

Компонент ОПОП 19.03.03
наименование ОПОП

Б1.О.30
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Физическая и коллоидная химия

Разработчик (и):

Коновалова И.Н.

ФИО

профессор кафедры химии

должность

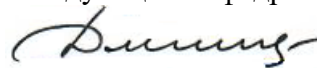
канд. техн. наук, профессор

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
химии

протокол № 9 от 15.06.2022

Заведующий кафедрой



Т.А. Дякина

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 Владеет необходимыми знаниями основных законов и методов естественных наук ИД-2ОПК-2 Применяет естественно-научные знания при решении профессиональных задач	физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах	использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.	- комплект заданий для выполнения лабораторных и практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы	Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе, задания по практической работе выполнены качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Задание не выполнено.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Вычислите, какое количество теплоты выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.
2. Газообразный этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ можно получить при взаимодействии этилена $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$ и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.
3. Определите, как изменится скорость реакции окисления оксида азота (II), $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_2_{(\text{г})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$, при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 3 раза.
4. Определите постоянные уравнения Фрейндлиха, используя следующие данные для адсорбции углекислого газа на кокосовой скорлупе при 231 К:

$P, \text{Па} \cdot 10^{-3}$	1,000	4,480	10,000	14,40	25,0	45,2
$A \cdot 10^{-2}, \text{кг/кг}^*$	3,23	6,67	9,62	11,72	14,50	17,7

5. Используя экспериментальные данные, полученные при изучении адсорбции азота на древесном угле, определите константы в уравнении Ленгмюра графическим способом

$P \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}$	1,61	8,55	7,4	12,06
$A, \text{кг/кг}$	0,150	0,163	0,191	0,199

6. При адсорбции CO_2 на активированном угле были получены следующие данные:

$P \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}^2$	9,9	49,7	99,8	200
$\Gamma \cdot 10^{-3} \text{ кг/кг}$	32,0	70,0	91,0	102

Графически определите константы в уравнении Ленгмюра, пользуясь которыми рассчитайте и постройте изотерму адсорбции.

7. По приведенным данным пользуясь уравнением БЭТ рассчитать $S_{\text{уд.}}$ адсорбента, если $S_0 = 49 \cdot 10^{-20}$.

P/P_s	0,02	0,05	0,11	0,19	0,25	0,3	0,36
$A \cdot 10^{-5}, \text{кмоль/кг}$	1,04	1,96	2,98	3,87	4,43	4,88	5,5

8. По приведенным ниже опытным данным, полученным при определении адсорбции NO_2 на древесном угле, графически определите постоянные уравнения Ленгмюра. По ним рассчитайте и постройте кривую адсорбции.

$P \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$	1,9	5,88	12,06	16,82
$\Gamma, \text{кг/кг}$	0,160	0,189	0,199	0,2

9. Определите константы в уравнении Фрейндлиха, используя данные об адсорбции диоксида углерода на активированном угле при 293 К:

$P \cdot 10^{-3}, \text{Па}$	1,00	4,48	10,00	14,4	25,0	45,2
$A \cdot 10^3 \text{ кг/кг}$	3,23	6,67	9,02	11,72	14,50	17,70

10. По приведенным данным пользуясь уравнением БЭТ рассчитать $S_{\text{уд.}}$ адсорбента, если $S_0 = 49 \cdot 10^{-20}$.

P/P_s	0,03	0,07	0,12	0,17	0,24	0,31	0,38
$A \cdot 10^{-5} \text{ кмоль/кг}$	1,196	3,04	3,73	4,23	4,88	5,51	6,25

11. По приведенным ниже данным об адсорбции паров воды макропористым силикагелем

при комнатной температуре, пользуясь уравнением Ленгмюра, определите предельную емкость силикагеля:

$P \cdot 10^{-2}$, Па	3,04	4,68	7,72	11,69	14,03	17,77
$A \cdot 10^{-5}$ моль/кг	4,44	6,28	9,22	11,67	13,22	14,89

12. При исследовании поверхностной активности растворов уксусной кислоты при 20°C были получены следующие данные:

Концентрация кислоты С, кмоль/м ³	0,001	0,01	0,1	0,5	1,0
Поверхностное натяжение $\sigma \cdot 10^3$, Н/м	73,26	70,02	66,88	61,66	57,28

Найдите адсорбцию и площадь, занимаемую одной молекулой уксусной кислоты в адсорбционном слое, при различных концентрациях.

13. Определите постоянные уравнения Фрейндлиха, используя следующие данные для адсорбции углекислого газа на кокосовой скорлупе при 231 К:

$P, \text{Па} \cdot 10^{-3}$	1,000	4,480	10,000	14,40	25,0	45,2
$A \cdot 10^{-2}$, кг/кг*	3,23	6,67	9,62	11,72	14,50	17,7

14. Используя экспериментальные данные, полученные при изучении адсорбции азота на древесном угле, определите константы в уравнении Ленгмюра графическим способом

$P \cdot 10^{-5}$ Н/м	1,61	8,55	7,4	12,06
A, кг/кг	0,150	0,163	0,191	0,199

15. При температуре 263 К зависимость поверхностного натяжения от концентрации водного раствора пропилового спирта выражается уравнением Шишковского $\sigma = \sigma_0 - 14,4 \cdot 10^3 \ln(1+6,6C)$. Определите адсорбцию пропилового спирта на поверхности раздела водный раствор – воздух при концентрации 0,25 кмоль/м³

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты Контрольная работа не выполнена.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Код и наименование компетенции	
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
1	Математическое выражение для первого закона термодинамики: а) $Q = \Delta U + W$; б) $\Delta U = Q + W$; в) $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$
2	Выберите правильную формулировку первого следствия из закона Гесса: а) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования исходных веществ и суммой теплот образования продуктов реакции с учетом стехиометрических коэффициентов; б) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования продуктов реакции и суммой теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов; в) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования продуктов реакции и суммой теплот образования исходных веществ
3	Изобарным называется процесс, происходящий при постоянном: а) объеме; б) температуре; в) давлении
4	К прямым электрокинетическим явлениям относятся: А) возникновение двойного электрического слоя; Б) электрофорез и электроосмос а) только А б) только Б в) А и Б
5	В каких единицах измеряется поверхностное натяжение? а) Дж/м ² б) Дж/м в) $\frac{Дж \cdot м}{К}$
6	По правилу Фаянса определяют: а) какое вещество образует частицы дисперсной фазы б) какие ионы являются потенциалопределяющими при формировании двойного электрического слоя в) толщину двойного электрического слоя
7	Какие условия необходимы для получения золя методом химической конденсации по реакции обмена? А) избыток одного из реагентов; Б) невысокая растворимость одного из образующихся в реакции веществ а) только А; б) только Б; в) соблюдение обоих представленных условий
8	Выберите правильное определение энтальпии образования соединения: а) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в результате реакции; б) отношение количества теплоты, подведенной в данном процессе, к изменению температуры; в) тепловой эффект реакции образования одного моля вещества из простых веществ, находящихся в наиболее устойчивых аллотропных модификациях, при стандартных условиях.
9	Что такое максимальная адсорбция в соответствии с теорией мономолекулярной адсорбции Ленгмюра? а) количество адсорбированного вещества на единицу площади межфазной поверхности при максимально плотной упаковке его молекул в мономолекулярном слое б) максимально возможное количество адсорбированного вещества для данной температуры в) максимально возможное количество адсорбированного вещества для данной концентрации поверхностно-активного вещества
10	Для дисперсных систем характерны: а) гомогенность б) раздробленность вещества до ионов в) гетерогенность и дисперсность