

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ


Кафедра химии

Рег. № ЛАН. 03-12014
«05» 10 2022 г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «30» сентября 2022 № 2
Заведующий кафедрой

 Т.И. Бокова
(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О. 12 Химия

35.03.10 Ландшафтная архитектура

Код и наименование направления подготовки (специальности)

(где 3-4 цифра соответствуют уровню образования: 01 – подготовка по рабочим профессиям (СПО);
02- подготовка специалистов среднего звена (СПО); 03 – бакалавриат; 04- магистратура; 05 – специалитет; 06 – аспирантура)

Новосибирск 2022

204

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Химические системы Тема: «Атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева». Тема: «Химическая связь и строение вещества на основе квантово-механических представлений. Строение твердого тела и жидкости».	ОПК-1	<i>Контрольная работа.</i> <i>Собеседование</i> <i>Собеседование</i>
2	Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика Тема: «Основные закономерности протекания химических процессов».	ОПК-1	<i>Контрольная работа.</i> <i>Собеседование</i>
3	Раздел 3. Основы общей химии Тема: «Современная теория растворов». Тема: «Теория электролитической диссоциации». Тема: «Введение в химию комплексных соединений».	ОПК-1	<i>Контрольная работа.</i> <i>Собеседование</i> <i>Тестовое задание</i> <i>Кейс-задание</i>
4	Раздел 4. Основы физической и коллоидной химии Тема: «Основы теории электрохимических превращений». Тема: «Дисперсные системы. Поверхностные явления».	ОПК-1	<i>Контрольная работа.</i> <i>Тестовое задание</i> <i>Тестовое задание</i>
5	Раздел 4. Химическая идентификация. Основы аналитической химии Тема: «Методы качественного анализа». Тема: «Методы количественного анализа». Тема: «Физико-химические методы анализа»	ОПК-1	<i>Контрольная работа.</i> <i>Тестовое задание</i> <i>Тестовое задание</i> <i>Собеседование</i>

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

Вопросы для собеседования

Химия

Раздел 1. Химические системы

Тема: «Атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева».

1. Приведите экспериментальные доказательства корпускулярной природы видимого света и волновой природы электрона.
2. Почему в обычной жизни мы не сталкиваемся с волновыми свойствами тел?
3. Чем понятие «орбиталь» в квантовой механике отличается от понятия «орбита» в теории Бора?
4. Объясните, почему например, все p -орбитали имеют одинаковую форму и направления в пространстве независимо от значения главного квантового числа?
5. Каковы общие принципы формирования электронных оболочек томов?
6. Может ли электрон атома водорода находиться например, в состоянии $3d$?
7. Чем многоэлектронные атомы отличаются от водородоподобных? В чем состоит «проблема многоэлектронности»?
8. В чем преимущества и недостатки изображения электронного строения атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек?
9. У элементов какого периода начинают заполняться $3s$ -, $3d$ -, $4p$ -, $5d$ -орбитали?
10. У какого элемента начинается заполнение подуровня $4f$? У какого элемента заканчивается заполнение э того подуровня? Напишите электронные формулы этих элементов.
11. Электронная конфигурация атома неона совпадает с электронной конфигурацией ионов нескольких элементов. Приведите примеры таких ионов. Сколько их может быть?
12. Ориентируясь на закономерности изменения первого потенциала ионизации в периодической системе, укажите «наиболее металлический» и «наименее металлический» элементы.
13. На каком основании хлор и марганец находятся в одной группе, но в разных подгруппах?
14. Какие аспекты современных представлений о строении атома содержались в Периодической системе Д.И. Менделеева?
15. В чем заключается физический смысл Периодического закона? Почему при монотонном (и даже линейном!) изменении заряда ядра (порядкового номера элемента) свойства элементов изменяются немонотонно, а именно периодически?

**Тема: «Химическая связь и строение вещества на основе квантово-механических представлений.
Строение твердого тела и жидкости.»**

1. В чем заключается сущность понятия «химическая связь»?
2. Какие предельные типы химических связей Вам известны? Следует ли к ним причислять водородную и донорно-акцепторную связь. Ответ аргументировать.
3. Чем различаются понятия «*формальной валентности*» и «*валентности как числа химических связей*»? Что такое ковалентность элемента?
4. Какие из известных Вам типов химической связи не обладают способностью к поляризации? Какие последствия это влечет за собой?
5. Назовите причину существования полярных и неполярных связей. Как Вы считаете, справедливо ли утверждение, если в молекуле AB_n связи полярные, то и сама молекула будет полярной. Дайте аргументированный ответ.
6. Изобразите строение молекул NH_2CN (цианамин), $(NH_2)_2CO$ (мочевина или карбамид), CH_3NH_2 (метиламин), $COCl_2$ (карбонилхлорид или фосген) при помощи квантовых ячеек и электронных облаков. Как можно охарактеризовать пространственно-геометрическое строение этих молекул? Назовите все связи в этих молекулах. Какие из них наиболее полярны? В каком направлении смещено электронное облако этих связей?
7. В молекулах SO_2 и SO_3 атомы серы находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Полярны ли эти молекулы?
8. В какой молекуле – BF_3 или NH_3 – значение дипольного момента больше?
9. В чем состоит различие в строении следующих молекул:
 - а) PH_3 и BCl_3 ;
 - б) SO_2 и CO_2 .Определите полярными или неполярными будут эти молекулы.
10. Каков тип гибридизации центрального атома и геометрическая форма следующих молекул SF_6 , NH_3 , $SiCl_4$, OF_2 , SF_4 .
11. Чем определяются такие свойства ковалентной связи как *направленность* и *насыщаемость*? Как эти характеристики связи проявляются в свойствах веществ?
12. Какими свойствами обладает донорно-акцепторная связь. Чему равен валентный угол в ионе аммония? Какие выводы из этого можно сделать?
13. Расположите вещества каждого набора в порядке возрастания доли ионной связи:
 - а) NaI , NaF , $NaCl$, $NaBr$;
 - б) $MgBr_2$, $SiBr_4$, $NaBr$, $AlBr_3$;
 - в) MgO , MgS , $MgSe$, $MgTe$;
 - г) $CaCl_2$, CaS , Ca_3P_2 .

14. Назовите наиболее ионные соединения в рядах:

а) фторидов щелочных металлов;

б) галогенидов калия.

Ответ обоснуйте.

15. Почему чисто ионная связь не существует в отличие от чисто ковалентной?

Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика

Тема: Основные закономерности протекания химических процессов.

1. Что изучает химическая кинетика? Какие две главные части она включает?

2. Какие Вы знаете варианты классификации химических реакций с кинетической точки зрения?

3. Чем принципиально различаются гомогенные и гетерогенные реакции?

4. Что такое скорость химической реакции? Какова ее размерность?

5. В каких случаях истинная скорость в данный момент времени совпадает со средней скоростью за промежуток времени?

6. Что означает знак «минус» в определении скорости $v = -dC / dt$? Может ли скорость химической реакции быть отрицательной?

7. От каких факторов зависит скорость химической реакции а) гомогенной;

б) гетерогенной? Укажите, по крайней мере, пять факторов, которые оказывают влияние на скорость химической реакции.

8. В чем смысл закона действия масс?

9. Каков физический смысл константы скорости реакции?

10. Какие факторы влияют на величину константы скорости?

11. Что такое порядок и молекулярность реакции? Какое из этих понятий относится к формальной кинетике, а какое характеризует механизм протекания реакции?

12. Какие значения могут принимать порядок и молекулярность реакций? Приведите примеры.

13. В каких случаях порядок и молекулярность реакций совпадают?

14. Как зависит концентрация от времени для реакций нулевого порядка?

Изобразите график изменения концентрации от времени а) исходного вещества;

б) продукта реакции, если порядок реакции по данному веществу равен нулю.

15. Как на практике изучают кинетику химических реакций?

16. Что такое сложные реакции? Что такое параллельные последовательные и сопряженные химические реакции?

17. Что такое лимитирующая стадия процесса? В каких случаях правомерно использование этого понятия?

18. Чем можно объяснить известное правило Вант Гоффа о температурном коэффициенте скорости химической реакции? Что такое энергия активации?

Почему не любое столкновение частиц эффективно? Можете ли Вы привести примеры реакций, протекающих практически по безактивационному механизму?

19. Справедливо ли утверждение: чем больше энергия активации, тем меньше скорость химической реакции, чем ниже энергия активации, тем скорость химической реакции выше?

20. Если для двух реакций:

- а) одинаковы концентрации реагирующих веществ и температура, то чем определяется различие в скоростях реакций;
- б) одинаковы константы скорости, то при каких условиях будут одинаковыми их скорости?

21. Могут ли две реакции протекать с разной скоростью при одной температуре, если они характеризуются одинаковыми значениями E_a ?

22. Дайте определение обратимой реакции. Как достигается химическое равновесие? Какие существуют подходы к определению этого состояния системы?

23. Одинаковы или различны значения констант скоростей для прямой и обратной реакции? Ответ поясните на примерах.

24. Как изменяются скорости прямой и обратной реакции во времени от начала реакции? Чем обусловлена эта зависимость?

25. По каким экспериментальным данным можно судить о наступлении химического равновесия?

26. Что такое константа равновесия? Как Вы думаете, почему константа равновесия не зависит от концентраций реагентов?

27. При каком соотношении констант прямой и обратной реакции в системе: $A+B \leftrightarrow C+D$ равновесные концентрации всех реагирующих веществ будут одинаковыми?

28. В чем сходство и в чем различие между соотношениями, определяющими температурную зависимость константы скорости и константы равновесия?

29. На основании энергетической диаграммы реакции ответьте на следующие вопросы:

а) в чем заключается различие между термодинамическим и кинетическим подходами к описанию химических реакций;

б) почему не все термодинамически возможные реакции осуществляются в действительности.

30. Как влияет катализатор на тепловой эффект химической реакции? Ответ пояснить при помощи энергетической диаграммы.

31. Катализ – это понятие термодинамическое или кинетическое? Ответ аргументировать.

32. Укажите сходства и различия в протекании гомогенных и гетерогенных каталитических реакций.

33. Как с позиций энергетической диаграммы объяснить, что в случае гетерогенного катализ снижается энергия активации и прямой, и обратной реакции?

34. Можно ли с использованием катализатора повысить выход целевого продукта? Если нет – то зачем вообще нужен катализатор?

35. Каково ограничение применимости принципа Ле Шателье?

36. Объясните используя известные Вам соотношения почему в соответствии с принципом Ле Шателье повышение температуры смещает равновесие в сторону эндотермической реакции, а понижение – в сторону экзотермической.

37. Нет ли внутреннего противоречия в утверждении «изменение концентраций реагентов смещает положение равновесия, потому что константа равновесия от концентраций не зависит»?

38. Какие существуют способы сдвига равновесия, например, вправо за счет влияния концентраций реагентов. Приведите примеры.

39. Может ли реализоваться случай, когда состояние равновесия не зависит:

а) от температуры; б) от давления; в) от концентраций реагентов.

40. Даны две реакции протекающие при температуре 400 °С

а) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$;

б) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{г})$.

Как можно оценить влияние давления на эти процессы ?

Раздел 3. Основы общей химии **Тема: «Современная теория растворов».**

1. В чем заключается сходство и различие между жидким состоянием и твердым или газообразным?

2. Какие Вы знаете дисперсные системы и каково место истинных растворов в них? Что с этой точки зрения представляет собой воздух?

3. Почему существуют модели идеального газа и идеального кристалла, но отсутствует модель идеальной жидкости? Почему, тем не менее, существует модель идеального раствора, хотя это более сложная система?

4. Почему свойства компонента в растворе отличаются от его свойств в собственной фазе (в чистом состоянии)?

5. Как и чем различаются понятия растворителя и растворенного вещества?

6. Что такое концентрация раствора? Какие способы выражения концентрации растворов Вам известны? Как Вы думаете, почему их так много?

7. Сравните достоинства и недостатки известных Вам способов выражения количественного состава растворов. На какие две группы можно разделить эти способы? В чем основное различие между этими группами?

8. Сопоставьте определения понятий «массовая доля компонента» и «мольная доля компонента». В чем их сравнительные преимущества и недостатки? Для каких объектов удобно пользоваться понятием «объемная доля»? Как между собой соотносятся мольные и объемные доли для газовых смесей?

9. Каков знак ΔH при образовании растворов. Что служит движущей силой и причиной образования растворов. Является ли процесс образования растворов самопроизвольным?

10. В штативе стоят три одинаковых стеклянных пробирки с растворами сульфата натрия в одной ненасыщенный, в другой – насыщенный, в третьей – пересыщенный раствор. Как, не прикасаясь к пробиркам, идентифицировать каждый раствор?

11. Может ли насыщенный раствор быть разбавленным, а ненасыщенный – концентрированным?

12. Что такое растворимость вещества? Чем ее можно охарактеризовать количественно?

13. Бывают ли абсолютно нерастворимые вещества? Почему.

14. Что такое коэффициент растворимости, произведение растворимости, коэффициент абсорбции? К каким объектам применимы эти понятия?

15. От каких факторов зависит растворимость веществ. Можно ли проанализировать эти зависимости на основании принципа Ле Шателье. Если нет – то почему, если да – то, на каком основании?

16. Известно, что сера практически не растворяется в воде и не реагирует с ней при комнатной температуре. Вместе с тем, сера немного растворима в этаноле и хорошо растворима в сероуглероде. Объясните эти явления.

17. Почему растворимость газов в жидкости всегда уменьшается с

повышением температуры? Как ее можно увеличить при заданной температуре.

18. Какой из газов хуже всего растворим в воде и почему? Приведите пример газа очень хорошо растворимого в воде. В каком из этих случаев растворимость сильнее возрастает с давлением и почему?

19. Можно считать, что воздух состоит из 21 об. % O_2 и 79 об. % N_2 (остальными компонентами воздуха можно в первом приближении пренебречь). Растворенный в воде воздух (при обычных условиях) содержит 35 об. % O_2 и 65 об. % N_2 . Как можно объяснить это различие?

20. Что такое идеальный раствор? Можно ли считать (по аналогии с идеальным газом), что в идеальном растворе отсутствует взаимодействие между частицами? Чем объяснить отсутствие теплового эффекта при образовании идеального раствора?

21. Обычно считается, что достаточно разбавленный раствор обладает свойствами идеального раствора. Справедливо ли обратное утверждение. Ответ пояснить.

22. Как зависит растворимость вещества от температуры и давления, если раствор идеален? Почему.

23. В чем особенность так называемых коллигативных свойств растворов. Почему они строго соблюдаются только для идеальных растворов?

24. Что характеризуют криоскопическая и эбуллиоскопическая константы – раствор, растворитель или растворенное вещество? Почему.

25. Каков физический смысл криоскопической и эбуллиоскопической постоянных?

26. Что такое полупроницаемая перегородка в осмотических явлениях?

27. Какой раствор по отношению к другому называют

а) гипертоническим,

б) гипотоническим?

В сторону которого из них должен быть направлен осмос?

28. В концентрированном растворе хлорида натрия красные кровяные шарики сморщиваются (плазмолиз), а вводе или сильно разбавленном растворе $NaCl$ набухают - гемолиз). Как объяснить эти явления?

29. Почему при открывании глаз в речной воде появляется ощущение рези, а в морской воде – нет?

30. Объясните, почему в лабораторной практике очень часто используют фракционную перегонку несмешивающихся летучих жидкостей? Какие преимущества имеет данный метод и почему.

Тема: Физико-химические методы анализа.

1. Спектрофотометрические методы анализа.
2. Хроматографические методы анализа.
3. Электрохимические методы анализа.

При собеседовании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94%% - хорошо

66-79%% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

Вопросы для тестирования Химия

Тема: «Теория электролитической диссоциации».

1. При растворении гидроксида натрия в воде температура раствора повышается в результате:

- А) гидратация ионов;
- Б) электролитической диссоциации;
- В) разрушение кристаллической решетки;
- Г) химического взаимодействия веществ.

2. При растворении нитрата аммония в воде температура раствора:

- А) не изменяется;
- Б) понижается;
- В) повышается;
- Г) вначале повышается, затем понижается.

3. Кристаллические вещества, содержащие молекулы воды, называют:

- А) кристаллогидратами;
- Б) гидратами;
- В) гидрированными;
- Г) сольватами.

4. Раствор отличается от смеси:

- А) цветом;
- Б) постоянством состава;
- В) оптической однородностью;
- Г) агрегатным состоянием.

5. Суспензия представляет собой:

- А) смесь твердого и жидкого вещества;
- Б) раствор твердого вещества в жидком растворителе;
- В) лекарственное средство;
- Г) коллоидный раствор.

6. Эмульсия представляет собой:

- А) жидкий раствор;
- Б) смесь нерастворимых друг в друге жидких веществ;
- В) раствор яичного белка;
- Г) средство для стирки.

7. Коллоидный раствор отличается от истинного раствора:

- А) концентрацией;
- Б) плотностью;
- В) размерами частиц растворенного вещества;
- Г) способами приготовления.

8. В лаборатории растворитель может быть отделен от растворенного вещества:

- А) электролизом;
- Б) декантацией;
- В) фильтрованием;

Г) перегонкой.

9. Все вещества данного ряда сильные электролиты:

А) NaOH , H_2SO_4 , KCl , CuCl_2 , AgCl .

Б) H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , KOH , LiOH ;

В) HCl , HI , CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, AgNO_3 ;

Г) H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CH_3COOH .

10. Водородным показателем (pH) называют:

А) десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с положительным знаком;

Б) величину кислотности раствора;

В) значение степени диссоциации воды;

Г) относительную плотность газа по водороду.

11. Какая среда водного раствора хлорида натрия?

А) нейтральная;

Б) соленая;

В) кислая;

Г) щелочная.

12. Какова среда водного раствора силиката натрия?

А) кислая;

Б) соленая;

В) нейтральная;

Г) щелочная.

13. Какой цвет приобретет лакмус в водной среде карбоната калия?

А) красный;

Б) зеленый;

В) синий;

Г) бесцветный.

14. При выпаривании 20%-ного раствора массой 400 г уменьшение массы составило:

А) 120 г;

Б) 380 г;

В) 80 г;

Г) 320 г.

15. При растворении хлороводорода объемом 20 л (н.у.) в воде объемом 200 мл получен раствор с массовой долей гидрата:

А) 9%;

Б) 20%;

В) 14%;

Г) 18%.

16. Установите соответствие между формулой соли и окраской индикаторов в ее водном растворе:

ФОРМУЛА ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ

СОЛИ

А) K_2S

Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}$

Г) Na_3PO_4

1) лакмус красный, фенолфталеин малиновый

2) лакмус красный, фенолфталеин бесцветный

3) лакмус синий, фенолфталеин малиновый

4) лакмус синий, фенолфталеин бесцветный

5) лакмус фиолетовый, фенолфталеин малиновый

6) лакмус фиолетовый, фенолфталеин бесцветный

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94%% - хорошо

66-79%% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

Раздел 4. Основы физической и коллоидной химии

Тема: «Основы теории электрохимических превращений».

1. Степень окисления атома в соединении – это...

- А) Число его валентных электронов,
- Б) Условный заряд при условии, что все связи ионные.
- В) Число электронов, недостающее до завершения внешнего слоя.
- Г) Число электронных пар, связывающих атом с соседними атомами.

2. Какой из данных элементарных ионов способен проявлять только функцию окислителя?

- А) H^+ , Б) H^- , В) I^- , Г) Cu^+

3. Какой из данных элементарных ионов способен проявлять только функцию восстановителя?

- А) Ca^{2+} , Б) Fe^{2+} , В) H^+ , Г) Au^-

4. Какой из данных сложных ионов способен проявлять только функцию окислителя?

- А) CrO_4^{2-} , Б) NH_4^+ , В) AlH_4^- , Г) $S_2O_3^{2-}$

5. Какой из данных сложных ионов способен проявлять только функцию восстановителя?

- А) MnO_4^{2-} , Б) PO_4^{3-} , В) $[I_2I]^-$, Г) SiO_4^{4-}

6. Какое из соединений обладают двойственной функцией?

- А) $H_4P_2O_7$, Б) NH_4NO_3 , В) $Na_2Cr_2O_7$, Г) $KClO_4$

7. Какое из приведенных соединений способно к реакции диспропорционирования?

- А) $KClO_4$, Б) Br_2 , В) $KMnO_4$, Г) NH_3

8. В каком соединении хлор проявляет степень окисления +1?

- А) Cl_2O , Б) CH_3Cl , В) $CaCl_2$, Г) $SOCl_2$

9. В каком соединении степень окисления углерода равна нулю?

- А) CH_3CH_2OH , Б) CH_3COOH , В) $(CH_3)_2CO$, Г) CH_3CH_3

10. Среди данных процессов укажите окислительные процессы.

А) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, Б) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$, В) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$, Г) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$

11. Среди данных процессов укажите восстановительные процессы.

А) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, Б) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$, В) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$, Г) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$

12. Какие схемы не отражают протекание ОВР?

А) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, Б) $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$,
В) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{HCO}_3^-$, Г) $\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

13. Какие из процессов относятся к ОВР?

А) Образование озона во время грозы, Б) Скисание молока, В) Обжиг пирита (FeS_2) при производстве серной кислоты, Г) Оседание взвешенных примесей при добавлении к сточным водам $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

14. В какой среде протекает процесс восстановления перманганат - иона по схеме: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$?

А) Кислой, Б) Щелочной, В) Нейтральной, Г) Среда не играет существенной роли

15. В какой среде протекает процесс восстановления перманганат - иона по схеме: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$?

А) Кислой, Б) Щелочной, В) Нейтральной, Г) Среда не играет существенной роли

16. В какой среде протекает процесс восстановления перманганат - иона по схеме: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$?

А) Кислой, Б) Щелочной, В) Нейтральной, Г) Среда не играет существенной роли

17. Какие вещества не могут выделяться при взаимодействии разбавленной азотной кислоты с активными металлами?

А) NO_2 , Б) H_2 , В) N_2 , Г) NO

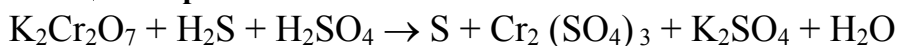
18. Какую функцию выполняет пероксид водорода в окислительно-восстановительном процессе, если продуктами реакции являются молекулярный кислород?

А) Окислителя, Б) Восстановителя, В) Реакционной среды, Г) Растворителя

19. Какую функцию выполняет пероксид водорода в окислительно-восстановительном процессе, если продуктами реакции являются вода?

А) Растворителя, Б) Восстановителя, В) Реакционной среды, Г) Окислителя

20. Реакции выражаются схемами:



Составьте электронные уравнения, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите процесс восстановления и окисления, окислитель и восстановитель.

Раздел 5. Химическая идентификация.

Основы аналитической химии.

Тема: «Методы качественного анализа»

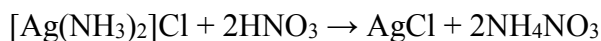
01. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ - ЭТО РЕАКЦИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩАЯСЯ

- 1) изменением окраски раствора
- 2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- 3) изменением pH раствора
- 4) растворением осадка
- 5) образованием осадка

02. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ - ЭТО РЕАКЦИИ:

- 1) обнаружения катионов
- 2) идущие до конца
- 3) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- 4) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- 5) комплексообразования
- 6) осаждения

03. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

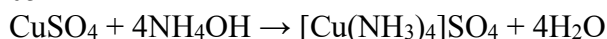


- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) окисления-восстановления
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

04. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВЕННОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ:

- 1) наличие аналитического эффекта
- 2) стехиометричность
- 3) полнота протекания
- 4) скорость протекания
- 5) чувствительность
- 6) избирательность

05. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

06. ГРУППОВОЙ РЕАГЕНТ НА КАТИОНЫ Ag(I), Hg(I), Pb(II) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ СХЕМЫ АНАЛИЗА

- 1) H_2S
- 2) NH_3
- 3) H_2O_2
- 4) NaOH
- 5) HCl
- 6) H_2SO_4

07. РЕАКТИВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ

- 1) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$

- 2) NaNO_3
- 3) Na_2HPO_4
- 4) $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$
- 5) NH_4F
- 6) Na_3PO_4

08. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ МЕДИ (II) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) NH_3
- 2) FeCl_3
- 3) ZnSO_4
- 4) KSCN
- 5) KI
- 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

09. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ ЖЕЛЕЗА (II) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

10. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ ЖЕЛЕЗА (III) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) NH_4SCN
- 5) KI
- 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Тема: Методы количественного анализа.

1. ИНДИКАТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КИСЛОТНО-ОСНОВНОМ ТИТРОВАНИИ

- 1) фенолфталеин
- 2) иод-крахмальный
- 3) ферроин
- 4) метиловый оранжевый
- 5) эриохромовый черный Т
- 6) метиловый красный

2. ВИЗУАЛЬНО ОПРЕДЕЛИТЬ ДОСТИЖЕНИЕ ТОЧКИ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МОЖНО

- 1) по изменению окраски индикатора
- 2) по появлению (исчезновению) собственной окраски одного из участников химической реакции титрования
- 3) инструментально, измеряя подходящим измерительным устройством некоторые характерные свойства вещества

3. КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЯЮТ ОКРАСКУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ

- 1) объем добавленного титранта
- 2) pH раствора
- 3) объем аликвоты анализируемого раствора
- 4) равновесной молярной концентрации H^+

4. АЛИКВОТНАЯ ЧАСТЬ – ЭТО КОЛИЧЕСТВО

- 1) миллилитров добавленного из бюретки раствора
- 2) капель добавленного из капельницы индикатора
- 3) миллилитров отобранного пипеткой раствора
- 4) миллилитров отобранного мензуркой раствора
- 5) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

5. ТИТРОВАНИЕ АЛИКВОТЫ РАСТВОРА ТЕТРАБОРАТА НАТРИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТОЙ В ПРИСУТСТВИИ МЕТИЛОРАНЖА ЯВЛЯЕТСЯ ЭТАПОМ

- 1) стандартизации рабочего раствора
- 2) приготовления раствора установочного вещества
- 3) приготовления рабочего раствора
- 4) определения содержания вещества

6. В ОСНОВЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ ЛЕЖИТ РЕАКЦИЯ

- 1) комплексообразования
- 2) осаждения
- 3) окисления-восстановления
- 4) нейтрализации

7. ТОЧКА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ФИКСИРУЕТ

- 1) половину оттитрованного количества вещества
- 2) конец реакции
- 3) точку перехода индикатора
- 4) количество эквивалентов титруемого вещества

8. РАСТВОРОМ $KMnO_4$ МОЖНО ТИТРОВАТЬ

- 1) только в кислой среде
- 2) только в щелочной среде
- 3) только в нейтральной среде
- 4) в кислой, щелочной или нейтральной среде

9. НОСИТЕЛЯМИ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) CO_3^{2-} , HCO_3^-
- 2) SO_4^{2-}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Mg^{2+} и Ca^{2+}

10. Провели титрование 20мл раствора хлороводородной кислоты 0,2н раствором буры. По результатам эксперимента получили следующие объемы: 5; 5,1; 4,9; 3,7. Определите концентрацию хлороводородной кислоты.

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания/Отметка
95% и более - отлично
80-94%% - хорошо
66-79%% - удовлетворительно
менее 66% - неудовлетворительно

Кейс-задание
Химия
Раздел 3. Основы общей химии

Тема: «Введение в химию комплексных соединений».

1. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя.

$K_3[Cr(OH)_6]$; $[Fe(H_2O)(NH_3)_5]SO_4$;
 $K_2[Pt(Br)_2(Cl)_2(NO_2)_2]$; $[Co(H_2O)(NH_3)_5]SO_4$
 $K_2[Zn(CN)_4]$; $K[CuCl_2]$;
 $K_3[AlF_6]$; $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

2. Составьте уравнения диссоциации соединений в водных растворах.

$K_3[AlF_6]$; $[Co(NH_3)_6]Cl_3$
 $K_3[Cr(OH)_6]$; $[Co(H_2O)(NH_3)_5]SO_4$
 $K_2[Pt(Br)_2(Cl)_2(NO_2)_2]$; $K_2[Zn(CN)_4]$

3. Напишите формулы следующих соединений:

тетрацианоаурат (III) калия
хлорид дихлоротетраамминплатины (IV)

4. Комплексные соединения. Теория Вернера.

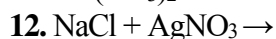
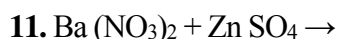
Раздел 4. Основы физической и коллоидной химии

Тема: Дисперсные системы. Поверхностные явления.

1. Адсорбция. Виды адсорбентов.

2. Напишите строение мицеллы золя, образованного в результате взаимодействия указанных веществ (избытка одного, затем другого вещества). Назовите составляющие компоненты мицеллы, а также условия устойчивости и разрушения полученного золя. Укажите, к какому электроду будут перемещаться гранулы этого золя в электрическом поле.

1. $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$
2. $Na_2S + CdCl_2 \rightarrow$
3. $Na_2S + MnCl_2 \rightarrow$
4. $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
5. $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
6. $Mn(NO_3)_2 + K_2S \rightarrow$
7. $SnCl_2 + K_2S \rightarrow$
8. $CdSO_4 + H_2S \rightarrow$
9. $K_2SO_3 + CuCl_2 \rightarrow$
0. $Cr(NO_3)_3 + NaOH \rightarrow$



Список вопросов для подготовки к экзамену

Общие вопросы:

1. Определение скорости химической реакции.
2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация, давление, температура. Закон Вант-Гоффа.
3. Закон действия масс. Выражение скорости химической реакции.
4. Обратимые и необратимые процессы. Константа химического равновесия.
5. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
6. Катализаторы и ингибиторы. Общие особенности каталитических реакций.
7. Структура периодической системы.
8. Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.
9. Общие химические свойства элементов и периодичность их изменения.
10. Краткая характеристика открытий, предшествующих появлению первой модели строения атома.
11. Элементарные частицы и атомное ядро.
12. Квантовые числа. Энергия и конфигурация электронных орбиталей атома.
13. Квантовые числа.
14. Правила заполнения электронами атомных орбиталей.
15. Электронные формулы.
16. Виды и характеристики химической связи.
17. Ковалентная связь. Ее типы, метод валентных связей.
18. Электроотрицательность атомов, ее влияние на реакционную способность атомов и изменения по периодам и группам.
19. Гибридизация, типы гибридизации.
20. Строение и свойства молекул.
21. Растворы. Причины образования растворов.
22. Растворы. Классификация их по агрегатному состоянию и содержания растворенного вещества (насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные). Растворы концентрированные и разбавленные.
23. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная.
24. Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация эквивалента, титр. Расчет молярной массы эквивалента классов неорганических соединений.
25. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление.
26. Электролиты и неэлектролиты. Понятие ТЭД.
27. Кислоты, основания, соли с позиции ТЭД.
28. Количественная мера процесса диссоциации (степень и константа диссоциации). Сильные и слабые электролиты. Значение сильных электролитов в природе.
29. Обменные реакции в растворах. Условия необратимости реакций.
30. Явление амфотерности
31. Произведение растворимости.
32. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Характеристика среды водных растворов. Понятие «индикаторы».
33. Понятие «гидролиз». Типы гидролиза солей.

34. Количественные меры гидролиза: степень и константа, факторы, на них влияющие.
35. Степень окисления. Ее связь с валентностью элементов и электроотрицательностью.
36. Окисление. Восстановление. Окислители. Восстановители.
37. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Электронный баланс
38. Комплексные соединения.
39. Химия S- элементов. Особенности строения атомов, изменения свойств элементов по периодам и группам.
40. Щелочные металлы: расположение в периодической системе, история открытия. Строение, свойства, применение в промышленности и сельском хозяйстве (на примере 1 металла на выбор студента).
41. Щелочноземельные металлы: расположение в периодической системе, история открытия. Строение, свойства, применение в промышленности и сельском хозяйстве (на примере 1 металла на выбор студента).
42. Химия p - элементов. Особенности строения атомов, изменения свойств элементов по периодам и группам.
43. Общие свойства неметаллов разных подгрупп. Значение водорода, углерода, кремния, галогенов и их соединений в природе.
44. Значение микро- и макроэлементов для животных, растений и человека
45. Химия d- элементов. Особенности строения атомов, свойства.
46. Краткая характеристика качественного и количественного анализа. Классификация методов. Химические, физические, физико-химические методы анализа. Значение аналитической химии в сельском хозяйстве.
47. Терминология качественного анализа: качественная реакция, дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов, групповой реактив, физический реактив.
48. Классификация методов количественного анализа: химические, физические, физико-химические методы анализа.
49. Титрование. Классификация и краткая характеристика основных титриметрических методов анализа. Рабочие растворы. Способы приготовления.
50. Физико-химические методы анализа. Аналитические сигналы.

Типы расчетных задач и типовые задания к экзаменационным билетам

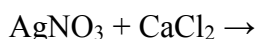
1. Написать уравнение закона действия масс для реакций:
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} (\text{пар}),$$
$$\text{CO}_2 + \text{C} (\text{твердый}) = 2\text{CO} (\text{газ})$$
2. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза?
3. Во сколько раз увеличится скорость этих процессов при увеличении температуры на 30 ° С, если температурный коэффициент равен 3?
4. Написать выражения констант равновесия для реакций:
$$2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C} (\text{твердый}) - Q,$$
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} (\text{пар}) + Q$$

Куда сместиться равновесие при увеличении давления и температуры?
5. Вычислите константу равновесия системы $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$, если в состоянии равновесия концентрация $[\text{CO}] = 0,04$ моль/л, а концентрация $[\text{CO}_2] = 0,05$ моль/л
6. Рассчитайте, сколько молей и моль-эквивалентов составляют 0,48 грамма карбоната аммония $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
7. Какова процентная концентрация раствора, полученного растворением 5 грамм $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ в 45 граммах воды?
8. Сколько граммов $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ содержится в 200мл 0,5 М раствора?

9. Определите эквивалентную концентрацию раствора, содержащего в 1,5 л 36 грамм $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
10. Какой объем 2 М раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ необходим для приготовления 1 л 0,25 н раствора?
11. Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации следующих соединений:



12. Напишите уравнения констант диссоциации для соединений из задания 11.
13. Закончите уравнение реакции и напишите полное и сокращенное ионные уравнения:



14. По данному сокращенному ионному уравнению составьте 2 молекулярных:

$$2\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$$

15. Кислым или щелочным является раствор с $\text{pOH}=3$. Ответ подтвердите расчетом $[\text{H}^+]$ и pH .

16. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 степени для солей MnSO_4 и CaS . Укажите характер среды. Напишите уравнения констант гидролиза по 1 ступени.

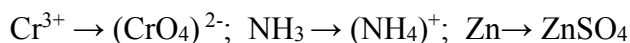
17. В оболочке электронейтрального атома элемента содержится 25 электронов. Напишите электронную формулу элемента, укажите валентные электроны и максимальную степень окисления. К какой группе, подгруппе, периоду он относится, это металл или неметалл?

18. Определите тип связи в следующих соединениях: N_2O_5 , AlCl_3 , O_2 , MgO , BCl_3

19. Определите степень окисления азота в следующих соединениях: N_2H_4 , NH_3 , N_2O , KNO_3

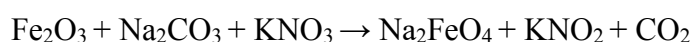
20. Определите заряд иона азота в составе сложного иона: $(\text{NH}_4)^+$; $(\text{NO}_2)^-$; $(\text{NO}_3)^-$.

21. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление;



22. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями?
 Zn ; HMnO_4 ; HCl ; SO_3 ; HNO_2

23. С помощью метода электронного баланса подберите коэффициенты для реакции



Тест

**На оценку сформированности уровня компетенций.
Компетенция ОПК-1.**

1. Какое количество вещества составляют 196 г серной кислоты H_2SO_4 ?
 1) 1,0; 2) 1,5; 3) 2,0; 4) 1,2
2. Молярная масса эквивалентов (г/моль) сернистой кислоты H_2SO_3
 1) 82; 2) 164; 3) 41; 4) 48

3. Число валентных электронов у атома элемента с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ равно:

- 1) 5; 2) 1; 3) 6; 4) 3.

4. Заряд комплексного иона и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении



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

5. Среда водного раствора карбоната калия K_2CO_3

- 1) кислая; 3) щелочная;
2) нейтральная; 4) слабокислая.

6. Определите значение pH водного раствора, в 5 дм³ которого содержится 10г HCN ($K_d = 5 \cdot 10^{-10}$):

7. Провели титрование 20мл раствора хлороводородной кислоты 0,2н раствором буры. По результатам эксперимента получили следующие объемы: 5; 5,1; 4,9; 3,7. Определите концентрацию хлороводородной кислоты.

8. Напишите строение мицеллы золя, образованного в результате взаимодействия указанных веществ (избытка одного, затем другого вещества). Назовите составляющие компоненты мицеллы, а также условия устойчивости и разрушения полученного золя. Укажите, к какому электроду будут перемещаться гранулы этого золя в электрическом поле:



Семестровая контрольная работа.

Контрольная работа выполняется по вариантам:

Химия: сб. заданий для вып. контр. работ/НГАУ, сост: Н.А. Кусакина, Е.Г. Медяков, 2022 - 42с.

ПРИМЕР

Новосибирский государственный аграрный университет Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедры, д.б.н.

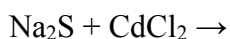
_____ Т.И. Бокова

« 3 » октября 2022 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Химия»

1. Основные положения атомно-молекулярной теории.
2. Классификация методов аналитической химии.
3. Один литр азотной кислоты с плотностью $\rho = 1,31$ г/мл, содержащей 50% HNO_3 , разбавлен 690 мл воды. Рассчитайте массовую долю полученного раствора. Определите рН этого раствора.
4. Напишите строение мицеллы золя, образованного в результате взаимодействия указанных веществ (избытка одного, затем другого вещества). Назовите составляющие компоненты мицеллы, а также условия устойчивости и разрушения полученного золя. Укажите, к какому электроду будут перемещаться гранулы этого золя в электрическом поле:



Преподаватель кафедры химии, к.х.н. _____ Ю.В. Кондратьева

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если студент владеет учебным материалом в полном объеме, прочно усвоил весь программный материал, проявил глубокое его понимание, исчерпывающе ответил на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент усвоил учебный материал на достаточно высоком уровне при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент усвоил основной учебный материал, но показал знания с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет поверхностные знания предмета, в работе большое количество ошибок.

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,
навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования
компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель:

Доцент кафедры химии  Ю.В. Кондратьева