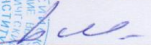


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

« 14 » 04. 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Б1.О.17 Общая химия

(наименование дисциплины (модуля))

18.03.01 Химическая технология

Программа подготовки «Химическая технология

органических веществ»

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

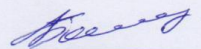
очная, очно – заочная, заочная

форма обучения

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

Доцент каф. БТ  
(должность)

  
(подпись)

Е.Ю. Бондырева  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол от 22.03 2021 г. № 7

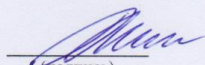
Зав.кафедрой биотехнологии  
НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



Г.С. Сагдеева

**СОГЛАСОВАНО** Протокол заседания кафедры нефтехимического син-  
теза , реализующей подготовку основной образовательной программы  
от 24.03 2021 г. № 8.

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Т.Б. Минигалиев  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Ответственный за ООП доц. Кафедры НХС



А.И. Новожилова

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

ОПК-1.1 Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.2 Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.3 Владеет навыками применения механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

***1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

***1) Знать:***

- а)*** Знать механизмы химических реакций происходящих в технологических процессах
- б)*** знать о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

***2) Уметь:***

- а)*** Уметь использовать химические законы, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах
- б)*** Уметь анализировать, использовать механизмы химических реакций, основываясь на знаниях о свойствах различных классов химических элементов,

***3) Владеть***

- а)*** Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения,
- б)*** Владеет навыками применения механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ОПК-1.1	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>..... Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа Тест</i>
ОПК-1.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа Тест</i>
ОПК-1.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема-6</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа Тест</i>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов (базовый уровень)</i></b>	<b><i>Max, баллов (повышенный уровень)</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>Тест</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>Зачет</i></b>			
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Практическое занятие	Не предусмотрены	
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
Факультет технологический  
Кафедра биотехнологии

Направление подготовки 18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии

Программа подготовки «Машины и аппараты химических и производств»

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Квалификация: бакалавр

Семестр 2

Учебным планом по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Общая химия.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

### **Лабораторная работа №1. Приготовление растворов заданной концентрации** (тема лабораторной работы)

1. Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Какую массу медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) нужно взять для приготовления 500 см<sup>3</sup> раствора сульфата меди с  $\omega = 14,00\%$ ?

2. Из 200 г 25,00%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г соли. Чему равна массовая доля соли в охлажденном растворе?

3. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и моляльную концентрацию 17,40%-ного раствора серной кислоты (плотность раствора найдите в приложении).

4. Смешали 0,5 дм<sup>3</sup> и 1 дм<sup>3</sup> растворов гидроксида натрия с молярными концентрациями соответственно 2 моль/дм<sup>3</sup> и 3 моль/дм<sup>3</sup>. Определите титр конечного раствора.

5. Какую массу калия надо добавить к 500 см<sup>3</sup> воды, чтобы получить раствор щелочи с молярной концентрацией 0,2 моль/дм<sup>3</sup>?

### **Лабораторная работа №2. Реакции ионного обмена** (тема лабораторной работы)

2. Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Составьте молекулярные и молекулярно – ионные уравнения реакций взаимодействия между:

а) хлоридом железа (III) и гидроксидом бария;



- б) селенитом натрия и серной кислотой;
- в) гидроксидом стронция и хромовой кислотой;
- г) фосфорной кислотой и нитратом кобальта (II);
- д) силикатом натрия и хлоридом индия (III).

2. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:

- а)  $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{Cr}^{3+} + 3\text{CN}^- = \text{Cr(CN)}_3$
- в)  $\text{H}^+ + \text{NO}_2^- = \text{HNO}_2$

3. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации и выражения констант диссоциации следующих кислот и оснований:  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{HIO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Sn(OH)}_4$ ,  $\text{Sr(OH)}_2$ . Сравните значения констант диссоциации и укажите самую сильную кислоту и самое сильное основание.

4. Определите, выпадет ли осадок соли при сливании равных объемов растворов  $\text{MnCl}_2$  и  $\text{K}_2\text{SeO}_3$  с молярными концентрациями 0,005 моль/дм<sup>3</sup>. Степени диссоциации  $\text{MnCl}_2$  и  $\text{K}_2\text{SeO}_3$  принять равными единице.

5. К 0,12 дм<sup>3</sup> раствора гидрата аммиака с массовой долей 19,80 % ( $\rho = 960$  г/дм<sup>3</sup>) добавили 0,33 дм<sup>3</sup> азотной кислоты с массовой долей 25,00 % ( $\rho = 1150$  г/дм<sup>3</sup>). Определите молярную концентрацию эквивалента соли в конечном растворе.

### Лабораторная работа №3. Окислительно – восстановительные реакции

3. Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Среди предложенных реактивов  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{NaNO}_2$ ;  $\text{J}_2$  (вода);  $\text{Mg}$ ;  $\text{HNO}_3(\text{p})$ ;  $\text{KBr}$  найти:

- а) окислитель;
- б) восстановитель;
- в) вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью.

2. Предложить какие возможны окислительно-восстановительные реакции.

3. Составить уравнения окислительно-восстановительных реакции, используя ионно-электронный метод. Определить тип ОВР. Для каждого полупроцесса пользуясь таблицами, найти значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.

4. Сделать вывод об окислительных свойствах веществ.

### Лабораторная работа №4 Химические свойства марганца и его соединений

- 4. Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе
- 5. Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов в ряду:  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{MnO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ?
- 6. 2. Какую реакцию среды имеет раствор сульфата  $\text{Mn(II)}$ ? Ответ обосновать, написав соответствующие реакции.
- 7. 3. Составить уравнение окислительно-восстановительных реакций, определить окислитель, восстановитель; подобрать коэффициенты, используя ионно-электронный способ:
- 8. а)  $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$ ,
- 9. б)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$ ,
- 10. в)  $\text{NaJ} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
- 11. 4. Какой объем сероводорода (н.у.) необходимо взять для обесцвечивания 200 мл 0,1М раствора перманганата калия?
- 12. 5. Сколько граммов нитрита натрия содержалось в 400г раствора  $\text{NaNO}_2$ , если для его окисления потребовалось 2 литра 0,02М раствора перманганата калия. Определить массовую долю нитрата натрия в растворе.

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании,

разработанном на кафедре

Перечислить ФИО всех авторов.М.В. Черкина, С.В.Вдовина, Т.И. Логинова.- «Свойства д элементов и их соединений : метод. указ для самост. раб./»: Город. Нижнекамск НХТИ– Издательство, 2012. Количество страниц.- 40

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре:«Растворы и реакции ионного обмена в растворах электролитов»:учебное пособие : Вдовина, О.С. Григорьева.- Нижнекамск:НХТИ, 2017.-94 с

### Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «\_\_\_\_\_» в \_\_\_\_\_ семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	2	3
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	2	3
Выполнение необходимого эксперимента	2	4
Обработка результатов исследования, построение графиков	3	5
Анализ результатов исследования и вывод по работе	3	5
<b>ИТОГО :</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 12 баллов, максимум в 20 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет* технологический  
*Кафедра* биотехнологии

Направление подготовки 18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии нефтехимии и  
биотехнологии

Программа подготовки «Машины и аппараты химических и производств »

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Квалификация: бакалавр

Семестр 2

Учебным планом по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая  
технология.»

Для обучающихся не предусмотрено проведение практических занятий по  
дисциплине Общая химия в 2 семестре.

.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет технологический  
Кафедра биотехнологии

Направление подготовки 18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии нефтехимии и  
биотехнологии

Программа подготовки «Машины и аппараты химических и производств»

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная  
Квалификация: бакалавр  
Семестр 2

**Тест для зачета**

по дисциплине (модулю) Общая химия  
Вариант № 1 <sup>3</sup>

1. 1. Наибольшую массу (в граммах) имеет 1 моль вещества  
1)  $\text{CaCO}_3$  2)  $\text{NaNO}_3$  3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4)  $\text{Cr}_2\text{S}_3$
2. Способность принимать электроны атомом элемента увеличивается в ряду с  
порядковыми номерами  
1) 16,20 2) 6,11 3) 12,17 4) 9,10
3. Энергия ионизации с увеличением периода  
1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
4. Соль, которая гидролизуеться не по катиону, - это  
1)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  3)  $\text{AlCl}_3$  4)  $\text{CuSO}_4$
5. Радиус атома с увеличением периода  
1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
6. Для увеличения скорости реакции в 729 раз (температурный коэффициент  
равен 3), температуру ( $^\circ\text{C}$ ) газообразной смеси следует повысить на  
1) 24 2) 30 3) 60 4) 100
7. Какую электронную конфигурацию имеет атом наиболее активного металла?  
1)  $1s^2 2s^2 2p^1$  2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
3)  $1s^2 2s^2$  4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
8. Высшую степень окисления марганец проявляет в соединении  
1)  $\text{KMnO}_4$  2)  $\text{MnO}_2$  3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  4)  $\text{MnSO}_4$
9. В аммиаке и хлориде бария химическая связь соответственно  
1) ионная и ковалентная полярная  
2) ковалентная полярная и ионная  
3) ковалентная неполярная и металлическая  
4) ковалентная неполярная и ионная
10. Молекулярное строение имеет  
1)  $\text{Cl}_2$  2)  $\text{CaO}$  3)  $\text{ZnCl}_2$  4)  $\text{NaBr}$

Основной комплект тестовых экзаменационных заданий находится в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде – MOODLE (<https://moodle.nchti.ru/>).

*К комплекту экзаменационных тестов прилагаются разработанные преподавателем критерии оценки по дисциплине в баллах (в соответствии с положением о БРС).*

*Например, максимальное количество баллов за тестирование 20. Тестирование проводится в среде электронного тестирования. Банк тестовых заданий содержит 250 вопросов. Выборка для тестируемого содержит 20 вопросов по темам, генерируемых случайным образом. Формы заданий: закрытые, открытые, на упорядочение, на соответствие. Тестовые задания содержат теоретические вопросы, расчетные и аналитические задания.*

*Результаты тестирования отображаются в 20 балльной шкале. Для успешного прохождения тестирования необходимо сдать тест на 12 баллов и более.*

### **Критерии оценки тестов**

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте– 1 балл.

Каждый неправильный ответ – 0 баллов.

Решение задачи: оценивается ход решения и правильность численного ответа. Задача оценивается в соответствии с уровнем сложности.

Набранное количество баллов приводится к максимальному в процентном выражении, т.е. студент набрал 24 балла из 28 возможных. Это составляет 86%. Перевод процентов теста в четырехбалльную систему следующая:

Процент ы	< 61	61 – 72	73 – 86	87 – 100
Баллы	<12	12,2- 14,4	14,6- 17,2	17,4-20
Оценка	Тест не сдан	3	4	5

<sup>3</sup> Вариантов экзаменационных тестов должно быть не менее 2-х, в каждом варианте – не менее 25 тестовых заданий (вопросов, задач и т.п.), из них не менее 10 заданий на проверку знаний, не менее 5 вопросов на проверку умений, не менее 5 вопросов на проверку навыков.