

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра химии

Рег. № ТПБ-26.13ф
« 27 » января 2026г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от « 15 » 01.2026г. № 5
И.о. заведующий кафедрой
И.В. Васильева
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.13 Химия

Шифр и наименование дисциплины

23.03.01 Технология транспортных процессов

Код и наименование направления подготовки

Организация и безопасность движения

Направленность (профиль)

Новосибирск 2026

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники. Атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева.	ОПК-1	<i>Собеседование</i> <i>Собеседование</i>
2	Основные закономерности протекания химических процессов.	ОПК-1	<i>Собеседование</i>
3	Современная теория растворов. Дисперсные системы.	ОПК-1	<i>Собеседование</i> <i>Кейс-задачи</i>
4	Теория электролитической диссоциации.	ОПК-1	<i>Тестовое задание</i>
5	Электрохимия	ОПК-1	<i>Тестовое задание</i>
6	Теоретические основы органической химии. Полимеры.	ОПК-1	<i>Тестовое задание</i>

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники.

Химия в системе естественных наук. Практическое значение химии. Химизация промышленного производства. Экологические проблемы химизации. Опишите возможные экологические

Тема 1.2 Атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева.

Вопросы для собеседования.

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?

16. В чем заключается сущность понятия «химическая связь»?

17. Какие предельные типы химических связей Вам известны? Следует ли к ним причислять водородную и донорно-акцепторную связь. Ответ аргументировать.

18. Чем различаются понятия «формальной валентности» и «валентности как числа химических связей»? Что такое ковалентность элемента?

19. Какие из известных Вам типов химической связи не обладают способностью к поляризации? Какие последствия это влечет за собой?

20. Назовите причину существования полярных и неполярных связей. Как Вы считаете, справедливо ли утверждение, если в молекуле АВ_n связи полярные, то и сама молекула будет полярной. Дайте аргументированный ответ.

21. Расположите вещества каждого набора в порядке возрастания доли ионной связи:

- а) NaI, NaF, NaCl, NaBr;
- б) MgBr₂, SiBr₄, NaBr, AlBr₃;
- в) MgO, MgS, MgSe, MgTe;
- г) CaCl₂, CaS, Ca₃P₂.

22. Назовите наиболее ионные соединения в рядах:

- а) фторидов щелочных металлов;
- б) галогенидов калия.

Ответ обоснуйте.

Раздел. 2 Основные закономерности протекания химических процессов.

Тема 2.1 Энергетика химических реакций.

Вопросы для собеседования.

1. Закон Гесса и следствия из него.
2. Расчет тепловых эффектов различных реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса, направление протекания химических процессов.
3. Даны две реакции протекающие при температуре 400 °С
 - а) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$;
 - б) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$.

Рассчитать по закону Гесса энтальпию, энтропию системы. Определить возможен ли процесс при нормальных условиях и при данной температуре.

Тема 2.1 Химическая кинетика и равновесие.

Вопросы для собеседования.

1. Что изучает химическая кинетика? Какие две главные части она включает?
2. Какие Вы знаете варианты классификации химических реакций с ки-

нетической 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 нелюбое столкновение частиц эффективно? Можете ли Вы привести примеры реакций, протекающих практически по безактивационному механизму?

19. 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?

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

21. При каком соотношении констант прямой и обратной реакции в системе:

$A + B \leftrightarrow C + D$ равновесные концентрации всех реагирующих веществ будут одинаковыми?

22. В чем сходство и в чем различие между соотношениями, определя-

ющими температурную зависимость константы скорости и константы равновесия?

23. 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 осуществляют-ся в действительности.

24. Как влияет катализатор на тепловой эффект химической реакции?

Ответ пояснить при помощи энергетической диаграммы.

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

26. 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. Современная теория растворов. Дисперсные системы.

Тема 3.1 Современная теория растворов.

Вопросы для собеседования.

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 в воде 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 3.2 Дисперсные системы.

Кейс-задачи

1. 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. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
2. $\text{Na}_2\text{S} + \text{CdCl}_2 \rightarrow$
3. $\text{Na}_2\text{S} + \text{MnCl}_2 \rightarrow$
4. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
5. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
6. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
7. $\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
8. $\text{CdSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
9. $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
10. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
11. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$
12. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

Раздел. 4 Теория электролитической диссоциации.

Тема 4.1 Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.

Тема 4.2 Электролитическая диссоциация.

Тестовые задания по темам 4.1 и 4.2

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. К раствору гидроксида бария по каплям приливают серную кислоту. Как будет изменяться электропроводность системы?

- А) вначале уменьшается, затем возрастает;
- Б) вначале возрастет, затем уменьшится;
- В) постепенно возрастет;
- Г) постепенно уменьшится.

11. Гидратация ионов представляет собой:

- А) отщепление кристаллизационной воды;
- Б) взаимодействие с водой;
- В) растворение в воде;
- Г) присоединение молекул воды.

12. 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.

13. Какая среда водного раствора хлорида натрия?

- А) нейтральная;

- Б) соленая;
- В) кислая;
- Г) щелочная.

14. Какова среда водного раствора силиката натрия?

- А) кислая;
- Б) соленая;
- В) нейтральная;
- Г) щелочная.

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

- А) красный;
- Б) зеленый;
- В) синий;
- Г) бесцветный.

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

- А) 120 г;
- Б) 380 г;
- В) 80 г;
- Г) 320 г.

17. При растворении сахара массой 20 г в воде объемом 30 мл получен раствор с массовой долей сахара:

- А) 50%;
- Б) 40%;
- В) 30%;
- Г) 20%.

18. Масса соли для приготовления 20%-ного раствора массой 300 г равна:

- А) 320 г;
- Б) 280 г;
- В) 60 г;
- Г) 30 г.

19. 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%.

20. Степень диссоциации одноосновной кислоты в растворе с концентрацией 0,2 моль/л равна 0,15. Рассчитайте массу ионов водорода в растворе объемом 2 л:

- А) 6 г;
- Б) 0,6 г;
- В) 0,06 г;
- Г) 60 г.

21. Молярная концентрация 45%-ного раствора хлороводорода при плотности 1,22 г/мл и 0°C равна:

- А) 10 моль/л;
- Б) 15 моль/л;
- В) 36,5 моль/л;

Г) 45 моль/л.

22. Вещество, которое при растворении в воде дает слабощелочную реакцию:

- 1) аммиак;
- 2) углекислый газ;
- 3) сероводород.

23. Установите соответствие между названием соли и отношением ее к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- Б) NH_4Cl
- В) Na_2CO_3
- Г) NaNO_2

ТИП ГИДРОЛИЗА

- 1) по катиону
- 2) по аниону
- 3) по катиону и аниону

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

ФОРМУЛА СОЛИ ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ

- | | |
|------------------------------------|---|
| А) K_2S | 1) лакмус красный, фенолфталеин малиновый |
| Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 2) лакмус красный, фенолфталеин бесцветный |
| В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}$ | 3) лакмус синий, фенолфталеин малиновый |
| Г) Na_3PO_4 | 4) лакмус синий, фенолфталеин бесцветный |
| | 5) лакмус фиолетовый, фенолфталеин малиновый |
| | 6) лакмус фиолетовый, фенолфталеин бесцветный |

25. Только анион гидролизуеться в растворе соли:

- 1) ацетат аммония;
- 2) иодид калия;
- 3) бромид алюминия;
- 4) фторид натрия.

26. Соль, которая гидролизуеться не по аниону – это:

- 1) BaCl_2 ;
- 2) CuCl_2 ;
- 3) CaCl_2 ;
- 4) K_2HPO_4 .

Раздел. 5 Электрохимия.

Тема 5.1 Окислительно-восстановительные реакции.

Тема 5.2 Электродный окислительно-восстановительный потенциал.

Тестовые задания по темам 5.1 и 5.2

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) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

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

А) MnO_4^{2-} , Б) PO_4^{3-} , В) $[\text{I}_2\text{I}]^-$, Г) SiO_4^{4-}

6. Какое из соединений обладают двойственной функцией?

А) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, Б) NH_4NO_3 , В) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 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) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, Б) CH_3COOH , В) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, 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. Чему равен фактор эквивалентности химической частицы в процессе окисления?

А) Наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов,
Б) Величине, обратной числу отданных электронов,
В) Величине, обратной числу принятых электронов,
Г) Величине, обратной наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов.

21. Чему равен фактор эквивалентности химической частицы в процессе восстановления?

А) Наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов,
Б) Величине, обратной числу отданных электронов,

- В) Величине, обратной числу принятых электронов,
Г) Величине, обратной наименьшему общему кратному для числа отданных и принятых электронов.

22. Как называются окислительно – восстановительные реакции, в ходе которых атомы одного и того же элемента являются и окислителем, и восстановителем?

- А) Реакции самоокисления – самовосстановления.
Б) Реакции дисмутации.
В) Внутримолекулярные реакции.
Г) Реакции диспропорционирования.

23. Какие из предлагаемых схем превращений соответствуют внутримолекулярным окислительно – восстановительным реакциям?

- А) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ClO}_3 + \text{NaCl}$
В) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{S}$
Г) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

24. Оцените правильность следующих суждений:

- 1) Водород в соединениях с неметаллами имеет степень окисления +1 (кроме бора и кремния), с металлами, бором и кремнием - степень окисления водорода равна -1.
2) Кислород в оксидах, как правило, имеет степень окисления -2. В пероксидах его степень окисления равна -1 (H_2O_2 , Na_2O_2), в соединении с фтором – (+2) - OF_2 , в супероксидах – (-1/2), в озонидах – (-1/3).
А) Верны оба суждения. Б) Неверны оба суждения. В) Верно только первое суждение.
Г) Верно только второе суждение.

25. Оцените правильность следующих суждений:

- 1) условный заряд, приписываемый атому при допущении, что все связи построены по ионному типу;
2) заряд, который возник бы на атоме, если бы электронные пары, которыми он связан с другими атомами, были бы смещены к более электроотрицательному атому.
А) Верны оба суждения. Б) Неверны оба суждения. В) Верно только первое суждение.
Г) Верно только второе суждение.

26. Какие правила необходимо соблюдать при подборе коэффициентов в окислительно – восстановительных реакциях?

- А) Правило рычага.
Б) Правило постоянства суммы зарядов.
В) Правило аддитивности.

Г) Правило электронного баланса.

27. Какие из предлагаемых схем превращений соответствуют окислительно – восстановительным реакциям диспропорционирования?

- А) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ClO}_3 + \text{NaCl}$
- В) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{S}$
- Г) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

28. Степень окисления +4 сера проявляет в соединениях:

- А) MgS ;
- Б) SO_2 ;
- В) K_2SO_3 ;
- Г) S_8 .

29. Какой из ионов проявляет только восстановительные свойства?

- А) JO_3^- ;
- Б) JO^- ;
- В) J_2 ;
- Г) I^- .

30. Какая реакция ошибочна?

- А) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- Б) $2\text{H}_2\text{S} + 4\text{Ag} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- В) $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- Г) $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2\text{KNO}_3$

Раздел 6. Теоретические основы органической химии. Полимеры.

Тема 5.1 Органическая химия

Тема 5.2 Полимеры.

Вопросы для собеседования.

1. Теория химического строения А.М. Бутлерова. sp^3 , sp^2 , sp – гибридизация углеродного атома. Типы химических связей (ковалентная, донорно-акцепторная, водородная). Основные характеристики связей.
2. Типы разрыва ковалентной связи. Понятие об электрофилах, нуклеофилах, радикалах.
3. Типы химических реакций. Классификация органических соединений. Основные функциональные группы.
4. Взаимное влияние атомов в молекулах. Индуктивный и мезомерный эффекты.
5. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура, источники и способы получения.
6. Химические свойства алканов. Взаимодействие алканов с галогенами, азотной кислотой. Механизм S_R на примере реакции галогенирования и нитрования алканов.

7. Алкены. Строение, изомерия (структурная, геометрическая), основные способы получения. Правило Зайцева.
8. Электронное строение (σ - и π -связи), характеристики двойной связи в алкенах. Основные типы реакций (обосновать).
9. Реакции электрофильного присоединения в алкенах. Механизм A_E . Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды, хлорноватистой кислоты. Правило Марковникова и его электронная трактовка.
10. Полимерное состояние вещества.
11. Синтез полимеров.
12. Классификация органических полимеров.
13. Как называется продукт вулканизации каучука, содержащий менее 5% серы.
14. Как называется реакция синтеза полимеров, протекающая с образованием низкомолекулярных соединений.
15. Классификация полимеров по расположению звеньев мономеров.

Критерии выставления оценки

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

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

2. Тематика контрольных работ

1. Классы неорганических соединений;
2. Термодинамика;
3. Химическая кинетика, равновесие;
4. Строение атома
5. Растворы.
6. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов;
7. Электрохимия;

8. Теоретические основы органической химии;

9. Полимеры.

Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к зачету

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 показатели. 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. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Электронный баланс.
39. Гальванические элементы.
40. Коррозия.
41. Электролиз.
42. Номенклатура органических соединений.
43. Полимеры.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Тест

На оценку сформированности уровня компетенций. Компетенция ОПК-1.

Задания закрытого типа:

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. Молярная концентрация эквивалентов (моль/дм³) серной кислоты $\text{C}_{\text{экв}}$ (H_2SO_4) в растворе с молярной концентрацией 0,25 моль/дм³
1) 0,50; 2) 0,25; 3) 0,75; 4) не знаю.
5. Заряд комплексного иона и координационное число комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$
1) 4+; 6 2) 3-; 4 3) 2-; 6 4) 1-; 6
6. Среда водного раствора карбоната калия K_2CO_3
1) кислая; 3) щелочная;
2) нейтральная; 4) слабокислая.
7. Значение pH водного раствора, в 5 дм³ которого содержится 0,01 моль HCN ($K_{\text{д}} = 5 \cdot 10^{-10}$):
1) 7; 2) 8; 3) 5; 4) 6.
8. Вещества, понижающие энергию активации и увеличивающие скорость химической реакции, называются:
1) ускорители; 2) ингибиторы; 3) стимуляторы; 4) катализаторы.

Задания открытого типа:

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?

Составитель: Ю.В. Кондратьева