

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института технологий и инженерной механики
Могильная Е.П. 

«23» января 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Физическая химия

(наименование учебной дисциплины, практики)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Композиционные и порошковые материалы, покрытия»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

Доцент  Фролов К.А.
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии и инновационных технологий от «23» января 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой химии и инновационных
химических технологий _____

(подпись)

 Кривоколыско С.Г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Физическая химия»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Плотность относится к свойствам

- А) физическим
- Б) физико-механическим
- В) физико-химическим
- Г) технологическим

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Химическая термодинамика изучает

- А) Тепловые эффекты, направления и равновесия химических процессов.
- Б) Механизмы протекания реакций;
- В) Скорость химических реакций и равновесия;
- Г) Качественный анализ растворов

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Назовите процесс извлечения вещества, растворенного в одном растворителе

- А) экстракция
- Б) сублимация
- В) перегонка
- Г) кристаллизация

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. Назовите процесс односторонней диффузии растворителя через полупроницаемую перегородку

- А) тургор
- Б) осмос
- В) плазмолиз
- Г) деплазмолиз

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Выберите несколько правильных ответов

1. К термодинамическим относятся системы

- А) гомогенные

Б) гетерогенные

В) открытые

Г) закрытые

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Газовые законы

А) Закон Шарля

Б) Авогадро

В) Гей-Люссака

Г) Бойля-Мариотта

Правильный ответ: А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Закон Авогадро связывает

А) различные газы

Б) одинаковую температуру

В) одинаковую температуру

Г) одинаковое число молекул

Правильный ответ: А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. Давление измеряется в

А) Кельвинах

Б) Паскалях

В) Цельсиях

Г) Атмосферах

Д) Метрах

Правильный ответ: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между составляющими частями мицеллы $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \text{nFeO}^+ (\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{+\text{x}} \text{xCl}^-$:

Химическая формула	Название
1) nFeO^+ ;	А) агрегат
2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$	Б) ядро мицеллы
3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \text{nFeO}^+$	В) потенциалопределяющие ионы

4) $(n-x)Cl^-$

Г) противоионы адсорбционного слоя

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Установите соответствие между названием процесса и типом взаимодействия частиц:

Типы взаимодействия	Название процесса
1) перемещение частиц в электрическом поле	А) электрофорез
2) слияние мелких капель	Б) коалесценция
3) осаждение частиц в центрифуге	В) пептизация
4) слияние мелких капель	Г) седиментация

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Г	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Дайте определение аллотропии.

- А) химическим элементом
- Б) явление
- В) нескольких простых веществ
- Г) образования
- Д) называется
- Е) одним и тем же
- Ж) аллотропией

Правильный ответ: Ж, Д, Б, Г, В, Е, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Расположите вещества по увеличению кислотности 0.1 М растворов (при 25°C).

- А) $HClO_2$
- Б) $Ba(OH)_2$
- В) NH_4OH
- Г) HF

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Расположите их в порядке возрастания рН 0.1 М водного раствора.

А) CO_2

Б) Na_2CO_3

В) KOH

Г) H_2SO_4

Д) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Правильный ответ: Г, А, Д, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. Расположите вещества по увеличению растворимости в насыщенных водных растворах (при 25 °С)

А) PbBr_2 ($9.1 \cdot 10^{-6}$)

Б) PbCl_2 ($1.6 \cdot 10^{-5}$)

В) PbF_2 ($2.7 \cdot 10^{-8}$)

Г) PbI_2 ($1.1 \cdot 10^{-9}$)

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. С повышением температуры растворимость в воде большинства твердых веществ _____.

Правильный ответ: увеличивается

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Растворы, у которых давление пара больше предсказываемого законом _____, показывают положительное отклонение от этого закона.

Правильный ответ: Рауля.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Температуру _____ кипения жидкости определяют как такую, при которой давление насыщенного пара ее становится равным внешнему давлению.

Правильный ответ: кипения.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. _____ - это ионизированный газ.

Правильный ответ: плазма.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Вклад давления каждого из газов в общее давление называют _____

Правильный ответ: парциальным давлением.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

2. Закон Рауля справедлив для _____

Правильный ответ: предельно разбавленных растворов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

3. Эбулиоскопические и криоскопические постоянные зависят от _____.

Правильный ответ: природы растворителя.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

4. В 1809 г. Гей-Люссак сформулировал _____.

Правильный ответ: закон смешения газов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

Решите задачу

1. Вычислить тепловой эффект образования третбутилового спирта $C_4H_{10}O$ из простых веществ при 298 К и стандартном давлении, если известна его теплота сгорания при этой температуре и стандартном давлении. Сгорание вещества происходит до $CO_2(г)$ и $H_2O(г)$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение:

Уравнение сгорания третбутилового спирта записывается следующим образом:

1) $C_4H_{10}O + 6O_2 = 4CO_2 + 5H_2O$; $\Delta H_{\text{реакции}} = -2671,90 \text{ кДж/моль}$.

Напишем уравнение синтеза третбутилового спирта из простых веществ:

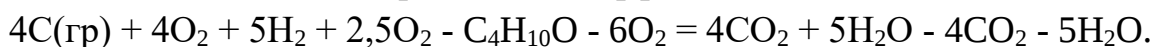
2) $4C + 5H_2 + 0,5O_2 = C_4H_{10}O$; $\Delta H_f^\circ = -325,56 \text{ кДж/моль}$.

Реакции образования CO_2 и H_2O запишутся следующим образом:

3) $C(г) + O_2 = CO_2$; $\Delta H_f^\circ = ?$



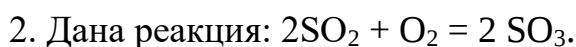
Чтобы определить энтальпию реакции образования третбутилового спирта, нужно сложить реакции 3) и 4) и вычесть реакцию 1) с учетом необходимых стехиометрических коэффициентов:



В результате получаем уравнение, соответствующее реакции образования третбутилового спирта. Такие же действия проделаем со значениями теплоты реакций 1), 3) и 4): $4(-393,51) + 5(-241,81) + 2671,90 = -111,19 \text{ кДж/моль}$

Ответ: тепловой эффект образования третбутилового спирта из простых веществ при 298 К и стандартном давлении - 111,19 кДж/моль.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2



Вычислить тепловой эффект приведенной реакции при 298 К: а) при $P = \text{const}$; б) при $V = \text{const}$. Тепловые эффекты образования веществ при стандартных условиях следует взять из справочника.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение:

Тепловой эффект реакции рассчитываем, пользуясь следствием из закона Гесса (1.1): $\Delta H_{\text{реакции}} = \sum \Delta H_f^\circ (\text{кон.в-в}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{исх.в-в})$. Тепловой эффект при постоянном давлении равен:

$$\Delta H_{298}^0 = 2 \cdot \Delta H_{f,298\text{SO}_3}^0 - 2 \cdot \Delta H_{f,298\text{SO}_2}^0 - \Delta H_{f,298\text{O}_2}^0 = 2 \cdot (-395,85) - 2 \cdot (-296,90) - 0 = -197,92 \text{ кДж.}$$

Тепловые эффекты реакции при постоянном объеме и при постоянном давлении между собой связаны соотношением: $\Delta H = \Delta U + \Delta n R \cdot T$, где Δn – изменение числа молей газообразных веществ в ходе реакции. Тепловой эффект реакции при постоянном объеме можно рассчитать следующим образом:

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n R \cdot T; \Delta n = 2-2-1 = -1. \Delta U_{298}^0 = -197,92 + 1 \cdot 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298 = -195,42 \text{ кДж.}$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Физическая химия» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Председатель учебно-методической комиссии
Института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)