ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физическая химия»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Физическая химия».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физическая химия» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности на расчет теплоемкости веществ

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (3 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 1 на расчет теплоемкости вещества:

1.1 Рассчитайте молярную теплоемкость золота при 1000 К.
1.2 Составьте уравнение зависимости C_p от температуры для AgBr по справочным данным.
1.3 Рассчитайте теплоемкость изобарную и изохорную 2 кг O_2 по классической теории теплоемкости газов.
1.4 Каково соотношение между C_p и C_v для идеального двухатомного газа.
1.5 Каково соотношение между C_p и C_v для идеального газа с трехатомной нелинейной молекулой.
1.6 Рассчитайте теплоемкость 1 моль KCl при 800 К по интерполяционному уравнению.
1.7 Рассчитайте удельную теплоемкость MgO, используя правила Дюлонга и Пти и Неймана – Коппа.
1.8 Рассчитайте C_v и C_p 2 моль аргона.
1.9 Рассчитайте C_v и C_p 20 г водорода.
1.10 Каково соотношение между C_p и C_v для 1 моль NO

2.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для расчета теплоты и работы различных процессов.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(3 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 2 на расчет теплоты и работы в различных процессах:

2.1 100 г азота находятся при 0 °С и $1{,}01 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте теплоту изотермического расширения азота до объема 200 л.
2.2 Два газа – одноатомный и двухатомный – адиабатически расширяются. Для какого из этих газов работа расширения будет больше, если и число молей обоих газов одинаково, и температура того и другого газа понизилась на одинаковую величину?
2.3 160 г азота находится при 0 °С и $1{,}01 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте теплоту изохорического увеличения давления до $1{,}52 \cdot 10^5$ Па.
2.4 Рассчитайте работу при изобарном нагревании 5 моль водорода от 300 до 400 К.
2.5 Рассчитать работу при изобарном охлаждении двух моль кислорода от 400 до 300 К.
2.6 Рассчитайте работу при адиабатическом охлаждении двух моль кислорода от 400 до 300 К.
2.7 Рассчитайте работу, совершаемую одним молем одноатомного идеального газа при адиабатическом расширении, если температура газа понизилась при этом на 88,2 °С.
2.8 Рассчитайте работу расширения 2 кмоль водорода при изобарном нагревании от 300 до 1500 К.
2.9 Рассчитайте работу расширения 2 кмоль CO_2 при изотермическом расширении от 10 до 100 м3 при температуре 300 К.
2.10 Сколько выделится теплоты при охлаждении 5 кг железа от 500 до 400 К? Теплоемкость считать постоянной.

3.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для расчета теплоты при различных температурах.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(3 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 3 на расчет теплового эффекта при различных температурах:

3.1 Каково соотношение между изменением энтальпии ΔH и внутренней энергии ΔU для реакции $2\ NO = N_2O_4$, протекающей при 500 К.
3.2 Рассчитайте изменение энтальпии при нагревании 128 г газообразного метанола от 400 до 900 К, учитывая зависимость $C_p = f\ (T)$.
3.3 Используя справочные данные, рассчитайте тепловой эффект реакции $CO + 3\ H_2 = CH_4 + H_2O_{(газ)}$ при 500 К
3.4 Изобразите примерную зависимость теплоты реакции от температуры для реакции: $H_2O_{(ж)} = H_2O_{(газ)}$
3.5 Для некоторой химической реакции изменение теплоемкости как функция температуры выражается уравнением ΔСр = Δа + ΔвТ, где Δа и Δв меньше нуля. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции.
3.6 Каково соотношение между тепловым эффектом при постоянном давлении и тепловым эффектом при постоянном объеме в интервале от 298 до 600 К для реакции $2\ CO = CO_2 + C$?
3.7 Как изменится тепловой эффект реакции $2\ SO_2 + O_2 = 2\ SO_3$ при повышении температуры? Изобразите примерную зависимость.
3.8 Рассчитайте теплоту реакции $4\ NO + 6\ H_2O = 4\ NH_3 + 5\ O_2$ при 600 К.
3.9 Рассчитайте теплоту реакции $2\ SO_2 + O_2 = 2\ SO_3$ при 700 К. Теплоемкость считать постоянной.
3.10 Используя справочные данные, изобразите примерную зависимость теплоты реакции $2\ SO_2 + O_2 = 2\ SO_3$ от температуры.

4.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для определения состава равновесной смеси

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(3 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 4 на определение состава равновесной смеси:

4.1 Выразить состав равновесной смеси и K_n, если:

$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O_{(газ)}$

3 2 0 0 моль до реакции

Степень превращения CO равна 0,2.

4.2 Выразить состав равновесной смеси и K_c при известном объеме системы и температуре для реакции:

$2\ CO_2 = 2\ CO + O_2$

5 0 0 моль до реакции

Степень диссоциации CO_2 равна 30 %;

4.3 Выразить состав равновесной смеси и K_p при известном общем давлении системы, если

$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O_{(газ)}$

2 2 0 0 моль до реакции

Степень превращения водорода равна 0,3.

4.4 Выразить состав равновесной смеси и K_c при известном общем давлении для реакции: $2\ CO_2 = 2\ CO + O_2$

5 0 0 моль до реакции

Степень диссоциации CO_2 равна 20 %;

4.5 Выразить состав равновесной смеси и K_p при данном общем давлении:

$C_6H_6 + 3\ H_2 = C_6H_{12}$

4 2 0 моль до реакции

если в системе в момент равновесия содержится x моль C_6H_{12}.

4.6 Выразить состав равновесной смеси и K_p при данном общем давлении:

$C_6H_6 + 3\ H_2 = C_6H_{12}$

4 2 0 моль до реакции

Степень превращения водорода равна 0,3.

4.7 Выразить состав равновесной смеси и K_p при данном общем давлении:

$C_6H_6 + 3\ H_2 = C_6H_{12}$

3 2 0 моль до реакции

Степень превращения C_6H_6 равна 0,2.

4.8 Выразить состав равновесной смеси и K_p при заданном общем давлении системы ($P_{общ}$): $4\ HCl + O_2 = 2\ H_2O_{(газ)} + 2\ Cl_2$

3 2 0 0,1 моль до реакции
1 моль в момент равновесия

4.9 Выразить состав равновесной смеси и K_p при данном общем давлении:

$2\ H_2 + CO = CH_3OH_{(газ)}$

4 2 0 моль до реакции
x моль в момент равновесия

4.10 Выразить состав равновесной смеси и K_c при известном объеме системы и температуре для реакции:

$2\ H_2 + CO = CH_3OH_{(газ)}$

5 3 0 моль до реакции
x моль в момент равновесия

5.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для расчета давления пара, активности, коэффициента активности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(4 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 5 на определение давления пара, активности, коэффициента активности:

5.1 В каком случае давление насыщенного пара воды больше:
а) 100 г и 30 г сахара;
б) 100 г воды и 60 г сахара.
5.2 Вычислить температуру кипения раствора, содержащего 100 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 750 г воды, эбуллиоскопическая постоянная воды равна $0{,}52^0$.
5.3 Водный раствор неэлектролита с моляльностью 0,1 замерзает на $0{,}186^0$С ниже чистой воды. При какой температуре начнет замерзать раствор с моляльностью 0,14 моль/кг.
5.4 Изобразить зависимость P_B от состава при отрицательном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента В в растворе содержащем $X_B = 0{,}4$.
5.5 Изобразить зависимость P_A от состава при положительном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента А в растворе, где $X_A = 0{,}7$.
5.6 Изобразить зависимость P_B от состава
при отрицательном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента В в растворе содержащем $X_B = 0{,}8$.
5.7 Изобразить зависимость P_A от состава при отрицательном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента А в растворе содержащем $X_A = 0{,}6$.
5.8 Изобразить зависимость P_A от состава при отрицательном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента А в растворе содержащем $X_A = 0{,}3$.
5.9 Изобразить зависимость P_A от состава при положительном отклонении от закона Рауля. Определить графически активность и коэффициент активности для компонента А в растворе, где $X_A = 0{,}2$.
5.10 Для какой из систем можно рассчитать изменение температуры (повышение) по формуле: ; формулу пояснить. b K T Э □ □ □
а) вода - сахар; б) вода - бензол; в) вода – спирт этиловый.

6.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для определения типа электрохимической цепи, типа электрода,

электродный потенциал.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(4 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 6 на определение типа электрохимической цепи, типа электрода, электродного потенциала:

6.1 Составить химическую гальваническую цепь с переносом, состоящую из электрода первого рода и электрода второго рода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.2 Составить химическую гальваническую цепь без переноса, состоящую из электрода первого рода и электрода второго рода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.3 Составить химическую гальваническую цепь с переносом, состоящую из электрода первого рода и газового рода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.4 Составить химическую гальваническую цепь без переноса, состоящую из электрода первого рода и газового рода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.5 Составить химическую гальваническую цепь с переносом, состоящую из электрода первого рода и окислительно-восстановительного электрода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.6 Составить химическую гальваническую цепь без переноса, состоящую из электрода первого рода и окислительно-восстановительного электрода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.7 Составить химическую гальваническую цепь без переноса, состоящую из электрода второго рода и окислительно-восстановительного электрода.

Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.8 Составить химическую гальваническую цепь с переносом, состоящую из электрода второго рода и окислительно-восстановительного электрода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.9 Составить химическую гальваническую цепь без переноса, состоящую из электрода второго рода и газового электрода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

6.10 Составить химическую гальваническую цепь с переносом, состоящую из электрода второго рода и газового электрода. Определить знаки электродов, записать реакции на электродах и суммарную, выразить значения потенциалов электродов по уравнению Нернста, рассчитать стандартную э.д.с.

7.Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности для расчета скорости реакции, текущей концентрации, времени реакции.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
(4 семестр)

ИДК ОПК- 2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Задание 7 на расчет константы скорости реакции, текущую концентрацию вещества, время реакции:

7.1 Какова была концентрация вещества, если через 2 часа концентрация стала равной 2 моль/л? Константа скорости реакции 2-го порядка равна $18{,}75 \cdot 10^{-2}$ л/(моль.час).
7.2 В сосуде имеется 25 мг радона. Какое количество (мг) радона останется в сосуде через 5 часов, если период полураспада равен 19,7 мин.? Реакция 1 порядка.
7.3 Время полураспада радиоактивного вещества равно 30 годам. За сколько лет разложится 70 % вещества?
7.4 В реакции 2-го порядка исходная концентрация вещества уменьшилась на половину за 2 часа. Сколько вещества останется в системе через 3 часа реакции?
7.5 В реакции 1-го порядка прореагировало 20 % за 10 минут. За какое время прореагирует 80 %?
7.6 Время полупревращения реакции первого порядка равно 24 минуты. Определить скорость реакции при концентрации, равной 1,5 моль/л.
7.7 По мере течения реакции замерялась концентрация продукта через каждые 5 мин. Были получены следующие значения: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 моль/л. Определите порядок реакции.
7.8 За 2 часа прореагировало 20 % вещества. Определить, сколько вещества прореагирует за 3 часа, если реакция первого порядка?
7.9 В реакции 1-го порядка исходная концентрация вещества уменьшилась на половину за 2 часа. Сколько вещества останется в системе через 3 часа реакции?
7.10 Период полупревращения реакции первого порядка равен 48 мин. Определить скорость реакции при концентрации, равной 3,0 моль/л.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.