

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна  
Должность: Директор Пятигорского государственного автономного образовательного учреждения высшего образования федерального университета  
Дата подписания: 23.09.2023 10:01:18  
Уникальный программный ключ:  
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г.Пятигорске  
Отделение СПО Школы Кавказского гостеприимства

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель ПЦК  
С.С.Луста

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине:	<b>Химия</b>
Специальности СПО	19.02.10 Технология продукции общественного питания
Форма обучения:	очная
Учебный план	2020 г.
Объем занятий: Итого	154 ч.
В т.ч. аудиторных	112 ч.
Лекций	48 ч.
Практических занятий	64 ч.
Самостоятельной работы	42 ч.

Дата разработки: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ПЦК  
С.С.Луста

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Химия как наука о веществах и их превращениях. Значение химии в изучении природы и развитии техники.
2. Основные понятия: химический элемент, атом, молекула. Относительная атомная и молекулярная масса.
3. Простые и сложные вещества. Количество вещества, молярная масса.
4. Основные количественные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений.
5. Эквивалент, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов
6. Основные классы неорганических соединений. Международная номенклатура.
7. Открытие субатомных частиц и первые модели атома. Кванты и модель Бора. Двойственная природа электрона.
8. Принцип неопределённости В. Гейзенберга. Уравнение В. Шредингера. Атомная орбиталь.
9. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа.
10. Электронные конфигурации элементов. Правила распределения электронов по подуровням.
11. Принцип минимальной энергии. Правило В. Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда.
12. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронное строение атомов. Структура периодической системы. S-, p-, d- и f-элементы.
13. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
14. Химическая связь, условия её образования. Основные виды связей.
15. Правило октета. Характеристики химической связи.
16. Ковалентная связь, её свойства.
17. Полярность ковалентной связи. Эффективные заряды. Электрический момент диполя.
18. Метод валентных связей. Механизмы образования ковалентной связи.
19. Сигма- и пи-связи. Кратные связи. Делокализация связи.
20. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Комплементарность.

21. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Порядок связи.
22. Ионная связь. Характеристика, отличия от ковалентной связи.
23. Металлическая связь, её особенности.
24. Комплексные соединения. Природа химической связи в комплексах.
25. Взаимодействия между молекулами. Водородная связь. Ван-дер-Ваальсовы силы.
26. Газовое, жидкое и твёрдое состояния вещества. Кристаллическое и аморфное состояние. Фазовые равновесия.
27. Условие фазового равновесия. Правило фаз. Методы физико-химического анализа.
28. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, теплота и работа.
29. Энтальпия системы и её изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.
30. Термодинамические функции. 1-й закон термодинамики. Энтальпия химической реакции.
31. Энтальпия химических реакций. Закон Гесса.
32. Самопроизвольные процессы. Энтропия химической реакции. Второй закон термодинамики для изолированных систем.
33. Третий закон термодинамики. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность химических реакций.
34. Необратимые и обратимые реакции. Равновесные концентрации, константа химического равновесия.
35. Закон действия масс. Принцип ЛеШателье.
36. Условие химического равновесия. Равновесие в гетерогенных системах.
37. Скорость химической реакции, общие понятия. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов.
38. Порядок химической реакции. Кинетика обратимых химических реакций.
39. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Предэкспоненциальный множитель.
40. Механизмы химических реакций. Колебательные реакции. Цепные реакции.
41. Катализ, основные понятия. Гомогенный и гетерогенный катализ.
42. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
43. Водные растворы электролитов. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
44. Кислотно-основные свойства веществ. Теории кислот и оснований.
45. Растворы. Способы выражения содержания растворённого вещества.
46. Растворы сильных электролитов. Активность, методы определения.
47. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы.

48. Гетерогенное равновесие осадок-раствор. Растворимость. Произведение растворимости.
49. Гидролиз солей. Обратимый и необратимый гидролиз. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
50. Дисперсные системы. Классификация, свойства. Коллоидные растворы.
51. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
52. Электрохимические процессы. Законы Фарадея.
53. Понятие об электродном потенциале. Электродвижущая сила элемента. Измерение ЭДС гальванических элементов.
54. Потенциалы окислительно-восстановительных электродов. Уравнение Нернста.
55. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза.
56. Химические источники тока. Гальванические элементы. Потенциалы металлических и газовых электродов.
57. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Аккумуляторы. Топливные элементы.
58. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Строение, свойства и методы получения полимеров. Применение полимеров.
59. Химическая идентификация вещества. Виды анализа. Идентификация неорганических и органических веществ.
60. Количественный анализ, общие понятия. Инструментальные методы анализа

### **Критерии оценивания компетенций**

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят

существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Ландин  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ПЦК  
М.А. Савченко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Вопросы для собеседования по дисциплине «Химия»

### **Тема 5. Основные понятия химической термодинамики.**

1. Основные понятия химической термодинамики
2. Энергетика химических процессов.
3. Функции состояния, их особенности.
4. Внутренняя энергия. Функции пути.

### **Тема 6 . Первый закон термодинамики.**

1. Теплота, работа
2. Первый закон термодинамики.
3. Энтальпия системы и её изменение.

### **Тема 7. Второй закон термодинамики.**

1. Тепловой эффект химических реакций.
2. Термохимические уравнения.
3. Энтальпия химических реакций. Закон Гесса.

### **Тема 8. Закон действующих масс.**

1. Обратимые и необратимые химические реакции.
2. Условие химического равновесия.
3. Равновесные концентрации.
4. Константа химического равновесия.

### **Тема 9. Влияние различных факторов на химическое равновесие.**

#### **Принцип Ле Шателье.**

1. Влияние различных факторов на химическое равновесие.
2. Принцип Ле Шателье
3. Смещение химического равновесия под воздействием различных факторов.
4. Принцип Ле Шателье.

### **Тема 10. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Уравнение**

## **Клапейрона-Клаузиуса**

1. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса
2. Условие фазового равновесия.
3. Правило фаз. Фазовые диаграммы для однокомпонентных систем.
4. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
5. Метод физико-химического анализа.
6. Диаграммы плавкости.
7. Адсорбционное равновесие.
8. Уравнение Лэнгмюра и Фрейндлиха.

## **Тема 11. Понятие скорости химической реакции. Основной закон химической кинетики**

1. Понятие скорости химической реакции.
2. Основной закон химической кинетики.
3. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

## **Тема 12. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.**

1. Влияние концентрации реагентов.
2. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа.
3. Уравнение Аррениуса.
4. Предэкспоненциальный множитель.
5. Энергия активации.

## **Тема 16. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.**

1. Коллоидные растворы.
2. Понятие о дисперсных системах.
3. Типы дисперсных систем. Коллоидные растворы.
4. Свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений.

## **Тема 17. Окислители и восстановители в ОВР. Классификация и методы составления уравнений ОВР**

1. Правила ее определения.
2. Процессы окисления и восстановления.
3. Типичные окислители и восстановители.
4. Виды ОВР.
5. Составление уравнений ОВР

## **Тема 18. Химия s-, p-, d-элементов**

1. Химия s-элементов.
2. Химия некоторых p-металлов.
3. Алюминий. Олово и свинец.
4. Общие свойства неметаллов IVA группы.
5. Кремний. Силикаты. Стекло. Керамика.

## **Тема 19. Химическая идентификация. Идентификация катионов и анионов неорганических веществ.**

1. Идентификация катионов и анионов неорганических веществ.
2. Основы аналитической химии.

3. Общие понятия.
4. Идентификация катионов и анионов неорганических веществ.

### **Тема 20. Количественный анализ: общие понятия, классификация. Химические и физико-химические методы количественного анализа.**

1. Химические и физико-химические методы количественного анализа.
2. Количественный анализ, общие понятия.
3. Классификация методов количественного анализа.
4. Основные методы классического количественного и физико-химического анализа.

### **Тема 21. Свойства важнейших классов органических соединений**

1. Теоретические основы органической химии.
2. Теория химического строения.
3. Особенности, номенклатура и классификация органических соединений.
4. Характеристика различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции

### **Критерии оценивания компетенций**

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Ландин

(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г.Пятигорске  
Отделение СПО Школы Кавказского гостеприимства

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель ПЦК  
М.А. Савченко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **Фонд тестовых заданий** по дисциплине «Химия»

### **Тема 1. Основные понятия химии. Закон эквивалентов. Газовые законы**

1. Моль вещества - это:

- а) масса одной молекулы вещества;*
- б) число молекул вещества, содержащихся в 1 г вещества;*
- в) число атомов, молекул, ионов, содержащихся в 12 г изотопа  $^{12}\text{C}$ ;*
- г) число атомов, молекул, ионов, содержащихся в 12 г изотопа  $^1\text{H}$ .*

2. Масса веществ, образующихся в результате реакции будет:

- а) меньше массы вступивших в реакцию веществ;*      *б) больше массы, вступивших в реакцию веществ;*
- в) равна массе исходных веществ;*      *г) в половину больше массы исходных веществ.*

3. Количество вещества имеет единицы измерения: *а) г/моль;*      *б) мг/л;*      *в) моль;*      *г) моль-эквивалент.*

4. Молярная масса вещества - это:

- а) масса одной молекулы;*      *б) масса  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул вещества;*      *в) масса  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул вещества;*
- г) число молекул вещества, содержащихся в 12 г изотопа углерода 12.*

5. Закон Авогадро имеет формулировку:

- а) различные газы при одинаковых условиях занимают разные объёмы;*
- б) различные газы при нормальных условиях содержат одинаковое число молекул;*
- в) равные объёмы различных газов при одинаковых условиях содержат равное число молекул;*
- г) различные газы при одинаковых температурах занимают равные объёмы.*

6. Эквивалент элемента - это:

- а) количество вещества, которое соединяется или замещает 1 моль атомарного водорода;
- б) количество моль вещества, которое соединяется с 1 моль водорода;
- в) масса вещества, которая соединяется с 1 моль атома водорода;
- г) количество моль вещества, которое замещает 1 моль атомарного водорода.
7. Эквивалентная масса меди в соединении CuO равна:  
а)  $M(\text{CuO})$ ; б)  $M(\text{CuO})/2$ ; в)  $M(\text{CuO})/4$ ; г)  $M(\text{CuO})/3$ .
8. Эквивалентная масса фосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации равна:  
а)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4)$ ; б)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4)/2$ ; в)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4)/3$ ; г)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4)/6$ .
9. Молярная масса эквивалента гидроксида алюминия в реакции полной нейтрализации равна:  
а)  $M(\text{Al}(\text{OH})_3)$ ; б)  $M(\text{Al}(\text{OH})_3)/2$ ; в)  $M(\text{Al}(\text{OH})_3)/3$ ; г)  $M(\text{Al}(\text{OH})_3)/6$ .
10. Молярная масса эквивалента  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  равна:  
а)  $M(\text{Na}_2\text{HPO}_4)$ ; б)  $M(\text{Na}_2\text{HPO}_4)/2$ ; в)  $M(\text{Na}_2\text{HPO}_4)/3$ ; г)  $M(\text{Na}_2\text{HPO}_4)/4$ .
11. Под нормальными условиями (н.у.) в химии подразумевают:  
а) 101,3 кПа, 298<sup>0</sup>К; б) 760 мм.рт.ст., 100<sup>0</sup>С; в) 760 мм.рт.ст., 0<sup>0</sup>С; г) 760 мм.рт.ст., 25<sup>0</sup>С.
12. В 22,4 л этана содержится атомов водорода:  
а)  $11,2 \cdot 10^{23}$ ; б) 224; в)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; г)  $5,6 \cdot 10^{23}$ .
13. Количество вещества имеет единицы измерения: а) г/моль; б) мг/л; в) моль; г) моль-эквивалент.
14. Число Авагадро равно: а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б)  $6,02 \cdot 10^{20}$ ; в)  $5,6 \cdot 10^{23}$ ; г)  $4,28 \cdot 10^{23}$ .
15. Закон эквивалентов имеет математическое выражение:  
а)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$ ; б)  $m_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ра}} \cdot 100\%$ ; в)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1}$ ; г)  $m_1 \cdot \mathcal{E}_1 = m_2 \cdot \mathcal{E}_2$ .
16. Масса имеет единицы измерения: а) г; б) мг/л; в) моль; г) кг/моль-эквивалент.
17. Мольный объем равен: а) 28,4 л/моль; б) 22,4 л/моль; в) 44,8 л/моль; г) 11,2 л/моль.
18. Первое следствие закона эквивалентов имеет математическое выражение:  
а)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$ ; б)  $V_1 N_1 = V_2 N_2$ ; в)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathcal{E}_2}{\mathcal{E}_1}$ ; г)  $V_1 N_2 = V_2 N_1$ .
19. Абсолютной атомной массой называют:  
а) массу 1/12 массы атома углерода <sup>12</sup>C; б) массу атома изотопа углерода <sup>12</sup>C;  
в) массу атома, выраженную в единицах массы; г) массу 1/12 массы атома водорода.
20. В 22,4 л метана содержится атомов водорода:  
а)  $11,2 \cdot 10^{23}$ ; б) 224; в)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; г)  $5,6 \cdot 10^{23}$ .

21. 1 моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает объем:

- а) 28,4 л/моль; б) 22,4 л/моль; в) 44,8 л/моль; г) 88,4 л/моль.

22. Второе следствие закона эквивалентов имеет математическое выражение:

- а)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\Xi_1}{\Xi_2}$ ; б)  $V_1 N_1 = V_2 N_2$ ; в)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\Xi_2}{\Xi_1}$ ; г)  $V_1 N_2 = V_2 N_1$ .

23. В 22,4 л угарного газа CO содержится молекул: а)  $11,2 \cdot 10^{23}$ ; б) 22,4; в)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; г)  $5,6 \cdot 10^{23}$ .

## Тема 2. Представления о строении атома. Правила распределения электронов по подуровням

1. Современная модель строения атома называется:

- а) квантово-механической; б) планетарной; в) ядерной; г) квантовой.

2. Главное квантовое число характеризует:

- а) форму электронного облака;  
б) размер электронного облака;  
в) ориентацию электронного облака в пространстве;  
г) собственное движение электрона.

3. Согласно принципу минимальной энергии:

- а) электроны заполняют энергетические уровни, подуровни в порядке уменьшения их энергий;  
б) электроны заполняют энергетические уровни, подуровни в порядке увеличения их энергий;  
в) в атоме не может быть даже двух электронов с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел;  
г) спин в подуровне должен быть максимальным.

4. Электронная конфигурация валентного уровня для элемента Cr:

- а)  $4s^2 3d^4 4p^0$ ; б)  $5s^2 4d^4 5p^0$ ; в)  $5s^1 4d^5 5p^0$ ; г)  $4s^1 3d^5 4p^0$ .

5. Электрон – это:

- а) сложная частица, обладающая механическими свойствами;  
б) сложная частица, обладающая квантовыми свойствами;  
в) сложная частица, обладающая квантово-механическими свойствами;  
г) простейшая частица, обладающая механическими свойствами.

6. Орбитальное квантовое число характеризует:

- а) форму электронного облака;  
б) размер электронного облака;  
в) ориентацию электронного облака в пространстве;  
г) собственное движение электрона.

7. Согласно принципу Паули:

- а) электроны заполняют энергетические уровни, подуровни в порядке уменьшения их энергий;  
б) электроны заполняют энергетические уровни, подуровни в порядке увеличения их энергий;  
в) в атоме не может быть даже двух электронов с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел;  
г) спин в подуровне должен быть максимальным.

8. Электронная конфигурация валентного уровня для элемента Cu:  
 а)  $4s^13d^{10}4p^0$ ; б)  $5s^14d^{10}5p^0$ ; в)  $5s^24d^95p^0$ ; г)  $4s^23d^94p^0$ .
9. Решением уравнения Шредингера является:  
 а) главное квантовое число; б) внутренняя энергия;  
 в) волновая функция  $\Psi$ ; г) орбитальное квантовое число.
10. Магнитное квантовое число характеризует:  
 а) форму электронного облака;  
 б) размер электронного облака;  
 в) ориентацию электронного облака в пространстве;  
 г) собственное движение электрона.
11. Согласно правилу Гунда:  
 а) спин в подуровне должен быть минимальным;  
 б) электроны заполняют энергетические уровни, подуровни в порядке увеличения их энергий;  
 в) в атоме не может быть даже двух электронов с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел;  
 г) спин в подуровне должен быть максимальным.
12. Электронная конфигурация валентного уровня для элемента Fe:  
 а)  $4s^13d^74p^0$ ; б)  $5s^14d^{10}5p^0$ ; в)  $5s^24d^65p^0$ ; г)  $4s^23d^64p^0$ .
13. Волновая функция  $\Psi$  есть функция от:  
 а) главного и орбитального квантовых чисел;  
 б) главного, орбитального, магнитного и спинового квантовых чисел;  
 в) главного, орбитального и спинового квантовых чисел;  
 г) главного, орбитального и магнитного квантовых чисел.
14. Спиновое квантовое число характеризует:  
 а) форму электронного облака;  
 б) размер электронного облака;  
 в) ориентацию электронного облака в пространстве;  
 г) собственное движение электрона.
15. Если  $n=3$ , то  $l$  будет принимать значения: а) 0,1,2; б) 0,1; в) 1,2; г) 0,2.
16. Электронная конфигурация валентного уровня для элемента As:  
 а)  $4s^23d^{10}4p^3$ ; б)  $5s^24d^{10}5p^4$ ; в)  $5s^24d^{10}5p^3$ ; г)  $4s^23d^{10}4p^4$ .
17. Электронное облако – это:  
 а) область, в которой вероятность пребывания электрона  $\sim 95\%$ ;  
 б) область, в которой вероятность пребывания электрона  $\sim 50\%$ ;  
 в) место в атоме, где вероятность пребывания электрона  $\sim 95\%$ ;  
 г) место в атоме, где вероятность пребывания электрона  $\sim 50\%$ .
18.  $p$  – Атомная орбиталь имеет:  
 а) пять ориентаций в пространстве;  
 б) семь ориентаций в пространстве;  
 в) три ориентации в пространстве;  
 г) одну ориентацию в пространстве.
19. Если  $l=3$ , то это: а)  $s$  – атомная орбиталь; б)  $f$  – атомная орбиталь;

- в) d– атомная орбиталь; г) p– атомная орбиталь.
20. Электронная конфигурация валентного уровня для элемента S:
- а)  $2s^2 2p^4 2d^0$ ; б)  $3s^2 3p^4 3d^0$ ; в)  $5s^2 5p^4 5d^0$ ; г)  $4s^2 4p^4 4d^0$ .

### **Тема 3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атомов, их химические и физические свойства. Закономерности изменения их свойств по периодам и группам**

1. Ковалентная химическая связь– это:
- а) связь, образованная при перекрывании электронных облаков двух взаимодействующих атомов и обобществления электронов;
- б) связь между ионами;
- в) связь между атомами в металле;
- г) связь, возникающая при электростатическом притяжении обедненного электронной плотностью атомом водорода и более электроотрицательным атомом.
2. Сигма ( $\sigma$  - ) – ковалентная связь образуется:
- а) при параллельном перекрывании атомных орбиталей любой симметрии, соединяющих центры ядер атомов;
- б) при перекрывании атомных орбиталей любой симметрии на линии, соединяющей центры ядер атомов;
- в) при перекрывании атомных орбиталей любой симметрии над линией, соединяющей центры ядер атомов;
- г) при перпендикулярном перекрывании атомных орбиталей любой симметрии, соединяющих центры ядер атомов.
3. Гибридизация – это явление выравнивания:
- а) разных по форме и энергии атомных орбиталей ;
- б) близких по энергии атомных орбиталей;
- в) разных по форме атомных орбиталей;
- г) близких по форме и энергии атомных орбиталей.
4. Насыщаемость ковалентной связи:
- а) это способность атома использовать все свои неспаренные электроны;
- б) это способность атома использовать все свои вакантные атомные орбитали;
- в) это способность атома использовать все свои неподеленные электронные пары;
- г) это способность атома использовать все свои валентные возможности.
5. Ионная химическая связь– это:
- а) связь, образованная при перекрывании электронных облаков двух взаимодействующих атомов и обобществления электронов;
- б) связь между ионами;
- в) связь между атомами в металле;
- г) связь, возникающая при электростатическом притяжении обедненного электронной плотностью атомом водорода и более электроотрицательным атомом.
6. Пи ( $\pi$ -)– ковалентная связь образуется:

- а) при параллельном перекрывании  $p$ ,  $d$ , и  $f$  -атомных орбиталей, соединяющих центры ядер атомов;
- б) при перекрывании  $p$ ,  $d$ , и  $f$  -атомных орбиталей на линии, соединяющей центры ядер атомов;
- в) при перекрывании  $p$ ,  $d$ , и  $f$  -атомных орбиталей над линией, соединяющей центры ядер атомов;
- г) при перпендикулярном перекрывании  $p$ ,  $d$ , и  $f$  -атомных орбиталей, соединяющих центры ядер атомов.
7. Октаэдрическая структура соответствует типу гибридизации:  
а)  $sp^3d^2$ ; б)  $sp$ ; в)  $sp^3$ ; г)  $sp^2$ .
8. Ковалентная связь будет самой прочной:  
а) чем больше  $E_{\text{связи}}$  и короче  $l_{\text{связи}}$  ;  
б) чем больше  $E_{\text{связи}}$  и больше  $l_{\text{связи}}$  ;  
в) чем меньше  $E_{\text{связи}}$  и больше  $l_{\text{связи}}$  ;  
г) чем меньше  $E_{\text{связи}}$  и короче  $l_{\text{связи}}$  .
9. Водородная химическая связь— это:  
а) связь, образованная при перекрывании электронных облаков двух взаимодействующих атомов и обобществления электронов;  
б) связь между ионами;  
в) связь между атомами в металле;  
г) связь, возникающая при электростатическом притяжении обедненного электронной плотностью атомом водорода и более электроотрицательным атомом.
10. Ковалентную неполярную связь содержит вещество:  
а)  $NaCl$ ; б)  $HCl$ ; в)  $CCl_4$ ; г)  $CH_4$ .
11. Тетраэдрическая структура соответствует типу гибридизации:  
а)  $sp^3d^2$ ; б)  $sp$ ; в)  $sp^3$ ; г)  $sp^2$ .
12. Полярность ковалентной связи определяется:  
а) величиной длины диполя;  
б) величиной заряда диполя;  
в) величиной дипольного момента  $\mu$  ;  
г) величиной поляризуемости молекулы.
13. Металлическая химическая связь— это:  
а) связь, образованная при перекрывании электронных облаков двух взаимодействующих атомов и обобществления электронов;  
б) связь между ионами;  
в) связь между атомами в металле;  
г) связь, возникающая при электростатическом притяжении обедненного электронной плотностью атомом водорода и более электроотрицательным атомом.
14. Ионным соединением является вещество:  
а)  $NaCl$ ; б)  $HCl$ ; в)  $CCl_4$ ; г)  $CH_4$ .
15. Линейная структура соответствует типу гибридизации:  
а)  $sp^3d^2$ ; б)  $sp$ ; в)  $sp^3$ ; г)  $sp^2$ .
16. Какие факторы не вызовут поляризуемость ковалентной:

- а) электромагнитное поле;
- б) молекулы растворителя;
- в) полярные группы;
- г) электроотрицательность атомов.

17. Самым прочным из межмолекулярных (Ван-дер-Ваальсовых) взаимодействий является:

- а) ориентационное;
- б) дисперсионное;
- в) индукционное;
- г) дипольное.

18. Ковалентную полярную связь содержит вещество:

- а) NaCl; б) HCl; в) CsCl; г) CH<sub>4</sub>.

19. Плоская структура соответствует типу гибридизации:

- а) sp<sup>3</sup> d<sup>2</sup>; б) sp; в) sp<sup>3</sup>; г) sp<sup>2</sup>.

20. Насыщаемость и направленность не характерны для:

- а) ионной связи;
- б) ковалентной полярной связи;
- в) водородной связи;
- г) ковалентной неполярной связи.

#### **Тема 4. Химическая связь. Основные характеристики. Виды химических связей.**

2. Энергия взаимодействия в любой изолированной системе:

- а) уменьшается, б) увеличивается, в) остается постоянной, г) стремиться к нулю.

9. Если  $\Delta H$  растворения больше нуля - это процесс:

- а) эндотермический; б) экзотермический; в) изотермический; г) изохорный.

1. Открытой термодинамической системой называется:

- а) система обменивается с окружающей средой массой;
- б) система обменивается с окружающей средой энергией;
- в) система обменивается с окружающей средой массой и энергией;
- г) система не обменивается с окружающей средой массой и энергией.

5. Энергия Гиббса системы при самопроизвольных процессах всегда должна быть:

- а)  $\Delta G > 0$ ; б)  $\Delta G < 0$ ; в)  $\Delta G = 0$ ; г)  $0 < \Delta G < 1$ .

7. Если  $\Delta H$  растворения меньше нуля - это процесс:

- а) эндотермический; б) экзотермический; в) изотермически; г) изобарный.

8. Теплотой образования данного вещества ( $\Delta H$ ) называют:

- а) тепловой эффект образования одной молекулы вещества из простых веществ;
- б) тепловой эффект образования 1 моль вещества из простых веществ;
- в) тепловой эффект реакции взаимодействия веществ;
- г) тепловой эффект образования всех молекул веществ из простых веществ.

1. Изолированной термодинамической системой называется:

- а) система, которая обменивается с окружающей средой только энергией;
- б) система, которая обменивается с окружающей средой, только массой;

в) система, которая обменивается с окружающей средой и массой и энергией;

г) система, которая не обменивается с окружающей средой массой и энергией.

4. Энтропия системы при самопроизвольных процессах всегда должна быть:

а)  $\Delta S > 0$ ; б)  $\Delta S < 0$ ; в)  $\Delta S = 0$ ; г)  $0 < \Delta S < 1$ .

5. Если  $\Delta H$  растворения не изменяется - это процесс:

а) эндотермический; б) экзотермический; в) изотермический; г) изохорный.

6. Теплотой сгорания данного вещества ( $\Delta H$ ) называют:

а) тепловой эффект сгорания одной молекулы вещества;

б) тепловой эффект сгорания 1 моль вещества;

в) тепловой эффект сгорания 1 г вещества;

г) тепловой эффект сгорания 1 л вещества.

4. Закрытой термодинамической системой называется:

а) система, которая обменивается с окружающей средой только энергией;

б) система, которая обменивается с окружающей средой, только массой;

в) система, которая обменивается с окружающей средой и массой и энергией;

г) система, которая не обменивается с окружающей средой массой и энергией.

5. I закон термодинамики имеет математическое выражение:

а)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ; б)  $\Delta U = Q - p\Delta V$ ; в)  $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$ ; г)  $\Delta U = Q + p\Delta V$

6. Самопроизвольно будут протекать реакции, для которых будет:

а)  $\Delta H > 0$ , б)  $\Delta H < 0$ , в)  $\Delta H = 0$ ; г)  $0 < \Delta H < 1$ .

5. II закон термодинамики для изобарно-изотермических условий имеет математическое выражение:

а)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ; б)  $\Delta U = Q - p\Delta V$ ; в)  $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$ ; г)  $\Delta U = Q + p\Delta V$ .

6. При низких температурах самопроизвольно будут протекать реакции, для которых будет:

а)  $\Delta H > 0$ , б)  $\Delta H < 0$ , в)  $\Delta H = 0$ ; г)  $0 < \Delta H < 1$ .

### Тема 13. Механизмы химических реакций

13. Закон действующих масс для гомогенной реакции:  $aA + bB \rightarrow cAB$  будет иметь вид:

а)  $v = k[A]^a$ ; б)  $v = k[A]^a \cdot [B]^b$ ; в)  $v = k[B]^b$ ; г)  $v = [A]^a \cdot [B]^b$ .

13. Математическая запись закона действующих масс для реакции  $2Zn_{me} + O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO$  это:

а)  $v = k[Zn]^2$ ; б)  $v = k[Zn]^2 \cdot [O_2]$ ; в)  $v = k[O_2]$ ; г)  $k = [Zn]^2 \cdot [O_2]$ .

7. Закон действующих масс применим к:

а) обратимым реакциям; б) реакциям необратимым;

в) реакциям окислительно-восстановительным; г) реакциям обмена

10. Константа равновесия не зависит от:

а) температуры; б) природы растворенного вещества; в) концентрации; д) природы растворителя.

11. Выражение для константы равновесия реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  будет иметь вид:

а)  $K_p = \frac{[N_2] \cdot [H_2]}{[NH_3]}$ , б)  $K_p = \frac{[N_2] \cdot [H_2]^3}{[NH_3]}$ , в)  $K_p = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \cdot [H_2]^3}$ ; г)  $K_p = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

2. Какое утверждение неверно для определения функций состояния:

а) функции состояния определяются разницей конечного и начального состояния системы;

б) значения функций состояния не зависят от предистории системы при переходе из исходного в конечное состояние;

в) функции состояния зависят от предистории системы при переходе из исходного в конечное состояние;

г) функции состояния определяют разного рода энергии.

7. Согласно закону действующих масс скорость реакции:

а) обратно пропорциональна произведению концентраций исходных веществ;

б) прямо пропорциональна произведению концентраций исходных веществ;

в) прямо пропорциональна произведению концентраций продуктов реакций;

г) обратно пропорциональна произведению концентраций продуктов реакции.

10. Константа равновесия для самопроизвольного процесса должна быть:

а)  $K_p > 1$ ; б)  $K_p < 1$ ; в)  $K_p = 1$ ; г)  $0 < K_p < 1$ .

11. Выражение для константы равновесия реакции  $Cl_2 + H_2 \leftrightarrow 2HCl$  будет иметь вид:

а)  $K_p = \frac{[Cl_2] \cdot [H_2]}{[HCl]}$ , б)  $K_p = \frac{[Cl_2] \cdot [H_2]}{[HCl]^2}$ , в)  $K_p = \frac{[HCl]^2}{[Cl_2] \cdot [H_2]}$ ; г)  $K_p = \frac{[HCl]^2}{[Cl_2][H_2]}$

## Тема 14. Свойства разбавленных растворов нелетучих веществ.

### Осмотическое давление.

1. Укажите выражение ионного произведения воды:

а)  $C_{H^+} + C_{OH^-} = 10^{-14}$ ; б)  $C_{H^+} \cdot C_{OH^-} = 10^{-7}$ ; в)  $C_{H^+} / C_{OH^-} = 10^{-14}$ ; г)  $C_{H^+} \cdot C_{OH^-} = 10^{-14}$ .

11. Если рН равно 9, то рОН равен: а) 9; б) 5; в) 4;

г) 2.

12. Молярная концентрация – это количество моль растворенного вещества в:

а) 1 л раствора; б) 1 л растворителя; в) 100 г растворителя; г) 100 г раствора.

2. Растворение твердых веществ с ионной кристаллической решеткой сопровождается:

а)  $\Delta H > 0$ ; б)  $\Delta H < 0$ ; в)  $\Delta H = 0$ ; г)  $\Delta H$  неизменно.

15. Осмос – это: :

а) самопроизвольное проникновение преимущественно растворителя через полупроницаемую мембрану;

б) самопроизвольное проникновение только растворителя через полупроницаемую мембрану;

в) несамопроизвольное проникновение растворителя через полупроницаемую мембрану;

г) проникновение вещества из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией.

3. Какое вещество не является слабым электролитом:

а)  $\text{CuSO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{HF}$ .

4. Степень диссоциации рассчитывается по формуле:

а)  $\varphi = \alpha'/\alpha$ ; б)  $\alpha = N/N'$ ; в)  $\alpha = N'/N$ ; г)  $\alpha = N' \cdot N$ .

5. Аммиак ( $\text{NH}_3$ ) является основанием с точки зрения теории:

а) Аррениуса; б) Льюиса; в) Дебая - Хюккеля; г) Бренстеда - Лоури.

6. Математическое выражение закона разбавления Оствальда:

а)  $\alpha = \sqrt{K_{\text{дис}}/c}$ ; б)  $\alpha = K_{\text{дис}} \cdot c$ ; в)  $1/\alpha = K_{\text{дис}} \cdot c$ ; г)  $\alpha = \sqrt{c/K_{\text{дис}}}$ .

7. Растворимость газов в жидкости в присутствии электролита:

а) увеличивается, а потом уменьшается; б) увеличивается; в) уменьшается; г) не изменяется.

8. Если рОН равно 3, то рН равен: а) 9; б) 5; в) 4;

г) 11.

9. Нормальная концентрация – это количество моль-эквивалентов растворенного вещества в:

а) 1 л раствора; б) 1 л растворителя; в) 100 г растворителя; г) 100 г раствора.

10. Растворение твердых веществ с молекулярной кристаллической решеткой в жидкости происходит

самопроизвольно: а) при повышении температуры; б) при неизменной температуре;

в) при низких температурах; г) не зависит от температуры.

11. Закон Вант – Гоффа выражается формулой: а)  $\pi = CRT$ ; б)  $\pi = C / RT$ ;

в)  $\pi / T = C / R$ ; г)  $\pi = T / RC$ .

РС.

12. Какое вещество не является сильным электролитом: а)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ; б)  $\text{MgCl}_2$ ; в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ .

13. Степень диссоциации – это характеристика:

- а) неэлектролитов; б) электролитов;  
в) только неорганических веществ; г) только органических веществ.

14. Хлорид алюминия ( $AlCl_3$ ) является кислотой с точки зрения теории:

- а) Аррениуса; б) Бренстеда - Лоури; в) Дебая - Хюккеля; г) Льюиса.

19. Формула для расчета активности ионов имеет выражение:

- а)  $a = \gamma \cdot c$ ; б)  $a = \gamma / c$ ; в)  $a = c / \gamma$ ; г)  $a = J \cdot \gamma \cdot c$ .

15. Растворимость газов в жидкости зависит по закону Генри:

- а) от парциального давления газа; б) от общего давления системы;  
в) от массы растворенного газа; г) от объема раствора.

### Тема 15. Свойства растворов электролитов

1. Если рН равно 11, то рОН равен: а) 9; б) 5; в) 4;  
г) 3.

2. Нормальная концентрация – это: а)  $n/V_{p-ра}$ ; б)  $n/V_{p-ля}$ ; в)  $n/V_{p-ра}$ ;  
г)  $m/V_{p-ра}$ .

3. Растворение веществ с полярными связями в жидкости происходит самопроизвольно:

- а) при повышении температуры; б) при неизменной температуре  
в) при низких температурах; г) не зависит от температуры.

4. Осмотическое давление в растворах электролитов:

- а) увеличивается; б) остается постоянным;  
в) не изменяется; г) сначала увеличивается, а затем уменьшается.

5. Какое вещество не является слабым электролитом: а)  $H_2S$ ; б)  $HF$ ; в)  $HNO_2$ ;  
г)  $HCl$ .

6. Какое из предложенных выражений не относится к процессу диссоциации слабых электролитов:

- а) протекает при наличии электрического тока; б) характеризуется равновесием;  
в) может протекать в несколько стадий; г) является самопроизвольным процессом.

7. Вода - это: а) слабая кислота; б) амфолит; в) слабое основание; г) неэлектролит.

8. Активность ионов не зависит от:

- а) давления; б) концентрации; в) природы электролита; г) температуры.

9. Влияние электролитов на растворимость газов в жидкости описывается законом:

- а) Дальтона; б) Генри; в) Сеченова; г) Оствальда.

10. Если рН равно 1, то рОН равен: а) 13; б) 15; в) 9;  
г) 11.

11. Растворение - это:

- а) сложный физический процесс; б) сложный химический процесс;

в) не является физико – химическим процессом; г) сложный физико – химический процесс..

12. Причиной осмоса является:

- а) равенство концентраций растворенного вещества;  
б) равенство концентраций растворителя;  
в) разница в концентрациях растворенного вещества или растворителя,  
г) разница в давлении растворенного вещества или растворителя.

13. Какое вещество не является слабым электролитом: а) HF; б) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;

в) Al(OH)<sub>3</sub>; г) HJ.

14. Выражение для константы диссоциации уксусной кислоты:

- а)  $K_{дис} = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$  ; б)  $K_{дис} = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}$  ; в)  $K_{дис} = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$  ;  
г)  $K_{дис} = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}$

15. Гидроксид магния (Mg(OH)<sub>2</sub>) является основанием с точки зрения теории:

а) Бренстеда - Лоури; б) Льюиса; в) Дебая - Хюккеля; г) Аррениуса.

16. В уравнении  $a = \gamma \cdot c$ ,  $\gamma$  - это: а) ионная сила раствора; б) константа активности ;

в) коэффициент активности; г) коэффициент диссоциации.

17. Растворимость газов в жидкости с увеличением давления:

а) увеличивается, а потом уменьшается; б) увеличивается; в) уменьшается; г) не изменяется.

18. Если рН равно 4, то рОН равен: а) 11; б) 5; в) 9; г) 10.

19. Растворение веществ с неполярными связями в жидкости сопровождается:

а)  $\Delta H > 0$ ; б)  $\Delta H < 0$ ; в)  $\Delta H = 0$ ; г)  $\Delta H$  неизменно.

20. Закон Вант – Гоффа для растворов электролитов выражается формулой :

а)  $\pi = \gamma CRT$  ; б)  $\pi = iCRT$  ; в)  $\pi / i = CRT$  ; г)  $\pi = iT / RC$ .

21. Какое вещество не является сильным электролитом: а) CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O; б) HClO<sub>4</sub>; в) CsOH; г) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

22. Степень диссоциации слабого электролита с разбавлением:

а) увеличивается, а потом уменьшается; б) увеличивается; в) уменьшается; г) не изменяется.

23. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> является:

а) кислотой по теории Аррениуса; б) кислотой по теории Льюиса;  
в) кислотой по теории Дебая - Хюккеля; г) кислотой по теории Бренстеда - Лоури.

24. Активность ионов зависит от:

а) давления ; б) концентрации; в) скорости растворения; г) коэффициента растворимости .

25. Парциальное давление газа - это:

а) доля от онкотического давления системы; б) доля от осмотического давления системы;

в) общее давление системы; г) доля давления от общего давления смеси.

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если усредненная оценка полноты выполнения всех заданий, выраженная в процентах, составляет от 88 до 100%.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если усредненная оценка полноты выполнения всех заданий, выраженная в процентах, составляет от 72 до 87%.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если усредненная оценка полноты выполнения всех заданий, выраженная в процентах, составляет от 53 до 71%.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если усредненная оценка полноты выполнения всех заданий, выраженная в процентах, составляет менее 53%.

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Ландин  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.