

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра химии ИФМХ  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры общей и  
клеточной биологии МБФ  
«13» мая 2024 г протокол № 6  
зав. кафедрой, д.х.н. Негребецкий В.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
Биолог

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС  
специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, рассмотрен  
на заседании кафедры химии ИФМХ «13» мая 2024 г протокол № 6

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Химическая термодинамика	ОПК-2	Тестовый контроль	Текущий
2	Электрохимия	ОПК-2	Тестовый контроль	Текущий
	Кинетика	ОПК-2	Тестовый контроль	Текущий

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
<b>ОПК-2</b> Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности				
1	<b>ОПК-2. ИД2</b>  Использует физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных в своей профессиональной деятельности	Характеристику и природу основных классов органических соединений, теоретические основы физико-химических законов и явлений, лежащих в основе работы лабораторных приборов, технику безопасности работы на приборах, интерфейс основных программ для обработки данных, состав и назначение основных	Обращаться с органическими соединениями, соблюдать правила техники безопасности, обращаться с лабораторным оборудованием, работать с базами и библиотеками данных в сети интернет	Техникой химических экспериментов, навыками работы с химической посудой, простейшими приборами, работа на персональном компьютере с научным программным обеспечением

	элементов персонального компьютера, их характеристики; принципы работы измерительных модулей, подключаемых к ПК		
--	---	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
1	ОПК-2	Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
1	ОПК-2	1-18

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования  
компетенций в процессе освоения по дисциплине  
«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ  
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

**Задание закрытого типа**

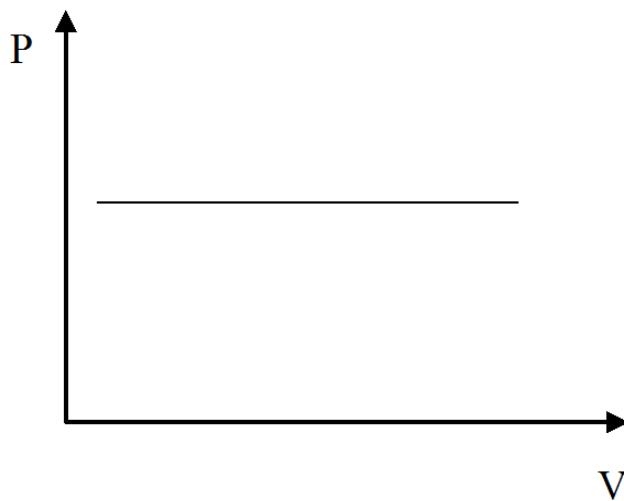
1. Математическое выражение I начала термодинамики для бесконечно  
малого изменения состояния системы:

1.  $\delta Q = dU + \delta W$
2.  $Q = \Delta U + pdV$
3.  $\delta W = \delta Q + U$
4.  $\delta Q = \Delta U + \delta W$

Эталон ответа:  $\delta Q = dU + \delta W$

Компетенции: ОПК-2

2. На графике представлен процесс:

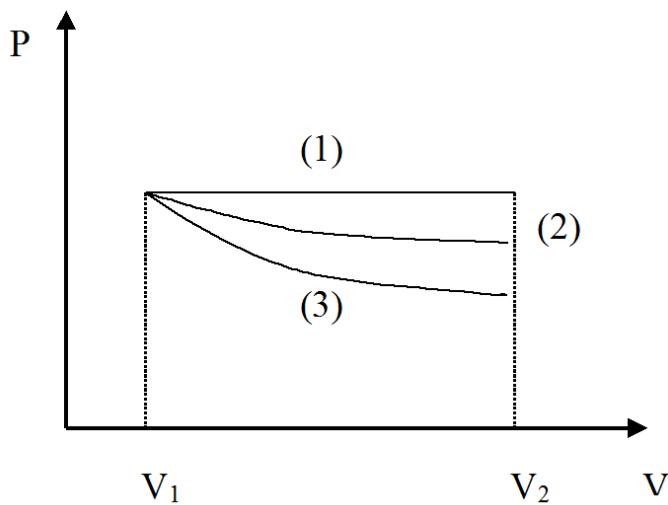


1. Изобарический
2. Изотермический
3. Адиабатический
4. Изохорический

Эталон ответа: Изобарический

Компетенции: ОПК-2

3. На графике представлена зависимость давления от объёма для изобарического (1), изотермического (2) и адиабатического (3) процессов с одним моль идеального газа. Во всех случаях происходит расширение газа от  $V_1$  до  $V_2$ . Работа ( $W$ ) какого процесса будет минимальной?



1. Адиабатического (3)
2. Работа процессов зависит только от разности объёмов, поэтому во всех случаях будет одинакова
3. Изобарического (1)
4. Изотермического (2)

Эталон ответа: Адиабатического (3)

Компетенции: ОПК-2

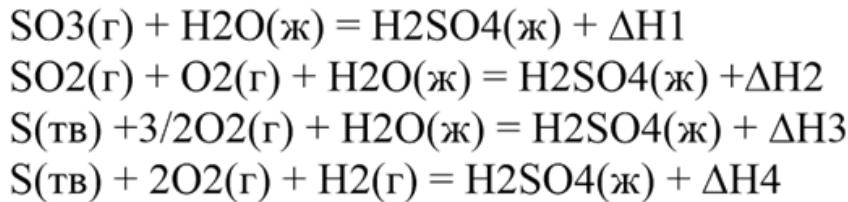
4. Работа системы при обратимом изобарном расширении  $v$  моль идеального газа от объёма  $V_1$  до объёма  $V_2$

1.  $P(V_2 - V_1)$
2.  $vR(\ln V_2 - \ln V_1)$
3. 0
4.  $-vCV(T_2 - T_1)$

Эталон ответа:  $P(V_2 - V_1)$

Компетенции: ОПК-2

5. Теплота какой реакции является теплотой образования  $H_2SO_4$

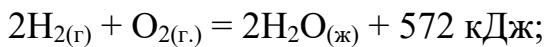


1.  $\Delta H_4$
2.  $\Delta H_1$
3.  $\Delta H_2$
4.  $\Delta H_3$

Эталон ответа:  $\Delta H_4$

Компетенции: ОПК-2

6. Приведено следующее термохимическое уравнение реакции:



Сравните теплоту образования  $H_2O(l)$  ( $\Delta_f H^0$ ) и теплоту сгорания  $H_2(g)$  ( $\Delta_c H^0$ ):

1.  $\Delta_f H^0(H_2O) = \Delta_c H^0(H_2)$
2.  $\Delta_f H^0(H_2O) = 1/2 \Delta_c H^0(H_2)$
3.  $\Delta_f H^0(H_2O) = 2 \Delta_c H^0(H_2)$
4.  $\Delta_f H^0(H_2O) = 1/4 \Delta_c H^0(H_2)$

Эталон ответа:  $\Delta_f H^0(H_2O) = \Delta_c H^0(H_2)$

Компетенции: ОПК-2

7. Каким свойством обладает энтропия:

1. Энтропия является функцией состояния.
2. Энтропия - величина интенсивная, она не зависит от количества вещества в системе;
3. Энтропия данного вещества не зависит от его агрегатного состояния;

4. Энтропия не подчиняется закону аддитивности;

Эталон ответа: Энтропия является функцией состояния.

Компетенции: ОПК-2

8. Верны ли следующие суждения: I. Энтропия – мера хаотичности системы.  
II. Энтропия является функцией процесса, ее изменения зависят от пути.

1. Верно только I
2. Верно только II
3. Верно I и II
4. Оба суждения неверны

Эталон ответа: Верно только I

Компетенции: ОПК-2

9. Какое соотношение является условием равновесия в простой закрытой термодинамической системе при постоянных Р (давление) и Т (температура):

1.  $dG=0$ ;  $G=G_{\text{MIN}}$
2.  $dG=0$ ;  $G=G_{\text{MAX}}$
3.  $dH=0$ ;  $H=H_{\text{MIN}}$
4.  $dG < 0$

Эталон ответа:  $dG=0$ ;  $G=G_{\text{MIN}}$

Компетенции: ОПК-2

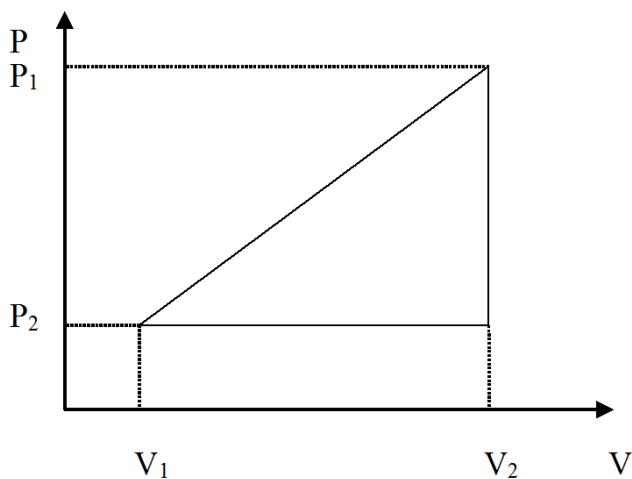
10. Для квазистатических процессов в простых термодинамических системах (при отсутствии полезной работы) приращение внутренней энергии равно:

1.  $dU= TdS - PdV$
2.  $dU= SdT - PdV$
3.  $dU= - PdV - TdS$
4.  $dU= TdS + VdP$

Эталон ответа:  $dU= TdS - PdV$

Компетенции: ОПК-2

11. Изменение энергии Гельмгольца ( $\Delta F$ ) в термодинамическом процессе, представленном на графике (1 моль ид.газа,  $C_v$  известно) равно:



1.  $1/2(V_2-V_1)(P_1-P_2)$
2.  $1/2(V_1-V_2)(P_1-P_2)$
3. 0
4.  $C_v(T_2-T_1)$

Эталон 0

Компетенции: ОПК-2

12. В соответствии с законом действующих масс константа равновесия некоторой обратимо протекающей реакции равна:

1. Отношению произведений концентраций конечных и исходных веществ, взятых в степенях, равных соответствующим стехиометрическим коэффициентам
2. Отношение констант скоростей обратной и прямой реакции
3. Отношению произведений концентраций исходных и конечных веществ, возведённых в степени, равные их стехиометрическим коэффициентам
4. Разности между константой скорости обратной и прямой реакции

Эталон ответа: Отношению произведений концентраций конечных и исходных веществ, взятых в степенях, равных соответствующим стехиометрическим коэффициентам

Компетенции: ОПК-2

13. Осмотическое давление  $\pi$  для идеальных растворов зависит от

1. молярной концентрации растворенного вещества
2. температуры кипения растворителя
3. температуры кипения раствора
4. эбулиоскопической постоянной растворителя

Эталон ответа: молярной концентрации растворенного вещества

Компетенции: ОПК-2

14. Сравните температуры кипения водных растворов глюкозы с  $C_1 = 0,5$  моль/л ( $T_1$ ) и  $C_2 = 1,0$  моль/л ( $T_2$ )

1.  $T_1 < T_2$
2.  $T_1 > T_2$
3.  $T_1 = T_2$
4.  $T_1 = 2T_2$

Эталон ответа:  $T_1 < T_2$

Компетенции: ОПК-2

15. Стеклянный электрод можно использовать для измерения pH

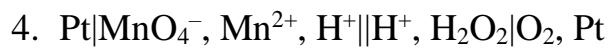
1. в нейтральной и кислой средах
2. в кислой, нейтральной и щелочной средах
3. только в кислых средах
4. только в щелочных средах

Эталон ответа: в кислой, нейтральной и щелочной средах

Компетенции: ОПК-2

16. Условная запись гальванического элемента, в котором квазистатически протекает реакция  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

1.  $\text{Pt}, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}_2 \parallel \text{H}^+, \text{Mn}^{2+}, \text{MnO}_4^- \text{Pt}$
2.  $\text{Pt}, \text{O}_2 \parallel \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+ \parallel \text{H}^+, \text{MnO}_4^{2-} \text{Pt}$
3.  $\text{Pt} \parallel \text{MnO}_4^-, \text{Mn}^{2+}, \text{H}^+ \parallel \text{H}^+ \parallel \text{O}_2, \text{Pt}$



Эталон ответа: Pt,O<sub>2</sub>,H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>| H<sup>+</sup>||H<sup>+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>|Pt

Компетенции: ОПК-2

17. Причиной увеличения скорости реакции при повышении концентрации веществ является увеличение:

1. числа столкновений молекул
2. энергии молекул
3. энергии активации процесса
4. массы или объема вещества

Эталон ответа: числа столкновений молекул

Компетенции: ОПК-2

18. На скорость химической реакции Zn + CuCl<sub>2</sub> = ZnCl<sub>2</sub> + Cu не оказывает влияние увеличение

1. давления
2. площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ
3. температуры
4. концентрации CuCl<sub>2</sub> в растворе

Эталон ответа: давления

Компетенции: ОПК-2

### **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста



