

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«Сургутский государственный университет»**

**Институт естественных и технических наук  
Кафедра химии**

**Демонстрационная версия экзаменационного задания  
по направлению подготовки 04.06.01 Химическая науки**

1. Прямая реакция не будет протекать самопроизвольно, если значение ЭДС реакции меньше нуля (выберите правильный ответ)
  - а) Верно
  - б) Неверно
2. Осадок малорастворимого электролита выпадает при условии, если стехиометрическое произведение молярных концентраций ионов больше константы растворимости (выберите правильный ответ)
  - а) верно
  - б) неверно
3. Имеет ли заряд молекула аминокислоты, находящаяся в изоэлектрической точке (выберите правильный ответ)
  - а) имеет
  - б) не имеет
4. Белки дают биуретовую реакцию (выберите правильный ответ)
  - а) верно
  - б) неверно
  - в)
5. Из предложенных кислот  $\text{HClO}$ ;  $\text{HClO}_2$ ;  $\text{HClO}_3$ ;  $\text{HClO}_4$  (при одинаковой концентрации) водный раствор  $\text{HClO}_4$  имеет наименьшее значение pH (выберите правильный ответ)
  - а) Верно
  - б) Неверно
6. За временную жесткость воды отвечают соли кальция и магния:
  - а) хлориды
  - б) сульфаты
  - в) гидрокарбонаты
  - г) нитраты
7. Точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа, - это
  - а) аликвота
  - б) навеска
  - в) титр
8. Теорию мономолекулярной адсорбции создал и обосновал
  - а) Гиббс
  - б) Лэнгмюр
  - в) Оствальд
9. ... - это движение частиц дисперсной фазы под действием электрического поля
  - а) диффузия

- б) конвекция
- в) электрофорез

10. Полидентатный лиганд – это (выберите правильный ответ):

- а) аммиак;
- б) тиоцианат-ион;
- в) ЭДТА.

11. К линейным полисахаридам относятся (выберите правильный ответ)

- а) гликоген
- б) амилоза
- в) амилопектин

12. Точка на диаграмме состояния воды, отвечающая одновременному существованию льда, воды и пара, называется \_\_\_\_\_ (выберите правильный ответ)

- а) точка плавления
- б) тройная точка
- в) точка конденсации

13. Концентрация гидроксид-ионов при рН 8,0 равна (выберите правильный ответ):

- а)  $1 \cdot 10^{-3}$  М;
- б)  $1 \cdot 10^{-4}$  М;
- в)  $1 \cdot 10^{-5}$  М;
- г)  $1 \cdot 10^{-6}$  М.

14. Наиболее слабой кислотой является та, у которой показатель константы кислотности равен (выберите правильный ответ)

- а) 3,8 (муравьиная кислота);
- б) 4,76 (уксусная кислота);
- в) 7,6 (хлорноватистая кислота);
- г) 3,2 (фтороводородная кислота).

15. Укажите частицы, которые согласно протолитической теории кислот и оснований относятся к кислотам (выберите правильный ответ):

- а) формиат-ион;
- б) ацетат-ион;
- в) ион аммония;
- г) аммиак.

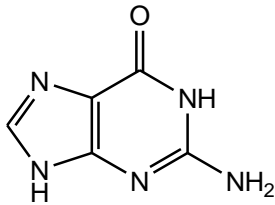
16. Незаряженными являются комплексные частицы (выберите правильный ответ):

- а) тетраиодидртути(II);
- б) хлорид ртути(II);
- в) тетраамминмеди(II);
- г) диамминсеребра(I).

17. Координационное число и степень окисления центрального атома диакватетрагидроксиалюминия равны (выберите правильный ответ):

- а) 4 и +2;
- б) 6 и +3;
- в) 6 и +2;
- г) 5 и +3.

18. К внутренней сфере гексацианоферрата(II) калия относится (выберите правильный ответ):
- а) гексацианоферрат-ион;
  - б) ион калия;
  - в) ион железа(III);
  - г) нет верного ответа.
19. Какая из перечисленных комплексных частиц является наиболее устойчивой, если десятичный логарифм общей константы образования комплекса равен (выберите правильный ответ):
- а) аммиакат кобальта(II) – 5,07;
  - б) аммиакат меди(II) – 12,03;
  - в) аммиакат никеля(II) – 4,47;
  - г) аммиакат кадмия(II) – 6,36.
20. При образовании хелатов наиболее устойчивыми являются структуры (выберите правильный ответ):
- а) трехчленные циклы;
  - б) пятичленные циклы;
  - в) четырехчленные циклы;
  - г) восьмичленные циклы.
21. Что такое ЭДС реакции? (выберите правильный ответ):
- а) величина электродного потенциала окислителя;
  - б) величина электродного потенциала восстановителя;
  - в) разность электродных потенциалов окислителя и восстановителя;
  - г) потенциал водородного электрода.
22. Осадок «берлинской лазури» образуется при взаимодействии катионов железа(III) (выберите правильный ответ):
- а) с гексацианоферратом(II) калия;
  - б) с гексацианоферратом(III) калия;
  - в) с тиоцианатом калия;
  - г) нет верного ответа.
23. Электрохимическим методом, не связанным с протеканием электродных реакций, называется (выберите правильный ответ):
- а) вольтамперометрия;
  - б) электрогравиметрия;
  - в) кулонометрия;
  - г) кондуктометрия.
24. Какому уровню структурной организации белка соответствует водородные связи между пептидными группировками (выберите правильный ответ)
- а) первичная структура
  - б) вторичная структура
  - в) третичная структура
  - г) четвертичная структура
25. Приведенная на рисунке молекула ходит в состав (выберите правильный ответ)



- а) только РНК
- б) только ДНК
- в) РНК и ДНК
- г) липидов

26. Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированной системы (выберите правильный ответ):

- а)  $dU = 0$ .
- б)  $dU = dQ - pdV$ .
- в)  $U = \text{const.}$
- г)  $dU = dQ + pdV$ .
- д)  $dU = dQ$ .

27. Термодинамическая константа равновесия некоторой химической реакции при заданной температуре равна  $5 \cdot 10^{-25}$ . При таком значении константы равновесия (выберите правильный ответ):

- а) превращение исходных веществ в продукты в стехиометрической смеси протекает очень быстро;
- б) превращение исходных веществ в продукты в стехиометрической смеси протекает очень медленно;
- в) при проведении реакции в стехиометрической смеси исходные вещества в конце концов практически полностью превратятся в продукты;
- г) в равновесной смеси превращение исходных веществ в продукты не будет заметно;
- д) при любом соотношении исходных веществ они будут отсутствовать в равновесной смеси.

28. Какой каучук приближается больше всего по свойствам к натуральному каучуку?

- а) 1,4-транс-полибутадиен
- б) 1,2-изотактический полибутадиен
- в) 1,4-цис-полиизопрен
- г) 1,4-транс-полиизопрен
- д) 1,2-синдиотактический полибутадиен

29. Азеотропный раствор – это раствор

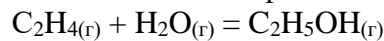
- а) пар над которым имеет тот же состав, что и жидкость.
- б) пар над которым более обогащен летучим компонентом.
- в) имеющий самую большую мольную массу.
- г) нелетучего вещества.
- д) соответствующий точке эвтектики.

30. Повышение температуры начала кипения разбавленного раствора нелетучего растворенного вещества в летучем растворителе по сравнению с температурой кипения растворителя выражается формулой  $\Delta T = iEm$ . Буквой **m** в этой формуле обозначена

- а) масса растворителя
- б) масса растворенного вещества
- в) масса раствора

- г) молярная концентрация растворенного вещества
- д) моляльная концентрация растворенного вещества
- е) количество моль растворенного вещества в растворе

31. Для химической реакции в идеальной газовой фазе



стандартное изменение энтальпии отрицательно и составляет около -47 кДж. Для увеличения выхода продукта необходимо:

---

- а) увеличить температуру и давление;
- б) увеличить температуру и уменьшить давление;
- в) уменьшить температуру и увеличить давление;
- г) уменьшить температуру и давление

32. Дисперсность определяется как:

- а) радиус частиц дисперсной фазы;
- б) диаметр частиц дисперсной фазы;
- в) периметр частиц дисперсной фазы;
- г) величина, обратная величине размера частиц а дисперсной фазы

33. Дисперсные системы подразделяются на лиофильные и лиофобные:

- а) по дисперсности;
- б) агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- в) степени молекулярного взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- г) характеру взаимодействия между частицами дисперсной фазы

34. Какому уровню структурной организации белка соответствует связь между  $\alpha$  - амино и  $\alpha$  - карбоксильными группами аминокислот?

- а) первичная структура.
- б) вторичная структура.
- в) третичная структура.
- г) четвертичная структура.

35. В состав белков не входят аминокислоты:

- а) глутамин
- б)  $\beta$ -аланин
- в)  $\gamma$ -аминомасляная кислота
- г) тирозин
- д) аргинин

36. Пептидная связь в белках является:

- а) одинарной
- б) двойной
- в) частично одинарной и частично двойной
- г) семиполярной

37. Диаметр двухспиральной молекулы ДНК равен:

- а) 0,18 нм
- б) 1,8 нм
- в) 18 нм
- г) 180 нм

38. Бесцветные комплексы с раствором аммиака образуют катионы: (выберите правильные ответы)

- а) цинка;
- б) кадмия;
- в) никеля(II);
- г) кобальта(II).

39. К абсолютным (безэталоным) методам относятся: (выберите правильные ответы)

- а) спектрофотометрия;
- б) гравиметрия;
- в) прямая кулонометрия;
- г) флуориметрия.

40. Погрешности титрования могут быть: (выберите правильные ответы)

- а) случайные;
- б) систематические;
- в) индивидуальные;
- г) коллективные.

41. Какие компоненты могут образовывать эмульсию? (выберите правильные ответы)

- а) газообразная среда – жидкие частицы;
- б) жидкая среда – твердые частицы;
- в) жидкая среда – газообразные частицы;
- г) твердая среда – газообразные частицы;
- д) жидкая среда – жидкие частицы

42. Находящаяся в состоянии равновесия система  $\text{PCl}_5(\text{ж}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$  (выберите правильные ответы)

- а) гомогенная
- б) гетерогенная
- в) однофазная
- г) двухфазная
- д) трехфазная
- е) четырехфазная

43. Какие из перечисленных ниже веществ способны вступать в реакцию ацилирования по Фриделю-Крафтсу? (выберите правильные ответы)

- а) толуол,
- б) хлорбензол,
- в) анизол,
- г) нитробензол.

44. Установите соответствие между типом комплексных соединений и их химическими формулами:

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})$	Комплексная соль
$\text{K}[\text{Cu}(\text{CN})_2]$	Двойная соль
$\text{H}[\text{BF}_4]$	Комплексное основание
$\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$	Комплексная кислота

45. Установите соответствие между геометрической формой комплексов и типом гибридизации:

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| а. sp                      | 1. октаэдр         |
| б. $\text{sp}^3\text{d}^2$ | 2. тетраэдр        |
| в. $\text{sp}^2\text{d}$   | 3. плоский квадрат |
| г. $\text{sp}^3$           | 4. линейная        |

Ответ: а-4, б - 1, в- 2, г – 2

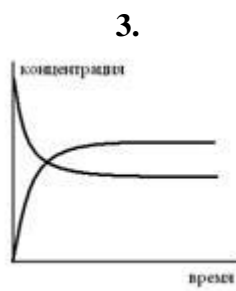
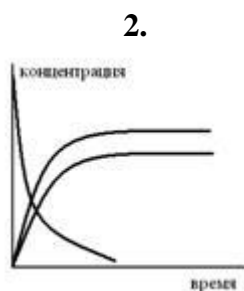
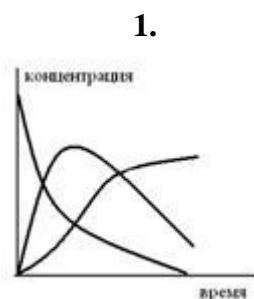
46. Количество неспаренных электронов на 3d-орбиталях иона  $\text{Mn}^{3+}$  составляет (ответ введите числом) Ответ: 4

47. При взаимодействии 100 г известняка с соляной кислотой н.у. выделилось 20,16 л углекислого газа, определить долю карбоната кальция в известняке (ответ введите целым числом в %)

Ответ: 90

48. Период полураспада радиоактивного изотопа  $^{137}\text{Cs}$ , который попал в атмосферу в результате Чернобыльской аварии – 29,7 лет. Через какое время количество этого изотопа составит менее 1% от исходного (ответ округлит до целых) Ответ: 197 лет

49. Соответствие кинетических кривых мономолекулярной реакции типу сложной реакции



- а) параллельная
- б) конкурентная
- в) каталитическая
- г) последовательная
- д) обратимая

Ответ: 1 –г, 2 –а, 3 – д

50. Ниже приводится аннотация статьи: С. И. Садовников. Влияние выдержки на воздухе на фазовый состав и размер частиц нанокристаллического сульфида свинца // Журн. неорган. химии. 2020. Т. 65. № 6. С. 739-747.

Нанокристаллические порошки сульфида свинца с размером частиц от 5 до 105 нм синтезированы химическим осаждением из водных растворов ацетата или нитрата свинца с использованием сульфида натрия как сульфидизатора и в присутствии цитрата натрия или Трилона Б как комплексообразователей. Выдержка нанопорошков на воздухе в течение шести лет показала, что наибольшей стабильностью фазового состава обладают нанопорошки PbS, синтезированные с использованием цитрата натрия  $\text{Na}_3\text{Cit}$ , который является и комплексообразующим агентом, и стабилизатором. Стабилизирующая роль  $\text{Na}_3\text{Cit}$  обусловлена его способностью образовывать на поверхности наночастиц оболочку,

препятствующую окислению сульфида свинца. Установлено, что размер наночастиц при длительной выдержке на воздухе остается неизменным и стабильным. Фазовый состав нанопорошков PbS, синтезированных с Трилоном Б, при длительной выдержке на воздухе постепенно изменяется в результате окисления до сульфата свинца.

Ответьте на вопросы:

1. Лучшим сенсибилизатором признан цитрат натрия  $\text{Na}_3\text{Cit}$

а) верно

б) неверно

2. Фазовый состав всех исследуемых нанопорошков PbS при длительной выдержке на воздухе постепенно изменяется в результате окисления до сульфата свинца.

а) верно

б) неверно