

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(49498) Академический курс по дисциплине "Химия"**

Направление подготовки (специальность): **21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии**

Направленность: **специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Факультативные дисциплины;

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Академический курс по дисциплине "Химия";

#### Форма обучения: заочная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины |       |             |     | Вид<br>промежуточной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|-----|------------------------------------|
|                                                    | Зачетные единицы        | Часы  |             |     |                                    |
|                                                    |                         | Общая | В том числе |     |                                    |
|                                                    |                         |       | контактная  | СРО |                                    |
| 1                                                  | 2                       | 72    | 6           | 66  | зачет;                             |
| 2                                                  | 2                       | 72    | 6           | 66  | зачет;                             |
| ИТОГО:                                             | 4                       | 144   | 12          | 132 |                                    |

### 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| №<br>пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                          | Шифр/<br>индекс<br>компетенции |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли | ОПК-1-                         |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр<br>компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                  | Шифр<br>результата<br>обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1               | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | З(ОПК-1)                       | Знать:<br>фундаментальные основы, современные достижения и проблемы общей химии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы качественного и количественного определения состава веществ; правила безопасной работы с веществами |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                   | У(ОПК-1)                 | Уметь:<br>использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической и общей химии для решения профессиональных задач; профессионально изложить результаты исследования                                                                                                                                                                                     |
|                  |                                   | В(ОПК-1)                 | Владеть:<br>навыками работы с химическими веществами и химической аппаратурой; методами регистрации и обработки результатов химического анализа; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью проводить оценку возможных рисков; методами решений специальных задач с применением компьютерных технологий в профессиональной и научной деятельности |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: заочная

| Вид учебной работы                        | Всего и по семестрам, часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:     | <b>12</b>                  | 6 | 6 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                            | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс               | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                 | <b>8</b>                   | 4 | 4 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |            |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | 4          | 2         | 2         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | 132        | 66        | 66        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 40         | 20        | 20        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 74         | 37        | 37        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 4          | 2         | 2         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 14         | 7         | 7         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| освоение on-line курса                                                                                          | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | 0          |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>144</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

**Форма обучения: заочная**

| Номер темы (раздела) | Название темы (раздела) | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр результата обучения         |
|----------------------|-------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|----------------------------------|
|                      |                         |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                  |
| 1                    | Строение вещества       | 1       |                    | 2  |    | 30  | <b>32</b>  | З(ОПК-1)<br>У(ОПК-1)<br>В(ОПК-1) |
| 2                    | Превращение вещества    | 1       |                    | 2  |    | 36  | <b>38</b>  | З(ОПК-1)<br>У(ОПК-1)<br>В(ОПК-1) |
| 3                    | Избранные вопросы химии | 2       |                    | 4  |    | 66  | <b>70</b>  | З(ОПК-1)<br>У(ОПК-1)<br>В(ОПК-1) |
|                      | <b>ИТОГО:</b>           |         |                    | 8  |    | 132 | <b>140</b> |                                  |

##### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела       | № ПЗ | Тема практического занятия                           | Трудоемкость, часы |              |         |
|---------------------|------|------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                     |      |                                                      | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Строение вещества | 1    | <b>Строение атома</b><br>Электронные формулы атомов. |                    |              | 2       |

|                           |   |                                                                                                                                                                                       |  |  |   |
|---------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|
| 2-Превращение вещества    | 2 | <b>Химическая кинетика и равновесие.</b><br>Скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Уравнение Аррениуса. Принцип Ла-Шателье.          |  |  | 2 |
| 3-Избранные вопросы химии | 3 | <b>Гальванический элемент. Электролиз.</b><br>Законы Фарадея. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС. Электролиз растворов и расплавов с растворимым и нерастворимым анодом. |  |  | 4 |
| -                         |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                         |  |  | 8 |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела             | Вид СРО                                                                                                         | Трудоемкость, часы |              |         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                           |                                                                                                                 | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Строение вещества       | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             |                    |              | 3       |
| 1-Строение вещества       | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           |                    |              | 1       |
| 1-Строение вещества       | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          |                    |              | 16      |
| 1-Строение вещества       | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п |                    |              | 10      |
| 2-Превращение вещества    | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             |                    |              | 4       |
| 2-Превращение вещества    | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           |                    |              | 1       |
| 2-Превращение вещества    | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          |                    |              | 21      |
| 2-Превращение вещества    | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п |                    |              | 10      |
| 3-Избранные вопросы химии | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             |                    |              | 7       |
| 3-Избранные вопросы химии | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           |                    |              | 2       |
| 3-Избранные вопросы химии | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          |                    |              | 37      |
| 3-Избранные вопросы химии | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п |                    |              | 20      |
| -                         | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                   |                    |              | 132     |

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Строение вещества

Основные классы неорганических соединений: номенклатура, химические свойства.

##### Раздел 2. Превращение вещества

Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ. Гидролиз солей.

##### Раздел 3. Избранные вопросы химии

Свойства металлов и неметаллов. Полимеры.

#### 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека                                                                               | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| Дистанционное обучение                                                                                                     | <a href="http://do.rusoil.net/">http://do.rusoil.net/</a>           |
| Интернет-олимпиады                                                                                                         | <a href="http://olymp.i-exam.ru/">http://olymp.i-exam.ru/</a>       |
| ЭБС Znanium.com                                                                                                            | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>               |
| ЭБС Лань                                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронная библиотека УГНТУ                                                                                               | <a href="http://www.bibl.rusoil.net">http://www.bibl.rusoil.net</a> |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| № пп | Номер помещения | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                          | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 1-102           | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 2    | 1-221           | Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                |
| 3    | 1-223           | Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1); Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1); Столы, стулья                                                                                                                                                                                                              | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                     |

|   |       |                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |
|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 1-223 | Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1);Столы, стулья | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.         |
| 5 | 1-223 | Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1);Столы, стулья | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения. |

## 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

| № пп. | Наименование ПО                            | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | AVP Kaspersky Lab                          | Дата выдачи лицензии 18.01.2013                                                                      |
| 2     | eLIBRARY.RU                                | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                      |
| 3     | Office Professional Plus 2010<br>MICROSOFT | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                      |
| 4     | Windows Professional 7 Russian             | Дата выдачи лицензии 07.03.2012                                                                      |
| 5     | Windows Professional 8 Russian             | Дата выдачи лицензии 16.12.2012                                                                      |

## 8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (49498) Академический курс по дисциплине "Химия"Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологииНаправленность: специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»Форма обучения: заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

| Тип                                                                      | Назначение учебных изданий                                                    | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                  | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного учебного издания                  | Коэффициент обеспеченности |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                          |                                                                               | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                             |             |                                                                 |                            |
| 1                                                                        | 2                                                                             | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                           | 7           | 8                                                               | 9                          |
| Основная литература                                                      | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; |         |              | 1,2     | Гельфман М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с.                                        | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00                       |
| Основная литература                                                      | Для изучения теории;                                                          |         |              | 1,2     | Блинов Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. – СПб.: Лань, 2016. – 188 с.: ил. | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00                       |
| Дополнительная литература                                                | Для изучения теории;                                                          |         |              | 1,2     | Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / под ред. Н.В. Коровина, Н.В. Кулешова. – СПб.: Лань, 2014. – 496 с.: ил.                                   | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00                       |
| Дополнительная литература                                                | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; |         |              | 1,2     | Краткий курс химии: учебное пособие / В.Р. Зайлалова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2023. – 2.48 Мб.                                                                 | 1           | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>     | 1.00                       |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                                                               |         |              |         |                                                                                                                                                             |             |                                                                 |                            |

**СВЕДЕНИЯ**  
**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (49498) Академический курс по дисциплине "Химия"

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Форма обучения заочная:

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН):

| Назначение учебных изданий                                                 | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                          | Кол-во экз. |                        | Адрес нахождения электронного учебного издания              | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                            | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                     | Всего       | в том числе на кафедре |                                                             |                            |
| 1                                                                          | 2       | 3            | 4       | 5                                                                                                                                                                                   | 6           | 7                      | 8                                                           | 9                          |
| Для выполнения практических занятий;                                       |         |              | 1       | Термохимия. Химическая кинетика и равновесие : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и практических работ / сост. В. Р. Зайлалова. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 244 Кб. | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения практических занятий;                                       |         |              | 1       | Строение атома : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и практических работ / сост. В. Р. Зайлалова. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 494 Кб.                               | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ;                     |         |              | 2,1     | Химия: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы / сост. В. Р. Зайлалова. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 38 Кб.                                                                | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;    |         |              | 2       | Гальванический элемент. Электролиз : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и практических работ / сост. В. Р. Зайлалова. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 4.69 Мб.          | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |         |              |         |                                                                                                                                                                                     |             |                        |                                                             |                            |

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

\_\_\_\_\_ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(49498) Академический курс по дисциплине "Химия"**

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность: специализация «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: заочная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Октябрьский 2024

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенций                                                                                                                                  | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                                                                                                                                      | Вид оценочного средства           |
|-------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Строение вещества                        | В(ОПК-1)                 | навыками работы с химическими веществами и химической аппаратурой; методами регистрации и обработки результатов химического анализа; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью проводить оценку возможных рисков; методами решений специальных задач с применением компьютерных технологий в профессиональной и научной деятельности | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Проводит основные операции по выполнению синтеза неорганических веществ. Решает задачи на законы стехиометрии.                                                                                                              | Письменный и устный опрос         |
|       |                                          | З(ОПК-1)                 | фундаментальные основы, современные достижения и проблемы общей химии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы качественного и количественного определения состава веществ;                                                                                                                                                                   | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Называет классы неорганических соединений. Описывает химические свойства неорганических соединений. Дает определения основных законов стехиометрии. Описывает химические свойства элементов на основе строения атома. Назы- | Письменный и устный опрос<br>Тест |

|   |                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |
|---|----------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|   |                      |          | правила без-опасной работы с веществами                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    | ваает виды химической связи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |
|   |                      | У(ОПК-1) | использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической и общей химии для решения профессиональных задач; профессионально изложить результаты исследования                                       | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Анализирует химические свойства классов неорганических соединений. На качественном уровне объясняет основы квантовой механической теории строения атома. Изображает электронно-графическую формулу атома. По химической формуле соединения определяет тип химической связи в молекуле. Изображает геометрию молекул на основе метода валентных связей. Пользуется периодической таблицей для описания свойств химических элементов. | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
| 2 | Превращение вещества | В(ОПК-1) | навыками работы с химическими веществами и химической аппаратурой; методами регистрации и обработки результатов химического анализа; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью проводить | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Проводит эксперименты по определению скорости химической реакции и смещению равновесия. Проводит эксперименты по количественному определению концентраций методом титрования, с помощью ареометра и фотометра.                                                                                                                                                                                                                      | Письменный и устный опрос                                |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |
|--|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |  |          | оценку возможных рисков; методами решений специальных задач с применением компьютерных технологий в профессиональной и научной деятельности                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |
|  |  | З(ОПК-1) | фундаментальные основы, современные достижения и проблемы общей химии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы качественного и количественного определения состава веществ; правила безопасной работы с веществами | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Описывает термодинамические функции, называет факторы, влияющие на скорость химической реакции. Называет общие свойства растворов, приводит примеры неэлектролитов, сильных и слабых электролитов, объясняет их различия.                                                              | Письменный и устный опрос                                |
|  |  | У(ОПК-1) | использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической и общей химии для решения профессиональных задач; профессионально изложить результаты исследования                                                        | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Определяет самопроизвольность протекания химической реакции, ее тепловой эффект, рассчитывает скорость химической реакции. Объясняет принцип смещения химического равновесия. Готовит растворы заданной концентрации, решает задачи на различные виды концентраций, закон эквивалентов | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |

|   |                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |
|---|-------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 3 | Избранные вопросы химии | В(ОПК-1) | навыками работы с химическими веществами и химической аппаратурой; методами регистрации и обработки результатов химического анализа; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью проводить оценку возможных рисков; методами решений специальных задач с применением компьютерных технологий в профессиональной и научной деятельности | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Проводит эксперименты по изучению электрохимических процессов. Проводит эксперименты с применением методов качественного и количественного анализа веществ                                                                                                                                           | Письменный и устный опрос |
|   |                         | З(ОПК-1) | фундаментальные основы, современные достижения и проблемы общей химии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы качественного и количественного определения состава веществ; правила безопасной работы с веществами                                                                                                                            | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Определяет окислительно-восстановительные реакции, формулирует законы Фарадея, знает процессы, протекающие при работе гальванического элемента и при электролизе, называет методы защиты от коррозии. Описывает свойства металлов и неметаллов, называет основные свойства органических веществ, пе- | Письменный и устный опрос |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |
|--|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | речисляет методы качественного и количественного анализа веществ.                                                                                                                                                                                     |                                                          |
|  |  | У(ОПК-1) | использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической и общей химии для решения профессиональных задач; профессионально изложить результаты исследования | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | Составляет схему работы гальванического элемента, схему процессов электролиза, схему процессов электрохимической коррозии. Записывает химические свойства металлов, неметаллов, органических соединений с помощью соответствующих химических реакций. | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Представление оценочного средства в фонде                                                                                                                                                | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1   | Письменный и устный опрос | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует умения и владения на высоком уровне, самостоятельно проводит эксперименты.<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся хорошо знает материал(ориентируется), умеет и владеет приобретаемыми компетенциями.<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся удовлетворительно знает учебный материал ( ориентируется), частично умеет и владеет приобретаемыми компетенциями.<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не знает (не ориентируется), не умеет и не владеет приобретаемыми компетенциями.<br>«зачтено» выставляется обучающемуся, если Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он зна- |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           | ет основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | Расчетно-графическая работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы | Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы. | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует высокий уровень знаний, демонстрирует высокий уровень умений в решении типовых задач.<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся хорошо знает материал(ориентируется), умеет и владеет приобретаемыми компетенциями.<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся удовлетворительно знает учебный материал ( ориентируется), частично умеет и владеет приобретаемыми компетенциями.<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не знает (не ориентируется), не умеет и не владеет приобретаемыми компетенциями.<br>«зачтено» выставляется обучающемуся, если Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |
| 3 | Тест                        | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                                                                                                                                                              | Фонд тестовых заданий.                                                    | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: 90-100% - оценка «отлично»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: 80-89% - оценка «хорошо»<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>щемуся, если Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: 70-79% - оценка «удовлетворительно»</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: Менее 70% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».</p> <p>«<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если доля правильных ответов более 70%</p> <p>«<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если доля правильных ответов менее 70%</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ссылки на УМП:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova7.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova7.pdf)

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova6.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova6.pdf)

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf)

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf)

Перечень вопросов для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса

### Раздел 1.

1. Предмет химии. Роль химии в решении задач, стоящих перед специалистами нефтегазового профиля. Законы стехиометрии. Основные классы неорганических соединений. Химические свойства классов неорганических соединений.
2. Периодическая система Д.И. Менделеева. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Изменение их в периодах и группах.
3. Кислотно-основные свойства соединений, изменение их в периодах группах.
4. Химическая связь, характеристика химической связи. Ковалентная связь. Механизм образования ковалентной связи.
5. Сигма- и Пи- связь. Характеристика, примеры образования. Кратность связи. Свойства ковалентной связи.
6. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры, характеристика.
7. Пространственное строение молекул.
8. Полярность связи, полярность молекулы.
9. Донорно-акцепторная связь.
10. Ионная связь, свойства. Металлическая связь.
11. Межмолекулярные взаимодействия. Комплементарность.

### Раздел 2.

12. Внутренняя энергия, энтальпия, связь между ними. Термохимические уравнения.
13. Закон Гесса и следствия из него.
14. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность процесса.
15. Скорость химической реакции. Зависимость от концентрации. Константа скорости.
16. Колебательные реакции.
17. Скорость химической реакции. Зависимость от температуры.
18. Энергия активации. Характеристика. Связь с константой скорости. Катализ гомогенный и гетерогенный. Энергетические диаграммы.
19. Химическое равновесие. Обратимые, необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.
20. Растворы. Характеристика. Тепловой эффект растворения. Энтропия растворения. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.
21. Дисперсные системы. Способы выражения состава растворов. Классификация, методы по-

лучения, свойства растворов.

22. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
23. Давление пара раствора. Закон Рауля. Температура замерзания и кипения растворов.
24. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Их связь.
25. Диссоциации воды, водородный показатель. Расчет значения pH растворов слабых кислот и оснований.
26. pH-индикаторы. Интервал перехода окраски индикатора.
27. Произведение растворимости.
28. Гидролиз. Различные случаи гидролиза, степень, константа гидролиза.

### Раздел 3.

29. Классификация окислителей и восстановителей. Изменение окислительно-восстановительных свойств в ПС.
30. Электродный потенциал. Гальванические элементы.
31. Стандартный электрод. Измерение электродных потенциалов.
32. Возможность и направление протекания ОВР. Формула Нернста. Промышленное использование процесса электролиза.
33. Электролиз. Анодное окисление. Катодное восстановление. Законы Фарадея.
34. Поляризация электродов, перенапряжение электролиза.
35. Коррозия. Типы коррозии. Методы борьбы с коррозией.
36. Металлы. Характеристика. Общие свойства металлов.
37. Неметаллы. Характеристика. Общие свойства неметаллов.
38. Вода. Показатели качества воды. Жесткость воды и ее устранение.
39. Методы анализа веществ: химический, физический, физико-химический.
40. Методы химического анализа: гравиметрия; редоксиметрия; нейтрализация; комплексонометрия.
41. Полимеры, олигомеры. Способы получения. Некоторые полимеры, используемые в народном хозяйстве.

Примерные ответы на открытого типа вопросы:

#### 1. Растворы.

Растворами называются гомогенные (однофазные) системы, содержащие не менее двух веществ. Наибольшее значение имеют жидкие смеси, в которых растворителем является жидкость.

В процессе растворения частицы (ионы или молекулы) растворяемого вещества под действием хаотически движущихся частиц растворителя переходят в раствор, образуя качественно новую однородную систему. Способность к образованию растворов выражена у разных веществ в различной степени. Одни вещества способны смешиваться друг с другом в любых количествах (вода и спирт), другие – в ограниченных количествах (хлорид натрия и вода). По соотношению преобладания числа частиц, переходящих в раствор и удаляющихся из раствора, различают растворы насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные. С другой стороны, по относительным количествам растворенного вещества и растворителя растворы подразделяют на разбавленные и концентрированные.

Раствор, в котором данное вещество при данной температуре больше не растворяется, т.е. раствор, находящийся в равновесии с растворяемым веществом, называют насыщенным, а раствор, в котором еще можно растворить добавочное количество данного вещества, – ненасыщенным. Отношение массы вещества, образующего насыщенный раствор при данной температуре, к массе растворителя называют растворимостью этого вещества, или коэффициентом растворимости.

Растворимость веществ существенно зависит от природы растворяемого вещества и растворителя, температуры и давления. Причины различной растворимости веществ до конца не выяснены, хотя их связывают с характером взаимодействия молекул растворителя и растворенного вещества.

Еще до обоснования теории растворов опытным путем было установлено правило, согласно которому подобное растворяется в подобном. Так, вещества с ионным (соли, щелочи) или полярным (спирты, альдегиды) типом связи хорошо растворимы в полярных растворителях, в первую очередь в воде. И наоборот, растворимость кислорода в бензоле, например, на порядок выше, чем

в воде, так как молекулы  $O_2$  и  $C_6H_6$  неполярны.

Для подавляющего большинства твердых тел растворимость увеличивается с повышением температуры. Если раствор, насыщенный при нагревании, осторожно охладить так, чтобы не выделялись кристаллы соли, то образуется перенасыщенный раствор. Перенасыщенным называется раствор, в котором при данной температуре содержится большее количество растворенного вещества, чем в насыщенном растворе. Перенасыщенный раствор неустойчив, и при изменении условий (при встряхивании или внесении в раствор затравки для кристаллизации) выпадает осадок, над которым остается насыщенный раствор.

В отличие от твердых тел растворимость газов в воде с повышением температуры уменьшается, что обусловлено непрочностью связи между молекулами растворенного вещества и растворителя. Другой важной закономерностью, описывающей растворимость газов в жидкостях, является закон Генри: растворимость газа прямо пропорциональна его давлению над жидкостью.

## 2. Закон действующих масс.

Закон действия масс: скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях, равных их стехиометрическим коэффициентам.

Для реакции  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$  закон действия масс будет выглядеть так:  $v = k \cdot [A]^a \cdot [B]^b$ , где  $[A]$  и  $[B]$  – концентрации вступающих в реакцию веществ;

$a, b$  – стехиометрические коэффициенты;

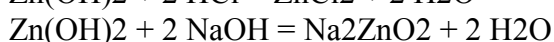
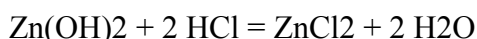
$k$  – константа скорости реакции, зависящая от природы реагирующих веществ и от температуры.

При гетерогенных реакциях концентрации веществ, находящихся в твердой фазе, обычно не изменяются в ходе реакции и поэтому не включаются в уравнение закона действия масс.

## 3. Понятие об амфотерных гидроксидах

По аналогии с амфотерными оксидами существуют амфотерные гидроксиды: это такие гидроксиды, которые в зависимости от условий могут проявлять как основные, так и кислотные свойства.

При взаимодействии с кислотами амфотерные гидроксиды проявляют свойства оснований, а при взаимодействии с основаниями – свойства кислот:



К амфотерным гидроксидам относятся, например,  $Zn(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Pb(OH)_2$ ,  $Sn(OH)_2$ ,  $Cr(OH)_3$ .

## ПРИМЕРНЫЙ БИЛЕТ:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ В Г. ОКТЯБРЬСКОМ)

Кафедра информационных технологий, математики и естественных наук

Направление подготовки (специальность):

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность (специализация):

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Защита от коррозии. Металлические покрытия.
2. Номенклатура комплексных соединений
3. Уравнять реакцию  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  методом ионно-электронного баланса. Указать окислитель, восстановитель.

Доцент, канд.хим.наук

Зайлалова В.Р.

Ответы:

1. Защита от коррозии. Металлические покрытия

Анодное покрытие – это металлы, стандартный потенциал которых меньше, чем у защищаемого металла.

Для Fe: Zn, Al.

При нарушении целостности покрытия на границе железо-цинк возникает и начинает работать гальванический элемент:

-2?



$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763\text{В}$$

$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44\text{В}$$

(-) Анод:  $\text{Zn}^0 - 2e^- = \text{Zn}^{2+}$

(+) Катод:  $\text{O}_2 + 4e^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{OH}^-$  (на поверхности железа).

Вторичные процессы:  $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$ .

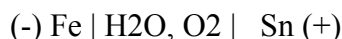
Железо само не разрушается. Анодное покрытие продолжает играть защитную роль по отношению к основному металлу, являясь протектором.

Катодное покрытие – это металлы, стандартный потенциал которых имеет более высокое значение, чем у защищаемого металла.

Для Fe: Sn, Pb, Cu.

При нарушении целостности покрытия на границе Sn – Fe возникает и начинает работать гальванический элемент

-2e



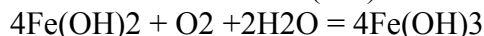
$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44\text{В}$$

$$E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,13\text{В}$$

(-) Анод:  $\text{Fe}^0 - 2e^- = \text{Fe}^{2+}$

(+) Катод:  $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$  (на поверхности олова).

Вторичные процессы:  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$



Получающийся таким образом  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  составляет основу ржавчины. При высыхании, он может частично или полностью терять воду, превращаясь в метагидроксид  $\text{FeO}(\text{OH})$ , или  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Ржавчина представляет собой бурый, рыхлый налет, не защищающий металл от дальнейшего разрушения.

Катодное покрытие выполняет защитную функцию до тех пор, пока целостность его не нарушена. При нарушении ее катодное покрытие ускоряет коррозию железа.

2. Номенклатура комплексных соединений

Название комплексного катиона записывается одним словом, начинающимся с названия отрицательного лиганда с прибавлением буквы «о», затем приводятся нейтральные молекулы и центральный атом с указанием римской цифрой его степени окисления для металлов переменной валентности. Для молекул  $\text{H}_2\text{O}$  (аква),  $\text{NH}_3$  (аммин),  $\text{CO}$  (карбонил),  $\text{NO}$  (нитрозил) даются особые названия, указанные в скобках. Число лигандов обозначают греческими приставками (ди-,

три-, тетра-, и т.д. или бис-, трис-, тетракис-, пентакис-, и гексакис- для 2,3,4,5 и 6 соответственно у сложных лигандов. Например:  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2 \text{Cl}] \text{Cl}$  – хлорид хлородиамин цинка (II);  $[\text{Ni}(\text{En})_2] \text{Cl}_2$  – хлорид бис (этилендиамин) никеля (II).

Комплексный анион записывается аналогично названию катиона, но с добавлением суффикса –«ат» к названию комплексообразователя, например:  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$  – тетрацианоцинкат (II) калия.

Нейтральный комплекс записывается подобно катиону, например:  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  – тетракарбонил никель (0).

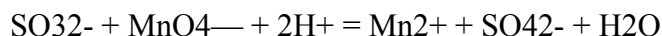
3. Для подбора коэффициентов необходимо: 1) Составить схему реакции:

Записать исходные вещества и продукты реакции:



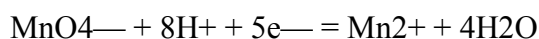
2) Записать уравнение в ионном виде

В уравнении сократим те ионы, которые не принимают участие в процессе окисления-восстановления:

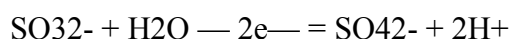


3) Определить окислитель и восстановитель и составить полуреакции процессов восстановления и окисления.

В приведенной реакции окислитель —  $\text{MnO}_4^-$  принимает 5 электронов восстанавливаясь в кислой среде до  $\text{Mn}^{2+}$ . При этом освобождается кислород, входящий в состав  $\text{MnO}_4^-$ , который, соединяясь с  $\text{H}^+$  образует воду:

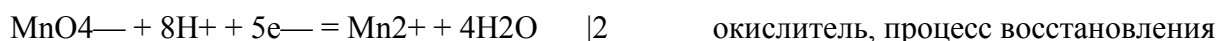


Восстановитель  $\text{SO}_3^{2-}$  — окисляется до  $\text{SO}_4^{2-}$ , отдав 2 электрона. Как видно образовавшийся ион  $\text{SO}_4^{2-}$  содержит больше кислорода, чем исходный  $\text{SO}_3^{2-}$ . Недостаток кислорода восполняется за счет молекул воды и в результате этого происходит выделение  $2\text{H}^+$ :



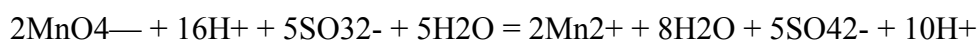
4) Найти коэффициенты для окислителя и восстановителя

Необходимо учесть, что окислитель присоединяет столько электронов, сколько отдает восстановитель в процессе окисления-восстановления:

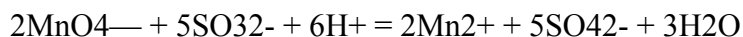


5) Просуммировать обе полуреакции

Предварительно умножая на найденные коэффициенты, получаем:



Сократив подобные члены, находим ионное уравнение:



6) Записать молекулярное уравнение

Молекулярное уравнение имеет следующий вид:



### Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Пример расчетно-графической работы

1. Сколько кг воды нужно прибавить к 1 кг 50 % раствора, чтобы получить 10 % раствор?
2. Сколько молей растворенного неэлектролита содержится в 250 г воды, если раствор замерзает при  $-0,0930^\circ\text{C}$ ,  $K_{\text{воды}} = 1,86$ .
3. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г KOH, требуется 50 мл раствора кислоты. Вычислить нормальную концентрацию раствора кислоты?
4. В каком объеме должно быть растворены 10 г этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ , чтобы осмотическое давление раствора при  $150^\circ\text{C}$  равнялось 0,1 атм?
5. Вычислить молярную и нормальную концентрацию 40%-ного раствора фосфорной кислоты ( $\rho = 1,25$  мл).

Ссылки на УМП:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova7.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova7.pdf)

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova6.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova6.pdf)

### Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тема «Строение атома»

Тестовые задания с выбором одного ответа.

1 Электронная формула внешнего энергетического уровня атома серы

A)  $3s^2 3p^2$  B)  $3s^2 3p^4$  C)  $3s^1 3p^4$  D)  $4s^2 4p^4$  E)  $4s^2 4p^4$  F)  $3s^3 3p^4$  G)  $4s^2 4p^2$  H)  $3s^2 3p^6$

2. Порядковый номер элемента в Периодической системе указывает на

A) заряд ядра атома

B) число электронов в наружном слое атома

C) число электронных слоев в атоме

D) значение электроотрицательности элемента

E) число энергетических подуровней на электронном слое

F) значение атомной массы элемента

G) число нейтронов в атоме

H) максимальную валентность элемента в соединениях с кислородом

3. Ряд чисел 2,8,5 соответствует распределению электронов по энергетическим уровням атома

A) алюминия B) фосфора C) азота D) хлора E) сера F) аргон G) кремний H) магний

4. Электронная формула атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . Химический знак и формула водородного соединения этого элемента

A) C и  $CH_4$  B) Si и  $SiH_4$  C) O и  $H_2O$  D) Cl и  $HCl$

E) S и  $H_2S$  F) P и  $PH_3$  G) N и  $NH_3$  H) F и  $HF$

5. Пара элементов, имеющих сходное строение внешнего и предвнешнего энергетических уровней:

A) B и Si B) S и Se C) K и Ca D) Na и K E) Mn и Fe F) G) H)

6. Является s-элементом

A) барий B) марганец C) сера D) углерод E) цинк F) кремний G) кислород H) азот

7. Элемент с электронной формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  образует высший оксид, соответствующий формуле

A)  $Э_2O$  B)  $Э_2O_3$  C)  $ЭO_2$  D)  $ЭO$  E)  $Э_2O_5$  F)  $ЭO_3$  G)  $Э_2O_7$  H)  $ЭO_4$

8. Атом неона Ne, катион натрия  $Na^+$  и анион фтора  $F^-$  имеют одинаковое

A) число протонов B) число электронов C) значение максимальной валентности D) число нейтронов E) энергетических подуровней F) значение максимальной степени окисления

G) значение атомной массы H) значение электроотрицательности

9. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме  $^{40}Ar$  соответственно равно

A) 18, 22, 18 B) 40, 18, 40 C) 22, 18, 40 D) 18, 40, 18 E) 22, 40, 22 F) 18, 22, 40 G) 40, 22, 18 H) 22, 18, 18

10. Распределение электронов в атоме элемента четвертого периода IA группы соответствует ряду чисел

A) 2,8,8,2 B) 2,8,8,1 C) 2,8,18,2 D) 2,8,18,1 E) 2,8,18,3 F) 2,8,18,3 G) 2,8,18,1 H) 2,8,18,2

11. В четвертом электронном слое содержит пять электронов атом

A) V B) P C) As D) Sn E) Zr F) Cu G) Sb H) N

12. Одинаковое число электронов и нейтронов в

A) атоме Be B) ионе  $S^{2-}$  C) ионе  $F^-$  D) атоме Cr E) атоме S F) Ar G) Li H) Na

13 Атом кислорода и атом серы сходны по

- A) числу электронов на внешнем слое B) значению максимальной степени окисления C) числу энергетических уровней D) числу нейтронов в ядре E) числу электронов в атоме F) заряду ядра  
G) значению атомной массы H) значению электроотрицательности

14. В ядре атома элемента с электронной формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  число протонов равно

- A) 18 B) 10 C) 14 D) 12 E) 16 F) 24 G) 15 H) 2

15. Атом металла, высший оксид которого  $Me_2O_3$ , имеет электронную формулу внешнего энергетического уровня

- A)  $ns^2np^1$  B)  $ns^2np^2$  C)  $ns^2np^3$  D)  $ns^2np$  E)  $ns^2np$  F)  $ns^1np^2$  G)  $ns^0np^1$  H)  $ns^1np^2$

Ключи к тесту:

- 1-b  
2-a  
3-b  
4-b  
5-d  
6-a  
7-e  
8-b  
9-a  
10-b  
11-c  
12-e  
13-a  
14-c  
15-c