

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Химия**

---

*название дисциплины*

для направления подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

---

*Шифр, название специальности/направления подготовки*

образовательная программа

**Плазменные и лазерные технологии материалов**

---

*Шифр, название специализации/профиля*

---

Форма обучения: очная

---

## Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Химия» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

## Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Химия» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общеинженерные и естественнонаучные знания;	З-ОПК-1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы У-ОПК-1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; В-ОПК-1 владеть навыками моделирования, математического анализа, а также решать задачи в области естественнонаучных и общеинженерных знаний.
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	З-ОПК-4 знать основные методы проведения экспериментальных исследований, контроля и диагностики; У-ОПК-4 уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обработки экспериментальных данных; В-ОПК-4 владеть навыками выбора методик и оборудования для

		проведения экспериментальных исследований и измерений, а также обработки и представления полученных экспериментальных данных.
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

### 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

### 1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Индикатор достижения	Наименование
-------	-------------------------------	----------------------	--------------

	дисциплины	компетенции	оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
<b>Текущая аттестация, I семестр</b>			
1.	1. Основные понятия в химии 2. Химическая кинетика и химическое равновесие	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1- Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3- Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней; З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4- Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.	<i>Оценочное средство № 3.1 и 3.2 – контрольная работа;</i> <i>Оценочное средство № 4 – защита лабораторных работ.</i>
2.	3. Растворы	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1; З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3; З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4.	<i>Оценочное средство №3.3 – контрольная работа;</i> <i>Оценочное средство № 4 – защита лабораторных работ.</i>
<b>Промежуточная аттестация, 1 семестр</b>			
зачет		З-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1; З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3; З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4.	<i>Оценочное средство №2</i>

**Текущая аттестация, 2 семестр**

3.	3. Растворы 4. Основы химической термодинамики 5. Основы электрохимии	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1; 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3; 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4.	– – –	<i>Оценочное средство №3.4, 3.5 – контрольная работа;</i> <i>Оценочное средство № 4 – защита лабораторных работ.</i>
4.	6. Строение вещества и химическая связь 7. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1; 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3; 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4.	– – –	<i>Оценочное средство №3.6, 3.7 – контрольная работа;</i> <i>Оценочное средство № 4 – защита лабораторных работ.</i>

**Промежуточная аттестация, 2 семестр**

<b>Зачет с оценкой</b>		3-ОПК-1, У-ОПК-1, В – ОПК-1; 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3; 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4.	– – –	<i>Оценочное средство № 1</i>
------------------------	--	--	-------------	-------------------------------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

<b>Уровни</b>	<b>Содержательное описание уровня</b>	<b>Основные признаки выделения уровня</b>	<b>БРС, % освоения</b>	<b>ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета</b>
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	<b>90-100</b>	<b>A/ Отлично/ Зачтено</b>
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	<b>85-89</b>	<b>B/ Очень хорошо/ Зачтено</b>
			<b>75-84</b>	<b>C/ Хорошо/ Зачтено</b>
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	<b>65-74</b>	<b>D/Удовлетворительно/ Зачтено</b>
			<b>60-64</b>	<b>E/Посредственно/ Зачтено</b>
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		<b>0-59</b>	<b>Неудовлетворительно/ Зачтено</b>

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
<b>высокий</b>	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<b>продвинутой</b>	<b>высокий</b>
	<b>высокий</b>	<b>продвинутой</b>
<b>продвинутой</b>	<b>пороговый</b>	<b>высокий</b>
	<b>высокий</b>	<b>пороговый</b>
	<b>продвинутой</b>	<b>продвинутой</b>
	<b>продвинутой</b>	<b>пороговый</b>
<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>	<b>продвинутой</b>
<b>ниже порогового</b>	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	<b>-</b>

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ

№ 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>1-8</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 3.1</i>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<i>Оценочное средство № 4</i>	<b>1-8</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>9-16</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 3.2</i>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<i>Оценочное средство № 3.3</i>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<i>Оценочное средство № 4</i>	<b>9-16</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
Зачет	-		
<i>Оценочное средство № 2</i>	-	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>1-8</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 3.4</i>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<i>Оценочное средство № 3.5</i>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<i>Оценочное средство № 4</i>	<b>1-8</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>9-16</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 3.6</i>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<i>Оценочное средство № 3.7</i>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<i>Оценочное средство № 4</i>	<b>9-16</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
Зачет	-		
<i>Оценочное средство № 1</i>	-	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**Вопрос 1.** Руководствуясь Периодической системой, определите порядковый номер по сокращенной электронной формуле его нейтрального атома:  $[Ar]3d^64s^2$ ,  $[Ne]3s^23p^4$ .

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Вопрос 2.** Число неспаренных электронов в атоме S, находящемся в основном состоянии равно.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** Вещества, содержащие только ковалентные связи, приведены в ряду:

1)  $PF_5$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $NH_4Cl$ ; 2)  $NO_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$ ; 3)  $F_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $P_2O_5$ ; 4)  $H_3PO_4$ ,  $BF_3$ ,  $O_2$ .

**Ответ:** \_\_\_\_\_

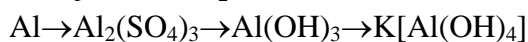
**Вопрос 4.** Среди приведенных ниже соединений выберите кислоты: 1)  $H_2SiO_3$ ; 2)  $NaHSO_4$ ; 3)  $NH_4Cl$ ; 4)  $Mg(OH)Cl$ ; 5)  $HNO_3$ ; 6)  $KH_2PO_4$ ; 7)  $HBr$ ; 8)  $Ca(HCO_3)_2$ ; 9)  $NH_3$ ; 10)  $Cu(OH)_2$ ; 11)  $Fe(NO_3)_3$

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** Расположите гидроксиды в порядке увеличения основных свойств: 1)  $KOH$ ; 2)  $Mg(OH)_2$ ; 3)  $NaOH$ ; 4)  $Al(OH)_3$

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Вопрос 6.** В цепочке превращений



веществами « $X_1$ » и « $X_2$ » могут быть соответственно:

+1)  $H_2SO_4$  и  $NH_4OH$ ; - 2)  $SO_3$  и  $H_2O$ ; - 3)  $SO_2$  и  $KOH$

**Вопрос 7.** 50 г  $Na_2SO_4$  добавили к 500 г воды. Массовая доля получившегося раствора равна:

- 1) 0,1; + 2) 0,09; - 3) 0,5; - 4) 0,15.

**Вопрос 8.** Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от  $20^\circ C$  до  $50^\circ C$  скорость химической реакции:

- +1) увеличится в 8 раз;
- 2) увеличится в 6 раз;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

**Вопрос 9.** Как изменится скорость химической реакции  $A + 2B \rightarrow C$ , если концентрацию вещества B увеличить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) не изменится;
- + 4) увеличится в 4 раза.

**Вопрос 10.** В каком направлении будет смещаться равновесие:



если увеличить давление в системе:

- + 1) в сторону прямой реакции;
- 2) в сторону обратной реакции.

**Вопрос 11.** Значение константы диссоциации электролита в растворе зависит от:

- +1) температуры;
- 2) концентрации растворителя;
- 3) концентрации электролита;
- 4) давления

**Вопрос 12.** Рассчитать pH 0,1M раствора HJ.

- 1) 2; - 2) 7; - 3) 12; + 4) 1.

**Вопрос 13.** Рассчитать pH 0,1M раствора  $NH_4OH$  ( $K_b = 10^{-5}$ ).

- 1) 3; - 2) 7; +3) 11; - 4) 14.

**Вопрос 14.** Укажите, какие из солей подвергаются гидролизу:

1)  $K_2CO_3$ ; 2)  $Na_2SO_4$ ; 3)  $KNO_3$ ; 4)  $NH_4Cl$ ; 5)  $Zn(NO_3)_2$ ; 6)  $CaCl_2$ ; 7)  $KCN$ ; 8)  $KF$ ;

- 1) 1,2,5,6,7;

+ 2) 1,4,5,7,8.

- 3) 1,3,6,7,8;

- 4) 1,3,5,6,7.

**Вопрос 15.** Значение pH раствора, в 1 литре которого содержится 0,2 моль ацетата аммония и 0,2 моль уксусной кислоты ( $K_a=10^{-5}$ ) равно:

- 1) 0,2; + 2) 5; - 3) 10; - 4) 7

**Вопрос 16.** Энтальпия образования  $CaCO_3$  соответствует тепловому эффекту реакции:

+ 1)  $Ca + 3/2 O_2 + C(гр) = CaCO_3$

- 2)  $CaO + CO_2 = CaCO_3$

- 3)  $Ca + 1/2 O_2 + CO_2 = CaCO_3$

- 4)  $CaO + C(гр) + O_2 = CaCO_3$

**Вопрос 17.** Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе имеет вид:

+1)  $CuSO_4 + 2KOH = Cu(OH)_2 + K_2SO_4$  - 2)  $NaNO_3 + HCl = NaCl + HNO_3$

- 3)  $Fe_2(SO_4)_3 + 6HNO_3 = 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2SO_4$  - 4)  $Ba(NO_3)_2 + 2NaOH = Ba(OH)_2 + 2NaNO_3$

**Вопрос 18.** Сульфит натрия,  $Na_2SO_3$ , может проявлять в ОВР свойства:

-1) только окислителя;

+2) и окислителя и восстановителя;

-3) ни окислителя, ни восстановителя;

-4) только восстановителя

**Вопрос 19.** Напишите формулу окислителя в данном уравнении:

$KMnO_4 + HCl = MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 20.** Наименьшая частица растворенного вещества в растворах электролитов является:

-1) атом; -2) молекула; +3) ион; - 4) электрон

## Тест №2

**Вопрос 1.** Руководствуясь Периодической системой, определите порядковый номер по сокращенной по сокращенной электронной формуле его нейтрального атома:

$[Ar]3d^5 4s^2$ ,  $[He]2s^2 2p^5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 2.** Число неспаренных электронов в атоме В, находящемся в возбужденном состоянии равно:

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** Вещества, содержащие только ковалентные связи, приведены в ряду:

1)  $PF_5$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $NH_4Cl$ ; 2)  $NO_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$ ; 3)  $F_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $P_2O_5$ ; 4)  $H_3PO_4$ ,  $BF_3$ ,  $O_2$

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 4.** Среди приведенных ниже соединений выберите кислоты: 1)  $H_2SiO_3$ ; 2)  $NaHSO_4$ ;

3)  $NH_4Cl$ ; 4)  $Mg(OH)Cl$ ; 5)  $HNO_3$ ; 6)  $KH_2PO_4$ ; 7)  $HBr$ ; 8)  $Ca(HCO_3)_2$ ; 9)  $NH_3$ ; 10)  $Cu(OH)_2$ ;

11)  $Fe(NO_3)_3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** Со щелочами взаимодействуют оксиды:

+1) хрома (III); - 2) меди (I); - 3) азота (II); - 4) железа (II)

**Вопрос 6.** С какими из перечисленных веществ будет реагировать  $NaOH$ :

+ 1)  $HNO_3$ ; - 2)  $CaO$ ; + 3)  $H_3PO_4$ ; + 4)  $CO_2$ ; - 5)  $K_2CO_3$ ; + 5)  $Al(OH)_3$

**Вопрос 7.** В 500 мл раствора содержится 5.85 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и массовую дол. хлорида натрия в растворе, если его плотность 1.02 г/мл.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 8.** Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при

увеличении температуры на 30° С скорость реакции возрастает в 27 раз.

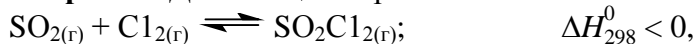
- 1) 2; + 2) 3; -3) 4; - 4) 5

**Вопрос 9.** Во сколько раз изменится скорость реакции, уравнение которой  
 $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$

при повышении давления в системе в 3 раза?

- 1) увеличится в 9 раз; - 2)увеличится в 6 раз; + 3)увеличится в 27 раз;  
- 4) увеличится в 18 раз.

**Вопрос 10.** Для смещения равновесия в системе



в сторону продуктов реакции необходимо:

+ 1) понизить температуру; -  
2) понизить давление в системе; - 3)ввести катализатор; -  
4) понизить концентрацию  $\text{SO}_2$

**Вопрос 11.** Слабыми электролитами являются:

+ 1)  $\text{NH}_4\text{OH}$ ;  
- 2)  $\text{HCl}$ ;  
+ 3)  $\text{HNO}_2$ ;  
- 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**Вопрос 12.** Определить pH 0,01М раствора гидроксида калия.

- 1)2; - 2) 6; + 3)12; - 4) 10.

**Вопрос 13.** Рассчитать pH 0,01М раствора  $\text{HCN}$ ( $K_a=10^{-10}$ ).

- 1)2; +2) 6; - 3)12; - 4) 10.

**Вопрос 14.** Оцените pH среды ( $> 7$ ,  $= 7$ ,  $< 7$ ) в растворах следующих веществ: 1) $\text{NaOH}$ ;  
2) $\text{NaHCO}_3$ ; 3)  $\text{ZnCl}_2$ ; 4)  $\text{KCl}$ . Пример ответа: 1-  $> 7$ , 2-  $=7$

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вопрос 15.** В 1 л раствора содержится 20 г  $\text{NaOH}$ , молярная концентрация данного раствора:

- 1) 1 М; + 2) 0,5М; - 3) 2 М.

**Вопрос 16.** Вычислите количество теплоты, которое выделится при полном окислении в организме 90 г глюкозы. ( $\Delta_f H_{298}^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -1273$  кДж/моль;  $\Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2) = -393$  кДж/моль;  $\Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль), равно(кДж):

- 1) 700,25; - 2) -700,25; + 3) 1400,5; - 4)-687,5

**Вопрос 17.** Метод определения массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания раствора называется:

- 1) эбуллиоскопией;  
- 2) перегонкой;  
- 3) экстракцией;  
+ 4) криоскопией

**Вопрос 18.** Диссоциация воды может быть выражена уравнением:

- 1)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ;  
+ 2)  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ;  
- 3)  $\text{H}_2\text{O} \leftarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

**Вопрос 19.**  $\text{KMnO}_4$  при взаимодействии с  $\text{Na}_2\text{S}$  в растворе является:

- 1) окислителем и восстановителем в зависимости от условий протекания процесса;  
+ 2) окислителем;  
- 3) восстановителем

**Вопрос 20.** Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции:  
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: \_\_\_\_\_

## Критерии оценки:

- балл «отлично» (5 баллов), если правильно выполнено не менее 90 % теста (20-18 заданий);
- балл «хорошо» (4 балла), если правильно выполнено от 75 до 90 % теста (15-18 заданий);
- балл «удовлетворительно» (3 балл), если правильно выполнено от 60 до 75 % теста (12-15 заданий);
- балл «неудовлетворительно» (0 баллов), если выполнено менее 60% теста (меньше 6) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен правильно ответить на 27-40 вопросов
Хорошо 30-35	Студент должен правильно ответить на 26-23 вопроса
Удовлетворительно 24-29	Студент должен правильно ответить на 22-18 вопросов
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент правильно ответил менее, чем на 18 вопросов

в) *Описание шкалы оценивания:* 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 бальную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

## Прием лабораторных работ

### Вопросы и требования к защите лабораторной работы:

#### Основные классы неорганических веществ:

1. Оксиды – определение, классификация, получение, химические свойства. Обязательно приводить примеры.
2. Кислоты – определение, классификация, получение, химические свойства. Обязательно приводить примеры.
3. Основания – определение, классификация, получение, химические свойства. Обязательно приводить примеры.
4. Соли – определение, классификация, получение, химические свойства. Обязательно приводить примеры.
5. Оформление отчета и составление выводов.

#### Химическая кинетика:

1. Определение скорости химической реакции.
2. Гомогенные и гетерогенные реакции.
3. Простые и сложные реакции.
4. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
5. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
6. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Активированный комплекс.
7. Энергетическая диаграмма химической реакции.
8. Катализ. Катализатор. Механизм катализа.
9. Оформление отчета и составление выводов.

#### Объемный химический анализ:

1. Массовая доля, молярная концентрация.
2. Решение задач на расчет массовой доли, молярной концентрации растворов.
3. Разбавление растворов. Решение задач.

### **Водородный показатель:**

1. Электролит. Электролитическая диссоциация.
2. Слабые и сильные электролиты. Примеры.
3. Степень и константа диссоциации.
4. Диссоциация кислот, оснований, солей. Примеры.
5. Закон разбавления Освальда.
6. Ионное произведение воды.
7. рН, рОН.
8. Расчет рН растворов сильных и слабых кислот и оснований.
9. Оформление отчета и составление выводов.

### **Реакции ионного обмена:**

1. Написание реакций ионного обмена.
2. Решение задач на ПР и растворимость.
3. Оформление отчета и составление выводов.

### **Гидролиз солей:**

1. Уметь писать уравнения гидролиза различных солей.
2. Рассчитывать рН растворов солей.
3. Писать уравнения гидролиза многоосновных солей.
4. Оформление отчета и составление выводов.

### **Окислительно-восстановительные реакции:**

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными.
2. Окислитель, восстановитель.
3. Уметь расставлять коэффициенты методом ионно-электронного баланса.  
Уметь рассчитывать эдс и изменение Гиббса.
4. Оформление отчета и составление выводов.

### **Химическая термодинамика**

1. Термодинамическая система. Типы систем.
2. Термодинамические параметры, функции. Функции состояния
3. Термодинамический процесс. Обратимый, необратимый процесс.  
Равновесный, неравновесный процесс. Самопроизвольный процесс.
4. Внутренняя энергия.
5. Работа, теплота.
6. Первый закон термодинамики.
7. Энтальпия.
8. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплота образования. Теплота сгорания.
9. Задачи на расчет тепловых эффектов химических реакций.
10. Оформление отчета и составление выводов.

### **Основы электрохимии**

1. Электрод. Двойной электрический слой. Стандартные электродные потенциалы. Стандартный водородный потенциал.
2. Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Концентрационные гальванические элементы.
3. Расчет ЭДС и  $\Delta G$  гальванических элементов.
4. Оформление отчета и составление выводов.

### **Комплексные соединения**

1. Строение комплексных соединений. Классификация комплексных

соединений.

2. Химическая связь в комплексных соединениях.
3. Номенклатура комплексных соединений.
4. Диссоциация комплексных соединений.
5. Решение задач.
4. Оформление отчета и составление выводов.

### **Коллоидные растворы**

1. Какие системы называются дисперсными.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Коллоидные растворы. Получение, оптические и электрокинетические свойства.
4. Строение мицеллы.
5. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция.
6. Правила коагуляции.
7. Оформление отчета и составление выводов.

б) Критерии оценивания результатов:

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, знающие правила техники безопасности и разобравшие методику проведения опытов. Защиты лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, наблюдениями, выводами).

Прием лабораторных работ- собеседование, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лабораторных работ и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения.

Время приема лабораторной работы – не более 10 мин на работу.

в) Описание шкалы оценивания:

Сумма баллов за все лабораторные работы – 30 баллов (оценивается: допуск к работе, выполнение работы, в том числе составление отчета, защита работы).

Балл 30 – если студент смог продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала, может работать самостоятельно;

Балл 24-29 - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала, при выполнении практических задач необходима небольшая консультация;

Балл 18- 24 продемонстрировать общее знание изучаемого материала, при выполнении практических задач требует основательных консультаций и обязательного присмотра.