

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»  
для обучающихся 2021 года поступления  
по образовательной программе  
06.03.01 Биология,  
направленность (профиль) Биохимия  
(бакалавриат),  
форма обучения очная  
на 2025-2026 учебный год**

**1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Какие термодинамические характеристики из перечисленных ниже являются функциями состояния:

- а) работа,
- б) внутренняя энергия,
- в) теплота,
- г) энтальпия,
- д) энтропия.

Ответ дайте последовательностью букв.

2. Состояние системы, при котором ее свойства постоянны во времени при наличии потоков энергии и вещества, называется:

- а) начальным,
- б) стационарным,
- в) переходным,
- г) стандартным,
- д) конечным.

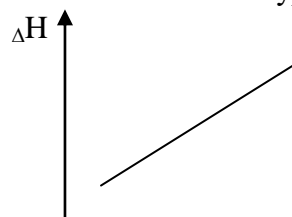
3. Каково соотношение между  $C_p$  и  $C_v$  для идеального газа?

- а)  $C_p + C_v = R$
- б)  $C_p = C_v + R$
- в)  $C_p / C_v = R$
- г)  $C_p = C_v + RT$

4. Какая величина  $\Delta H$  или  $\Delta U$  больше для следующей химической реакции:  $4NO(g) + 6H_2O(ж) = 4NH_3(g) + 5O_2(g)$

- а)  $\Delta H > \Delta U$
- б)  $\Delta H < \Delta U$
- в)  $\Delta H = \Delta U$

5. В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно



утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости

- а)  $\Delta C_p < 0$
- б)  $\Delta C_p > 0$

$$\text{_____} \quad \text{в) } \Delta C_p = 0 \quad \text{г) } \Delta C_p = \infty$$

6. Можно ли по изменению энтропии судить о направлении протекания процесса? Да, если система:

- а) закрытая,
- б) изолированная,
- в) открытая,
- г) в любых типах систем,
- д) только в гетерогенных.

7. Число микросостояний ( $W$ ) в термодинамической системе равно 1. Чему равно значение энтропии (Дж/моль·К)?

- а) 1
- б) 0
- в)  $e^w$
- г)  $e^{-w}$

8. Зависимость химического потенциала от активности компонента реакции:

- а) линейная
- б) параболическая
- в) логарифмическая
- г) экспоненциальная

9. В соответствии с изотермой химической реакции при  $K_a < P_a$ :

- а)  $\Delta G_{рц} > 0$
- б)  $\Delta G_{рц} < 0$
- в)  $\Delta G_{рц} = 0$
- г)  $\Delta G_{рц} = \Delta G_{рц}^0$

10. Уравнение изобары химической реакции демонстрирует зависимость константы равновесия от:

- а) изменения энергии Гиббса
- б) теплоты процесса
- в) давления в системе
- г) температуры

### 1.1.2. Примеры расчетных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, составленного из полуэлементов:  $E^0(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0.762 \text{ В}$ ,  $E^0(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = 0.345 \text{ В}$ .

2. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $170^\circ\text{C}$ , если при повышении температуры на каждые  $25^\circ$  скорость реакции увеличивается в 3 раза

### 1.1.3. Примеры вариантов контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

Вариант 1

1. Понятие скорости химических реакций, средняя и истинная скорость, единицы её измерения. Почему введены два термина: «скорость химической реакции» и

«скорость химической реакции по данному веществу»? В чём отличие записей:  $W = - dN/Vdt$  и  $W = - dC/dt$ ? Как влияют на скорость реакции различные факторы: природа веществ, концентрации, температура, давление и др.?

2. Зависимость скорости реакции от температуры по Вант-Гоффу. Что представляет собой температурный коэффициент скорости реакции? Какие ограничения накладываются на правило Вант-Гоффа? Может ли температурный коэффициент скорости реакции быть меньше единицы?
3. Гетерогенный катализ и его теоретическое обоснование: теория активных центров, мультиплетная теория, теория активных ансамблей, электронно-химическая теория.
4. При хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения при 20 °С составляет  $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$ . Определите срок хранения таблеток (время разложения 10 % вещества) при 20 °С.

#### 1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Теории коагуляции адсорбционная теория Фрейндлиха, электростатическая и физическая теория ДЛФО.
2. Гальванический цементы Даниеля – Якоби. Концентрационные гальванические элементы Уравнение Нернста для ЭДС.
3. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
4. Химический потенциал. Критерии возможности протекания самопроизвольных химических реакций в открытых системах.
5. Химическая термодинамика (предмет, задачи, возможности).

#### 1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

##### 1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Рассчитав  $\Delta G_p$  реакции можно, не производя экспериментов, сделать вывод:
  - а) о возможности самопроизвольности протекания процесса
  - б) о тепловом эффекте химической реакции
  - в) о значении внутренней энергии системы
  - г) о состоянии химического равновесия
2. Энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, но одни ее виды могут превращаться в другие в строго эквивалентных количествах. Это формулировка
  - а) первого закона термодинамики
  - б) закона сохранения массы вещества
  - в) закона сохранения энергии
  - г) закона постоянства состава
3. Открытая термодинамическая система:
  - а) обменивается с окружающей средой энергией и массой
  - б) не обменивается с окружающей средой ни энергией, ни массой
  - в) обменивается с окружающей средой энергией
  - г) обменивается с окружающей средой массой

4. С повышением энтропии в термодинамической системе, количество беспорядка в ней:
- увеличится
  - не изменится
  - уменьшится
  - не зависит от энтропии
5. Для какого электрода, стандартный электродный потенциал при 298К принят равным нулю:
- водородный
  - хлорсеребряный
  - каломельный
  - хингидронный

1.2.2. Примеры тестовых заданий с множественным выбором и/или на сопоставление и/или на установление последовательности

Проверяемые индикаторы достижения компетенции ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

- Химическая термодинамика изучает:
  - Тепловые эффекты,
  - Направления химических процессов.
  - Равновесие химических реакций
  - Механизмы протекания реакций;
  - Изменение концентрации веществ
  - Катализ реакции
  - Скорость химических реакций и равновесия;
- В зависимости от характера взаимодействия с окружающей средой термодинамические системы делятся на:
  - Изолированные
  - Открытые
  - Закрытые
  - Не разные
  - Разные
  - Скрытые
- Живые организмы - это: Системы, обменивающиеся со средой энергией
  - Открытые системы
  - Системы, обменивающиеся со средой и массой
  - Изолированные термодинамические системы;
  - Закрытые системы;
  - Системы, отделенные от окружающей среды и не обменивающиеся с ней веществом;
- Установить соответствие

Определение (формула)	Расчетная формула
расчет $\Delta G$ реакции	$\Delta G_p = - 2,303 \cdot R \cdot T \cdot \lg K_c$
удельная электрическая проводимость	$\kappa = 1/\rho$
закона Кольрауша	$\lambda_{\infty} = I_A + I_K$
скорость движения ионов	$u = U \cdot E$

- Установить соответствие

Определение	Формулировка
электрофоретическим эффектом называют	возникновение торможения носителей вследствие того, что ионы противоположного знака под действием электрического поля движутся в направлении, обратном направлению движения рассматриваемого иона
двойной электрический слой создается	электрическими зарядами, находящимися на металле, и ионами противоположного знака, ориентированными в растворе у поверхности электрода
редокс – электродом называют	инертный металл в сочетании с ОВ – системой
электрод второго рода состоит из	металла, трудно растворимой соли этого металла и второго соединения, хорошо растворимого и с тем же анионом, что и первое соединение полярографией называется

6. Установить правильную последовательность записи стеклянного электрода:

Номер по порядку	Условная запись
1.	Ag,AgCl HCl (p-p)
2.	p) CKl-p)  KCl(p-p)
3.	ймеачузи раствор
4.	gA, CgA
5.	стекло

7. Установить правильную последовательность стадий цепных реакций

Номер по порядку	Название стадии
1.	Зарождение цепи
2.	Рост цепи
3.	обрыв цепи

1.2.3. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Рассчитайте, какой объем хлороводородной кислоты с плотностью 1,170 г/мл потребуется для приготовления 200 мл раствора с концентрацией HCl 0,05 моль/л.
2. Для стандартизации раствора KOH было взято 0,02г  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ . На титрование пошло 15 мл раствора KOH. Чему равна концентрация титранта?
3. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl, если на титрование 0,4217 г буры израсходовано 17,5 мл этой кислоты.
4. Для определения молярной концентрации эквивалента  $H_2SO_4$  к 10,0 мл ее добавили избыток  $BaCl_2$ . Масса полученного осадка  $BaSO_4$  после фильтрования, прокаливания и взвешивания составила 0,2762г. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора  $H_2SO_4$  и титр.

5. Навеску  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  массой 0,6000 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовали 18,34 мл NaOH. Определить молярную концентрацию раствора NaOH и его титр по  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

## 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Химическая термодинамика (предмет, задачи, возможности)	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
2.	Основные понятия термодинамики: система, состояние системы, функции состояния; процессы; внутренняя энергия системы; работа и теплота.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
3.	Первый закон термодинамики. Приложение первого закона термодинамики к различным процессам.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
4.	Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания веществ.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
5.	Зависимость теплоты процесса от температуры. Уравнение Кирхгофа.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
6.	Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Формулировки второго закона термодинамики.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
7.	Энтропия. Изменение энтропии как критерий направленности и равновесия в изолированных системах.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
8.	Статистический характер второго начала термодинамики.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
9.	Абсолютные и стандартные энтропии.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
10.	Термодинамические потенциалы. Критерии направленности и равновесия самопроизвольных процессов в закрытых системах.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
11.	Химический потенциал. Критерии возможности протекания самопроизвольных химических реакций в открытых системах.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
12.	Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции. Закон действующих масс.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
13.	Уравнение изотермы химической реакции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
14.	Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
15.	Основные понятия термодинамики фазовых равновесий: гомо- и гетерогенные системы,	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

	фаза, компонент.	
16.	Правило фаз Гиббса. Прогнозирование фазовых переходов при изменении условий.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
17.	Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода).	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
18.	Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
19.	Предмет и методы химической кинетики, основные понятия.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
20.	Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
21.	Закон действующих масс для скорости реакции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
22.	Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций : нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
23.	Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент скорости реакции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
24.	Понятие энергии активации, зависимость скорости активации по Аррениусу.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
25.	Способы определения энергии активации.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
26.	Элементы теории активных соударений и переходного состояния.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
27.	Сложные реакции и их кинетические особенности: параллельные, последовательные, сопряженные, обратимые, гетерогенные.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
28.	Неразветвленные и разветвленные цепные реакции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
29.	Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
30.	Общие закономерности каталитических реакций. Механизм действия катализаторов.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
31.	Виды катализа: гомогенный катализ, его характеристика; гетерогенный катализ, теории катализа.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
32.	Особенности и схема ферментативного катализа Уравнение Михаэлиса – Ментен, константа Михаэлиса.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
33.	Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
34.	Зависимость поверхностного натяжения от температуры.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
35.	Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные и поверхностно-неактивные	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

	вещества.	
36.	Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
37.	Избыточная адсорбция Гиббса. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
38.	Схема графического расчёта изотермы адсорбции.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
39.	Адсорбция на границе раздела «твёрдое тело – газ» и «твёрдое тело – жидкость». Уравнение изотермы Лэнгмюра и Фрейндлиха.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
40.	Связь уравнения Гиббса и Лэнгмюра, определение физического смысла констант эмпирического уравнения Шишковского.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
41.	Основные положения теории полимолекулярной адсорбции. Уравнение полимолекулярной адсорбции как основное уравнение обобщенной теории Лэнгмюра.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
42.	Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция ионов. Правило Пánета – Фáянса	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
43.	Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
44.	Удельная и молярная электропроводность, факторы, влияющие на их величину.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
45.	Подвижность ионов. Закон Кóльрауша.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
46.	Кондуктометрические определения.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
47.	Электродные потенциалы, механизм возникновения, уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы и их измерение.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
48.	Классификация электродов. Принцип действия стандартного водородного, хлорсеребряного и стеклянного электродов.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
49.	Гальванические элементы Даниеля – Якоби и концентрационные. Уравнение Нернста для ЭДС.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
50.	Окислительно-восстановительные потенциалы, механизм их возникновения, уравнение Петерса. Стандартный редокс-потенциал.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
51.	Потенциометрический метод определения pH. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в фармацевтической практике.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
52.	Классификация дисперсных систем по различным признакам.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
53.	Методы получения и очистка коллоидных растворов. Пептизация.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

54.	Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Их взаимосвязь.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
55.	Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
56.	Оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы коллоидных систем.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
57.	Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, гранула. Электрический потенциал.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
58.	Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации и течения. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
59.	Теории коагуляции: адсорбционная теория Фрейндлиха, электростатическая и физическая теория ДЛФО.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.
60.	Механизм и кинетика коагуляции. Перезарядка золя и чередование зон коагуляции. Взаимная коагуляция и коагуляция смесями электролитов. Коллоидная защита.	ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование.

### 2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1.; ОПК-6.2.1.; ПК-1.1.1.; ПК-1.2.1.

1. Рассчитав  $\Delta G_p$  реакции можно, не производя экспериментов, сделать вывод:

- а) о тепловом эффекте химической реакции
- б) о возможности самопроизвольности протекания процесса
- в) о значении внутренней энергии системы
- г) о состоянии химического равновесия

2. Энтропия кристаллического тела без дефектов кристаллической решетки при 0 К равна:

- а) 4.18 кДж/моль К
- б) Дж/моль К
- в) Экспериментально не определима
- г) кДж/моль К

3. Энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, но одни ее виды могут превращаться в другие в строго эквивалентных количествах. это формулировка

- а) первого закона термодинамики
- б) закона сохранения массы вещества
- в) закона сохранения энергии

г) закона постоянства состава

4. Открытая термодинамическая система:

- а) обменивается с окружающей средой энергией и массой
- б) не обменивается с окружающей средой ни энергией, ни массой
- в) обменивается с окружающей средой энергией
- г) обменивается с окружающей средой массой

5. С повышением энтропии в термодинамической системе, количество беспорядка в ней:

- а) не изменится
- б) увеличится
- в) уменьшится
- г) не зависит от энтропии

6. В изолированной термодинамической системе химическая реакция протекает в сторону

- а) увеличения теплового эффекта химической реакции
- б) увеличения энтропии
- в) уменьшения давления
- г) уменьшения скорости реакции

7. Константа термодинамического равновесия не зависит:

- а) от природы реагирующих веществ
- б) от концентрации реагирующих веществ
- в) от присутствия катализатора в реакции
- г) от хода химической реакции

8. Электрод, стандартный электродный потенциал которого при 298К принят равным нулю:

- а) хлорсеребряный
- б) водородный
- в) каломельный
- г) хингидронный

9. Математическое выражение закона Кольрауша:

- а)  $\lambda_{\infty} = \lambda_a + \lambda_k$
- б)  $\lambda_{\infty} = 1/\rho$
- в)  $\lambda_{\infty} = \alpha/1000C$
- г)  $\lambda_{\infty} = \lambda_a - \lambda_k$

10. Электрофоретическим эффектом называют:

- а) способность иона к направленному движению в электрическом поле
- б) возникновение торможения носителей вследствие того, что ионы противоположного знака под действием электрического поля двигаются в направлении, обратном направлению движения рассматриваемого иона
- в) торможение носителей в связи с тем, что ионы при движении расположены асимметрично по отношению к их ионным атмосферам способность вещества проводить электрический ток

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=10843>

Рассмотрено на заседании кафедры химии  
протокол от «30» мая 2025 г. № 10.

Заведующий кафедрой химии



А.К. Брель