

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

**УТВЕРЖДЕНА**  
Ученым советом АГУ  
им. В.Н. Татищева  
«31» октября 2022 года,  
протокол №3

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ**

**для поступающих по направлению подготовки магистров**

**04.04.01 ХИМИЯ**

**Направленность/профиль – «Нефтехимия»**

**в 2023 году**

**Астрахань – 2022**

Программа рассмотрена на заседании кафедры аналитической и физической химии 01 сентября 2022 г., протокол № 1

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. НАЗНАЧЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Измерение уровня подготовки по химии абитуриентов, поступающих в АГУ на программу подготовки магистров «Нефтехимия».

### **2. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ:**

2.1 Форма вступительного испытания – собеседование.

2.2 Продолжительность вступительного испытания – 20 минут на одного претендента, из которых 10 минут отводится на подготовку ответа и 10 минут — для ответа экзаменационной комиссии.

2.3 Система оценивания – дифференцированная, стобалльная, в соответствии с критериями оценивания,

- «отлично» – 90-100 баллов,
- «хорошо» – 70-89 баллов,
- «удовлетворительно» – 60-69 баллов,
- «неудовлетворительно» – ниже 60 баллов.

2.4 Решение о выставленной оценке принимается простым голосованием.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ/ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВЫНОСИМЫХ НА СОБЕСЕДОВАНИЕ**

1. Многоэлектронные атомы. Закон Мозли. Три принципа заполнения атомных орбиталей (АО). Некоторые свойства атомов. Квантовые числа как параметры, определяющие волновую функцию. Физический смысл квантовых чисел. Атомные орбитали. Вид s-, p- и d- орбиталей.

2. Химическая связь. Основные характеристики химической связи. Электроотрицательность химических элементов. Степень окисления. Валентность. Координационное число.

3. Ковалентная связь. Методы ковалентных связей. Механизм образования ковалентной связи. Гибридизация АО. Ионная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

4. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Роль русских и советских ученых в развитии химии комплексных соединений. Характер химической связи в комплексных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах. Многообразие комплексных соединений, понятие об их классификации.

5. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтропия, энталпия, изобарно-изотермический потенциал. Оценка возможности протекания реакции в заданном направлении.

6. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений. Электролиз.

7. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Катализ и катализаторы. Понятие о механизме действия катализаторов

8. Вода как слабый электролит, pH среды. Методы определения pH среды. Индикаторы. Буферные растворы. Биологическое значение буферных растворов.

9. Строение молекул. Электрические и магнитные свойства молекул. Магнетохимия. ЯМР.

10. Применение первого закона термодинамики к химическим процессам. Предмет химической термодинамики. Основные понятия термодинамики: система, параметры состояния, внутренняя энергия, энталпия.

11. Применение второго закона термодинамики к химическим процессам. Самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Влияние условий на направление химического процесса. Термодинамически обратимые и необратимые процессы.

12. Энтропия и термодинамическая вероятность. Изменение энтропии как критерий направления процессов в изолированных системах. Постулат Планка. Вычисление энтропии.

13. Термодинамики химического равновесия. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Константа равновесия гетерогенной реакции.

14. Удельная и эквивалентная электрические проводимости растворов электролитов, зависимость их от концентрации. Эквивалентная электропроводимость при бесконечной разбавлении. Подвижность ионов.

15. Адсорбция. Адсорбция на поверхности раздела раствор – газ. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция газов и паров на твердых телах. Физическая адсорбция и хемосорбция. Природы адсорбционного взаимодействия.

16. Типы адсорбентов и их характеристика. Практическое применение адсорбции газов и паров. Ионообменная адсорбция. Иониты и их применение. Хроматография.

17. Общие свойства дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Оптические свойства коллоидных систем.

18. Коагуляция лиофобных систем. Кинетика коагуляции. Быстрая и медленная коагуляция. Теория Смолуховского. Коагуляция электролитами и смесью электролитов. Практическое значение коагуляционных явлений.

19. Электрохимические цепи. Термодинамические соотношения между напряжением (ЭДС) гальванического элемента и химической энергией.

20. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория молекулярных

столкновений и ее применение к бимолекулярным реакциям. Теория переходного состояния (активированного комплекса).

21. Нефть. Состав нефти. Компонентный состав нефти. Фракционный состав нефти. Элементный состав нефти. Групповой состав нефти: парафиновые углеводороды нефти, наftenовые углеводороды нефти, ароматические углеводороды нефти, серосодержащие соединения нефти, кислородсодержащие соединения нефти, азотсодержащие соединения нефти.

22. Основные физико-химические свойства нефти. Плотность. Молярная масса. Средняя температура кипения. Вязкость и вязкостно-температурные свойства. Фактор парафинистости. Фугитивность. Давление насыщенных паров. Вязкость и вязкостно-температурные свойства.

23. Классификация нефти. Промышленная классификация нефти. Технологическая классификация нефти. Химическая классификация нефти.

#### **4. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

##### ***Основная литература:***

1. Коровин Н.В. Общая химия. М. Высшая школа. 2000. 558 с.
2. Грандберг И.И. Органическая химия. М. Дрофа. 2006. 672 с.
3. Стромберг А.Г. Физическая химия. М. ВШ. 2007. 527 с.
4. Гельфман М.И. Коллоидная химия. М. Лань. 2006. 336 с.
5. Глаголева О.Ф., Капустин В.М. Технология переработки нефти. М.: Химия, КоллоС. 2007. 400 с.
6. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. М.: Химия. 2001. 568 с.

#### **5. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА АБИТУРИЕНТА, ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ/ СООТНОШЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА АБИТУРИЕНТА И УРОВНИ ЕГО ЗНАНИЙ**

- 5.1. Знание понятийного аппарата, видов и способов его представления. Умение вычислять по известным формулам, понимать смысл и границы применимости формул;
- 5.2. Умение выявлять причинно-следственные связи, прогнозировать свойства химических соединений в зависимости от их строения;
- 5.3. Умение анализировать и систематизировать фактический материал по данному разделу, излагать его в логической последовательности;
- 5.4. Умение применять фактический материал в практической плоскости.

#### **Соотношение критериев оценивания ответа абитуриента и уровни его знаний**

<b>Уровни и подуровни знаний</b>	<b>Балл</b>
<u><i>Критерий 5.1</i></u> - Знание понятийного аппарата, видов и способов его представления; - Умение вычислять по известным формулам, понимать смысл и границы применимости формул.	13 12
<u><i>Критерий 5.2</i></u> - Умение аргументировать ответ; - Выявлять причинно-следственные связи; - Прогнозировать свойства химических соединений в зависимости от их строения.	8 8 9
<u><i>Критерий 5.3</i></u> - Умение анализировать и систематизировать фактический материал по данному разделу; - Излагать материал в логической последовательности.	13 12
<u><i>Критерий 5.4</i></u> - Степень эрудированности испытуемого; - Умение применять фактический материал в практической плоскости.	12 13