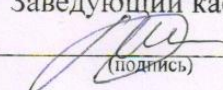


ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ  
Кафедра химии

Рег. № ТПП.03-07  
«5» мая 2017 г.

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
Протокол от «24» 04 2017 г. № 8  
Заведующий кафедрой  
 (подпись) Т.И. Бокова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.7 Химия

Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Профиль **Технология производства продуктов животноводства**  
основной вид деятельности: **научно-исследовательская;**  
дополнительные виды деятельности: **производственно-технологическая**  
(профиль и виды деятельности)

Новосибирск 2017

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений	ОПК-2	Контрольные вопросы 1 Тест 1
<b>Раздел 1. Химические системы</b>			
2.	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронное строение атома	ОПК-2	Контрольные вопросы 2 Тест 2
3.	Химическая связь. Строение молекул	ОПК-2	Контрольные вопросы 2 Тест 2
<b>Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика</b>			
4.	Химическая термодинамика в приложении к биологическим системам. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	ОПК-2	Контрольные вопросы 3 Тест 3
<b>Раздел 3. Основы общей химии</b>			
5.	Растворы. Классификации растворов. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов	ОПК-2	Контрольные вопросы 4 Тест 4
6.	Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	ОПК-2	Контрольные вопросы 5 Тест 5
7.	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-2	Контрольные вопросы 6 Тест 6
<b>Раздел 4. Основы физической химии</b>			
8.	Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока	ОПК-2	Контрольные вопросы 7 Тест 7
9.	Электролиз. Коррозия металлов и способы защиты от нее	ОПК-2	Контрольные вопросы 7 Тест 7
<b>Раздел 5. Химическая идентификация. Основы аналитической химии</b>			
10.	Методы качественного анализа	ОПК-2	Контрольные вопросы 8 Тест 8
11.	Методы количественного анализа	ОПК-2	Контрольные вопросы 8 Тест 8
12.	Физико-химические методы анализа	ОПК-2	Контрольные вопросы 8 Тест 8
<b>Раздел 6. Основы коллоидной химии</b>			
13	Основные понятия коллоидной химии. Дисперсные системы. Теория мицеллообразования	ОПК-2	Контрольные вопросы 9 Тест 9
<b>Раздел 7. Основы органической химии</b>			
14	Основные понятия органической химии. Особенности химии ВМС	ОПК-2	Контрольные вопросы 10 Тест 10
15	Зачет	ОПК-2	Вопросы к зачету
16	Экзамен	ОПК-2	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы по дисциплине «Химия»**

**Тема «Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии.  
Основные классы неорганических соединений» (КВ 1)**

1. Назовите важнейшие классы сложных неорганических веществ.
2. Что такое оксиды? Приведите примеры.
3. Назовите основные способы получения оксидов. Приведите примеры.
4. Назовите основные химические свойства оксидов. Приведите примеры.
5. Что такое основания? Приведите примеры.
6. Назовите основные способы получения оснований. Приведите примеры.
7. Назовите основные химические свойства оснований. Приведите примеры.
8. Что такое кислоты? Приведите примеры.
9. Назовите основные способы получения кислот. Приведите примеры.
10. Назовите основные химические свойства кислот. Приведите примеры.
11. Что такое амфотерные гидроксиды? Приведите примеры.
12. Назовите основные способы получения амфотерных гидроксидов. Приведите примеры.
13. Назовите основные химические свойства амфотерных гидроксидов. Приведите примеры.
14. Что такое соли. Приведите примеры.
15. Назовите основные способы получения солей. Приведите примеры.
16. Назовите основные химические свойства солей. Приведите примеры.

**Раздел «Периодический закон. Периодическая система  
Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Строение молекул» (КВ 2)**

1. Основные положения современной квантово-механической теории строения атома
  2. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа, их определение, буквенные обозначения и числовые значения.
  3. Принцип Паули и вытекающие из него 2 следствия.
  4. Правило Гунда. Пример.
  5. Условная запись распределения электронов по двум квантовым числам.
  6. Порядок заполнения электронами уровней и подуровней в атоме (принцип наименьшей энергии, правила Клечковского).
  7. Понятие «полные», «неполные» электронные аналоги. Примеры.
  8. Явление проскока электронов. Примеры.
  9. Чему равно максимальное количество электронов на последнем энергетическом уровне?
  10. Классическая и современная формулировки периодического закона Д.И. Менделеева.
  11. Закон Мозли. Физический смысл порядкового номера элемента.
  12. Определение периода. Формулы подсчета длины четного и нечетного периодов.
  13. s-, p-, d-, f-элементы, их определение и подсчет количества в системе Менделеева.
  14. Валентность элементов в нормальном и возбужденном состояниях. Максимальная валентность. У каких элементов она не достигает номера группы? Примеры.
  15. Металлы и неметаллы. Их положение в системе Д.И. Менделеева.
  16. Энергия ионизации. Какие свойства она характеризует?
  17. Энергия сродства к электрону. Какие свойства элементов она характеризует?
  18. Понятие об электроотрицательности. Какие свойства элементов характеризует?
- Периодичность изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы Д.И. Менделеева. Причина периодичности химических свойств элементов.
19. Периодичность свойств элементов: энергия и потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
  20. В чем сущность метода валентных связей (ВС)?
  21. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость.

22. Полярность ковалентной связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь.
23. Донорно-акцепторный механизм образования связи.
24. Водородная связь. Биологическое значение водородной связи.
25. Метод молекулярных орбиталей (МО), кратность связи в МО, энергетические диаграммы.
26. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное расположение атомов и молекул.

### **Раздел «Химическая термодинамика и кинетика» (КВ 3)**

1. Дайте определения понятиям: термодинамическая система, среда, параметры состояния системы.
2. Классификация систем по характеру взаимодействия с окружающей средой.
3. Назовите функции состояния системы и дайте им краткую характеристику.
4. Расчет энтальпии химической реакции по термохимическим уравнениям. Значения энтальпии для экзотермического и эндотермического процессов.
5. Дайте определение понятию скорость химической реакции. В каких единицах она измеряется?
6. Закон действия масс. Приведите примеры уравнений реакций и математического выражения для них закона действия масс.
7. Физический смысл константы скорости химических реакций. От каких факторов она зависит?
8. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Влияние температуры на скорость химических реакций.
9. Почему часть столкновений между молекулами не приводит к протеканию реакций? Энергия активации.
10. Катализаторы. Как можно объяснить их действие при гомогенном и гетерогенном катализе? Ферментативный катализ.
11. Обратимый и необратимый процессы. Состояние химического равновесия. Вывод константы равновесия в общем виде и на примере конкретной химической реакции. Свободная энергия Гиббса и равновесие.
12. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Как влияет изменение давления, температуры к концентрации реагирующих веществ на состояние равновесия в гомогенных и гетерогенных системах?
13. Как влияет изменение температуры на химическое равновесие в экзотермических и эндотермических реакциях? Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.

### **Раздел «Основы общей химии»**

#### **Тема «Растворы. Классификации растворов. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов» (КВ 4).**

1. Растворы, их место среди других многокомпонентных систем.
2. Физическая и химическая теории растворов.
3. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы.
4. Осмотическое давление. Роль осмотического давления в биологических системах.
5. Роль водных растворов в биологических системах.
6. Способы выражения процентной, моляльной и молярной концентрации эквивалента растворов (нормальной). Титр раствора.

#### **Тема «Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей» (КВ 5)**

7. Какие вещества называются электролитами, неэлектролитами? Приведите примеры.
8. Основы теории электролитической диссоциации.
9. Константа диссоциации, степень диссоциации.
10. Сильные и слабые электролиты.
11. Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации.
12. Какие гидроксиды называются амфотерными? Диссоциация амфолита в кислой и щелочной средах.
13. Ионные уравнения.
14. Условия образования и растворения осадков. Произведение растворимости.
15. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
16. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
17. Гидролитические процессы в биологических системах.
18. В чем сущность координационной теории Вернера? Комплексообразователи и лиганды, их виды.

- 19 Основные типы комплексных соединений. Номенклатура.
20. Природа химических связей в комплексных соединениях.
21. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию.
- 22 Диссоциация комплексных соединений.
23. Константа образования и константы нестойкости комплексных соединений.
24. Биологическая роль комплексных соединений. Важнейшие бионеорганические комплексы.

### **Тема «Окислительно – восстановительные реакции» (КВ 6)**

25. Дайте определение понятию степень окисления. Сравните понятия степень окисления и валентность.
26. Какие окислительные числа имеют кислород, водород в свободном состоянии, в соединениях? Приведите примеры.
27. Окисление, восстановление.
28. Важнейшие окислители, восстановители.
29. Типы окислительно-восстановительных реакций.
30. Влияние реакций среды на окислительно-восстановитель-ные реакции.

### **Раздел «Основы физической химии»**

#### **Тема «Основные понятия электрохимии. Виды электродов.**

##### **Химические источники тока»**

#### **Тема «Электролиз. Коррозия металлов и способы защиты от нее» (КВ 7)**

1. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнения анодного и катодного процессов.
2. Почему в железной бочке можно хранить концентрированную и нельзя хранить разбавленную серную кислоту? Почему никель устойчив в щелочных растворах?
3. К какому типу покрытий относится олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженых стали и меди в кислой среде? Напишите уравнения катодных и анодных процессов.
4. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнения катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
5. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите с кислой средой. Составьте уравнения анодного и катодного процессов.
6. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб

### **Раздел «Химическая идентификация.**

#### **Основы аналитической химии» (КВ 8)**

1. Что такое мешающие ионы. Привести примеры. Что является мешающими ионами для обнаружения иона калия?
2. Что такое групповой реактив? Привести пример действия группового реактива на катионы 3-й группы на примере алюминия. Уравнения реакций представить в молекулярном и ионном виде.
3. Охарактеризуйте дробный и систематический анализ. Какие реакции лежат в основе дробного анализа? Приведите примеры уравнений таких реакций в молекулярном и ионном виде.
4. Аналитические реакции. Приведите примеры уравнений таких реакций в молекулярном и ионном виде. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
5. Что такое мешающие ионы и что означает термин «удалить ион из раствора»? Опишите порядок определения иона калия в присутствии иона аммония. Приведите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.
6. Что такое групповой реактив? Перечислите групповые реактивы на катионы второй, третьей и четвертой аналитических групп (по кислотнo-основной классификации). Напишите уравнения реакций взаимодействия группового реактива соответствующей группы с ионами свинца, бария и цинка в молекулярном и ионном виде.

7. Дайте определение специфической реакции. Укажите специфическую реакцию на анион йода. К какой аналитической группе по кислотно-основной классификации относится данный анион?
8. Характеристика катионов первой аналитической группы (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте свойства этих катионов. Приведите примеры качественных реакций на катионы данной группы в молекулярном и ионном виде.
9. Характеристика катионов второй аналитической группы (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте свойства этих катионов. Приведите примеры качественных реакций на катионы данной группы в молекулярном и ионном виде.
10. Перечислите катионы третьей аналитической группы (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте свойства этих катионов. Укажите групповой реактив на катионы данной группы и приведите уравнения реакций действия данного реактива на катионы группы в молекулярном и ионном виде.
11. Перечислите катионы четвертой аналитической группы (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте свойства этих катионов. Укажите групповой реактив на катионы данной группы и приведите уравнения реакций действия данного реактива на катионы группы в молекулярном и ионном виде.
12. Перечислите катионы пятой аналитической группы (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте свойства этих катионов. Какое из их свойств позволяет объединить их в одну группу? Укажите групповой реактив на катионы данной группы и приведите уравнения реакций действия данного реактива на катионы группы в молекулярном и ионном виде.
13. Приведите классификацию анионов (по кислотно-основному методу). Охарактеризуйте аналитические группы анионов и действие на них групповых реактивов. Составьте уравнения реакций для анионов первой аналитической группы в молекулярном и ионном виде.
14. Что является внешним эффектом от действия группового реактива на катионы второй группы (по кислотно-основной классификации)? На каких свойствах хлоридов этих катионов основано их разделение и идентификация? Приведите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.
15. Характеристика качественного анализа. Определение качественной реакции. Приведите главные особенности качественных реакций (специфичность, интенсивность, чувствительность, селективность и др.).
16. Какой реактив можно использовать для обнаружения в растворе сульфат - иона? К какой аналитической группе анионов (по кислотно-основной классификации) относится данный ион. Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
17. Охарактеризуйте систематический ход анализа. Опишите последовательность проведения систематического анализа для смеси катионов первой и второй групп (по кислотно-основной классификации).
18. Приведите уравнение реакции действия группового реактива на карбонат-ион и фосфат-ион в молекулярном и ионном виде (по кислотно-основной классификации). К какой аналитической группе анионов они относятся?
19. Какая аналитическая группа анионов (по кислотно-основной классификации) не имеет группового реактива? Объясните, почему.
20. Опишите порядок аналитического исследования раствора катионов первой и второй групп (по кислотно-основной классификации). Охарактеризуйте и подробно опишите операции анализа (предварительные испытания, систематический анализ).
21. Дайте характеристику гравиметрическому анализу. Что является аналитическим сигналом в данном методе? Перечислите основные требования к осадку.
22. Охарактеризуйте основные операции гравиметрического анализа.
23. Дайте определение понятию «фактор пересчета (гравиметрический фактор)». Что он показывает, по какой формуле рассчитывается? Приведите формулу расчета содержимого элемента в сложном веществе, зная фактор пересчета.
24. Перечислите условия осаждения кристаллических и аморфных веществ. Что такое форма осаждения и весовая (гравиметрическая) форма? Приведите примеры.
25. Охарактеризуйте аналитические определения весовым методом. Что называют навеской? Поясните, чем определяется выбор величины навески анализируемого вещества. Приведите примеры.

26. Объясните, почему объемные методы анализа называют титриметрическими. Что такое титрование, какие способы титрования вы знаете?
27. Что называют эквивалентной точкой титрования? Как фиксируют точку эквивалентности в методе нейтрализации? Приведите примеры.
28. Охарактеризуйте кислотно-основное титрование. Сущность метода, реакции, лежащие в его основе, три случая титрования, характерные для данного метода. Приведите примеры. Метод нейтрализации. К какому случаю титрования относится титрование уксусной кислоты гидроксидом калия? Приведите уравнение реакции, протекающей при титровании, начертите кривую титрования. Объясните, как установить точку эквивалентности в этом случае.
29. Кислотно-основное титрование. Приведите примеры реакций трех случаев титрования в данном методе. Что такое кривые титрования? Как определяется точка эквивалентности в каждом случае?
30. Метод нейтрализации. Какова роль кривых титрования? В каких координатах строят кривые в разных случаях титрования? Как, используя кривые титрования, подбирают индикатор для установления точки эквивалентности?
31. Приведите сравнительную характеристику титриметрических методов анализа: метода нейтрализации и метода перманганатометрии. В чем их сходство и отличие? На каком законе основано проведение расчетов в обоих методах? Приведите математические выражения этого закона.
32. Комплексонометрическое титрование. Особенности метода, рабочие растворы, способ определения точки эквивалентности. Что анализируют комплексонометрическим методом?
33. Охарактеризуйте прямое, обратное, алкалометрическое и заместительное титрование. Приведите пример непрямого титрования в методе осаждения. Как называется такой метод осадительного титрования, что является рабочими растворами, как устанавливается точка эквивалентности? Напишите уравнения реакций, характеризующих данный метод.

### **Раздел «Коллоидная химия»**

#### **Тема «Основные понятия коллоидной химии.**

#### **Дисперсные системы» (КВ 9)**

1. Что называется дисперсной системой, дисперсной фазой, дисперсионной средой?
2. Какие процессы характерны для дисперсных систем?
3. Как связана дисперсность с размером частиц?
4. Что такое удельная поверхность и как она меняется с увеличением дисперсности?
5. Чем объясняется термодинамическая неустойчивость дисперсных систем?
6. Какие дисперсные системы относятся к коллоидным?
7. Может ли существовать слой этилового спирта в водной среде?
8. Чем отличаются лиофобные системы от лиофильных?
9. Какими методами получают коллоидные системы?
10. Какими методами коллоидные системы очищают от примесей электролитов?
11. Каково строение мицеллы, как ведет себя мицелла в электрическом поле?
12. Что такое коагуляция и какие факторы ее вызывают?
13. Какой ион электролита обладает коагулирующим действием, и как коагулирующая способность связана с зарядом иона?
14. Как изменяются поверхностные и электрокинетические потенциалы при концентрационной и нейтрализационной коагуляции?
15. Какое состояние золя называют изоэлектрическим?
16. В чем отличие оптических свойств коллоидных систем от грубодисперсных и истинных растворов?
17. В чем заключается практическое значение коагуляции?
18. Сформулируйте правило, которое применяют при определении потенциалообразующих ионов.
19. Поясните, возможно ли самопроизвольное диспергирование частиц до коллоидных размеров.
20. Объясните, какое значение имеет процесс пептизации, и какие вещества могут быть пептизаторами.

**Раздел «Органическая химия»**  
**Тема «Основные понятия органической химии.**  
**Особенности химии ВМС» (КВ 10)**

1. Назовите сходство и различия коллоидных растворов и растворов ВМС.
2. Сходства и различия процессов коагуляции и высаливания.
3. Понятие об изоэлектрической точке белковых систем (ИЭТ). Ее влияние на процесс коагуляции.
4. Сущность и практическое значение высаливания. Порог высаливания.
5. Понятие о процессе набухания.
6. Стадии набухания, их сущность и внешнее проявление.
7. Понятие об ограниченном и неограниченном набухании. Области их применения.
8. Степень набухания, факторы, влияющие на ее величину.
9. Влияние электролитов на степень набухания. Лиотропные ряды.
10. Состав, химическое и пространственное строение предельных углеводородов. Гомология, гомологический ряд. Рациональная и современная международная номенклатура алканов (IUPAC). Физические свойства алканов. Химические свойства: горение, хлорирование, нитрование. Применение алканов.
11. Алкены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура (рациональная и современная). Строение молекулы этилена, двойная связь, характеристика  $\pi$ -связи. Способы получения. Физические и химические свойства: реакции присоединения (механизм реакции электрофильного присоединения), окисления (жесткое, мягкое, горение), полимеризации и условия их проведения. Качественные реакции на наличие двойной связи.
12. Алкины: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура (рациональная и международная). Строение молекулы ацетилена. Тройная связь между атомами углерода как сочетание одной  $\sigma$ - и двух  $\pi$ -связей. Способы получения алкинов. Физические и химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещение атомов водорода. Качественные реакции на наличие тройной связи.
13. Алкадиены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
14. Классификация гидроксильных соединений. Предельные одноатомные спирты. Функциональная группа, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Общие способы получения. Физические свойства. Понятие о водородной связи. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование. Отдельные представители: метанол, этанол, высшие жирные спирты, бензиловый спирт. Получение в промышленности и применение. Физиологическое действие.
15. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин, строение, получение, свойства, применение. Качественная реакция на многоатомные спирты. Фенолы. Классификация, изомерия, номенклатура, лабораторные и промышленные способы получения.
16. Простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, характерные свойства, получение. Функциональная группа, общая формула, гомологический ряд альдегидов и кетонов. Изомерия. Номенклатура (рациональная и международная).
17. Способы получения альдегидов и кетонов. Физические свойства. Строение карбонильной группы, её особенности. Химические свойства. Применение альдегидов и кетонов. Карбоновые кислоты: функциональная группа, классификация.
18. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура: тривиальная, рациональная, международная, способы получения, физические свойства, водородная связь, диссоциация и сила кислот.
19. Строение карбоксильной группы. Химические свойства карбоновых кислот: образование солей, функциональных производных, замещение  $\alpha$ -водорода, восстановление, окисление.
20. Сложные эфиры карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, нахождение в природе. Особенности реакции этерификации. Применение.
21. Жиры в природе. Строение и свойства. Мыла.
22. Оксикислоты, их свойства как бифункциональных соединений. Оксикислоты в природе. Оксокислоты, их строение и свойства. Нахождение оксокислот в природе. Получение и применение окси- и оксокислот.



23. Моносахариды. Строение. Формулы Э. Фишера, У. Хеуорса. Альдопентозы и альдогексозы, изомерия (структурная и конформационная). Циклическая таутомерия. Полуацетальный гидроксил. Получение и химические свойства моноз. Глюкоза и фруктоза: сравнение строения и свойств.

24. Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. Физические свойства. Амины – органические соединения. Химические свойства алифатических аминов. Амиды кислот их строение и свойства.

25. Аминокислоты: номенклатура, строение, способы получения. Внутримолекулярная нейтрализация. Химические свойства. Реакции по карбоксильной группе и аминогруппе.

26. Белки. Состав, строение, отдельные химические свойства.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 85 – 100 % предложенных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены 75 – 84 % предложенных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 60 – 74 % предложенных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных вопросов.

\*Одно выполненное задание эквивалентно 1 баллам БРС оценки знаний

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра химии

**Тестовые задания по дисциплине «Химия»**

**Тема «Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений» (тест 1)**

1. Какую общую формулу имеет основание?

а)  $\text{Me}(\text{OH})_n$ ; б)  $\text{H}_2(\text{Ac})$ ; в)  $\text{Э}_m\text{O}_n$ ; г)  $\text{Me}_m(\text{Ac})_n$ .

2. Какой из оксидов является амфотерным?

а)  $\text{ZnO}$ ; б)  $\text{SiO}_2$ ; в)  $\text{SiO}$ ; г)  $\text{Na}_2\text{O}$ .

3. Какое из оснований является двухкислотным?

а)  $\text{KOH}$ ; б)  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; г)  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ .

4. Какая из кислот является двухосновной?

а)  $\text{HNO}_2$ ; б)  $\text{HBr}$ ; в)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; г)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

5. Какая из солей является кислой солью?

а)  $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$ ; в)  $\text{FeOH CO}_3$ ; г)  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ .

6. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты  $\text{HClO}_4$ ?

а) II; б) III; в) IV; г) VII.

7. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?

а)  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

8. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?

а)  $\text{BiOHCO}_3$ ; б)  $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$ ; в)  $\text{Bi}(\text{HCO}_3)_3$ ; г)  $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]\text{CO}_3$ .

9. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III»?

а)  $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$ ; б)  $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$ ; в)  $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4$ ; г)  $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]_2\text{SO}_4$ .

10. Какой соли соответствует название «дигидроксосульфит алюминия»?

а)  $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{AlOH}\text{SO}_3$ ; в)  $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_3$ ; г)  $\text{AlOH}\text{SO}_4$ .

11. С какими металлами может взаимодействовать раствор хлорида меди (II)?

а)  $\text{Zn}$ ; б)  $\text{Hg}$ ; в)  $\text{Fe}$ ; г)  $\text{Ag}$ .

12. Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?

а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{HPO}_3$ ; г)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

13. Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?

а)  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{H}_2$ ; в)  $\text{SO}_2$ ; г)  $\text{SO}_3$ .

14. С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?

а)  $\text{CaCl}_2$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{HCl}$ .

15. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

а)  $\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{BaO}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{BaSO}_4$ .

16. С какими металлами может взаимодействовать раствор нитрата свинца (II)?

- а) Hg; б) Cu; в) Au; г) Al.

17. Закон постоянства состава открыл ученый:

- а) Дж. Пристли; б) Ж.Л. Пруст; в) К. Шееле; г) Дж. Дальтон.

18. Химические соединения переменного состава называют:

- а) сложными веществами; б) дальтонидами;  
в) комплексными веществами; г) бертоллидами.

19. Химические соединения постоянного состава называют:

- а) бертоллидами; б) веществами;  
в) дальтонидами; г) корпускулидами.

20. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:

- а) молекула; б) ион; в) атом; г) химический элемент.

21. Количество вещества – это:

- а) порция вещества, измеренная в молях;  
б) число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$ ;  
в) масса вещества;  
г) навеска вещества.

22. Амфотерными свойствами не обладает:

- а) ZnO; б) Zn(OH)<sub>2</sub>; в) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; г) Cu<sub>2</sub>O

23. Из предложенных веществ выберите соли:

- А) NH<sub>4</sub>Cl; Б) NaH; В) N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; Г) AlCl<sub>3</sub>; Д) CS<sub>2</sub>;  
Е) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub>Cl; Ж) Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>; З) CH<sub>3</sub>COH.

1. Б, Д, Е; 2. А, В, Ж; 3. А, Г, Е; 4. Г, Е, З.

24. Высший гидроксид хрома:

- а) проявляет кислотные свойства;  
б) проявляет основные свойства;  
в) проявляет амфотерные свойства;  
г) не проявляет кислотно-основных свойств.  
в) Fe + HNO<sub>3</sub> (конц) = ...; г) Mg + HNO<sub>3</sub> (разб.) = ....

25. Для получения фосфора используются вещества...

- а) Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Si; б) Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>;  
в) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Si, CO<sub>2</sub>; г) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, C.

**Раздел «Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома.  
Химическая связь. Строение молекул»  
(тест 2)**

1. Ядро атома <sup>40</sup><sub>19</sub>K содержит:

- а) 19р и 19n; б) 40р и 19n; в) 19р и 40n; г) 19р и 21n

2. Электронными аналогами являются:

- а) K – Rb; б) Ca – Zn; в) Sr – Ba; г) N – P; д) As – V.

3. Число энергетических уровней в атоме равно:

- а) номеру элемента; б) номеру периода;  
в) номеру группы; г) заряду ядра.

4. Электротрицательность атомов уменьшается в ряду:

а) Si, Sn, In; б) Ga, Ge, Si; в) Si, P, As; г) Se, Br, F.

5. Наибольшим значением энергии ионизации характеризуется элемент:

а) бериллий; б) азот; в) углерод; г) кислород; д) литий.

6. Максимальное число связей, которые могут иметь s- и p-элементы III-го периода периодической системы (по методу ВС) равно:

а) 3; б) 4; в) 6; г) 8.

7. Степень ковалентности ионных соединений в ряду  $\text{LiF} - \text{NaF} - \text{KF} - \text{RbF} - \text{CsF}$ :

а) увеличивается; б) уменьшается;

в) не изменяется; г) не знаю.

8. Прочность связи слева направо в ряду  $\text{O}_2^+$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2^-$ :

а) растет; б) не меняется;

в) уменьшается; г) не знаю.

9. Наиболее прочную связь между атомами имеет молекула галогена:

а)  $\text{F}_2$ ; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{Br}_2$ ; г)  $\text{I}_2$ .

10. Наименьшую энергию ионизации из атомов галогенов имеет:

а) фтор; б) хлор; в) бром; г) иод.

11. Наибольшее значение энергии водородной связи имеет с атомом – партнером:

а)  $\text{H} \dots \text{Cl}$ ; б)  $\text{H} \dots \text{N}$ ; в)  $\text{H} \dots \text{O}$ ; г)  $\text{H} \dots \text{F}$ .

12. Вещества с ковалентной полярной связью – это:

а)  $\text{O}_2$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{CaO}$ ; г)  $\text{CO}_2$ ; д)  $\text{H}_2$ .

13. Донором электронной пары при образовании хлорида аммония из аммиака и хлороводорода является:

а) водород; б) азот; в) хлор.

14. Валентность и степень окисления атома углерода численно совпадают в формуле:

а)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ; б)  $\text{CaC}_2$ ;

в)  $\text{CH}_4$ ; г)  $\text{CO}$ .

15. Число полностью заполненных подуровней в основном состоянии атома углерода равно:

а) 2; б) 3; в) 1; г) 4.

16. Только металлы содержит следующая группа элементов:

а) Li, Be, B; б) K, Ca, Sr; в) H, Li, Na; г) Se, Te, Po.

17. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии равно:

а) 1; б) 4; в) 5; г) 6.

18. Строение электронной оболочки атома железа в основном состоянии:

а)  $\dots 4s^2 4p^6$ ; б)  $\dots 3d^6 4s^2$ ; в)  $\dots 3d^5 4s^2 4p^1$ ; г)  $\dots 3d^4 4s^2 4p^2$ .

19. Неспаренные электроны в основном состоянии содержит частица:

а)  $\text{Ba}^{2+}$ ; б)  $\text{Zn}^{2+}$ ; в)  $\text{Ni}^{2+}$ ; г)  $\text{Ca}^{2+}$ .

20. Молекула  $\text{NF}_3$  имеет пространственную конфигурацию:

- а) треугольную;                      б) линейную;  
в) пирамидальную;                  г) угловую.

21. Число электронов на 3d подуровне у иона  $\text{Cu}^{2+}$  равно:

- а) 7;    б) 9;    в) 8;    г) 10.

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

- а) 1;    б) 3;    в) 5;    г) 6.

23. Число неспаренных электронов в ионе  $\text{V}^{2+}$  равно:

- а) 0;    б) 2;    в) 3;    г) 5.

24. Только полярные молекулы представлены в ряду:

- а)  $\text{BF}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ;                  б)  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ;  
в)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;                г)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ .

25. Электронная конфигурация основного состояния валентного энергетического уровня  $\dots 3d^5 4s^0$  соответствует ионам:

- а)  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ;                      б)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{3+}$ ;  
в)  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{3+}$ ;                      г)  $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .

### Раздел « Химическая термодинамика и кинетика» (тест 3)

1. Скорость любой химической реакции зависит от:

- а) давления;  
б) температуры;  
в) площади соприкосновения реагирующих веществ;  
г) концентрации реагирующих веществ.

2. В реакции, схема которой  $2\text{A}_{(г)} + \text{B}_{(г)} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ , концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, а вещества В – в 3 раза. Скорость реакции при этом возрастет:

- а) в 12 раз;                              б) в 6 раз;  
в) в 1.5 раза;                          г) в 3 раза.

3. Константа скорости химической реакции не зависит:

- а) от природы реагирующих веществ;  
б) от концентрации реагирующих веществ;  
в) от температуры;  
г) от наличия катализатора.

4. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 16 раз:

- а) на  $20^\circ\text{C}$ ;                              б) на  $30^\circ\text{C}$ ;  
в) на  $40^\circ\text{C}$ ;                              г) на  $50^\circ\text{C}$ .

5. Обратимой является реакция, уравнение которой:

- а)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ ;  
в)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ;  
г)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

6. Система, в которой повышение давления не вызовет смещения равновесия:

- а)  $2\text{NF}_{3(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 6\text{HF}_{(г)} + \text{N}_{2(г)}$ ;

- б)  $C_{(г)} + 2N_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + 2N_{2(г)}$ ;  
в)  $3Fe_2O_{3(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow 2Fe_3O_{4(г)} + H_2O_{(г)}$ ;  
г)  $2ZnS_{(г)} + 3O_{2(г)} \leftrightarrow 2ZnO_{(г)} + 2SO_{2(г)}$ .

7. Как влияет на равновесие реакции  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3 + Q$  понижение давления при неизменной температуре:

- а) не влияет;  
б) смещает вправо;  
в) смещает влево;  
г) не знаю.

8. Охарактеризуйте действие промотора:

- а) смещает химическое равновесие;  
б) усиливает действие катализатора;  
в) является каталитическим ядом;  
г) не влияет на активность катализатора;  
д) ослабляет действие катализатора.

9. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве давления системы, то они называются:

- а) изобарными;  
б) изохорными;  
в) изотермическими;  
г) изобарно-изотермическими.

10. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве температуры системы, то они называются:

- а) изобарными;  
б) изохорными;  
в) изотермическими;  
г) изобарно-изотермическими.

11. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве объема системы, то они называются:

- а) изобарными;  
б) изохорными;  
в) изотермическими;  
г) изобарно-изотермическими.

12. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:

- а) первый закон термодинамики;  
б) второй закон термодинамики;  
в) третий закон термодинамики.

13. Термохимия – это:

- а) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений;  
б) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции;  
в) раздел химии, изучающий таутомерные и изомерные превращения органических соединений;  
г) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы.

14. Величина, характеризующая состояние термодинамического (теплого) равновесия макроскопической системы, – это:

- а) давление;  
б) температура;

- в) объем;
- г) концентрация.

15. Тепловой эффект реакции окисления кислородом элементов, входящих в состав вещества, до образования высших оксидов называется:

- а) теплотой сгорания этого вещества;
- б) теплотой возгонки этого вещества;
- в) теплотой адсорбции этого вещества;
- г) теплотой десорбции этого вещества.

16. Ученый, создавший термодинамическую абсолютную шкалу температур:

- а) А.Цельсий;
- б) У.Кельвин;
- в) Г.Фаренгейт;
- г) Р.Реомюр.

17. Выберите верное утверждение:

- а) температура является мерой полной внутренней энергии поступательного движения молекулы;
- б) температура является мерой средней потенциальной энергии поступательного движения молекулы;
- в) температура является мерой средней кинетической энергии поступательного движения молекулы;
- г) температура является мерой полной кинетической энергии поступательного движения молекулы.

18. Согласно правилу Вант-Гоффа при повышении температуры на 10 К скорость многих реакций:

- а) увеличивается в 2–4 раза;
- б) увеличивается в 5–10 раз;
- в) уменьшается в 2–4 раза;
- г) уменьшается в 5–10 раз.

19. Мерой неупорядоченности состояния системы служит термодинамическая функция:

- а) внутренняя энергия;
- б) энтропия;
- в) энтальпия;
- г) теплота.

20. Парциальное давление – это:

- а) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
- б) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
- в) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему другого газа;
- г) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему одного из газов в смеси.

21. «Для данной массы газа при постоянной температуре  $T$  объем газа  $V$  обратно пропорционален его давлению  $p$ » – такую формулировку имеет закон:

- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Бойля–Мариотта;
- г) Гей-Люссака.

22. «Для данной массы идеального газа отношение давления газа к термодинамической температуре постоянно, если объем газа не изменяется» – так формулируется закон:

- а) Кулона;

- б) Шарля;
- в) Гей-Люссака;
- г) Бойля–Мариотта.

23. Выберите верное утверждение:

- а) адсорбция – экзотермический процесс;
- б) адсорбция увеличивается с увеличением температуры;
- в) адсорбция уменьшается с увеличением концентрации адсорбирующихся веществ;
- г) адсорбция – эндотермический процесс.

24. Для данной массы идеального газа отношение объема газа к термодинамической температуре постоянно, если давление газа не изменяется, – это закон:

- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Гей-Люссака;
- г) Бойля–Мариотта.

25. Химические реакции, протекающие на границе раздела фаз (например, твердой и жидкой, твердой и газообразной), называются:

- а) гомолитическими;
- б) гетеролитическими.

### **Раздел «Основы общей химии»**

#### **Тема «Растворы. Классификации растворов. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов» (тест 4)**

1. Раствор – это....

- а) многокомпонентная система, состоящая из веществ в разных агрегатных состояниях;
- б) однородная система, состоящая из растворителя и растворенного вещества;
- в) смесь двух и более веществ, растворенных в воде;
- г) многокомпонентная однородная система, состоящая из растворителя и растворенного вещества.

2. Сколько процентов будут оставлять 27 г карбоната натрия, растворенные в 75 г воды, от общей массы раствора?

- а) 27;    б) 26,5;    в) 10;    г) 15.

3. Молярная концентрация показывает.....

- а) сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 л раствора;
- б) сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 л растворителя;
- в) долю растворенного вещества от всего раствора;
- г) сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л раствора.

4. Какова молярная концентрация раствора сульфата меди (II), в 250 мл которого растворено 75 г соли?

- а) 1,875 М;    б) 1,5 М;    в) 3,56 М;    г) 0,5 М.

5. Сколько граммов щелочи необходимо взять, чтобы приготовить 250 мл 0,15 н раствора NaOH?

- а) 2,5;    б) 1,5;    в) 0,3;    г) 0,15.

6. Определите нормальную и молярную концентрации раствора хлорида кальция, если  $T = 0,12$  г/мл

- а) 1,1 М и 2,16 н;    б) 1,1 М и 1,1 н;    в) 0,5 М и 0,25 н;    г) 2,16 М и 2,16 н.



7. Способ выражения концентрации раствора, который показывает содержание растворенного вещества в 1 мл раствора называется:  
а) молярная доля; б) титр;  
в) молярность; г) молярная концентрация эквивалента.
8. К раствору хлорида железа (III) объемом 150 мл с концентрацией 0,25 М добавили 50 мл воды, концентрация нового раствора равна:  
а) 0,2 М; б) 0,1875 М; в) 1,5 М; г) 18,75 М.
9. Сколько мл воды можно выпарить из раствора, содержащего 150 граммов хлорида меди (I), если моляльность этого раствора равна 0,6 моля/кг?  
а) ~2500; б) 1000; в) 2,5; г) 99,5.
10. 1 л азотной кислоты, плотность которой 1,31 г/мл, содержащей 50%  $\text{HNO}_3$  разбавлен 690 мл  $\text{H}_2\text{O}$ . Какова процентная концентрация разбавленного раствора?  
а) 27 %; б) 32,75%; в) 35%; г) 15%.
11. Массовая доля нитрата железа (III), полученного растворением 10 г гексагидрата нитрата железа (III) в 100 мл воды, составляет:  
а) 7%; б) 8%; в) 6,32%; г) 6,28%; д) 6,45%.
12. Масса (г) 1 моль воды равна  
а) 27; б) 1,8; в) 36; г) 18.
13. Масса 10%-ного раствора гидроксида натрия, которая потребуется для растворения гидроксида алюминия массой 7,8 г:  
а) 50 г; б) 10 г; в) 40 г; г) 60 г; д) 20 г.
14. Для полного осаждения серебра из 170 г 1%-ного раствора  $\text{AgNO}_3$  потребовалось 100 мл иодоводородной кислоты. Молярность раствора HI равна:  
а) 1М; б) 0,01М; в) 10М; г) 0,1М; д) 1,1М.
15. Истинный раствор сходен с коллоидным:  
а) прозрачностью;  
б) способностью к осаждению;  
в) способностью к коагуляции;  
г) способностью к рассеиванию света.
16. Кристаллические вещества, в состав которых входит химически связанная вода  
а) кристаллогидраты; б) гидриты; в) электролиты; г) сольваты;
17. Если смешать 5 г соли и 95 г воды, то получится .... % - ный раствор  
а) 5; б) 9; в) 8; г) 10.
18. Растворимость хлорида натрия при 20° С равна 36 г на 100 г воды. Массовая доля (в %) вещества в насыщенном растворе составляет  
а) 56,3; б) 36,0; в) 42,0; г) 61,3; д) 26,5.
19. В разбавленном растворе  
а) концентрация всех веществ постоянна;  
б) концентрация вещества велика;  
в) вещество растворяется только при определенных условиях;  
г) концентрация вещества мала;  
д) вещество больше не растворяется при данной температуре.

20. После полной нейтрализации 365 г раствора хлороводородной кислоты избытком едкого натра получено 117 г поваренной соли. Массовая доля (в %) хлороводорода в исходной кислоте:  
а) 10%; б) 20%; в) 50%; г) 40%; д) 30%.
21. Масса (г) кристаллогидрата  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , требуемая для приготовления 260 г 4%-ного раствора  $\text{BaCl}_2$ :  
а) 21; б) 12,2; в) 14,2; г) 10,4; д) 65.
22. Из оксида кремния (IV) количеством вещества 0,5 моль можно получить 10%-ный раствор силиката натрия массой:  
а) 6100 г; б) 660 г; в) 305 г; г) 3050 г; д) 610 г.
23. Истинным раствором является:  
а) раствор молока; б) раствор извести;  
в) раствор глины; г) раствор крови; д) раствор сахара.
24. В 100 г 20%-ного раствора гидроксида натрия содержится воды (в граммах):  
а) 10; б) 20; в) 100; г) 80.
25. В 1 объеме воды растворили 224 объема хлороводорода (при н.у.). Рассчитайте молярность полученного раствора. Объем раствора принять равным объему воды:  
а) 1 М; б) 0,1 М; в) 10 М; г) 5 М; д) 6 М.

**Тема «Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей»  
(тест 5)**

1. Согласно теории электролитической диссоциации – кислая соль – это электролит, при диссоциации которого в растворе образуются:  
а) только катионы металла;  
б) только анионы кислотного остатка;  
в) только катионы водорода;  
г) катионы водорода и металла, анионы кислотного остатка.
2. Соль какого состава распалась на ионы, если в растворе с концентрацией 0,1 моль/л обнаружено 0,2 моль/л катионов металла и 0,3 моль/л анионов кислотного остатка?  
а)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; б)  $\text{AlCl}_3$ ; в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; г)  $\text{NaHSO}_3$ .
3. При взаимодействии  $\text{BaCl}_2$  с каким из реагентов реакция будет протекать только в прямом направлении:  
а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ; в)  $\text{KI}$ ; г)  $\text{HBr}$ .
4. Взаимодействие каких соединений друг с другом может быть описано следующим кратким ионным уравнением  $\text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ?  
а)  $\text{NaOH}$  и  $\text{NaHCO}_3$ ; б)  $\text{NaOH}$  и  $\text{CaCO}_3$ ; в)  $\text{NaOH}$  и  $\text{MnCO}_3$ ; г)  $\text{NaOH}$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
5. При диссоциации какой кислоты образуется в 2 раза больше ионов, чем при диссоциации соляной кислоты?  
а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
6. Согласно положениям ТЭД к катоду будут перемещаться:  
а) только катионы; б) только анионы;  
в) нейтральные атомы и группы атомов; г) и катионы, и анионы.

7. При взаимодействии какой пары реагентов будет образовываться осадок, а при нагревании еще и газ?

- а)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{NaOH}$ ;  
в)  $\text{HCl}$  и  $\text{AgNO}_3$ ; г)  $\text{BaCl}_2$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

8. Теория электролитической диссоциации сформулирована:

- а) С.Аррениусом; б) А.М. Бутлеровым;  
в) М.В. Ломоносовым; г) Д.И. Менделеевым.

9. Какой из процессов предшествует разрыву связи при диссоциации?

- а) гидратация; б) сольватация; в) ионизация; г) поляризация.

10. Какие из приведенных соединений будут подвергаться диссоциации при растворении?

- а)  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ; б) поваренная соль,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;  
в)  $\text{HCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

11. Вода –  $\text{H}_2\text{O}$  – относится к:

- а) слабым электролитам; б) сильным электролитам;  
в) электролитам средней силы; г) это неэлектролит.

12. Константа диссоциации воды – это величина равная:

- а)  $K_D = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$ ; б)  $K_D = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ ; в)  $K_D = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]}$ .

13. Какое выражение соответствует кислой среде в растворе:

- а)  $[\text{H}^+] < 10^{-3}$  моль/л; б)  $[\text{OH}^-] > 10^{-1}$  моль/л;  
в)  $[\text{H}^+] > 5 \times 10^{-8}$  моль/л; г)  $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$  моль/л.

14. С помощью каких индикаторов можно установить, что раствор имеет щелочной характер?

- а) фенолфталеин; б) метилоранж; в) метиловый красный; г) лакмус.

15. При диссоциации соли  $\text{K}_3\text{PO}_4$  какой (какие) из образующихся ионов будут подвергаться гидролизу?

- а)  $\text{PO}_4^{3-}$ ; б)  $\text{K}^+$  и  $\text{PO}_4^{3-}$ ; в) ионы гидролизуются не будут; г)  $\text{K}^+$ .

16. Какие ионы будут накапливаться в растворе при диссоциации соли  $\text{FeCl}_3$ :

- а) катионы водорода; б) гидроксид-анионы;  
в) хлорид-ионы; г) все выше перечисленные.

17. Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием гидролизуются?

- а) по катиону металла; б) по анионы кислотного остатка;  
в) по катиону и аниону; г) гидролизу не подвергаются.

18. Какой характер среды будет иметь раствор соли  $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ :

- а) кислый; б) нейтральный; в) щелочной.

19. Гидролизу соли  $\text{K}_2\text{CO}_3$  по первой ступени соответствует следующее краткое ионное уравнение:

- а)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ;  
б)  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{HON} \rightarrow 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^-$ ;  
в)  $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HON} \rightarrow 2\text{KHCO}_3 + 2\text{OH}^-$ ;  
г)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{KHCO}_3$ .

20. Какие из приведенных соединений будут подвергаться гидролизу?

- а)  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;

в)  $K_2SO_4$ ,  $LiOH$ ,  $Al(OH)_3$ ; г)  $ZnCl_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $AlPO_4$ .

21. Наибольшую степень диссоциации имеет вещество:

- а) хлорид алюминия;
- б) сульфат кальция;
- в) фосфорная кислота;
- г) сульфат бария.

22. Группа формул сильных электролитов:

- а)  $Fe(NO_3)_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CH_3OH$ ;
- б)  $HNO_3$ ,  $CH_3COOH$ ,  $CuSO_4$ ;
- в)  $LiOH$ ,  $HClO_4$ ,  $Ba(OH)_2$ ;
- г)  $NaCl$ ,  $NH_3 \cdot H_2O$ ,  $HCl$ .

23. Формула соли, подвергающейся гидролизу по аниону:

- а)  $Na_3PO_4$ ;
- б)  $Ba(NO_3)_2$ ;
- в)  $FeCl_2$ ;
- г)  $K_2SO_4$ .

24. Окраска лакмуса в растворе хлорида алюминия:

- а) синяя;
- б) красная;
- в) фиолетовая;
- г) бесцветная.

25. Вещество, взаимодействию которого с магнием соответствует сокращенное ионное уравнение  $MgO^0 + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2$ :

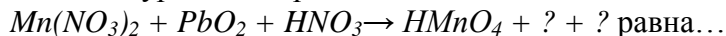
- а) вода;
- б) кремниевая кислота;
- в) соляная кислота;
- г) азотная кислота;

### Тема «Окислительно – восстановительные реакции» (тест 6)

1. Схема реакции, в которой медь проявляет окислительные свойства, имеет вид...

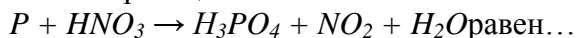
- а)  $CuSO_4 + KJ \rightarrow CuS + J_2 + K_2SO_4$ ;
- б)  $(CuOH)_2CO_3 \rightarrow 2 CuO + CO_2 + H_2O$ ;
- в)  $Cu_2O + H_2SO_4 \text{ (конц.)} \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$ ;
- г)  $Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$ .

2. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции



- а) 16; б) 18; в) 22; г) 20.

3. Коэффициент перед окислителем в реакции



- а) 1; б) 2; в) 5; г) 4.

4. Пропущенным веществом в реакции



- а)  $NO$ ; б)  $NO_2$ ; в)  $KNO_3$ ; г)  $N_2O$ .

5. Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции



- а) 3;      б) 1;      в) 4;      г) 5.

6. Уравнение процесса, протекающего на катоде при электрохимической коррозии железных изделий в нейтральной среде ...

- а)  $O_2 + 4H^+ + 4e = 2H_2O$ ;                      б)  $2H^+ + 2e = H_2$ ;  
в)  $O_2 + 2H_2O + 4e = 4OH^-$ ;                      г)  $Fe^{2+} + 2e = Fe$ .

7. Продуктами реакции  $Cl_2 + J_2 + H_2O \rightarrow \dots + \dots + \dots$  являются ...

- а)  $HJ$  и  $HClO_3$ ;      б)  $HJO_3$  и  $HCl$ ;      в)  $HJO_3$  и  $HClO_3$ ;      г)  $HJO$  и  $HClO$ .

8. Степень окисления серы в кислотном остатке  $Al_2(SO_3)_3$  равна...

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

9. В правильно составленном уравнении сумма всех коэффициентов равна...



- а) 60;      б) 64;      в) 112;      г) 124.

10. Коэффициент перед восстановителем в реакции



- а) 3;      б) 4;      в) 28;      г) 9.

11. Окислительно-восстановительными реакциями называются

- а) реакции, которые протекают с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ;  
б) реакции, которые протекают без изменения степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ;  
в) реакции между сложными веществами, которые обмениваются своими составными частями.

12. Окислитель – это ...

- а) атом, который отдаёт электроны и понижает свою степень окисления;  
б) атом, который принимает электроны и понижает свою степень окисления;  
в) атом, который принимает электроны и повышает свою степень окисления;  
г) атом, который отдаёт электроны и повышает свою степень окисления.

13. Процесс восстановления – это процесс...

- а) отдачи электронов;  
б) принятия электронов;  
в) повышения степени окисления атома.

14. Данное вещество является только окислителем:

- а)  $H_2S$ ;      б)  $H_2SO_4$ ;      в)  $Na_2SO_3$ ;      г)  $SO_2$ .

15. Данное вещество является только восстановителем:

- а)  $NH_3$ ;      б)  $HNO_3$ ;      в)  $NO_2$ ;      г)  $HNO_2$ .

16. Окислитель – это атом, молекула или ион, который

- а) увеличивает свою степень окисления;  
б) принимает электроны;  
в) окисляется;  
г) отдаёт свои электроны.

17. Процессу восстановления атомов серы соответствует схема

- а)  $SO_2 \rightarrow SO_3$ ;      б)  $Na_2S \rightarrow CuS$ ;      в)  $H_2SO_4 \rightarrow H_2S$ ;      г)  $H_2SO_3 \rightarrow SO_2$ .

18. Установите соответствие «схема изменения степеней окисления – процесс»

- а.  $\text{Cr}^0 \rightarrow \text{Cr}^{2+}$ ;
- б.  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{2+}$ ;
- в.  $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ ;
- г.  $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ ;

- 1) окисление;
- 2) восстановление.

19. К окислительно-восстановительным реакциям относят:

- а) растворение натрия в кислоте;
- б) растворение оксида натрия в кислоте;
- в) растворение гидроксида натрия в кислоте;
- г) растворение карбоната натрия в кислоте.

20. К типичным восстановителям относятся:

- а) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
- б) вода, царская водка и олеум;
- в) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
- г) сероводород и щелочные металлы.

21. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является:

- а) плавиковая кислота; б) фтор; в) кислород; г) платина.

22. Реакцией диспропорционирования является:

- а) взаимодействие серы с концентрированной азотной кислотой;
- б) взаимодействие магния с серой;
- в) разложение оксида ртути (II);
- г) растворение серы в концентрированном растворе щёлочи.

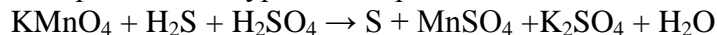
23. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции между медью и разбавленной (1:1) азотной кислотой равна:

- а) 3; б) 5; в) 11; г) 14.

24. Слабая кислота, обладающая сильными окислительными свойствами:

- а) HF; б) HClO<sub>4</sub>; в) HClO; г) HIO<sub>3</sub>.

25. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции



- а) 8; б) 15; в) 16; г) 24.

### **Раздел «Основы физической химии»**

#### **Тема «Основные понятия электрохимии. Виды электродов.**

##### **Химические источники тока»**

#### **Тема «Электролиз. Коррозия металлов и способы защиты от нее»**

**(тест 7)**

1. Электроды 2-го рода - это:

- а) электроды сравнения; б) индикаторные электроды.

2. Какое уравнение используют при расчете электродного потенциала:

- а) уравнение Ома; б) уравнение Нернста.

3. Основные требования к электродам сравнения:

- а) постоянство химического состава;
- б) постоянство концентрации реагентов;
- в) постоянство потенциала;
- г) постоянство температуры.

4. От чего зависит потенциал индикаторных электродов:

- а) от концентрации определяемых ионов;    б) от pH раствора;
- в) от характеристики электродов.

5. По какому уравнению рассчитывают окислительно-восстановительный потенциал электродов:

- а) по уравнению Нернста;
- б) по уравнению Ома;
- в) по уравнению Петерса.

6. Как схематически записывают каломельный электрод?

- а)  $\text{Ag} / \text{AgCl} / \text{Cl}^-$ ;    б)  $\text{Pt} / \text{Hg}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$ ;    в)  $\text{Pt} / \text{Hg}_2\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ .

7. Водородный электрод по электродной реакции относят:

- а) к окислительно – восстановительным, б) к газовым;
- в) к электродам второго рода;
- г) к электродам первого рода.

8. Чем характеризуется электродвижущая сила:

- а) разностью электродных потенциалов;
- б) суммой электродных потенциалов;
- в) произведением электродных потенциалов;
- г) отношением электродных потенциалов.

9. Самопроизвольное протекание химических реакций возможно при:

- а)  $\text{ЭДС} = 0$ ;    б)  $\text{ЭДС} < 0$ ;    в)  $\text{ЭДС} > 0$ .

10. Из чего состоит концентрационный гальванический элемент:

- а) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в раствор соли этого же металла;
- б) из двух равных металлических электродов, погруженных в растворы солей этих же металлов с разными концентрациями;
- в) из двух разных металлических электродов, погруженных в раствор солей этих металлов в одинаковыми концентрациями;
- г) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы солей этого же металла с разными концентрациями.

11. Из каких электродов состоит гальванический элемент Якоби-Даниэля:

- а) медно-кадмиевого;    б) кадмиевого и цинкового;
- в) медного и цинкового.

12. К каким электродам относился хлор - серебряный электрод:

- а) газовым;    б) металлическим;    в) индикаторным;    г) сравнения.

13. Симменс - это единица намерения:

- а) сопротивления;    б) электропроводности;    в) подвижности ионов.

14. Как изменяется эквивалентная электропроводность сильных и слабых электролитов при разбавлении растворов:

- а) увеличивается;    б) уменьшается;    в) не изменяется.

15. Из числа записанных схематически электродов, укажите электрод II рода:

- а)  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ ; б)  $\text{HgCl}/\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ; в)  $2\text{H}^+/\text{H}_2$ , Pt; г)  $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ , Pt.

16. По приведенным схемам электрохимических элементов укажите, какой из них можно использовать для потенциометрического измерения pH:

- а)  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  
б)  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  
в)  $\text{Al}/\text{Al}^{3+} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  
г)  $\text{Pt}, \text{H}_2/2\text{H}^+ // \text{Cl}^-/\text{AgCl}, \text{Ag}^+$ .

17. Щелочь образуется при электролизе водного раствора:

- а) хлорида калия; б) хлорида цинка;  
в) хлорида меди; г) хлорида алюминия.

18. При электролизе водного раствора сульфата натрия на катоде и аноде выделяются, соответственно:

- а) натрий и кислород; б) водород и кислород;  
в) водород и оксид серы; г) натрий и оксид серы.

19. Металл выделяется при электролизе водного раствора:

- а) ацетата калия; б) хлорида цинка;  
в) нитрата серебра; г) гидроксида магния.

20. Лакмус становится красным при электролизе раствора:

- а) нитрата серебра; б) хлорида серебра;  
в) нитрата натрия; г) сульфата натрия.

21. При электролизе раствора KF на катоде и аноде выделяются, соответственно:

- а) калий и фтор; б) калий и кислород;  
в) водород и фтор; г) водород и кислород.

22. На катоде - восстановление воды, на аноде - окисление кислотного остатка при электролизе раствора:

- а)  $\text{Na}_2\text{S}$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{NaF}$ ; г)  $\text{NaNO}_3$ .

23. Этан можно получить электролизом:

- а) водного раствора метанола; б) водного раствора ацетата натрия;  
в) водного раствора этилата натрия; г) водного раствора бутанола.

24. При электролизе водного раствора KF на аноде выделяется:

- а) фтор; б) фтороводород; в) кислород; г) калий.

25. При электролизе 400 г 20 %-ого раствора NaCl на катоде выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Степень разложения NaCl:

- а) 25%; б) 73%; в) 24%; г) 50%.

**Раздел «Химическая идентификация.  
Основы аналитической химии»  
(тест 8)**

1. Реагентом для обнаружения ионов  $\text{Zn}^{2+}$  является:

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{S}$ ;  
в)  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .



2. Факторами, влияющими на величину скачка на кривой титрования являются:

- а) Рt- индикаторы;
- б) концентрация титранта;
- в) концентрация анализируемого вещества;
- г) сила реагентов.

3. В методе экстракции в качестве экстрагента чаще других используются вещества:

- а) органические вещества;
- б) сильные кислоты;
- в) неорганические вещества;
- г) сильные основания.

4. В спектральном приборе монохроматором может служить:

- а) фотоэлемент;
- б) призма;
- в) дифракционная решетка.

5. Метод определения количественного и качественного состава, основанный на образовании радионуклидов в результате протекания ядерных реакций называется.....анализ

- а) активационный;
- б) полярографический;
- в) хроматографический;
- г) электрохимический.

6. Метод анализа, основанный на регистрации и изучении силы тока, протекающего через электролитическую ячейку, в зависимости от внешнего напряжения называется:

- а) кулонометрия;
- б) кондуктометрия;
- в) потенциометрия;
- г) вольтамперометрия.

7. Физический метод, основанный на изучении спектров испускания, называется:

- а) электронно-спектроскопический;
- б) фототурбодиметрический;
- в) флуориметрический.

8. Метод анализа, в котором количественное и качественное определение элементов проводится на основе измерения радиоактивности, называется:

- а) радиометрическим;
- б) активационным;
- в) газовольметрическим;
- г) полярографическим.

9. При титровании раствора, содержащего 0,015 г образца удобрения, израсходовано 10,5 мл раствора  $\text{AgNO}_3$  с концентрацией 0,015 моль/л. Массовая доля  $\text{KCl}$  в образце равна:

- а) 58,7;
- б) 78,2;
- в) 97,8;
- г) 39,1.

10. Хроматографический метод разделения веществ, основанный на их различном распределении между двумя несмешивающимися жидкими фазами, называется:

- а) осадочной;
- б) распределительной;
- в) ионообменной;
- г) вытеснительной.

11. Физический метод анализа, основанный на изучении спектров испускания, называется:

- а) рентгено-графический;
- б) эмиссионный;
- в) атомно-абсорбционный;
- г) электронно-графический.

12. Специфическим реактивом на ион  $\text{Pb}^{2+}$  является:

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- б)  $\text{KJ}$ ;
- в)  $\text{NaOH}$ ;
- г)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

13. Для селективного обнаружения ионов  $\text{Fe}^{3+}$  в растворе используется:

- а) красная кровяная соль;
- б) желтая кровяная соль;
- в) гидроксид натрия;
- г) гидроксид аммония.

14. Титриметрия основана на точном измерении:

- а) массы анализируемого объекта и стандартного образца;
- б) объёмов растворов известной и неизвестной концентрации;
- в) объёма раствора неизвестной концентрации
- г) массы анализируемого объекта

15. Титрант – это:

- а) вещество известного состава;
- б) раствор с точно известной концентрацией;
- в) анализируемый раствор;
- г) вещество неизвестного состава

16. Титр – это:

- а) масса вещества в 1 л раствора (г/л);
- б) концентрация раствора (г/мл);
- в) количество вещества в 1 л раствора (моль/л);
- г) масса вещества в 100 г раствора

17. Точка эквивалентности :

- а) характеризует количество эквивалентов вещества растворов известной и неизвестной концентрации;
- б) момент окончания титрования;
- в) соответствует равенству  $n_{\text{экв1}} = n_{\text{экв2}}$ ;
- г) момент окончания реакции

18. Присутствие сероводородной кислоты в водном растворе можно обнаружить с помощью:

- а) лакмуса и нитрата свинца
- б) фенолфталеина и гидроксида натрия
- в) фенолфталеина и хлорида бария
- г) лакмуса и сульфата свинца

19. Для разделения анионов обычно используют различную растворимость их солей:

- а) бария и серебра
- б) цинка и алюминия
- в) натрия и аммония
- г) меди и железа

20. Водные растворы ацетата натрия и карбоната калия имеют:

- а)  $\text{pH} = 7$
- б)  $\text{pH} = 0$
- в)  $\text{pH} < 7$
- г)  $\text{pH} > 7$

21. Действием подкисленного раствора перманганата калия можно обнаружить в растворе ионы:

- а)  $\text{SO}_3^{2-}$
- б)  $\text{SO}_4^{2-}$
- в)  $\text{NO}_3^-$
- г)  $\text{CrO}_4^{2-}$

22. Присутствие гидроксида бария в водном растворе можно обнаружить с помощью:

- а) лакмуса и сульфата бария
- б) фенолфталеина и нитрата калия
- в) лакмуса и серной кислоты
- г) фенолфталеина и гидроксида натрия

23. Для обнаружения ионов кальция в растворе используют реактив:

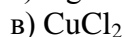
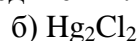
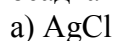
- а) оксалат аммония
- б) нитрат калия
- в) серная кислота
- г) хлорид натрия

67. Обнаружить ионы калия в растворе можно действием реактива:

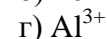
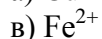
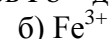
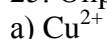
- а)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- б)  $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$



24. При действии 2М раствора соляной кислоты на смесь ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  в виде осадка выделяются соединения:



25. Определению ионов  $\text{Pb}^{2+}$  действием раствора йодида калия мешает присутствие ионов:



### Раздел «Коллоидная химия»

#### Тема «Основные понятия коллоидной химии.

#### Дисперсные системы» (тест 9)

1. Укажите условие, необходимое для получения коллоидных растворов

а) хорошая растворимость дисперсной фазы в дисперсной среде;

б) плохая растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде.

2. Методы получения дисперсных систем, связанные с объединением молекул или ионов в более крупные частицы, называются .....

а) конденсационными; б) диспергационными; в) физическими;

г) комбинированными; д) электрическими.

3. Методы получения дисперсных систем, связанные с измельчением более крупных частиц, называются .....

а) диспергационными; б) конденсационными;

в) электрическими; г) комбинированными.

4. Укажите анион, обладающий наибольшим коагулирующим действием:

а)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ; б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ; в)  $\text{PO}_4^{3-}$ ; г)  $\text{SCN}^-$ ; д)  $\text{Cl}^-$ .

5. К какому типу дисперсных систем относятся суспензии:

а) ж/т; б) г/ж; в) т/г; г) т/ж; д) г/т.

6. К какому типу дисперсных систем относятся эмульсии:

а) г/т; б) ж/ж; в) г/ж; г) т/т; д) т/г.

7. В каких средах диффузия происходит наиболее быстро?

а) в твёрдых; б) в газовых; в) в жидких.

8. Как называется метод анализа дисперсных систем, основанный на измерении интенсивности рассеянного света?

а) колориметрия; б) нефелометрия; в) спектрофотометрия;

г) турбидиметрия; д) фотометрия.

9. Какие вещества могут быть использованы в качестве пенообразователей?

а) поверхностно-инактивные;

б) поверхностно-неактивные;

в) поверхностно-активные.

10. Микрогетерогенные системы, в которых дисперсная фаза состоит из твёрдых частиц, а дисперсионная среда газообразная, называются .....

а) аэрозолями; б) пенами; в) порошками; г) эмульсиями;

д) гелями.

11. Какую из перечисленных систем можно отнести к суспензиям?

- а) взвесь цветочной пыльцы в воде; б) нефть;
- в) растительное масло; г) водный раствор хлорида калия.

12. Тонкий слой, образующийся на поверхности раздела двух фаз из пространственно разделённых электрических зарядов противоположного знака, называется .....

- а) слоем с повышенной вязкостью;
- б) адсорбционным слоем неионогенных ПАВ;
- в) гидратной оболочкой;
- г) двойным электрическим слоем;
- д) пограничным слоем.

13. Как называется твёрдая основа мицеллы лиофобного золя?

- а) частица; б) ядро; в) гранула; г) агрегат; д) мицелла.

14. Укажите название минимальной концентрации электролита-коагулятора, вызывающей явную коагуляцию коллоидного раствора:

- а) критическая концентрация; б) коагулирующая способность;
- в) порог коагуляции; г) коагулирующее действие;
- д) предел коагуляции.

15. Укажите катион, обладающий наибольшим коагулирующим действием:

- а)  $K^+$ ; б)  $Ca^{2+}$ ; в)  $Al^{3+}$ ; г)  $Mg^{2+}$ ; д)  $Na^+$ .

16. Какое оптическое явление наиболее ярко проявляется в коллоидных системах?

- а) люминесценция; б) светопреломление; в) светопоглощение;
- г) светорассеяние; д) отражение света.

17. Эмульсии - это дисперсные системы, в которых:

- а) дисперсная фаза (ДФ) и дисперсионная среда (ДС) твёрдые;
- б) ДФ твёрдая, а ДС жидкая; в) ДФ газовая, а ДС жидкая;
- г) ДФ жидкая, а ДС твёрдая; д) ДФ и ДС жидкие.

18. Укажите свойство, отличающее растворы ВМВ от коллоидных растворов:

- а) опалесценция; б) малое осмотическое давление;
- в) малая скорость диффузии; г) способность к коацервации;
- д) способность к диализу.

19. Как называются структурированные гомогенные системы, состоящие из полимера и растворителя?

- а) коагуляты; б) желатинированные эмульсии;
- в) солюбилизаты; г) студни; д) гели.

20. Укажите природное ВМВ

- а) казеин; б) полипропилен; в) поливиниловый спирт; г) полиэтилен.

21. Укажите пример неограниченного набухания:

- а) желатин в горячей воде; б) древесина в воде;
- в) резина в бензине; г) желатин в холодной воде.

22. Какое вещество из перечисленных может быть использовано для выделения ВМВ из водных растворов?

- а) толуол; б) этанол; в) эфир; г) бензол.

23. Какое из перечисленных ВМВ не является природным?

- а) полиэтилен; б) каучук из гевеи; в) полисахариды;  
г) пектин; д) белок.

24. Укажите природное ВМВ:

- а) поливиниловый спирт; б) полипропилен; в) казеин; г) полиэтилен.

25. Укажите метод получения ВМВ:

- а) полимеризация; б) коагуляция; в) диспергирование;  
г) седиментация; д) пептизация.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 85 – 100 % предложенных заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены 75 – 85 % предложенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 60 – 75 % предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных заданий.

\*Одно выполненное задание эквивалентно 1 баллам БРС оценки знаний

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Химия»**

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. Основные понятия электрохимии.
40. Виды электродов.
41. Химические источники тока
42. Электролиз.

43. Коррозия металлов и способы защиты от нее
44. Что называется дисперсной системой, дисперсной фазой, дисперсионной средой?
45. Какие процессы характерны для дисперсных систем?
46. Как связана дисперсность с размером частиц?
47. Что такое удельная поверхность и как она меняется с увеличением дисперсности?
48. Чем объясняется термодинамическая неустойчивость дисперсных систем?
49. Какие дисперсные системы относятся к коллоидным?
50. Чем отличаются лиофобные системы от лиофильных?
51. Какими методами получают коллоидные системы?
52. Какими методами коллоидные системы очищают от примесей электролитов?
53. Каково строение мицеллы, как ведет себя мицелла в электрическом поле?
54. Что такое коагуляция и какие факторы ее вызывают?
55. Какой ион электролита обладает коагулирующим действием, и как коагулирующая способность связана с зарядом иона?
56. Как изменяются поверхностные и электрокинетические потенциалы при концентрационной и нейтрализационной коагуляции?
57. Какое состояние золя называют изоэлектрическим?
58. В чем отличие оптических свойств коллоидных систем от грубодисперсных и истинных растворов?
59. В чем заключается практическое значение коагуляции?
60. Сформулируйте правило, которое применяют при определении потенциалообразующих ионов.
61. Назовите сходство и различия коллоидных растворов и растворов ВМС.
62. Сходства и различия процессов коагуляции и высаливания.
63. Понятие об изоэлектрической точке белковых систем (ИЭТ). Ее влияние на процесс коагуляции.
64. Сущность и практическое значение высаливания. Порог высаливания.
65. Понятие о процессе набухания.
66. Стадии набухания, их сущность и внешнее проявление.
67. Понятие об ограниченном и неограниченном набухании. Области их применения.
68. Степень набухания, факторы, влияющие на ее величину.
69. Влияние электролитов на степень набухания. Лиотропные ряды.
70. Что называют эквивалентной точкой титрования? Как фиксируют точку эквивалентности в методе нейтрализации? Приведите примеры.
71. Охарактеризуйте кислотно-основное титрование. Сущность метода, реакции, лежащие в его основе, три случая титрования, характерные для данного метода. Приведите примеры. Метод нейтрализации. К какому случаю титрования относится титрование уксусной кислоты гидроксидом калия? Приведите уравнение реакции, протекающей при титровании, начертите кривую титрования. Объясните, как установить точку эквивалентности в этом случае.
72. Краткая характеристика качественного и количественного анализа. Классификация методов. Химические, физические, физико-химические методы анализа. Значение аналитической химии в сельском хозяйстве.
73. Терминология качественного анализа: качественная реакция, дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов, групповой реактив, физический реактив.
74. Классификация методов количественного анализа: химические, физические, физико-химические методы анализа.
75. Титрование. Классификация и краткая характеристика основных титрометрических методов анализа. Рабочие растворы. Способы приготовления.
76. Физико-химические методы анализа. Аналитические сигналы.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнены 60 – 100 % предложенных заданий;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных заданий.

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра химии**

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Химия»**

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.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнены 60 – 100 % предложенных заданий;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных заданий.



# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра химии

### Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Химия»

38. Определение скорости химической реакции.
39. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация, давление, температура. Закон Вант-Гоффа.
40. Закон действия масс. Выражение скорости химической реакции.
41. Обратимые и необратимые процессы. Константа химического равновесия.
42. Смещение химического равновесия. Принцип Ле - Шателье.
43. Катализаторы и ингибиторы. Общие особенности каталитических реакций.
44. Структура периодической системы.
45. Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.
46. Общие химические свойства элементов и периодичность их изменения.
47. Краткая характеристика открытий, предшествующих появлению первой модели строения атома.
48. Элементарные частицы и атомное ядро.
49. Квантовые числа. Энергия и конфигурация электронных орбиталей атома.
50. Квантовые числа.
51. Правила заполнения электронами атомных орбиталей.
52. Электронные формулы.
53. Виды и характеристики химической связи.
54. Ковалентная связь. Ее типы, метод валентных связей.
55. Электроотрицательность атомов, ее влияние на реакционную способность атомов и изменения по периодам и группам.
56. Гибридизация, типы гибридизации.
57. Строение и свойства молекул.
58. Растворы. Причины образования растворов.
59. Растворы. Классификация их по агрегатному состоянию и содержания растворенного вещества (насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные). Растворы концентрированные и разбавленные.
60. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная.
61. Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация эквивалента, титр. Расчет молярной массы эквивалента классов неорганических соединений.
62. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление.
63. Электролиты и неэлектролиты. Понятие ТЭД.
64. Кислоты, основания, соли с позиции ТЭД.
65. Количественная мера процесса диссоциации (степень и константа диссоциации). Сильные и слабые электролиты. Значение сильных электролитов в природе.
66. Обменные реакции в растворах. Условия необратимости реакций.
67. Явление амфотерности
68. Произведение растворимости.
69. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Характеристика среды водных растворов. Понятие «индикаторы».
70. Понятие «гидролиз». Типы гидролиза солей.
71. Количественные меры гидролиза: степень и константа, факторы, на них влияющие.
72. Степень окисления. Ее связь с валентностью элементов и электроотрицательностью.
73. Окисление. Восстановление. Окислители. Восстановители.
74. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Электронный баланс
77. Комплексные соединения.

78. Основные понятия электрохимии.
79. Виды электродов.
80. Химические источники тока
81. Электролиз.
82. Коррозия металлов и способы защиты от нее
83. Что называется дисперсной системой, дисперсной фазой, дисперсионной средой?
84. Какие процессы характерны для дисперсных систем?
85. Как связана дисперсность с размером частиц?
86. Что такое удельная поверхность и как она меняется с увеличением дисперсности?
87. Чем объясняется термодинамическая неустойчивость дисперсных систем?
88. Какие дисперсные системы относятся к коллоидным?
89. Чем отличаются лиофобные системы от лиофильных?
90. Какими методами получают коллоидные системы?
91. Какими методами коллоидные системы очищают от примесей электролитов?
92. Каково строение мицеллы, как ведет себя мицелла в электрическом поле?
93. Что такое коагуляция и какие факторы ее вызывают?
94. Какой ион электролита обладает коагулирующим действием, и как коагулирующая способность связана с зарядом иона?
95. Как изменяются поверхностные и электрокинетические потенциалы при концентрационной и нейтрализационной коагуляции?
96. Какое состояние золя называют изoeлектрическим?
97. В чем отличие оптических свойств коллоидных систем от грубодисперсных и истинных растворов?
98. В чем заключается практическое значение коагуляции?
99. Сформулируйте правило, которое применяют при определении потенциалобразующих ионов.
100. Алкены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура (рациональная и современная). Строение молекулы этилена, двойная связь, характеристика  $\pi$ -связи. Способы получения. Физические и химические свойства: реакции присоединения (механизм реакции электрофильного присоединения), окисления (жесткое, мягкое, горение), полимеризации и условия их проведения. Качественные реакции на наличие двойной связи.
101. Алкины: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура (рациональная и международная). Строение молекулы ацетилен. Тройная связь между атомами углерода как сочетание одной  $\sigma$ - и двух  $\pi$ -связей. Способы получения алкинов. Физические и химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещение атомов водорода. Качественные реакции на наличие тройной связи.
102. Алкадиены: общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
103. Классификация гидроксильных соединений. Предельные одноатомные спирты. Функциональная группа, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Общие способы получения. Физические свойства. Понятие о водородной связи. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование. Отдельные представители: метанол, этанол, высшие жирные спирты, бензиловый спирт. Получение в промышленности и применение. Физиологическое действие.
104. Назовите сходство и различия коллоидных растворов и растворов ВМС.
105. Сходства и различия процессов коагуляции и высаливания.
106. Понятие об изoeлектрической точке белковых систем (ИЭТ). Ее влияние на процесс коагуляции.
107. Сущность и практическое значение высаливания. Порог высаливания.
108. Понятие о процессе набухания.
109. Стадии набухания, их сущность и внешнее проявление.
110. Понятие об ограниченном и неограниченном набухании. Области их применения.
111. Степень набухания, факторы, влияющие на ее величину.
112. Влияние электролитов на степень набухания. Лиотропные ряды.

113. Состав, химическое и пространственное строение предельных углеводородов. Гомология, гомологический ряд. Рациональная и современная международная номенклатура алканов (IUPAC). Физические свойства алканов. Химические свойства: горение, хлорирование, нитрование. Применение алканов. Что называют эквивалентной точкой титрования? Как фиксируют точку эквивалентности в методе нейтрализации? Приведите примеры.
114. Охарактеризуйте кислотно-основное титрование. Сущность метода, реакции, лежащие в его основе, три случая титрования, характерные для данного метода. Приведите примеры. Метод нейтрализации. К какому случаю титрования относится титрование уксусной кислоты гидроксидом калия? Приведите уравнение реакции, протекающей при титровании, начертите кривую титрования. Объясните, как установить точку эквивалентности в этом случае.
115. Краткая характеристика качественного и количественного анализа. Классификация методов. Химические, физические, физико-химические методы анализа. Значение аналитической химии в сельском хозяйстве.
116. Терминология качественного анализа: качественная реакция, дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов, групповой реактив, физический реактив.
117. Классификация методов количественного анализа: химические, физические, физико-химические методы анализа.
118. Титрование. Классификация и краткая характеристика основных титриметрических методов анализа. Рабочие растворы. Способы приготовления.
119. Физико-химические методы анализа. Аналитические сигналы.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены 85 – 100 % предложенных заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены 75 – 84 % предложенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 60 – 74 % предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 60% предложенных заданий.

# Образец экзаменационного билета

## Новосибирский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

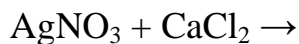
УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой химии

Экзамен по дисциплине  
**Химия**

\_\_\_\_\_ Т.И. Бокова

### Билет № 1

1. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Электронный баланс.
2. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление.
3. Виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь: ее типы, метод валентных связей.
4. Задача 1. Определите эквивалентную концентрацию раствора, содержащего в 1,5 л 36 грамм  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .
5. Задача 2. Закончите уравнение реакции и напишите полное и сокращенное ионные уравнения:



Экзаменатор

\_\_\_\_\_


Ю.И. Коваль

# МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет <input type="checkbox"/> незачет»</b>	
«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 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<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 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Составитель  Ю.И. Коваль  
«24» 04 2017г.