эффект Тиндала:  
1) а, б  
2) б, в  
3) в, г  
4) а, в
910. Частица строения  $\{m[\text{AgI}]n\Gamma^-(n-x)\text{K}^+\}^{x-}$  называется:  
1) агрегатом  
2) ядром

- 3) гранулой  
4) мицеллой
911. При коагуляции коллоидные системы теряют устойчивость:  
1) кинетическую  
2) седиментационную  
3) конденсационную  
4) агрегативную
912. Частица строения  $\{m[\text{AgI}]n\Gamma^-\}$  называется:  
1) агрегатом  
2) ядром  
3) гранулой  
4) мицеллой
913. Из каких ионов состоит диффузный слой, если образование мицелл йодида серебра происходит в результате взаимодействия избытка йодида калия с нитратом серебра:  
1)  $\text{Ag}^+$   
2)  $\Gamma^-$   
3)  $\text{K}^+$   
4)  $\text{NO}_3^-$
914. Частица строения  $\{m[\text{AgI}]n\Gamma^-(n-x)\text{K}^+\}^{x-}$  называется:  
1) агрегатом  
2) ядром  
3) гранулой  
4) мицеллой
915. Назовите диспергационные методы получения коллоидных растворов: а) замены растворителя; б) обработки ультразвуком; в) пептизации г) окисления; д) гидролиза:  
1) а, в, д  
2) б, в, г  
3) а, б, г  
4) а, б, в
916. Изозлектрическая точка – это:  
1) величина суммарного заряда на молекуле  
2) способность молекулы двигаться в электрическом поле до определенного предела  
3) значение pH, при котором электрофоретическая подвижность равна нулю  
4) способность молекулы двигаться в электрическом

поле с определенной скоростью

917. Условиями получения и существования лиофобных коллоидных растворов являются: а) хорошая растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде; б) малая растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде; в) коллоидная степень дисперсности; г) наличие в системе стабилизатора, препятствующего слипанию коллоидных частиц:

- 1) а, в, г
- 2) б, в, г
- 3) а, б
- 4) а, г

918. Коагуляция – это процесс:

- 1) уменьшение дисперсности коллоидных систем
- 2) увеличение дисперсности коллоидных систем
- 3) увеличение стойкости коллоидных систем
- 4) увеличение растворимости коллоидных систем

919. Какие внешние признаки характерны для процесса коагуляции коллоидных систем:

- 1) увеличение объема
- 2) изменение цвета, помутнение
- 3) снижение температуры
- 4) уменьшение мутности

920. Коагулирующим называется ион, заряд которого противоположен заряду:

- 1) ядра
- 2) гранулы
- 3) мицеллы
- 4) агрегата

921. Гепарин – антикоагулянт, снижающий свертывание крови и противодействующий образованию тромбов. На каком явлении основано его действие:

- 1) диализа
- 2) мицеллообразования
- 3) тиксотропии
- 4) коллоидной защиты

922. Для получения гидрозолей с наибольшей устойчивостью необходимо удаление электролитов, образующихся как побочные продукты. Какой метод может быть использован для этой

цели:

- 1) пептизация
- 2) ультрафильтрация
- 3) диспергирование
- 4) конденсационный метод

923. При растворении в воде желатин образует коллоидный раствор, в котором частицы желатина равномерно распределены в общей массе воды. Укажите, чем в данном случае является вода:

- 1) дисперсионной средой
- 2) дисперсной фазой
- 3) растворенным веществом
- 4) полярным растворителем

924. Овальбумин – основной белковый компонент яйца – равномерно распределен в виде молекул в общей массе раствора яичного белка. Дайте определение данному раствору:

- 1) коллоидный
- 2) истинный
- 3) молекулярный
- 4) жидкий

925. Кинетическая устойчивость дисперсных систем характеризуется:

- 1) скоростью седиментации
- 2) прозрачностью раствора
- 3) цветом раствора
- 4) температурой кипения

926. Выберите уравнение Галлера для расчета осмотического давления растворов ВМС:

$$1) \pi = \frac{RT}{M} c + \beta c^2$$

$$2) \pi = \frac{RT}{M} c^2 + \beta c$$

$$3) \pi = \frac{R}{TM} c + \beta c^2$$

$$4) \pi = cRT$$

927. Электроосмос – это перемещение в электрическом поле:

- 1) дисперсной фазы относительно дисперсионной среды
- 2) дисперсионной среды относительно дисперсной фазы

- 3) дисперсной фазы и дисперсионной среды одновременно  
4) среди перечисленных выше ответов правильного нет
928. С возрастанием размера частиц дисперсной фазы интенсивность светорассеяния
- 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) светорассеяние не зависит от размера частиц
  - 4) зависимость светорассеяния проходит через максимум
929. К веществам, которые способны вызвать коагуляцию коллоидных систем, относятся:
- 1) детергенты (ПАВ)
  - 2) электролиты
  - 3) полисахариды
  - 4) белки
930. Электрофорез – это движение:
- 1) коллоидной системы в электрическом поле
  - 2) частиц дисперсной фазы в электрическом поле
  - 3) частиц дисперсионной среды в электрическом поле
  - 4) частиц дисперсной фазы под влиянием силы тяжести
931. Какие вещества относятся к биологическим ВМС: а) белки; б) полисахариды; в) нуклеиновые кислоты; г) аминокислоты; д) витамины:
- 1) а, б, г
  - 2) б, в, д
  - 3) а, в, г
  - 4) а, б, в
932. Осмотическое давление растворов ВМС рассчитывают по уравнению:
- 1) Галлера
  - 2) Вант-Гоффа
  - 3) Аррениуса
  - 4) Оствальда
933. Какой заряд имеют в изоэлектрической точке молекулы белков:
- 1) положительный
  - 2) отрицательный

- 3) нулевой  
4) зависит от вида белка
934. Укажите причины агрегационной устойчивости растворов ВМС:
- 1) отсутствие суммарного заряда на молекуле
  - 2) высокая молекулярная масса
  - 3) заряд и гидратная оболочка на молекуле
  - 4) большие размеры молекул
935. Назовите стадию, которая предшествует процессу растворения ВМС:
- 1) неограниченное набухание
  - 2) ограниченное набухание
  - 3) тиксотропное набухание
  - 4) растворение происходит без набухания
936. В изоэлектрическом состоянии белки обладают устойчивостью:
- 1) максимальной
  - 2) высокой
  - 3) наименьшей
  - 4) средней
937. При ограниченном набухании ВМС или частичном испарении растворителя из его раствора образуется:
- 1) студень
  - 2) золь
  - 3) эмульсия
  - 4) суспензия
938. Как называется набухание ВМС, приводящее к образованию студня:
- 1) неограниченным
  - 2) ограниченным
  - 3) недостаточным
  - 4) тиксотропным
939. Назовите свойства, общие для растворов ВМС и истинных растворов: а) большой размер частиц; б) агрегативная устойчивость; в) электрические свойства; г) гомогенность
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) в, г

4) б, г  
940. Как называется процесс слипания коллоидных частиц с образованием более крупных агрегатов:

- 1) седиментация
- 2) коагуляция
- 3) пептизация
- 4) адгезия

941. Назовите свойства, общие для растворов ВМС и коллоидных растворов: а) электрические свойства; б) агрегативная устойчивость; в) большой размер частиц; г) седиментация:

- 1) а, б, в
- 2) б, в, г
- 3) а, б, г
- 4) а, в, г

942. Как называется процесс перехода раствора ВМС в студень:

- 1) коацервация
- 2) синерезис
- 3) коагуляция
- 4) желатинирование

943. Электрофорез применяется для: а) разделения белков, нуклеиновых кислот; б) определения степени чистоты белковых препаратов; в) установления размера коллоидных частиц; г) определения седиментационной устойчивости коллоидных частиц:

- 1) а, б
- 2) а, в
- 3) б, в,
- 4) б, г

944. Как называется необратимый процесс старения студня (геля), сопровождающийся его сжатием и выделением растворителя:

- 1) коалесценция
- 2) коагуляция
- 3) тиксотропия
- 4) синерезис

945. Как называется способность ВМС осаждаться из раствора под действием электролитов:

- 1) коацервация
- 2) синерезис

- 3) коагуляция
- 4) высаливание

## Поверхностные явления

946. Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ) – это вещества, которые:

- 1) способны понижать поверхностное натяжение растворителя
- 2) способны повышать поверхностное натяжение растворителя
- 3) не изменяют поверхностное натяжение растворителя
- 4) могут повышать или понижать поверхностное натяжение растворителя в зависимости от обстоятельств

947. Назовите структурную функцию, которые выполняют поверхностно-активные вещества в живых организмах:

- 1) формирование клеточных мембран
- 2) хранение генетической информации
- 3) биосинтез белка
- 4) транспорт веществ в клетку

948. Процесс солюбилизации осуществляется при:

- 1) смачивании слюной пищи в ротовой полости
- 2) расщеплении крахмала в тонком кишечнике  $\alpha$ -амилазой
- 3) расщеплении белков в желудке пепсином
- 4) эмульгировании жиров желчными кислотами в тонком кишечнике

949. Солюбилизация – это:

- 1) растворение веществ в мицеллах ПАВ
- 2) расслоение раствора ВМС на компоненты
- 3) потеря агрегативной устойчивости дисперсной системы
- 4) укрупнение и всплывание частиц эмульсии

950. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:

- 1) понижают поверхностное натяжение растворителя
- 2) повышают поверхностное натяжение растворителя

- 3) не изменяют поверхностное натяжение растворителя  
 4) могут повышать или понижать поверхностное натяжение растворителя в зависимости от обстоятельств
951. Поверхностно-активные вещества – это вещества, которые:
- 1) понижают поверхностное натяжение растворителя
  - 2) повышают поверхностное натяжение растворителя
  - 3) не изменяют поверхностное натяжение растворителя
  - 4) могут повышать или понижать поверхностное натяжение растворителя в зависимости от обстоятельств
952. Укажите правильную форму записи уравнения Ленгмюра для адсорбции газов:
- 1) 
$$\Gamma = \frac{1}{\Gamma_{\infty}} \frac{p}{K + p}$$
  - 2) 
$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{p}{K + p}$$
  - 3) 
$$\Gamma = \frac{Kp}{\Gamma_{\infty} + p}$$
  - 4) 
$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{p}{K + p^2}$$
953. Абсорбция – это процесс:
- 1) накопления одного вещества в объеме другого
  - 2) накопления одного вещества на поверхности другого
  - 3) поглощения вещества абсорбатом
  - 4) обратный адсорбции
954. Адсорбция – это процесс:
- 1) накопления одного вещества в объеме другого
  - 2) накопления одного вещества на поверхности другого
  - 3) поглощения вещества адсорбтивом
  - 4) накопления вещества на поверхности адсорбата
955. К поверхностным явлениям относятся: а) адгезия; б) сорбция; в) смачивание; г) растворение
- 1) а, б, г
  - 2) б, в, г

- 3) а, б, в
  - 4) а, в, г
956. По сравнению с чистым растворителем раствор поверхностно-активного вещества имеет поверхностное натяжение:
- 1) большее
  - 2) меньшее
  - 3) такое же
  - 4) большее или меньшее в зависимости от ПАВ
957. Как изменяется при повышении температуры поверхностное натяжение:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) остается постоянным
  - 4) сначала увеличивается, затем уменьшается
958. Эмульгирование жиров в кишечнике млекопитающих осуществляется с помощью:
- 1) глюкозы
  - 2) белков
  - 3) желчных кислот
  - 4) молочной кислоты
959. Какую структуру имеет поверхностный слой водного раствора поверхностно-активных веществ:
- 1) гидрофобная часть ПАВ направлена внутрь раствора
  - 2) гидрофобная часть ПАВ направлена к воздуху
  - 3) гидрофильная часть ПАВ направлена к воздуху
  - 4) гидрофильная часть ПАВ направлена внутрь раствора
960. Особенность строения поверхностно-активных веществ в том, что они:
- 1) дифильные
  - 2) гидрофильные
  - 3) гидрофобные
  - 4) лиофобные
961. Работа, затрачиваемая на обратимый разрыв межмолекулярных связей между двумя находящимися в контакте фазами разной природы, представляет собой работу:
- 1) смачивания
  - 2) адгезии

- 3) когезии  
4) десорбции
962. Поверхности раздела классифицируются на:
- 1) ровные и неровные
  - 2) гладкие и шероховатые
  - 3) матовые и блестящие
  - 4) подвижные и неподвижные
963. При десорбции концентрация вещества на поверхности раздела фаз:
- 1) уменьшается
  - 2) выравнивается
  - 3) увеличивается
  - 4) не изменяется
964. В водном растворе вещество, поверхностное натяжение которого меньше, чем у воды, будет находиться:
- 1) у стенок сосуда
  - 2) во всем объеме раствора
  - 3) на дне сосуда
  - 4) в поверхностном слое
965. Вещество, на поверхности которого происходит адсорбция, называется:
- 1) адсорбатом
  - 2) адсорбтивом
  - 3) абсорбатом
  - 4) адсорбентом
966. Для физической адсорбции характерны следующие черты:
- а) обратимость; б) специфичность; в) экзотермичность; г) локализованность:
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) а, г
  - 4) б, г
967. Назовите самопроизвольные поверхностные процессы, протекающие за счет уменьшения площади поверхности: а) коалесценция; б) коагуляция; в) адгезия; г) адсорбция:
- 1) а, г
  - 2) а, в
  - 3) б, г

- 4) а, б
968. Если растворенное вещество повышает поверхностное натяжение растворителя, то концентрация этого вещества:
- 1) одинакова у поверхности и в объеме фазы
  - 2) выше в поверхностном слое, чем в объеме фазы
  - 3) выше в объеме фазы, чем в поверхностном слое
  - 4) поверхностное натяжение растворителя не зависит от присутствия растворенных веществ
969. Назовите классы поверхностно-активных веществ: а) анионные ПАВ; б) катионные ПАВ; в) неионные ПАВ; г) молекулярные ПАВ; д) амфотерные ПАВ:
- 1) а, б, в, г
  - 2) а, б, г, д
  - 3) а, б, в, д
  - 4) б, в, г, д
970. Для химической адсорбции характерны следующие черты: а) необратимость; б) специфичность; в) экзотермичность; г) локализованность:
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) б, в
  - 4) б, г
971. Какое утверждение верно:
- 1) атомы и молекулы на границе раздела фаз обладают большей энергией, чем атомы и молекулы в глубине фазы
  - 2) атомы и молекулы на границе раздела фаз обладают меньшей энергией, чем атомы и молекулы в глубине фазы
  - 3) атомы и молекулы на границе раздела фаз и в глубине фазы обладают одинаковой энергией
  - 4) энергия атомов и молекул не зависит от наличия границ раздела фаз
972. Поверхностная активность – это:
- 1) способность вещества адсорбироваться на поверхности
  - 2) способность вещества проникать сквозь поверхность
  - 3) способность растворенного вещества изменять по-

верхностное натяжение растворителя

- 4) способность вещества распределяться по поверхности раздела фаз

973. Величина поверхностной энергии уменьшается при: а) увеличении поверхности; б) уменьшении поверхности; в) увеличении поверхностного натяжения; г) уменьшении поверхностного натяжения:

- 1) б, г
- 2) б, в
- 3) а, в
- 4) а, г

974. Выберите верное утверждение:

- 1) уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного уменьшения межфазной поверхности
- 2) уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного увеличения межфазной поверхности
- 3) изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию Гиббса
- 4) уменьшение поверхностной энергии Гиббса может происходить за счет самопроизвольного увеличения или уменьшения межфазной поверхности

975. Выберите верное утверждение:

- 1) коагуляция сопровождается увеличением поверхностной энергии
- 2) при коагуляции поверхностная энергия не изменяется
- 3) коагуляция сопровождается уменьшением поверхностной энергии
- 4) при коагуляции поверхностная энергия может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от условий

976. Выберите верное утверждение:

- 1) мицеллообразование ПАВ – это самопроизвольный процесс, сопровождающийся уменьшением поверхностной энергии
- 2) мицеллообразование ПАВ – это самопроизвольный процесс, сопровождающийся увеличением поверхностной энергии

3) мицеллообразование ПАВ – это самопроизвольный процесс, сопровождающийся затратой энергии

4) ПАВ не могут образовывать мицеллы

977. Выберите верное утверждение:

- 1) величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия
- 2) чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше поверхностное натяжение
- 3) чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше поверхностное натяжение
- 4) все перечисленные утверждения ошибочны

978. При увеличении температуры поверхностное натяжение:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от жидкости

979. Выберите верное утверждение:

- 1) коагуляция сопровождается увеличением поверхностной энергии
- 2) коагуляция сопровождается уменьшением поверхностной энергии
- 3) при коагуляции поверхностная энергия не изменяется
- 4) при коагуляции поверхностная энергия может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от условий

980. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение:

- 1) н/м
- 2) н/м<sup>2</sup>
- 3) Дж/моль
- 4) Дж/м

981. Исходя из энергии межмолекулярных взаимодействий, определите вещество с наименьшим поверхностным натяжением:

- 1) этан
- 2) этанол
- 3) вода
- 4) уксусная кислота

982. Изотерма поверхностного натяжения отражает зависимость

коэффициента поверхностного натяжения от:

- 1) концентрации вещества в экспериментально найденном интервале температур
- 2) концентрации вещества в заданном интервале температур
- 3) концентрации вещества при постоянной температуре
- 4) величины адсорбции вещества при постоянной температуре

983. Межмолекулярное притяжение между поверхностями двух соприкасающихся разнородных фаз называется:

- 1) смачиванием
- 2) адсорбцией
- 3) когезией
- 4) адгезией

984. Притяжение между атомами, молекулами, ионами внутри отдельной фазы называется:

- 1) смачиванием
- 2) адсорбцией
- 3) когезией
- 4) адгезией

985. Взаимодействие жидкости с жидкостью или твердым телом в трехфазной системе, в которой одна из фаз газообразная, называется:

- 1) адгезией
- 2) смачиванием
- 3) когезией
- 4) сорбцией

986. Адсорбция – экзотермический процесс, поэтому при увеличении температуры количество адсорбированного вещества:

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) зависит от природы вещества

987. Адсорбция газов на твердых поверхностях представляет собой экзотермический процесс, поэтому при снижении температуры количество адсорбированного вещества:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается

3) остается постоянным

4) сначала увеличивается, затем уменьшается

988. Выберите верное утверждение:

- 1) величина адсорбции газа не зависит от его давления
- 2) величина адсорбции газа обратно пропорциональна его давлению
- 3) величина адсорбции газа прямо пропорциональна его давлению в области больших значений давления
- 4) величина адсорбции газа прямо пропорциональна его давлению только в области малых значений давления

989. Активированный уголь, являющийся гидрофобным адсорбентом, лучше адсорбирует:

- 1) полярные вещества из неполярных растворителей
- 2) полярные вещества из полярных растворителей
- 3) неполярные вещества из полярных растворителей
- 4) неполярные вещества из неполярных растворителей

990. Выберите верное утверждение:

- 1) чем легче конденсируются газы, тем труднее они сорбируются на твердых адсорбентах
- 2) чем легче конденсируются газы, тем легче они сорбируются на твердых адсорбентах
- 3) адсорбция не зависит от температуры конденсации газов
- 4) нет верного утверждения

991. Как изменяется адсорбция из полярных растворителей с ростом длины гидрофобного радикала в молекуле адсорбата:

- 1) одинакова
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) увеличивается

992. К поверхностно-активным веществам относятся: а) сахара; б) фосфолипиды; в) желчные кислоты; г) белки

- 1) а, б, в
- 2) а, б, г
- 3) а, в
- 4) б, в, г

993. В соответствии с правилом Траубе-Дюкло с увеличением длины углеводородного радикала на одну  $\text{CH}_2$ -группу поверх-



ностная активность увеличивается в:

- 1) 1,5–2 раза
- 2) 3–3,5 раза
- 3) 4–4,5 раза
- 4) 5,5–6 раз

994. Как изменяется адсорбция из неполярных растворителей с ростом длины гидрофобного радикала в молекуле адсорбата:

- 1) одинакова
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) увеличивается

995. К поверхностно-активным веществам относятся: а) KCl; б) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; в) желчные кислоты; г) липиды:

- 1) а, б
- 2) а, в
- 3) б, г
- 4) в, г

996. Расположите спирты в порядке уменьшения величины поверхностной активности: а) метанол; б) пропанол; в) бутанол; г) этанол:

- 1) а, г, б, в
- 2) б, в, а, г
- 3) г, а, в, б
- 4) в, б, г, а

997. Поглощение вещества поверхностью сорбента называется:

- 1) адсорбцией
- 2) абсорбцией
- 3) сорбцией
- 4) десорбцией

998. Выберите верное утверждение:

- 1) чем меньше длина углеводородного радикала и больше полярность молекул вещества, тем выше его поверхностная активность
- 2) чем больше длина углеводородного радикала и больше полярность молекул вещества, тем выше его поверхностная активность
- 3) чем меньше длина углеводородного радикала и меньше полярность молекул вещества, тем выше его

поверхностная активность

- 4) поверхностная активность не зависит от длины углеводородного радикала и полярности молекул

999. Образование пены при встряхивании биологических жидкостей объясняется наличием в них:

- 1) сильных электролитов
- 2) слабых электролитов
- 3) растворенных газов
- 4) поверхностно-активных веществ

1000. Поверхностная энергия, которой обладают объекты коллоидной химии, представляет собой:

- 1) произведение поверхностного натяжения и площади межфазной поверхности
- 2) произведение поверхностного натяжения и давления
- 3) произведение поверхностного натяжения и температуры
- 4) отношение поверхностного натяжения к площади межфазной поверхности

1001. Работа, затрачиваемая на обратимый разрыв тела и отнесенная к единице площади сечения, представляет собой работу:

- 1) адсорбции
- 2) когезии
- 3) адгезии
- 4) смачивания

1002. Если адсорбент является неполярным веществом, то адсорбция протекает наиболее полно в случае, когда:

- 1) полярное вещество растворено в неполярном растворителе
- 2) полярное вещество растворено в полярном растворителе
- 3) неполярное вещество растворено в неполярном растворителе
- 4) неполярное вещество растворено в полярном растворителе

1003. Поглощение вещества всей массой сорбента называется:

- 1) адсорбцией
- 2) абсорбцией
- 3) сорбцией

- 4) десорбцией
1004. Физическая адсорбция осуществляется за счет: а) дисперсионных сил; б) ориентационных сил; в) индукционных взаимодействий; г) ковалентных связей:
- 1) а, б, г
  - 2) а, б, в
  - 3) а, в, г
  - 4) б, в, г
1005. Если адсорбент является полярным веществом, то адсорбция протекает наиболее полно в случае, когда:
- 1) полярное вещество растворено в неполярном растворителе
  - 2) полярное вещество растворено в полярном растворителе
  - 3) неполярное вещество растворено в полярном растворителе
  - 4) неполярное вещество растворено в неполярном растворителе

### Аналитическая химия

1006. Титр – это:
- 1) отношение массы растворенного вещества к массе растворителя
  - 2) отношение массы растворенного вещества к массе раствора
  - 3) отношение массы растворенного вещества к объему раствора
  - 4) число грамм растворенного вещества в 1 мл раствора
1007. Молярная концентрация эквивалента – это:
- 1) отношение количества растворенного вещества эквивалента к объему раствора
  - 2) число моль эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора
  - 3) число моль эквивалента растворенного вещества в 1 кг раствора
  - 4) масса вещества, содержащая 1 моль его эквивалента

- в 1000 мл раствора
1008. Титр вещества выражается в:
- 1) моль/л
  - 2) г/л
  - 3) г/мл
  - 4) г/см<sup>3</sup>
1009. Молярная концентрация вещества и молярная концентрация эквивалента вещества имеют одно и то же численное значение, если фактор эквивалентности:
- 1) больше единицы
  - 2) равен единице
  - 3) меньше единицы
  - 4) величина фактора эквивалентности не имеет значения
1010. Молярная концентрация эквивалента вещества показывает сколько:
- 1) моль вещества эквивалента содержится в 1 л раствора
  - 2) моль вещества эквивалента содержится в 1 кг раствора
  - 3) моль вещества эквивалента содержится в 1 л растворителя
  - 4) моль вещества эквивалента содержится в 1 кг растворителя
1011. Молярная масса эквивалента вещества – это:
- 1) масса 1 моль эквивалента вещества
  - 2) отношение массы вещества к числу моль эквивалента вещества
  - 3) произведение количества вещества на его молярную массу
  - 4) отношение количества вещества эквивалента к его массе
1012. Эквивалент вещества – это:
- 1) реальная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону
  - 2) условная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному

- электрону
- 3) реальная или условная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону
  - 4) реальная частица вещества, которая эквивалентна только одному иону водорода
1013. Фактор эквивалентности – это число, показывающее какая доля:
- 1) реальной частицы вещества эквивалентна одному иону водорода в кислотно-основной реакции или одному электрону в окислительно-восстановительной реакции
  - 2) условной частицы вещества эквивалентна одному иону водорода или одному электрону в данной реакции
  - 3) условной или реальной частицы вещества эквивалентна одному иону водорода или одному электрону в данной реакции
  - 4) все ответы неверны
1014. Фактор эквивалентности не может принимать значения: а)  $> 1$ ; б)  $< 1$ ; в) равно 1
- 1) б
  - 2) б, в
  - 3) а
  - 4) а, б
1015. Фактор эквивалентности может принимать значения: а)  $> 1$ ; б)  $< 1$ ; в) равно 1
- 1) а, б
  - 2) б, в
  - 3) а, б, в
  - 4) а, в
1016. В основе титриметрического анализа лежит закон:
- 1) сохранения массы
  - 2) кратных отношений
  - 3) эквивалентов
  - 4) постоянства состава
1017. Определяемое вещество – это:

- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией
  - 2) химический элемент, простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце
  - 3) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава
  - 4) раствор реагента с неизвестной концентрацией
1018. Классификация методов титриметрического анализа основана на:
- 1) применении определенного вида индикатора
  - 2) использовании конкретного способа титрования
  - 3) типах реакций, лежащих в основе определения
  - 4) применении определенного титранта
1019. К установочным веществам в методе перманганатометрии не относятся:
- 1) перманганат калия
  - 2) оксалат аммония
  - 3) дигидрат щавелевой кислоты
  - 4) декагидрат тетрабората натрия
1020. Эквивалент вещества может быть:
- 1) только реальной частицей
  - 2) только условной частицей
  - 3) реальной или условной частицей
  - 4) все ответы неверны
1021. В основе метода оксидиметрии лежит реакция:
- 1) кислотно-основного взаимодействия
  - 2) окислительно-восстановительная
  - 3) осаждения
  - 4) комплексообразования
1022. Титрант – это:
- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией
  - 2) устойчивое химически чистое соединение точно известного состава
  - 3) простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце
  - 4) раствор реагента с неизвестной концентрацией
1023. Титриметрический анализ – это:
- 1) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого ве-

- щества
- 2) метод качественного анализа, основанный на изменении цвета раствора-титранта
  - 3) метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом
  - 4) метод количественного анализа, основанный на взвешивании
1024. Для приготовления первичного стандартного раствора в методе кислотно-основного титрования применяется:
- 1) NaCl
  - 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 3) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O
  - 4) NaOH
1025. К установочным веществам в методе кислотно-основного титрования не относятся:
- 1) дихромат калия
  - 2) декагидрат тетрабората натрия
  - 3) бромат калия
  - 4) хлорид натрия
1026. Для приготовления первичного стандартного раствора в методе окислительно-восстановительного титрования применяется:
- 1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
  - 2) KMnO<sub>4</sub>
  - 3) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O
  - 4) NaCl
1027. В методе алкалиметрического титрования титрантом является раствор:
- 1) HCl
  - 2) NaOH
  - 3) KMnO<sub>4</sub>
  - 4) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>
1028. Установочное вещество – это:
- 1) раствор реагента с точно известной концентрацией
  - 2) простое или сложное вещество, содержание которого

- определяют в образце
- 3) раствор реагента неизвестной концентрации
  - 4) устойчивое химически чистое вещество точно известного состава
1029. Титрантами в методе нейтрализации являются: а) HCl; б) CH<sub>3</sub>COOH; в) NH<sub>4</sub>OH г) NaOH.
- 1) а, б
  - 2) а, г
  - 3) б, в
  - 4) в, г
1030. В методе кислотно-основного титрования вторичный стандартный раствор готовят из:
- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 2) NaCl
  - 3) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O
  - 4) KMnO<sub>4</sub>
1031. В методе ацидиметрического титрования титрантом является раствор:
- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 2) NaOH
  - 3) KMnO<sub>4</sub>
  - 4) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>
1032. Какие вещества из перечисленных являются установочными: а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) HCl в) Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> × 10H<sub>2</sub>O г) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.
- 1) а, б
  - 2) б, в
  - 3) в, г
  - 4) а, г
1033. Титрантом в методе комплексонометрии является:
- 1) динатриевая соль этилендиамина тетраацетата
  - 2) гидроксид натрия
  - 3) перманганат калия
  - 4) оксалат аммония
1034. Определяемые вещества в методе нейтрализации – это: а) слабые кислоты и основания; б) сильные кислоты и основания; в) соли, подвергающиеся гидролизу; г) комплексообразователи
- 1) а, г
  - 2) б, г

- 3) а, б, в  
4) в, г
1035. В методе окислительно-восстановительного титрования вторичный стандартный раствор готовят из:
- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
  - 2)  $\text{KMnO}_4$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{NaCl}$
1036. Прямое титрование – это:
- 1) непосредственное добавление титранта к определяемому веществу до состояния эквивалентности
  - 2) непосредственное добавление титранта к определяемому веществу до состояния нейтральности
  - 3) последовательное использование двух титрантов
  - 4) добавление к определяемому веществу избытка вспомогательного реагента и определение эквивалентного количества выделившегося продукта
1037. Скачок титрования – это:
- 1) резкое изменение рН среды в области точки нейтрализации
  - 2) изменение рН среды при добавлении небольшой порции титранта
  - 3) резкое изменение рН среды в области точки эквивалентности
  - 4) изменение окраски индикатора от добавления при добавлении небольшой порции титранта
1038. Состояние эквивалентности – это:
- 1) изменение окраски индикатора вблизи точки нейтральности
  - 2) число моль эквивалента определяемого вещества равно числу моль эквивалента титранта
  - 3) рН среды должен быть нейтральным
  - 4) совпадение точек нейтральности и эквивалентности
1039. Правило выбора индикатора:
- 1) интервал перехода его окраски должен совпадать со скачком титрования
  - 2) интервал перехода его окраски должен совпадать с точкой нейтральности

- 3) изменение окраски индикатора должно совпадать с линией нейтральности
  - 4) интервал изменения окраски индикатора должен совпадать с точкой эквивалентности
1040. Индикатор – это: а) вещество, необходимое для определения конца титрования; б) сложная органическая кислота или сложное органическое основание; в) вещество, участвующее в реакции, вызывающее заметные на глаз изменения раствора в точке эквивалентности.
- 1) а
  - 2) б, в
  - 3) а, б
  - 4) а, в
1041. Интервал перехода окраски индикатора в кислотно-основном титровании используется для:
- 1) определения точки эквивалентности
  - 2) определения рН в точке эквивалентности
  - 3) выбора индикатора
  - 4) определения объема титранта
1042. Точность титриметрического анализа зависит от: а) точности измерения объемов реагирующих веществ; б) правильности и точности приготовления титрантов; в) правильного выбора индикатора и его чувствительности.
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) б, в
  - 4) а, б, в
1043. Для определения точки эквивалентности в перманганатометрии используют индикатор:
- 1) метиловый оранжевый
  - 2) избыток раствора перманганата калия
  - 3) фенолфталеин
  - 4) лакмус
1044. Для создания среды в перманганатометрии используют кислоты:
- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

- 4) HCl
1045. Для определения точки эквивалентности в кислотно-основном титровании используют:
- 1) метиловый оранжевый
  - 2) фенолфталеин
  - 3) эрихром черный Т
  - 4) трилон Б
1046. Какую окраску имеет фенолфталеин в кислой среде:
- 1) розовая
  - 2) желтая
  - 3) бесцветная
  - 4) малиновая
1047. Методом алкалометрии можно определить:
- 1) кислотность желудочного сока
  - 2) объем биологических жидкостей
  - 3) концентрацию глюкозы в крови
  - 4) объем крови
1048. Перманганатометрию проводят в среде:
- 1) сильнокислой
  - 2) нейтральной
  - 3) сильнощелочной
  - 4) щелочной
1049. Какую окраску имеет метиловый оранжевый в щелочной среде:
- 1) розовая
  - 2) желтая
  - 3) бесцветная
  - 4) красная
1050. Кривая титрования – это:
- 1) графическая зависимость рН среды от объема добавленного титранта
  - 2) зависимость рН среды от концентрации определяемого вещества
  - 3) графическая зависимость рН среды от концентрации определяемого вещества
  - 4) зависимость окраски раствора от объема добавленного титранта
1051. В какой цвет окрашивают пламя соли калия:

- 1) жёлтый
  - 2) кирпично-красный
  - 3) сине-фиолетовый
  - 4) светло-зеленый
1052. Какие катионы образуют жёлтый осадок с  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ :
- 1)  $\text{Na}^+$
  - 2)  $\text{K}^+$
  - 3)  $\text{NH}_4^+$
  - 4)  $\text{Ca}^{2+}$
1053. В какой цвет окрашивают пламя соли бария:
- 1) жёлтый
  - 2) оранжево-красный
  - 3) сине-фиолетовый
  - 4) светло-зеленый
1054. Выберите ряд катионов, принадлежащих к 1-ой аналитической группе по сероводородной (сульфидной) классификации:
- 1)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$
  - 2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$
  - 3)  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$
  - 4)  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$
1055. Выберите ряд катионов, принадлежащих к 2-ой аналитической группе по сероводородной (сульфидной) классификации:
- 1)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$
  - 2)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$
  - 3)  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
  - 4)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$
1056. Назовите групповой реагент на 1-ю аналитическую группу катионов по сероводородной (сульфидной) классификации:
- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2) нет
  - 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
  - 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
1057. Выберите ряд катионов, принадлежащих к 3-ей аналитической группе по сероводородной (сульфидной) классификации:
- 1)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$
  - 2)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$
  - 3)  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$
  - 4)  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$

1058. Качественным реагентом на катион  $\text{Na}^+$  является:

- 1) окрашивание пламени
- 2) гексанитрокобальтат (III) натрия
- 3) реактив Несслера
- 4) гидроксид калия

1059. Качественным реагентом на катион  $\text{K}^+$  является:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) реактив Несслера
- 3)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

1060. Назовите групповой реагент на 2-ю аналитическую группу катионов по сероводородной (сульфидной) классификации:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) нет
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

1061. Качественным реагентом на катион  $\text{NH}_4^+$  является:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) реактив Несслера
- 3)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

1062. Качественным реагентом на катион  $\text{Ba}^{2+}$  является:

- 1)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$
- 2)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- 3)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

1063. Качественным реагентом на катион  $\text{Fe}^{3+}$  является:

- 1)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$
- 2)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- 3)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{KCNS}$

1064. Назовите групповой реагент на 3-ю аналитическую группу катионов по сероводородной (сульфидной) классификации:

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 3) нет
- 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

1065. Качественным реагентом на катион  $\text{Fe}^{2+}$  является:

- 1)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$
- 2)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- 3)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{KCNS}$

1066. Характерной реакцией на ион  $\text{CO}_3^{2-}$  является реакция с:

- 1) молибдатом аммония
- 2) нитратом серебра
- 3) дифениламино
- 4) кислотами

1067. Характерной реакцией на ион  $\text{Cl}^-$  является реакция с:

- 1) молибдатом аммония
- 2) хлорной водой
- 3) дифениламино
- 4) нитратом серебра

1068. Характерной реакцией на ион  $\text{NO}_3^-$  является реакция с:

- 1) дифениламино
- 2) нитратом серебра
- 3) кислотами
- 4) молибдатом аммония

1069. Качественным реагентом на катион  $\text{Cu}^{2+}$  является:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) реактив Несслера
- 3)  $\text{NH}_4\text{OH}$
- 4)  $\text{NaOH}$

1070. Какого цвета раствор, в котором присутствует  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ :

- 1) синего
- 2) белого
- 3) кроваво-красного
- 4) зелёного

1071. Характерной реакцией на ион  $\text{NO}_2^-$  является реакция с:

- 1) реактивом Несслера
- 2) нитратом серебра
- 3) реактивом Грисса-Илосвая
- 4) молибдатом аммония

1072. Какое вещество является качественным реагентом на ион  $\text{Zn}^{2+}$ :

- 1) дифениламин
- 2) дитизон

- 3) молибдат аммония  
4) родизонат бария
1073. Качественным реагентом на ион  $\text{SO}_4^{2-}$  может служить:
- 1)  $\text{NaCl}$
  - 2)  $\text{BaCl}_2$
  - 3)  $\text{CuCl}_2$
  - 4)  $\text{HCl}$
1074. Какой из реагентов служит для обнаружения ионов  $\text{PO}_4^{3-}$ :
- 1) молибдат аммония
  - 2) родизонат бария
  - 3) дифениламин
  - 4) перманганат калия
1075. В какой цвет окрашивают пламя соли кальция:
- 1) жёлтый
  - 2) сине-фиолетовый
  - 3) оранжево-красный
  - 4) светло-зеленый
1076. Характерной реакцией на ион  $\Gamma$  является реакция с:
- 1) молибдатом аммония
  - 2) реактивом Грисса-Илосвая
  - 3) дифениламином
  - 4) хлорной водой
1077. Какой цвет имеет осадок  $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ :
- 1) белый
  - 2) синий
  - 3) красно-бурый
  - 4) жёлтый
6. Потенциометрия – это метод, основанный на измерении:
- 1) оптической плотности окрашенного раствора
  - 2) разности электродных потенциалов
  - 3) относительных показателей преломления вещества
  - 4) удельного вращения
1078. Какие ионы могут быть в растворе, если при добавлении к нему  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выпадает белый осадок:
- 1)  $\text{Cu}^{2+}$
  - 2)  $\text{Zn}^{2+}$
  - 3)  $\text{Ba}^{2+}$
  - 4)  $\text{Mg}^{2+}$

1079. Аналитической реакцией на ион  $\text{Mn}^{2+}$  является реакция с:
- 1) серной кислотой
  - 2) реактивом Несслера
  - 3) дитизоном
  - 4) персульфатом аммония
1080. Как называются методы, основанные на измерении характеристик света, излучаемого атомами и ионами вещества в газообразном состоянии:
- 1) абсорбционная спектроскопия
  - 2) эмиссионная спектроскопия
  - 3) поляриметрия
  - 4) масс-спектроскопия
1081. Какие методы исследования основаны на эффектах, возникающих при взаимодействии вещества с электромагнитным излучением:
- 1) оптические
  - 2) электрохимические
  - 3) хроматографические
  - 4) гравиметрические
1082. Какая величина измеряется в рефрактометрии:
- 1) угол вращения
  - 2) показатель преломления
  - 3) оптическая плотность
  - 4) время удерживания
1083. Как изменится оптическая плотность раствора при увеличении толщины светопоглощающего слоя:
- 1) уменьшится
  - 2) увеличится
  - 3) останется прежней
  - 4) зависит от исследуемого вещества
1084. В какой области спектра находится излучение с длиной волны 280 нм:
- 1) видимой
  - 2) микроволновой
  - 3) инфракрасной
  - 4) ультрафиолетовой
1085. Какая величина измеряется в спектрофотометрии:
- 1) оптическая плотность



- 2) показатель преломления
  - 3) угол вращения
  - 4) время удерживания
1086. В какой области спектра находится излучение с длиной волны 520 нм:
- 1) ультрафиолетовой
  - 2) микроволновой
  - 3) инфракрасной
  - 4) видимой
1087. Как изменяется оптическая плотность раствора при увеличении концентрации:
- 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
  - 4) может увеличиваться, может уменьшаться
1088. Идентификацию веществ в газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографии осуществляют по:
- 1) площади пика
  - 2) ширине пика
  - 3) высоте пика
  - 4) времени удерживания
1089. К спектральным методам относят методы, основанные на:
- 1) измерении электрической проводимости
  - 2) взаимодействии вещества с электромагнитным излучением
  - 3) измерении разности потенциалов
  - 4) взвешивании
1090. Какая величина измеряется в поляриметрии:
- 1) угол вращения
  - 2) показатель преломления
  - 3) время удерживания
  - 4) оптическая плотность
1091. Коэффициент молярного поглощения – это оптическая плотность раствора с толщиной слоя 1 см и концентрацией вещества:
- 1) 10 моль/л
  - 2) 1 моль/л
  - 3) 0,1 моль/л

- 4) 2 моль/л
1092. Индикаторным параметром для установления качественного состава веществ спектральными методами является:
- 1) оптическая плотность
  - 2) интенсивность линии
  - 3) сила тока
  - 4) длина волны
1093. Хроматографическим параметром вещества является:
- 1) угол вращения
  - 2) время удерживания
  - 3) показатель преломления
  - 4) оптическая плотность
1094. Какой ион находится в растворе, если при добавлении HCl выделяется газ, вызывающий помутнение известковой воды:
- 1)  $\text{CO}_3^{2-}$
  - 2)  $\text{NO}^{2-}$
  - 3)  $\text{PO}_4^{3-}$
  - 4)  $\text{SO}_4^{2-}$
1095. О количестве вещества в газо-жидкостной хроматографии судят по:
- 1) длине волны
  - 2) разнице потенциалов
  - 3) времени удержания
  - 4) площади пика
1096. Объектом потенциометрического анализа может служить:
- 1) этиловый спирт
  - 2) сахароза
  - 3) толуол
  - 4) уксусная кислота
1097. Какое устройство используется в фотоэлектроколориметре для монохроматизации света:
- 1) дифракционная решетка
  - 2) монохроматор
  - 3) светофильтр
  - 4) диафрагма
1098. Какой электрода используется в качестве индикаторного при определении концентрации ионов  $\text{H}^+$  потенциометрическим методом:

- 1) стеклянный
  - 2) хлорид–серебряный
  - 3) серебряный
  - 4) платиновый
1099. Как изменяется угол вращения плоскополяризованного света при увеличении толщины слоя раствора:
- 1) не изменяется
  - 2) увеличивается
  - 3) сначала увеличивается, затем уменьшается
  - 4) уменьшается
1100. Как называется метод анализа веществ, основанный на их различной способности адсорбироваться:
- 1) топография
  - 2) хроматография
  - 3) спектрография
  - 4) полярография
1101. Как называется физическое явление, на котором основана работа рефрактометра:
- 1) поглощение света
  - 2) полное внутреннее отражение
  - 3) рефракция света
  - 4) дисперсия света
1102. К спектральным методам анализа относятся:
- 1) хроматография
  - 2) потенциометрия
  - 3) фотометрия
  - 4) амперометрия
1103. Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются:
- 1) спектрофотометрическими
  - 2) радиометрическими
  - 3) потенциометрическими
  - 4) фотоэмиссионными
1104. В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение:
- 1) Бугера-Ламберта-Бера
  - 2) Фарадея
  - 3) Гиббса

- 4) Нернста
1105. Какое устройство используется для монохроматизации света:
- 1) диафрагма
  - 2) призма
  - 3) светофильтр
  - 4) линза
1106. На каком уравнении основаны спектрофотометрические и колориметрические методы анализа:
- 1) Бугера-Ламберта-Бера
  - 2) Фарадея
  - 3) Гиббса
  - 4) Нернста
1107. Индикаторным параметром для установления качественного состава веществ спектральными методами является:
- 1) оптическая плотность
  - 2) интенсивность линии
  - 3) сила тока
  - 4) длина волны
1108. Что является источником возбуждения атомов в пламенной фотометрии:
- 1) искра
  - 2) дуга
  - 3) пламя
  - 4) плазмотрон
1109. Анионит – это ионообменник, на поверхности которого происходит обмен:
- 1) катионами и анионами
  - 2) катионами
  - 3) анионами
  - 4) сначала анионами, затем катионами
1110. Назовите объекты анализа в методе фотоэлектроколориметрии:
- 1) окрашенные коллоидные растворы
  - 2) истинные окрашенные растворы
  - 3) безводные истинные растворы
  - 4) бесцветные истинные растворы
1111. Что подразумевается под термином «разрешение» в

хроматографии:

- 1) возможность разделения анализируемой смеси
- 2) разделение двух соседних пиков
- 3) минимальная концентрация анализируемого вещества
- 4) селективность неподвижной фазы

1112. Какие из перечисленных частиц вещества связываются анионообменной смолой:

- 1) ионы хлора
- 2) ионы калия
- 3) фруктоза
- 4) кислород

1113. Какие из перечисленных ниже частиц вещества адсорбируются на катионите:

- 1) глюкоза
- 2) ионы натрия
- 3) ионы хлора
- 4) азот

1114. Назовите частицы вещества, которые будут адсорбироваться анионитом:

- 1) сульфат-ионы
- 2) ионы хрома
- 3) этиловый спирт
- 4) оксид азота (V)

1115. Какие виды хроматографии различают по доминирующему механизму взаимодействия разделяемых веществ с подвижной и неподвижной фазами: а) адсорбционная; б) колончатая; в) распределительная; г) ионообменная:

- 1) а, б, в
- 2) б, в, г
- 3) а, б, г
- 4) а, в, г

1116. Какие из перечисленных ниже частиц вещества адсорбируются катионообменником:

- 1) сахароза
- 2) оксид углерода (II)
- 3) ионы кальция

4) нитрат-ионы

1117. Каким параметром характеризуется эффективность хроматографической колонки:

- 1) числом теоретических тарелок (N)
- 2) высотой эквивалентной теоретической тарелки (H)
- 3) скоростью потока элюента
- 4) временем удерживания вещества

1118. Какие ионы сильнее всего адсорбируются анионитом:

- 1)  $\text{SO}_4^{2-}$
- 2)  $\text{NO}_3^-$
- 3)  $\text{Al}^{3+}$
- 4)  $\text{Ca}^{2+}$

1119. Какие ионы сильнее всего связываются с катионообменной смолой:

- 1)  $\text{PO}_4^{3-}$
- 2)  $\text{SO}_3^{2-}$
- 3)  $\text{Al}^{3+}$
- 4)  $\text{Na}^+$

1120. Анализ бесцветных веществ в тонкослойной хроматографии проводят следующим образом: а) проявляют реагентами, дающими окрашенные соединения с компонентами смеси; б) обугливают органические вещества термообработкой; в) наблюдают люминесценцию пятен при облучении УФ светом:

- 1) а, б
- 2) а, б, в
- 3) б, в
- 4) а, в

1121. Разделение веществ по массе осуществляется методом:

- 1) аффинной хроматографии
- 2) гель-проникающей хроматографии
- 3) ионообменной хроматографии
- 4) бумажной хроматографии

1122. Высота хроматографического пика пропорциональна

- 1) концентрации аналита
- 2) времени удерживания
- 3) скорости подвижной фазы
- 4) числу теоретических тарелок

1123. Площадь хроматографического пика характеризует:

- 1) качественный состав пробы
  - 2) количественное содержание вещества
  - 3) полноту разделения
  - 4) расход элюента
1124. Время удерживания – это время:
- 1) от момента ввода смеси веществ до выхода последнего вещества
  - 2) пребывания вещества в подвижной фазе
  - 3) интервал (в минутах) между пиками двух веществ
  - 4) от момента ввода анализируемой пробы до регистрации максимума пика вещества
1125. Термин «плоскостная хроматография» используется в классификации хроматографических методов по:
- 1) агрегатному состоянию неподвижной фазы
  - 2) механизму взаимодействия
  - 3) технике выполнения
  - 4) цели хроматографирования

### Список использованной литературы

- Болтромаеюк В.В., Добрынина Л.В. Тестовые задания, цепочки превращений и задачи для подготовки к тестированию по химии. – Гродно: ГрГМУ, 2007. – 288 с.
- Волков А.И., Жарский И.М., Комшилова О.Н. Программированный контроль текущих знаний по общей химии. – Мн.: Современная школа, 2005. – 240 с.
- Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Овчинникова С.А., Кириллова Е.Г., Слинькова Т.А. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 429 с.
- Слета Л.А., Черный А.В., Холив Ю.В. 1001 задача по химии с ответами, указаниями, решениями. – М: Илекса, 2005. – 368 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Основные классы неорганических соединений.....	4
Атомно-молекулярное учение. Законы стехиометрии.....	26
Строение атома и периодический закон.....	38
Химическая связь и строение молекул.....	49
Химическая термодинамика.....	58
Химическая кинетика и равновесие.....	72
Растворы.....	87
Протолитические и гетерогенные равновесия.....	98
Окислительно-восстановительные процессы и редокс-равновесия.....	112
Биогенные элементы.....	129
Комплексные соединения.....	141
Дисперсные системы. ВМС и их растворы.....	152
Поверхностные явления.....	168
Аналитическая химия.....	179
Список использованной литературы.....	200

Учебное издание

**Макарчиков Александр Фёдорович**  
**Колос Ирина Казимировна**

**ПРЕДЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ**  
**ТЕСТЫ ПО ХИМИИ**

Ст. корректор Е.Н. Гайса  
Компьютерная вёрстка: А.Ф. Макарчиков, И.К. Колос

Подписано в печать  
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 11,72. Уч.-изд. л. 10,74  
Тираж экз. Заказ

*Издатель и полиграфическое исполнение:*

Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/304 от 22.04.2014  
ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела  
Учреждения образования «Гродненский государственный  
аграрный университет».  
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28