

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**

**Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**(Сеченовский Университет)**

Институт фармации им. А.П. Нелюбина  
Кафедра аналитической, физической и коллоидной химии

**Методические материалы по дисциплине**

**Физическая и коллоидная химия**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования - программа специалитета  
06.00.00 Биологические науки  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**Фонд оценочных средств (ФОС)**

## Тестовые задания для прохождения промежуточной аттестации

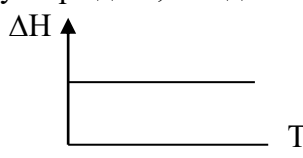
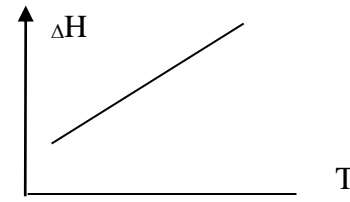
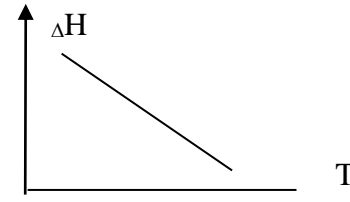
### Тема: «Основные понятия химической термодинамики. Характеристические функции. Химический потенциал. Термодинамика химического равновесия»

№	Задания	Ответ
1	Первому началу термодинамики соответствует уравнение: 1. $\Delta H = \Delta U + W$ 2. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 3. $\ln K = \Delta H / (RT)$ 4. $\ln K = - \Delta G^0 / (RT)$ 5. $\Delta G = RT \ln(\Pi_c) / K_c$	1
2	Термодинамическая система – это 1) Микроскопический объект, выделенный из внешней среды 2) Макроскопический материальный объект, который обменивается с внешней средой теплотой 3) Материальный объект, который обменивается с внешней средой веществом 4) Любой макроскопический материальный объект, выделенный из внешней среды с помощью реально существующей или воображаемой граничной поверхности	4
3	К какому типу термодинамических систем относится живой организм: 1) Открытая 2) Закрытая 3) Изолированная 4) Гомогенная	1
4	На что расходуется теплота, подведенная к термодинамической системе: 1) На изменение внутренней энергии системы 2) На совершение работы против действия внешних сил 3) На совершение работы и изменение внутренней энергии системы 4) На поддержание постоянства внутреннего состояния системы	3
5	Энтропия это: 1) Мера неупорядоченности (беспорядка) системы 2) Вероятность состояния системы 3) Теплосодержание системы 4) Функция процесса системы	1
6	Самопроизвольный процесс протекает в изолированной системе: 1) $\Delta S > 0$ ,                    2) $\Delta S < 0$ ,                    3) $\Delta S \ll 0$ ,                    4) $\Delta S = 0$ .	1
7	При самопроизвольном приближении к равновесию энтропия изолированной системы 1) Стремится к нулю 2) Стремится к бесконечности 3) Достигает минимума 4) Достигает максимума	4
8	Какая термодинамическая функция является критерием самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе? 1) Внутренняя энергия 2) Энергия Гиббса 3) Энтальпия	4

	4) Энтропия	
9	Какая термодинамическая функция является критерием самопроизвольного протекания процесса в закрытой системе? 1) Внутренняя энергия 2) Энергия Гиббса 3) Энтальпия 4) Энтропия	2
10	При охлаждении, конденсации, полимеризации энтропия системы: 1) Уменьшается 2) Увеличивается 3) Не изменяется 4) Сначала увеличивается, потом уменьшается	1
11	В ходе процессов возгонки, испарения, растворения энтропия 1) Уменьшается 2) Увеличивается 3) Не изменяется 4) Сначала увеличивается, потом уменьшается	2
12	Какой процесс называют адиабатическим? 1) Процесс, при котором система не получает теплоты извне и не отдает ее 2) Любой равновесный процесс 3) Процесс в идеальном газе, характеризующийся постоянной теплоемкостью 4) Процесс, при котором система имеет тепловой контакт с окружающей средой	1
13	Какие термодинамические характеристики из перечисленных ниже являются функциями состояния: 1) энтальпия, 2) энергия Гиббса, 3) теплота, 4) работа	1, 2
14	Какие из данных термодинамических величин <b>не являются</b> функциями состояния системы? 1) Теплота 2) Внутренняя энергия 3) Энтропия 4) Энергия Гиббса 5) Работа	1, 5
15	При кристаллизации воды с образованием льда в закрытом сосуде: 1) $\Delta S > 0$ , 2) $\Delta S < 0$ , 3) $\Delta S = 0$ , 4) $\Delta S \gg 0$ .	2
16	Энтропия веществ, образующих идеальный ("бездефектный") кристалл при абсолютном нуле: 1) $S = 0$ , 2) $S \rightarrow \infty$ , 3) $S < 0$ , 4) $S > 0$ .	1
17	При плавлении льда: 1) $\Delta S > 0$ , 2) $\Delta S < 0$ , 3) $\Delta S \ll 0$ , 4) $\Delta S = 0$ .	1
18	Изменение энтропии при изотермическом расширении одного моль идеального газа описывается формулой: 1) $\Delta S = \frac{Q}{T}$ 2) $\Delta S = -R \sum x_i \ln x_i$	4

	<p>3) <math>\Delta S_{\text{рц}} = \sum n\Delta S_{\text{пр}} - \sum n\Delta S_{\text{исх}}</math></p> <p>4) <math>\Delta S = R \ln P_1 / P_2</math></p>	
19	<p>Примером термодинамической системы можно считать:</p> <p>1) 100 молекул</p> <p>2) запаянная пробирка с веществом</p> <p>3) окружающая среда</p> <p>4) 10 молекул</p>	2
20	<p>Изолированной называется такая система, для которой:</p> <p>1) <math>\Delta m = 0, \Delta U \neq</math></p> <p>2) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0</math></p> <p>3) <math>\Delta m = 0, \Delta U = 0</math></p> <p>4) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U = 0</math></p>	3
21	<p>Открытой называется система, для которой:</p> <p>1) <math>\Delta m = 0, \Delta U = 0</math></p> <p>2) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0</math></p> <p>3) <math>\Delta m = 0, \Delta U \neq 0</math></p> <p>4) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U = 0</math></p>	2
22	<p>Закрытой называется система, для которой:</p> <p>1) <math>\Delta m = 0, \Delta U = 0</math></p> <p>2) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0</math></p> <p>3) <math>\Delta m = 0, \Delta U \neq 0</math></p> <p>4) <math>\Delta m \neq 0, \Delta U = 0</math></p>	3
23	<p>Энтальпия реакции может быть вычислена по энтальпиям сгорания продуктов (P) и реагентов (R):</p> <p>1) <math>\Delta H^0_{\text{рц}} = \sum n\Delta H^0_c(\text{R}) - \sum n\Delta H^0_c(\text{P})</math></p> <p>2) <math>\Delta H^0_{\text{рц}} = \sum n\Delta H^0_c(\text{P}) - \sum n\Delta H^0_c(\text{R})</math></p> <p>3) <math>\Delta H^0_{\text{рц}} = \sum n\Delta H^0_c(\text{R}) + \sum n\Delta H^0_c(\text{P})</math></p> <p>4) <math>\Delta H^0_{\text{рц}} = \sum \Delta H^0_c(\text{R}) / \Delta H^0_c(\text{P})</math></p>	1
24	<p>В соответствии с 1 началом термодинамики для изотермического процесса справедливо выражение:</p> <p>1) <math>\Delta U = Q_V,</math></p> <p>2) <math>Q_T = W_T</math></p> <p>3) <math>\Delta U = W</math></p> <p>4) <math>\Delta H = \Delta U + W</math></p>	2
25	<p>Изменение энтропии при фазовом переходе описывается формулой:</p> <p>1) <math>\Delta S = \frac{Q}{T}</math></p> <p>2) <math>\Delta S = - R \sum x_i \ln x_i</math></p> <p>3) <math>\Delta S_{\text{рц}} = \sum nS_{\text{пр}} - \sum nS_{\text{исх}}</math></p> <p>4) <math>\Delta S = - R \ln P_2 / P_1</math></p>	1
26	<p>Термодинамический подход к определению энтропии описывается формулой:</p> <p>1) <math>S = k \ln w</math></p> <p>2) <math>\Delta S = - R \ln P_2 / P_1</math></p> <p>3) <math>\Delta S = \frac{Q}{T}</math></p>	3

	4) $\Delta S = - R \sum x_i \ln x_i$	
27	Изменение энтропии при нагревании вещества описывается формулой: 1) $\Delta S = \frac{Q}{T}$ 2) $\Delta S = - R \sum x_i \ln x_i$ 3) $\Delta S_{\text{рц}} = \sum n S_{\text{пр}} - \sum n S_{\text{исх}}$ 4) $\Delta S = C \ln T_2 / T_1$	4
28	Изменение энтропии при проведении химической реакции описывается формулой: 1) $\Delta S = \frac{Q}{T}$ 2) $\Delta S = - R \sum x_i \ln x_i$ 3) $\Delta S_{\text{рц}} = \sum n S_{\text{пр}} - \sum n S_{\text{исх}}$ 4) $\Delta S = C \ln T_2 / T_1$	3
29	Вероятностный подход к определению энтропии описывается формулой: 1) $S = \frac{Q}{T}$ 2) $\Delta S = - R \sum x_i \ln x_i$ 3) $S = k \ln w$ 4) $\Delta S = - R \ln P_2 / P_1$	3
30	Зависимость теплоты процесса (химической реакции) от температуры дается уравнениями: 1) Кирхгофа 2) Гиббса – Гельмгольца 3) Вант – Гоффа 4) Клапейрона - Клаузиуса	1
31	Приведенное уравнение $\Delta H_{\text{рц}}^0(T_2) = \Delta H_{\text{рц}}^0(T_1) + \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_p dT$ соответствует: 1. Интегральной форме уравнения Клапейрона-Клаузиуса 2. Интегральной форме изобары Вант-Гоффа 3. Интегральной форме изохоры Вант-Гоффа 4. Интегральной форме уравнения Кирхгофа.	4
32	Как соотносятся величины $\Delta H$ и $\Delta U$ для следующей химической реакции: $4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = 4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г})$ 1) $\Delta H > \Delta U$ 2) $\Delta H < \Delta U$ 3) $\Delta H = \Delta U$ 4) $\Delta H = \Delta U = 0$	1
33	Как соотносятся величины $\Delta H$ и $\Delta U$ для следующей химической реакции: $2\text{NO}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ 1) $\Delta H > \Delta U$ 2) $\Delta H < \Delta U$ 3) $\Delta H = \Delta U$ 4) $\Delta H = \Delta U = 0$	2
34	Правильным является утверждение: внутренняя энергия - функция состояния, приращение которой равно теплоте 1) изобарного процесса, 2) изохорного процесса 3) изотермического процесса, 4) в условиях равновесия	2
35	Правильным является утверждение: энтальпия - функция состояния, приращение которой равно теплоте 1) изохорного процесса, 2) изобарного процесса 3) изотермического процесса, 4) в условиях равновесия	2
36	Выберите уравнение реакции, соответствующее стандартной энтальпии образования соединения $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4

	1) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2(\text{кр}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$ 2) $\text{Ca}(\text{ТВ}) + 6 \text{H}(\text{г}) + 2 \text{P}(\text{красный}) + 9 \text{O}(\text{г}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$ 3) $\text{Ca}(\text{ТВ}) + 2 \text{P}(\text{белый}) + 4,5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$ 4) $\text{Ca}(\text{ТВ}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) + 2 \text{P}(\text{красный}) + 4,5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$	
37	Стандартная энтальпия образования нитрата натрия равна энтальпии реакции: 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2 \text{NaNO}_3 + \text{BaSO}_4$ 2) $\text{Na} + \frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{O}_2 = \text{NaNO}_3$ 3) $\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 = 2 \text{NaNO}_3$ 4) $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- = \text{NaNO}_3$	2
38	Каково соотношение между изобарной и изохорной теплоемкостями для идеального газа? 1) $C_p + C_v = R$ 2) $C_p = C_v + R$ 3) $C_p / C_v = R$ 4) $C_v / C_p = R$ 5) $C_v - C_p = R$	2
39	В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:  1) $\Delta C_p < 0$ 2) $\Delta C_p > 0$ 3) $\Delta C_p = 0$ 4) $\Delta C_p \rightarrow \infty$	3
40	В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:  1) $\Delta C_p < 0$ 2) $\Delta C_p > 0$ 3) $\Delta C_p = 0$ 4) $\Delta C_p = \infty$	2
41	В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:  1) $\Delta C_p < 0$ 2) $\Delta C_p > 0$ 3) $\Delta C_p = 0$ 4) $\Delta C_p = \infty$	1
42	Рассчитайте температуру, при которой станет возможным проведение данного процесса: $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{ТВ}) \leftrightarrow 2 \text{CO}(\text{г}), \Delta H_{\text{рц}}^0 = 173 \text{ кДж/моль}, \Delta S_{\text{рц}}^0 = 176 \text{ Дж/моль К}$ 1) 983 К 2) 1983 К 3) 830 К 4) 1017 К	1

43	<p>Какое утверждение правильно?</p> <p>1) цельная кровь - это гетерогенная система  2) плазма крови - это гетерогенная система  3) кровь и плазма - это гетерогенные системы  4) кровь и плазма - это гомогенные системы.</p>	1
44	<p>Для реакции <math>A_{(тв)} + B_{(ж)} = A_{(раствор)}</math>. <math>\Delta H_{рц} &gt; 0</math>; <math>\Delta S_{рц} &gt; 0</math></p> <p>Какой из факторов способствует самопроизвольному растворению вещества?</p> <p>1) энтальпийный  2) энтропийный  3) оба способствуют  4) оба препятствуют</p>	2
45	<p>Какие термодинамические характеристики из перечисленных ниже являются функциями состояния:</p> <p>1) работа  2) внутренняя энергия  3) энтропия  4) энтальпия</p>	2, 3, 4
46	<p>Равновесное состояние - это состояние, при котором все свойства системы не меняются во времени и:</p> <p>1) в системе отсутствуют потоки вещества и энергии  2) имеются только потоки энергии  3) имеются потоки энергии и вещества  4) система переходит из одного стационарного состояния в другое</p>	1
47	<p>Какими термодинамическими функциями характеризуются изобарно-изотермические процессы?</p> <p>1) Свободная энергия Гиббса  2) Свободная энергия Гельмгольца  3) Энтропия  4) Внутренняя энергия</p>	1
48	<p>Какое из данных выражений, определяющих энергию Гиббса, является <b>неправильным</b>?</p> <p>1) <math>G = U - TS</math>  2) <math>G = H - TS</math>  3) <math>G = A + PV</math>  4) <math>G = U - TS + PV</math></p>	1
49	<p>Какое из данных выражений, определяющих энергию Гиббса, является <b>правильным</b>?</p> <p>1) <math>\Delta G = \Delta U - T\Delta S</math>  2) <math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math>  3) <math>\Delta G = \Delta A + P\Delta V</math>  4) <math>\Delta G = U + P\Delta V</math></p>	2
50	<p>В состоянии равновесия энергия Гиббса системы:</p> <p>1) <math>G = \text{const}</math>, 2) <math>\Delta G &gt; 0</math>, 3) <math>\Delta G &lt; 0</math>, 4) <math>\Delta G \ll 0</math>.</p>	1
51	<p>Энергия Гельмгольца определяется соотношением:</p> <p>1) <math>A = U + pV</math>, 2) <math>A = U - TS</math>, 3) <math>A = H - TS</math>, 4) <math>A = PV</math></p>	2
52	<p>В состоянии равновесия энергия Гельмгольца системы:</p> <p>1) <math>A = \text{const}</math>, 2) <math>A &gt; 0</math>, 3) <math>A &lt; 0</math>, 4) <math>A \ll 0</math>.</p>	1
53	<p>Какая термодинамическая функция является критерием достижения равновесия (критерием самопроизвольного протекания процесса) в изобарно-изотермическом процессе?</p> <p>1) Внутренняя энергия</p>	4

	2) Энтальпия 3) Энтропия 4) Энергия Гиббса	
54	Знание каких термодинамических функций является необходимым для оценки возможности самопроизвольного протекания химических реакций в прямом направлении в закрытой системе: 1) Энтальпия 2) Энтропия 3) Энергия Гиббса 4) Внутренняя энергия	3
55	В изохорно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только процессы, в результате которых: 1) $\Delta A > 0$ , 2) $\Delta A < 0$ , 3) $\Delta A = 0$	2
56	В закрытой системе протекает самопроизвольный процесс. Как изменяется энергия Гиббса системы? 1) $\Delta G > 0$ , 2) $\Delta G < 0$ , 3) $\Delta G = 0$ , 4) $G = \text{const}$	2
57	Будет ли протекать самопроизвольно химическая реакция при $T$ и $V = \text{const}$ , если $\Delta U < 0$ и $\Delta S > 0$ 1) реакция будет протекать самопроизвольно 2) реакция невозможна 3) реакция будет идти только при высоких температурах 4) реакция будет идти только при очень низких температурах	1
58	В изобарно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только процессы, в результате которых: 1) $\Delta G < 0$ , 2) $\Delta G > 0$ , 3) $G = \text{const}$	1
59	Энергия Гиббса определяется соотношением: 1) $G = U + pV$ 2) $G = H - TS$ 3) $G = TS$ 4) $G = H + A$	2
60	Энергия Гельмгольца определяется соотношением: 1) $A = U + pV$ 2) $A = H - TS$ 3) $A = U - TS$ 4) $A = PV$	3
61	Уравнению изотермы химической реакции при стандартных условиях соответствует: 1. $\Delta U = Q - W$ 2. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 3. $\ln K = \Delta H / (RT)$ 4. $\ln K = -\Delta G^0 / (RT)$	4
62	Уравнению изотермы химической реакции соответствует: 1. $\Delta U = Q - W$ 2. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 3. $\ln K = \Delta H / (RT)$ 4. $\Delta G = RT \ln(\Pi_C) / K_C$	4

63	<p>Уравнению изобары химической реакции соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\Delta U = Q - W</math>.</li> <li><math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math>.</li> <li><math>\ln K = -\frac{\Delta H}{RT} + const</math></li> <li><math>\ln K = -\Delta G^0 / (RT)</math>.</li> </ol>	3
64	<p>Из уравнения изобары химической реакции следует, что в экзотермическом процессе с ростом температуры константа равновесия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>уменьшается</li> <li>увеличивается</li> <li>не изменяется</li> <li>константа равновесия химической реакции не зависит от теплового эффекта реакции</li> </ol>	1
65	<p>Из уравнения изобары химической реакции следует, что для эндотермической реакции с ростом температуры константа равновесия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>уменьшается</li> <li>растет</li> <li>не изменяется</li> <li>константа равновесия химической реакции не зависит от теплового эффекта реакции</li> </ol>	2
66	<p>Уравнение изобары химической реакции демонстрирует зависимость константы равновесия от:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>изменения энергии Гиббса</li> <li>изменения энтальпии реакции</li> <li>давления в системе</li> <li>температуры</li> </ol>	4
67	<p>Уравнение изотермы химической реакции имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\Delta G_{рц} = -RT \ln K_a + RT \ln P_a</math>,</li> <li><math>\Delta H = \Delta U + W</math></li> <li><math>\Delta G_{рц} = \Delta H - T\Delta S</math></li> <li><math>RT \ln(P_a/K_a) = 0</math></li> </ol>	1
68	<p>Константа равновесия для реакции <math>H_3PO_4 \leftrightarrow H^+ + H_2PO_4^-</math> имеет следующую оценку измерения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>моль/л</li> <li>моль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup></li> <li>моль<sup>3</sup>/л<sup>3</sup></li> <li>моль<sup>4</sup>/л<sup>4</sup></li> </ol>	1
69	<p>Константа равновесия для реакции <math>Cu^{2+} + 4 NH_3 \leftrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}</math> имеет следующую оценку измерения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>моль/л</li> <li>моль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup></li> <li>моль<sup>3</sup>/л<sup>3</sup></li> <li>л<sup>4</sup>/ моль<sup>4</sup></li> </ol>	4
70	<p>Зависимость константы равновесия химической реакции от температуры дается уравнением:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Вант-Гоффа</li> <li>Кирхгофа</li> <li>Гиббса-Гельмгольца</li> <li>Клапейрона-Клаузиуса</li> </ol>	1

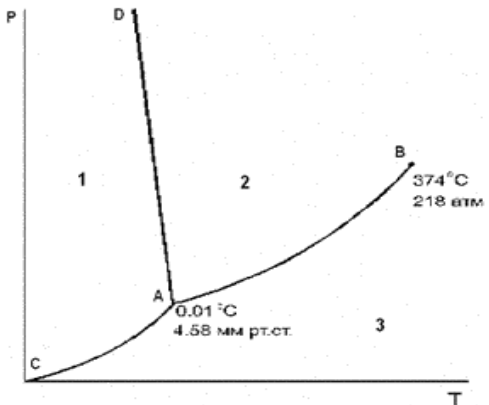
71	<p>К изменению значения термодинамической константы равновесия химической реакции приведет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) введение катализатора;</li> <li>2) изменение температуры;</li> <li>3) изменение концентрации реагирующих веществ;</li> <li>4) отвод продуктов реакции</li> </ol>	2
72	<p>Реакции, химическое равновесие в которых смещается вправо при увеличении давления:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{p-p})} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_{3(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}</math></li> <li>2) <math>\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CaCO}_{3(\text{тв})}</math></li> <li>3) <math>2 \text{AsH}_{3(\text{г})} = 2 \text{As}_{(\text{тв})} + 3 \text{H}_{2(\text{г})}</math></li> <li>4) <math>\text{Pb}_{(\text{тв})} + \text{PbO}_{2(\text{тв})} = 2 \text{PbO}_{(\text{тв})}</math></li> <li>5) <math>\text{Sb}_2\text{O}_{4(\text{тв})} + 4 \text{C}_{(\text{тв})} = 2\text{Sb}_{(\text{тв})} + 4 \text{CO}_{(\text{г})}</math></li> <li>6) <math>\text{Si}_{(\text{тв})} + 2 \text{Li}_2\text{O}_{(\text{тв})} = \text{SiO}_{2(\text{тв})} + 4 \text{Li}_{(\text{тв})}</math></li> </ol>	1, 2
73	<p>В соответствии с уравнением изобары химической реакции при <math>\Delta H_{\text{р,т}} = 0</math> с ростом температуры константа равновесия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличивается</li> <li>2) уменьшается</li> <li>3) остается постоянной</li> <li>4) константа равновесия химической реакции не зависит от теплового эффекта реакции</li> </ol>	3
74	<p>В соответствии с изотермой химической реакции при <math>K_a &gt; P_a</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\Delta G_{\text{рц}} = 0</math></li> <li>2) <math>\Delta G_{\text{рц}} &gt; 0</math></li> <li>3) <math>\Delta G_{\text{рц}} = \Delta G^0_{\text{рц}}</math></li> <li>4) <math>\Delta G_{\text{рц}} &lt; 0</math></li> </ol>	4
75	<p>В соответствии с изотермой химической реакции при <math>K_a &lt; P_a</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\Delta G_{\text{рц}} &gt; 0</math></li> <li>2) <math>\Delta G_{\text{рц}} &lt; 0</math></li> <li>3) <math>\Delta G_{\text{рц}} = 0</math></li> <li>4) <math>\Delta G_{\text{рц}} = \Delta G^0_{\text{рц}}</math></li> </ol>	1
76	<p>Состояние химического равновесия наблюдается при:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>P_c &gt; K_c</math></li> <li>2) <math>P_c &lt; K_c</math></li> <li>3) <math>P_c = K_c</math></li> <li>4) <math>K_c</math> не является мерой химического равновесия</li> </ol>	3
77	<p>Константа равновесия для реакции <math>\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \Leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}</math> имеет следующую оценку измерения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моль/л</li> <li>2. моль<sup>2</sup>/л<sup>2</sup></li> <li>3. моль<sup>3</sup>/л<sup>3</sup></li> <li>4. моль<sup>4</sup>/л<sup>4</sup></li> </ol>	1
78	<p>Согласно уравнению гомогенной химической реакции <math>2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_2_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}</math>, <math>\Delta H^0_{\text{г}} &gt; 0</math>. Для смещения равновесия в сторону продуктов реакции необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличить концентрацию водорода</li> <li>2) повысить температуру</li> <li>3) понизить температуру</li> <li>4) увеличить концентрацию кислорода</li> </ol>	2

**Тема: «Термодинамика фазовых равновесий. Экстракция. Свойства разбавленных растворов Равновесия жидкий раствор – пар в двухкомпонентных системах. Смеси жидкостей с ограниченной растворимостью. Несмешивающиеся жидкости»**

№ ОС	Задание	Ответ
79	Правило фаз Гиббса для <b>бинарной</b> гетерогенной системы имеет вид: 1) $C = K - \Phi + 2$ 2) $C = 4 - \Phi$ 3) $C = 3 - \Phi$ (при $n=1$ ) 4) $K = \Phi + 2$	2, 3
80	Находящаяся в состоянии равновесия система: $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{к}) = \text{NH}_3(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ 1) Однофазная 2) Двухфазная 3) Трехфазная	3
81	Укажите максимальное число фаз однокомпонентной системы, которые могут одновременно находиться в состоянии термодинамического равновесия. 1) 4                    2) 2                    3) 3                    4) 1	3
82	Что такое тройная точка на диаграмме состояния однокомпонентной системы? 1) Точка, в которой возможен фазовый переход тв ↔ газ. 2) Точка, в которой заканчивается кривая равновесия тв ↔ газ. 3) Точка начала кривой равновесия ж – г. 4) Точка сосуществования жидкой, твердой и парообразной фаз одновременно.	4
83	В соответствии с уравнением Клапейрона – Клаузиуса теплота фазового перехода может быть найдена по тангенсу угла наклона экспериментальной прямой в координатах: 1) $\ln P - 1/T$ 2) $\Delta H_{\text{ф.п.}} - 1/T$ 3) $\Delta S_{\text{ф.п.}} - 1/T$ 4) $\ln P - T$ 5) $P - 1/T$	1
84	В соответствии с уравнением Клапейрона - Клаузиуса для процессов возгонки $dP/dT$ принимает значения: 1) только положительные 2) только отрицательные 3) ноль 4) больше или меньше нуля	1
85	В соответствии с уравнением Клапейрона - Клаузиуса для процессов испарения $dP/dT$ принимает значения: 1) только положительные 2) только отрицательные 3) ноль 4) больше или меньше нуля	1
86	В соответствии с уравнением Клапейрона - Клаузиуса для процесса плавления <b>воды</b> $dP/dT$ принимает значения: 1) положительное 2) отрицательное 3) ноль 4) может быть и больше и меньше нуля	2

87	По уравнению Клапейрона - Клаузиуса можно оценить, как при фазовом превращении с изменением температуры изменяется: 1) энтальпия фазового перехода 2) энтропия фазового перехода 3) химический потенциал 4) давление	4
88	Для нахождения (графическим способом) масс сосуществующих в равновесии фаз пользуются: 1) Законами Коновалова 2) Законом Рауля 3) Правилем рычага 4) Законом действующих масс	3
89	Криоскопическая постоянная зависит от: 1) Концентрации раствора 2) Свойств растворителя 3) Свойств растворенного вещества 4) Свойств растворенного вещества и растворителя	2
90	В каком соотношении находятся величины изменения температуры замерзания двух растворов: сильного электролита (эл.) и неэлектролита (н/э), с одинаковой моляльной концентрацией? 1) $\Delta T_{\text{зам. Эл.}} = \Delta T_{\text{зам. н/э}}$ 2) $\Delta T_{\text{зам. Эл.}} > \Delta T_{\text{зам. н/э}}$ 3) $\Delta T_{\text{зам. Эл.}} < \Delta T_{\text{зам. н/э}}$	2
91	Изотонический коэффициент стремится к 3 для: 1) хлорида калия 2) сульфата калия 3) фосфата калия 4) глюкозы	2
92	Температура кипения раствора: 1) Равна температуре кипения растворителя 2) Больше температуры кипения растворителя 3) Меньше температуры кипения растворителя 4) Не зависит от температуры кипения растворителя	2
93	Как называется метод анализа, основанный на измерении температуры кипения раствора: 1) Осмометрия 2) Криометрия 3) Эбулиометрия 4) Кондуктометрия	3
94	Как называется метод анализа, основанный на измерении температуры замерзания раствора: 1) Осмометрия 2) Криометрия 3) Эбулиометрия 4) Кондуктометрия	2
95	Процесс извлечения растворенного вещества из раствора другим растворителем, который не смешивается с первым растворителем и лучше растворяет извлекаемое вещество – это: 1) Экстракция 2) Перегонка 3) Адсорбция	1

	4) Кристаллизация	
96	Чем определяется полнота извлечения вещества экстракцией для определенных растворителей? 1) Временем экстракции 2) Температурой процесса экстракции 3) Массой экстрагированного вещества 4) Проведением экстракции большим числом малых порций экстрагента.	4
97	В каком соотношении находятся величины осмотического давления $\pi_a/\pi_b$ двух водных растворов глюкозы(а) и сульфата алюминия(б) с концентрацией, равной 0,0005 моль/л? 1) 2/5; 2) 5/1; 3) 3/1 4) 1/5	4
98	Для идеальных растворов характерно: 1) $E_{A-A} \neq E_{B-B}$ 2) $\Delta V_{\text{смеш.}} = 0$ ; 3) $\Delta V_{\text{смеш.}} > 0$ ; 4) $\Delta H_{\text{смеш.}} < 0$	2
99	Что можно определить криоскопическим методом? 1) молярную массу растворённого вещества 2) степень извлечения 3) осмотическое давление 4) молярную массу растворителя	1
100	Закончите определение: «Самопроизвольный переход растворителя через полупроницаемую мембрану, разделяющую два раствора, в сторону раствора с большей концентрацией, называется . . . . .» 1) флотацией 2) экстракцией 3) сублимацией 4) осмосом 5) адсорбцией	4
101	Назовите необходимое условие экстракции: 1) высокая температура 2) растворитель и экстрагент смешиваются 3) растворитель и экстрагент не смешиваются 4) большой объём экстрагента	3
102	Наибольшая степень извлечения будет достигнута в том случае, если экстракцию (при объёме экстрагента 60 мл) проводить: 1) однократно 2) пятикратно по 12 мл 3) двукратно по 30 мл 4) четырёхкратно по 15 мл	2

103	 <p>Номер области существования жидкости на фазовой диаграмме состояния воды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 2</li> <li>3) 3</li> <li>4) Нет такой области на данной диаграмме</li> </ol>	2
104	<p>Мерой влияния диссоциации (ассоциации) растворенного вещества на коллигативные свойства растворов является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) криоскопическая постоянная</li> <li>2) эбуллиоскопическая постоянная</li> <li>3) химический потенциал</li> <li>4) изотонический коэффициент</li> </ol>	4
105	<p>Находящаяся в состоянии равновесия система: <math>\text{PCl}_{5(\text{ж})} = \text{PCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гомогенная</li> <li>2) гетерогенная</li> <li>3) однофазная</li> <li>4) трехфазная</li> </ol>	2
106	<p>Извлечение сахара из свеклы или масел из семян основано на процессе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) адсорбции</li> <li>2) кристаллизации</li> <li>3) флотации</li> <li>4) экстракции</li> </ol>	4
107	<p>Укажите практически нерастворимую в воде жидкость:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Серная кислота</li> <li>2) Ацетон</li> <li>3) Диэтиловый эфир</li> <li>4) Этиловый спирт</li> </ol>	3
108	<p>Укажите неограниченно растворимые друг в друге жидкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ртуть и вода</li> <li>2) Вода и бензол</li> <li>3) Уксусноэтиловый эфир и вода</li> <li>4) этиловый спирт и вода</li> </ol>	4
109	<p>Для чего используется перегонка смесей жидкостей?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Для экстракции</li> <li>2) Для разбавления</li> <li>3) Для выпаривания</li> <li>4) для разделения на компоненты</li> </ol>	4
110	<p>Какими свойствами должно обладать вещество, перегоняемое с водяным паром?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) хорошо смешиваться с водой,</li> </ol>	4

	2) химически взаимодействовать с водой, 3) подвергаться гидролизу, 4) не смешиваться с водой	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Тема: «Равновесия в растворах электролитов. Электропроводность растворов. Буферные растворы»**

№	Задание	Ответ
111	К электродам 2-го рода относятся 1) Индикаторные электроды 2) Электроды сравнения 3) Редокс-электроды 4) Ионоселективные	2
112	Как схематически записывают каломельный электрод: 1) $\text{Ag} / \text{AgCl} / \text{Cl}^-$ 2) $\text{Pt} / \text{Hg} / \text{Hg}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$ 3) $\text{Ag} / \text{Ag}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$ 4) $\text{Hg} / \text{Hg}_2\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$	4
113	Из каких электродов состоит гальванический элемент Даниэля-Якоби: 1) медного и кадмиевого 2) кадмиевого и цинкового 3) медного и цинкового 4) цинкового и железного	3
114	Кондуктометрия – это метод измерения: 1) сопротивления 2) электропроводности 3) подвижности ионов	2
115	Стеклянный электрод используют как: 1) электрод сравнения 2) индикаторный электрод 3) электрод второго рода 4) редокс - электрод	2
116	Уравнение Вант-Гоффа $\pi = i \cdot C(x) \cdot R \cdot T$ справедливо: 1) для любых растворов и условий 2) для растворов электролитов 3) для растворов неэлектролитов 4) для разбавленных растворов, подчиняющихся закону Рауля	2
117	Электрохимические цепи, в которых электроды отличаются лишь активностями участников электродной реакции, называются: 1) концентрационными 2) физическими 3) химическими 4) сдвоенными	1

118	Самым подвижным ионом в водных растворах является ион: 1) $\text{Li}^+$ 2) $\text{Cs}^+$ 3) $\text{H}_3\text{O}^+$ 4) $\text{OH}^-$	3
119	Раствором какой соли заполняют солевой мостик при приготовлении гальванического элемента? 1) $\text{KCl}$ 2) $\text{K}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 4) $\text{NaNO}_3$	1
120	Поскольку ионы водорода в водных растворах гидратированы с образованием $\text{H}_3\text{O}^+$ , то их подвижность: 1) сравнительно низка; 2) примерно в 10 раз выше подвижности других ионов 3) примерно такая же как подвижность других катионов	2
121	Какой электрод можно использовать и как электрод сравнения, и как индикаторный электрод при определении pH раствора? 1) хлорсеребряный 2) хингидронный 3) водородный 4) амальгамный	3
122	Какой из этих электродов можно использовать как индикаторный при определении pH раствора? 1) первого рода 2) амальгамный 3) каломельный 4) стеклянный	4
123	Как должен быть составлен элемент, чтобы в нем протекала реакция $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ ? 1) $\text{Pt}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}   \text{Pt}$ 2) $\text{Pt}   \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}    \text{Zn}^{2+}   \text{Zn}   \text{Pt}$ 3) $\text{Cu}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}   \text{Cu}$ 4) $\text{Pt}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{2+}   \text{Fe}^{3+}   \text{Pt}$	1
124	К электродам II рода относят: 1) медный электрод $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ 2) водородный электрод $2\text{H}^+/\text{H}_2$ (Pt) 3) хлорсеребряный электрод $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$ 4) цинковый электрод $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$	3
125	Для измерения pH желудочного содержимого можно взять в качестве индикаторного электрода: 1) стеклянный 2) хлорсеребряный 3) каломельный 4) графитовый	1
126	К индикаторным электродам относят: 1) редокси-электрод 2) хлорсеребряный электрод 3) стеклянный электрод 4) каломельный электрод	3

127	<p>К электродам сравнения относят:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Водородный электрод</li> <li>2) Хлорсеребряный электрод</li> <li>3) Стекланный электрод</li> <li>4) Хингидронный электрод</li> </ol>	2
128	<p>Из приведенных записей электродов выберите электрод II рода:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>Zn^{2+}/Zn</math></li> <li>2) <math>Pt/Hg/Hg_2Cl_2/Cl^-</math></li> <li>3) <math>(Pt) H_2/2H^+</math></li> <li>4) <math>(Pt) Sn^{4+}/Sn^{2+}</math></li> </ol>	2
129	<p>По приведенным схемам электрохимических элементов укажите, какой из них можно использовать для потенциометрического измерения рН:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>Zn^{2+}/Zn//Cu^{2+}/Cu^+</math></li> <li>2) <math>Cu/Cu^{2+} // Cu^{2+}/Cu^+</math></li> <li>3) <math>Al/Al^{3+} // Fe^{2+}/Fe</math></li> <li>4) <math>(Pt) H_2/2H^+ // Cl^-/AgCl/Ag^+</math></li> </ol>	4
130	<p>Сравните рН водных растворов хлорида аммония(I) и хлорида калия(II) одинаковых концентраций</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>pH_I = pH_{II}</math></li> <li>2) <math>pH_I &lt; pH_{II}</math></li> <li>3) <math>pH_I \approx pH_{II}</math></li> <li>4) <math>pH_I &gt; pH_{II}</math></li> </ol>	2
131	<p>Сравните рН растворов гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л (I) и раствора ацетата натрия такой же концентрации (II):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>pH_I = pH_{II}</math></li> <li>2) <math>pH_I &lt; pH_{II}</math></li> <li>3) <math>pH_I \gg pH_{II}</math></li> <li>4) <math>pH_I &gt; pH_{II}</math></li> </ol>	4
132	<p>Зона буферного действия кислотной буферной системы <math>HA/A^-</math> ограничена интервалом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>pK_a(A^-) \pm 1</math></li> <li>2) <math>pK_a(HA) \pm 1</math></li> <li>3) <math>pOH \pm pK_b</math></li> <li>4) <math>pOH + pH</math></li> </ol>	2
133	<p>Для расчета рН буферной системы <math>HA/A^-</math> используют уравнение, вытекающее из закона действующих масс:</p> $pH = pK_a - \frac{C_K}{C_{c.o.}}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2) <math>pH = pK_a + \lg \frac{C_{c.o.}}{C_K}</math></li> <li>3) <math>pH = pK_a \pm 1</math></li> <li>4) <math>pH = pK_a - \lg \frac{C_{c.o.}}{C_K}</math></li> </ol>	2
134	<p>Зона буферного действия может быть рассчитана по формуле:</p> $pH = pK_a - \frac{C_K}{C_{c.o.}}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> </ol>	3

	<p>2) <math>pH = pK_a + \lg \frac{C_{c.o.}}{C_k}</math></p> <p>3) <math>pH = pK_a \pm 1</math></p> <p>4) <math>pH = pK_a - \lg \frac{C_{c.o.}}{C_k}</math></p>	
135	<p>Ацетатный буфер могут образовывать следующие пары веществ:</p> <p>1. <math>CH_3COOH + CH_3COONa</math>, взяты в эквивалентных количествах</p> <p>2. <math>CH_3COOH + NaCl</math></p> <p>3. <math>CH_3COOH + NaOH</math>; <math>NaOH</math> – в избытке</p> <p>4. <math>CH_3COOH + HCl</math>, взяты в эквивалентном количестве</p>	1
136	<p>Можно ли приготовить аммиачно-аммонийный буферный раствор с <math>pH = 6,5</math>? (<math>pK_a(NH_4^+) = 9,25</math>)</p> <p>1) можно,</p> <p>2) нельзя,</p> <p>3) можно при добавлении калий хлорида,</p> <p>4) можно при достаточном разбавлении.</p>	2
137	<p>Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов:</p> <p>1) <math>HPO_3 + KNO_3</math>;</p> <p>2) <math>NaOH + HNO_3</math>;</p> <p>3) <math>H_2SO_4 + KHSO_4</math>;</p> <p>4) <math>NH_3 + NH_4Cl</math></p>	4
138	<p>Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:</p> <p>1) <math>H_3BO_3 - Na_2B_4O_7</math></p> <p>2) <math>NH_3 - NH_4Cl</math></p> <p>3) <math>KH_2PO_4 - K_2HPO_4</math></p> <p>4) <math>CH_3COOH - CH_3COOK</math></p>	3
139	<p>Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:</p> <p>1) <math>HCOOH - HCOONa</math></p> <p>2) <math>NH_3 - NH_4Cl</math></p> <p>3) <math>H_3BO_3 - Na_2B_4O_7</math></p> <p>4) <math>HNH_2 - HNH_2O_2</math></p>	4
140	<p>Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов?</p> <p>1) <math>KNO_3 + HNO_3</math>;</p> <p>2) <math>NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4</math>;</p> <p>3) <math>HOH + HCl</math>;</p> <p>4) <math>H_2SO_4 + KHSO_4</math></p>	2
141	<p>Можно ли приготовить аммиачный буферный раствор с <math>pH = 3,5</math>? (<math>pK_a(NH_4^+) = 9,25</math>)</p> <p>1) можно при добавлении натрий хлорида,</p> <p>2) нельзя,</p> <p>3) можно,</p> <p>4) можно при достаточной концентрации компонентов</p>	2
142	<p>Можно ли приготовить пропионатный буферный раствор с <math>pH = 4,5</math>? (<math>pK_a(CH_3CH_2COOH) = 5,2</math>)</p>	1

	1) можно, 2) нельзя, 3) можно при добавлении кальция хлорида, 4) можно при достаточном разбавлении.	
143	Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови: 1) $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3$ 2) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} - \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ 4) $\text{HCOOH} - \text{HCOONa}$	1
144	Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов: 1) $\text{HNO}_3 + \text{KNO}_3$ ; 2) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$ ; 3) $\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$	4
145	Можно ли приготовить ацетатный буферный раствор с $\text{pH} = 6,8$ ? ( $\text{pK}_a$ ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) = 4,75) 1) можно, 2) нельзя, 3) можно при добавлении кальция хлорида, 4) можно при достаточном разбавлении.	2
146	Можно ли приготовить фосфатный буферный раствор с $\text{pH} = 8$ ? ( $\text{pK}_a = 7,12$ ) 1) можно, 2) можно при добавлении кальция хлорида, 3) нельзя, 4) можно при достаточном разбавлении.	1
147	Фосфатный буферный раствор могут образовывать следующие пары веществ: 1. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH}$ , взяты в эквивалентных количествах 2. $\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ , взяты в эквивалентных количествах 3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ , взяты в эквивалентных количествах 4. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$ , взяты в эквивалентном количестве	2
148	Можно ли приготовить ацетатный буферный раствор с $\text{pH} = 5,2$ ? ( $\text{pK}_a$ ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) = 4,75) 1) можно, 2) нельзя, 3) можно при добавлении кальция хлорида, 4) можно при достаточном разбавлении.	1
149	Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови: 1) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ 2) $\text{H}_3\text{BO}_3 - \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 3) $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{KHCO}_3$ 4) $\text{HCOOH} - \text{HCOONa}$	3
150	При добавлении к буферной системе небольших количеств сильной кислоты ее значения $\text{pH}$ : 1) Сохраняется неизменным 2) Незначительно понижается 3) Незначительно повышается 4) Резко возрастает	2

151	<p>При добавлении к буферной системе небольших количеств сильного основания ее значения pH:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сохраняется неизменным</li> <li>2) Незначительно понижается</li> <li>3) Незначительно повышается</li> <li>4) Резко падает</li> </ol>	3
152	<p>Какие из перечисленных веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) KOH + KCl</li> <li>2) HCl + KCl</li> <li>3) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaHCO<sub>3</sub></li> <li>4) KCl + NaNO<sub>3</sub></li> </ol>	3
153	<p>С какими значениями pH можно приготовить бикарбонатный буфер, если pK<sub>a</sub>(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) = 6,52?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) pH = 2</li> <li>2) pH = 9</li> <li>3) pH = 7</li> <li>4) pH = 4</li> </ol>	3
154	<p>С какими значениями pH можно приготовить аммиачный буфер, если pK<sub>a</sub>(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) = 9,25?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) pH = 10</li> <li>2) pH = 7</li> <li>3) pH = 12</li> <li>4) pH = 6</li> </ol>	1
155	<p>Аммонийно-аммиачную буферную систему могут образовывать следующие пары веществ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NH<sub>4</sub>Cl + HCl; HCl – в недостатке</li> <li>2. NH<sub>4</sub>Cl + HCl, взяты в эквивалентном количестве</li> <li>3. NH<sub>4</sub>Cl + NaOH, взяты в эквивалентном количестве</li> <li>4. NH<sub>4</sub>Cl + NH<sub>3</sub>, взяты в эквивалентном количестве</li> </ol>	4
156	<p>Буферный раствор - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) раствор соли сильного основания и слабой кислоты и соответствующего основания</li> <li>2) раствор сильной кислоты и избытка слабого основания.</li> <li>3) раствор, способный поддерживать постоянство состава при добавлении к нему других веществ.</li> <li>4) раствор, способный поддерживать постоянство pH при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований, а также при разбавлении.</li> </ol>	2, 4
157	<p>В соответствии с кривой потенциометрического титрования <b>максимальное буферное действие</b> окислительно-восстановительной буферной системы <math>Ox + Red \leftrightarrow Ox + Red</math> реализуется, когда:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>a(Ox) \approx a(Red)</math></li> <li>2) <math>lg \frac{a_{ox}}{a_{Red}} &gt; 0</math></li> <li>3) <math>E &lt; E^0</math></li> <li>4) <math>lg \frac{a_{ox}}{a_{Red}} &lt; 0</math></li> </ol>	1
158	<p>Для расчета pH буферной системы HA /A<sup>-</sup> используют уравнение, вытекающее из закона действующих масс:</p>	2

1) $pH = pK - \lg \frac{C_{c.o.}}{C_k}$ 2) $pH = pK + \lg \frac{C_{c.o.}}{C_k}$ 3) $pH = pK_a$ 4) $pOH = pK_b$	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Тема: «Кинетика химических реакций. Интегральные уравнения различных порядков. Зависимость скорости реакции от температуры. Сложные реакции. Катализ»**

№ ОС	Задание	ответ
159	Химическая кинетика изучает: 1) превращение одних форм энергии в другие; 2) вероятность протекания самопроизвольных и несамопроизвольных химических процессов; 3) скорость и механизм протекания химических реакций в зависимости от различных факторов	3
160	Молекулярность реакции определяют по: 1) начальной стадии 2) конечной стадии 3) элементарной стадии	3
161	Имеет ли размерность (единицы измерения) константа скорости реакции? 1) не имеет размерности 2) имеет размерность скорости 3) размерность определяется интегральной формой кинетического уравнения для различных порядков реакции 4) зависит от условий протекания реакции	3
162	Какая из приведенных реакций мономолекулярна: 1) $2 NO_2 \rightarrow 2 NO + O_2$ 2) $2 NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$ 3) $N_2O_4 \rightarrow 2 NO_2$ 4) $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$	3
163	Какой знак имеет величина скорости реакции: 1) Всегда положительна 2) Положительна, если выражена через изменение концентрации продуктов реакции и отрицательна, если выражена через изменение концентрации исходных веществ 3) Зависит от механизма реакции (в случае обратимой реакции скорость положительна для прямой стадии и отрицательна для обратной) 4) Все ответы неверны	1

164	<p>Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами?</p> <p>1) Нет 2) Да 3) Порядок – да, молекулярность – нет 4) Порядок – нет, молекулярность - да</p>	3
165	<p>Скорость элементарной химической реакции с увеличением времени её протекания:</p> <p>1) увеличивается 2) уменьшается 3) изменяется неоднозначно 4) не изменяется</p>	2
166	<p>Константа скорости химической реакции зависит от следующих факторов:</p> <p>1) время, температура, концентрация участников реакции; 2) концентрация участников реакции, температура; 3) время, механизм реакции, температура; 4) механизм реакции, температура</p>	4
167	<p>Если температура, константы скорости и начальные концентрации исходных веществ одинаковы, то реакция какого порядка завершится раньше?</p> <p>1) нулевого 2) первого 3) второго 4) третьего</p>	1
168	<p>Для определения константы скорости реакции второго порядка графическим методом следует построить график в координатах:</p> <p>1) <math>\ln C - t</math> 2) <math>1/C - t</math> 3) <math>1/C^2 - t</math> 4) <math>C - 1/t</math></p>	2
169	<p>При определении порядка химической реакции графическим методом получили линейную зависимость в координатах «<math>C - t</math>». Какой порядок имеет данная реакция?</p> <p>1) нулевой 2) первый 3) второй 4) третий</p>	1
170	<p>Имеется кинетическая кривая изменения концентрации реагента. Реакция 1-го порядка. Средняя скорость - это (выбрать вариант расчета):</p> <p>1) <math>-dc/dt</math>; 2) <math>-\Delta c/\Delta t</math>; 3) <math>k_c</math>; 4) подходят все варианты.</p>	2
269	<p>Имеется кинетическая кривая изменения концентрации реагента. Реакция 1-го порядка. Мгновенная скорость - это (выбрать вариант расчета):</p> <p>1) <math>-dc/dt</math>; 2) <math>-\Delta c/\Delta t</math>; 3) <math>k_c</math>; 4) подходят все варианты.</p>	1
170	<p>Реакции, в которых исходные вещества реагируют одновременно в нескольких направлениях, называются:</p> <p>1) односторонними 2) последовательными 3) параллельными</p>	3

	4) изолированными	
171	С увеличением энергии активации скорость реакции: 1) остается неизменной 2) увеличивается 3) уменьшается 4) проходит через максимум	3
172	Какая из реакций с указанными энергиями активации (кДж/моль) протекает с меньшей скоростью: 1) 70 2) 100 3) 40 4) 50	2
173	Как называется энергия необходимая для эффективного столкновения молекул при начале химической реакции: 1) электродвижущая сила 2) кинетическая энергия 3) энергия активации 4) потенциальная энергия	3
174	Предэкспоненциальный множитель (A) в уравнении Аррениуса определяется с учетом: 1) общего числа соударений между молекулами реагирующих веществ; 2) пространственной ориентации сталкивающихся молекул; 3) числа столкновений между молекулами и вероятности того, что сталкивающиеся молекулы благоприятно ориентированы в пространстве.	3
175	Уравнение Аррениуса $k = A \exp(-E_a/RT)$ – это 1) зависимость энергии активации от температуры, 2) зависимость константы скорости от энергии активации, 3) зависимость константы скорости от температуры, 4) зависимость числа соударений от температуры.	3
176	В каких координатах должна быть представлена зависимость для графического определения энергии активации? 1) $\ln k - 1/T$ ; 2) $k - T$ ; 3) $\ln k - T$ ; 4) $k - 1/T$ .	1
177	Введение катализатора в реакцию сопровождается: 1) увеличением скорости реакции, 2) снижением энергии активации процесса, 3) возможностью осуществления термодинамически невыгодных реакций, 4) все перечисленные характеристики верны.	1, 2
178	Реакция 2-го порядка протекает по механизму 1-го порядка при условии: 1) концентрация одного из реагентов значительно больше второго, 2) концентрации исходных реагентов равны, 3) наличие катализаторов, 4) при всех указанных выше условиях.	1

**Тема: «Дисперсные системы. Поверхностные явления. Адсорбция. Уравнения адсорбции»**

№ ОС	Задание	ответ
179	Сталагмометрический метод определения поверхностного натяжения подходит для систем, в которых равновесие наступает: 1) быстро, 2) медленно, 3) не имеет значения.	1
180	К поверхностно-инактивным веществам относят: 1) белки 2) минеральные кислоты 3) спирты 4) мыла	2
181	Укажите поверхностно-инактивное вещество по отношению к воде: 1) $\text{HNO}_3$ 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 4) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	1
182	На практике поверхностное натяжение жидкости определяют: 1) сталагмометрическим методом 2) вискозиметрическим методом 3) кондуктометрическим методом 4) фотоколориметрическим методом	1
183	Поверхностно-активными веществами по отношению к воде являются: 1) Минеральные соли 2) Щелочи 3) Мыла 4) Спирты	3
184	Вещество с каким строением молекул будет являться поверхностно-активным: 1) дифильные 2) гидрофобные 3) олеофильные 4) гидрофильные	1
185	Поверхностно-инактивными веществами (по отношению к воде) являются: 1) Белки 2) Неорганические кислоты 3) Мыла 4) Минеральные соли	2, 4
186	Какое вещество следует добавить к воде, чтобы поверхностное натяжение полученного раствора оказалось больше, чем у воды? 1) соли жирных кислот 2) поверхностно-активное 3) поверхностно-неактивное 4) поверхностно-инактивное	4
187	У какого из веществ поверхностная активность = 0 по отношению к воде? 1) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	3

	4) $C_{17}H_{33}COOH$	
188	В соответствии с правилом Дюкло-Траубе поверхностная активность в ряду алифатических органических кислот при увеличении на одну метиленовую группу: 1) увеличивается в 0,32 раза 2) уменьшается в 3,2 раза 3) увеличивается в 3,2 раза 4) уменьшается в 3,2 раза	3
189	Во сколько раз возрастает поверхностная активность при переходе от водного раствора муравьиной кислоты к масляной (коэффициент Траубе = 3)? 1) 9 2) 6 3) 27 4) 12	3
190	Для извлечения фенола из водной среды лучше использовать адсорбент: 1) силикагель 2) активированный уголь 3) оксид магния 4) каолин	2
191	Для адсорбции уксусной кислоты из водного раствора следует выбрать адсорбент: 1) гидрофильный 2) гидрофобный 3) не имеет значения	2
192	У поверхностно-неактивных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется 4) меняется по разному	3
193	У поверхностно-активных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется 4) меняется по разному	1
194	У поверхностно-инактивных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется 4) меняется по разному	2
195	Укажите поверхностно-активное вещество по отношению к воде: 1) $HNO_3$ 2) $C_2H_5OH$ 3) $C_6H_{12}O_6$	2

	4) $C_{12}H_{22}O_{11}$	
196	Укажите поверхностно-неактивное вещество по отношению к воде: 1) $HNO_3$ 2) $C_2H_5OH$ 3) $C_6H_{12}O_6$ 4) $KCl$	3
197	Уравнение Шишковского – это: 1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$ 2) $\sigma_0 - \sigma = \Gamma_{\infty} RT \ln(1+A \cdot c)$ 3) $\Gamma = K \cdot c^{1/n}$ 4) $\frac{g_{n+1}}{g_n} = 3 \div 3,5$	2
198	Вещество, обладающее способностью концентрировать другие вещества на своей поверхности, называется: 1) адсорбатом 2) адсорбентом 3) адсорбтивом 4) адсорбером	2
199	С возрастанием температуры физическая адсорбция: 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 4) меняется по разному	2
200	Какой вид приобретает уравнение изотермы Ленгмюра $A = A_{\infty} \cdot \frac{k \cdot c_{равн.}}{1 + k \cdot c_{равн.}}$ при малых значениях $c_{равн.}$ ? 1) $A = A_{\infty}$ ;                      2) $A = A_{\infty} \cdot c$ ;                      3) $A = c$ ;                      4) $A = const \cdot c$ .	4
201	Правило Траубе-Дюкло справедливо: 1) в области больших концентраций ПАВ 2) при любых концентрациях ПАВ 3) в области малых концентраций ПАВ 4) в области средних концентраций ПАВ	3
202	Какой вид приобретает уравнение изотермы Ленгмюра $A = A_{\infty} \cdot \frac{k \cdot c_{равн.}}{1 + k \cdot c_{равн.}}$ при больших значениях $c_{равн.}$ ? 1) $A = A_{\infty}$ ;                      2) $A = A_{\infty} \cdot c$ ;                      3) $A = c$ ;                      4) $A = const \cdot c$ .	1
203	С возрастанием температуры химическая адсорбция: 1) увеличивается;                      2) не изменяется;                      3) уменьшается.	1
204	В какой системе координат уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет собой прямую линию? 1) $a, c$ ;    2) $lg a, c$ ;    3) $a, lg c$ ;    4) $lg a, lg c$ .	4
205	При переходе от одного гомолога к следующему при их одинаковой концентрации в водном растворе величина адсорбции: 1) уменьшается	2

	2) увеличивается 3) не изменяется.	
206	В какой системе координат уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра представляет собой прямую линию? 1) 1/Г, 1/с; 2) Г, с; 3) Г <sub>∞</sub> , Т; 4) lg Г, lg с; 5) 1/Г <sub>∞</sub> , 1/с	1
207	Уравнение Ленгмюра для описания процесса адсорбции имеет вид: 1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$ 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{K \cdot c_{равн.}}{1 + K \cdot c_{равн.}}$ 3) $\Gamma = K \cdot P^{1/n}$ 4) $\sigma_0 = \sigma - B \ln(1+A \cdot c)$	2
208	Уравнение Гиббса для описания процесса адсорбции имеет вид: 1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$ 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{K \cdot c_{равн.}}{1 + K \cdot c_{равн.}}$ 3) $\Gamma = K \cdot P^{1/n}$ 4) $\sigma_0 = \sigma - B \ln(1+A \cdot c)$	1

**Тема: «Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем»**

№ ОС	Задание	ответ
209	Движение частиц дисперсной фазы, вызываемое беспорядочными столкновениями с частицами дисперсионной среды, называется: 1) электрофоретическим 2) электролитическим 3) диффузионным 4) броуновским	4
210	Броуновское движение характерно: 1) для всех дисперсных систем 2) для истинных растворов 3) для коллоидных растворов 4) для грубодисперсных систем	3
211	К оптическим свойствам золя относятся: 1) Опалесценция 2) Диффузия 3) Эффект Фарадея – Тиндаля 4) Седиментация 5) Осмос	1, 3
212	Конус Тиндаля наблюдается: 1) в изотоническом растворе NaCl, 2) в водно – спиртовом золе камфары,	2, 3

	3) коллоидном растворе AgI, 4) во взвеси зубного порошка в воде.	
213	Какое оптическое явление наиболее ярко проявляется в коллоидных системах? 1) светопреломление 2) светопоглощение 3) светорассеяние 4) отражение света	3
214	Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется: 1) Коагуляцией 2) Электроосмосом 3) Электрофорезом 4) Электролизом	3
215	Процесс электроосмоса можно проводить для следующих систем: 1) Седиментационно-неустойчивая суспензия BaSO <sub>4</sub> 2) Гидрозоль Fe(OH) <sub>3</sub> 3) Коллоидный раствор AgCl 4) Седиментационно-устойчивая суспензия BaSO <sub>4</sub>	1
216	При каких значениях pH можно разделить фракции двух белков с изоэлектрическими точками $J_{s1} = 3,6$ и $J_{s2} = 4,8$ методом электрофореза? 1) pH = 3,6 2) pH > 4,8 3) $3,6 < \text{pH} < 4,8$ 4) pH < 3,6	1, 3
217	Изоэлектрическая точка глобулина наблюдается при pH = 5,4. Белок помещен в буферную смесь с концентрацией водородных ионов $2,8 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Частицы альбумина при электрофорезе будут двигаться к: 1) аноду 2) катоду 3) перемещаться не будут	2
218	Золь AgBr получен при сливании 20 см <sup>3</sup> 0,02М раствора AgNO <sub>3</sub> и 25 см <sup>3</sup> 0,02М раствора KBr. К какому электроду будет перемещаться золь при электрофорезе: 1) перемещаться не будет 2) к катоду 3) к аноду	3
219	Электрофорез – явление перемещения частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды в: 1) переменном электрическом поле, 2) постоянном электрическом поле, 3) гравитационном поле, 4) магнитном поле, 5) под давлением	2
220	Толщина диффузного слоя ДЭС увеличивается при уменьшении: 1) ионной силы раствора, 2) температуры, 3) диэлектрической проницаемости.	1
221	Электроосмос – явление перемещения дисперсной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в: 1) переменном электрическом поле,	2

	2) постоянном электрическом поле, 3) гравитационном поле, 4) магнитном поле, 5) под давлением.	
222	Двойной электрический слой – это: 1) потенциалопределяющие ионы + противоионы, 2) потенциалопределяющие ионы + противоионы адсорбционного слоя, 3) противоионы адсорбционного и диффузного слоев	1
223	К золю $\text{AgI}$ , полученному в избытке ионов $\text{Ag}^+$ , добавляется электролит. Какие электролиты по мере роста их концентрации могут вызвать перезарядку частиц золя? 1) $\text{NaCl}$ 2) $\text{NaNO}_3$ 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 4) $\text{KJ}$	1, 4
224	Изоэлектрическая точка $J_{\text{Э}}$ для альбумина равна 4,8. Как заряжена белковая глобула при $\text{pH} = 8$ ? 1) «+»            2) «-»            3) не заряжена.	2

### Тема: «Устойчивость и коагуляция»

№ ОС	Задание	Ответ
225	Процесс обратный коагуляции: 1) фильтрация 2) растворение 3) пептизация 4) конденсация	3
226	Коллоидная защита – это повышение устойчивости коллоидного раствора за счет: 1) добавления раствора ВМС 2) добавления ПАВ 3) концентрирования раствора 4) разбавления раствора	1
227	Минимальная концентрация иона-коагулятора, вызывающая явную коагуляцию коллоидного раствора называется: 1) коагулирующая способность 2) критическая концентрация 3) порог коагуляции 4) коагулирующее действие 5) предел коагуляции	3
228	Укажите вещество, являющееся стабилизатором прямой эмульсии: 1) олеат кальция 2) стеарат кальция 3) нитрат натрия 4) хлорид натрия 5) олеат калия	5
229	Для коллоидной защиты гидрозоль следует использовать растворы: 1) неорганических солей,    2) ПАВ,    3) ВМС    4) минеральных кислот.	3
230	Эмульгаторы прямых эмульсий: 1) длинноцепочечные ПАВ, 2) гидрофобные порошки,	1, 3

	3) гидрофильные порошки, 4) растворы неорганических солей.	
231	Эмульгаторы обратных эмульсий: 1) длинноцепочечные ПАВ, 2) гидрофобные порошки, 3) гидрофильные порошки, 4) растворы сильных электролитов	1, 2
232	Порог электролитной коагуляции тем больше, чем: 1) меньше заряд иона-коагулятора, 2) меньше pH, 3) больше заряд иона-коагулятора, 4) не зависит от заряда иона-коагулятора.	1
233	Ион - коагулятор – это ион, заряд которого: 1) противоположен по знаку заряду коллоидной частицы, 2) одинакового знака с зарядом ядра, 3) одинакового знака с зарядом коллоидной частицы, 4) противоположен по знаку заряду мицеллы	1
234	Агрегативная устойчивость – это устойчивость против: 1) оседания частиц, 2) всплытия частиц, 3) слипания частиц, 4) теплового движения частиц, 5) действия сил тяжести.	3
235	Золь силиката свинца получен в избытке нитрата свинца. Какой электролит будет иметь меньший порог коагуляции при добавлении к золю 1) $\text{NaNO}_3$ 2) $\text{ZnCl}_2$ 3) $\text{K}_3\text{PO}_4$ 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	3
236	Пороги коагуляции для золя равны $\gamma(\text{KCl})=189$ ммоль/л, $\gamma(\text{K}_2\text{SO}_4) =185$ ммоль/л, $\gamma(\text{CaCl}_2) =2,9$ ммоль/л. Заряд частиц золя будет 1) отрицательный 2) положительный 3) нейтральный	1
237	Устойчивость каких золь больше? 1) лиофильных 2) лиофобных 3) гидрофобных	1
238	Коагуляция необратима, если 1) $E_{\text{эл.}} = E_{\text{вд.}}$ , $\xi \ll 0$ , $\lambda \gg \delta$ , $C_{\text{эл}}$ мала; 2) $E_{\text{эл.}} > E_{\text{вд.}}$ , $\xi > 0$ , $\lambda > \delta$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{м.коаг.}}$ ; 3) $E_{\text{эл.}} = 0$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$ . 4) $E_{\text{эл.}} > E_{\text{вд.}}$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$	3
239	Коагуляция обратима, если 1) $E_{\text{эл.}} = E_{\text{вд.}}$ , $\xi \ll 0$ , $\lambda \gg \delta$ , $C_{\text{эл}}$ мала; 2) $E_{\text{эл.}} < E_{\text{вд.}}$ , $\xi > 0$ , $\lambda > \delta$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{м.коаг.}}$ . 3) $E_{\text{эл.}} = 0$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$	2

	4) $E_{эл.} < E_{вд.}, \xi > 0, \lambda = 0, C_{эл.} = \gamma_{м.коаг.}$	
240	Согласно теории ДЛФО энергия притяжения ( $E_{вд.}$ ) изменяется в зависимости от расстояния между частицами по: 1) экспоненциальному закону, 2) степенному закону, 3) линейному закону.	2
241	Согласно теории ДЛФО энергия электростатического отталкивания ( $E_{эл.}$ ) изменяется в зависимости от расстояния между частицами по: 1) экспоненциальному закону, 2) степенному закону, 3) линейному закону.	1
242	Агрегативная устойчивость коллоидных растворов возрастает при 1) добавлении электролита 2) понижении температуры 3) перемешивании раствора 4) добавлении ПАВ	4
243	При быстрой коагуляции: 1) скорость коагуляции зависит от концентрации электролита 2) не все столкновения частиц дисперсной фазы приводят к коагуляции 3) потенциальный энергетический барьер $\Delta U > 0$ 4) скорость коагуляции не зависит от концентрации электролита	4
244	Константа скорости быстрой коагуляции зависит от: 1) вязкости среды и температуры 2) концентрации электролита и температуры 3) величины потенциального барьера 4) природы золя и температуры	1
245	При быстрой коагуляции 1) все столкновения частиц дисперсной фазы ведут к коагуляции 2) не все столкновения частиц дисперсной фазы приводят к коагуляции 3) потенциальный энергетический барьер $\Delta U > 0$ 4) скорость коагуляции зависит от концентрации электролита	1
246	Пептизация – это процесс 1) самопроизвольного слияния капель эмульсии, 2) самопроизвольного агрегатирования, 3) самопроизвольного диспергирования, 4) самопроизвольного разрушения дисперсной системы.	3
247	Осадок $As_2S_3$ был получен из соответствующего золя добавлением $Al(NO_3)_3$ . Укажите, в каком случае возможна пептизация осадка: 1) при многократном промывании водой 2) при добавлении раствора $Al(NO_3)_3$ 3) при нагревании осадка 4) при добавлении раствора $Na_2CO_3$	2
248	Коалесценция – это процесс:	1

	1) самопроизвольного слияния капель эмульсии, 2) самопроизвольного агрегатирования, 3) самопроизвольного диспергирования, 4) самопроизвольного разрушения дисперсной системы	
249	Коагуляция – это процесс: 1) самопроизвольного слияния капель эмульсии, 2) самопроизвольного агрегатирования, 3) самопроизвольного диспергирования, 4) самопроизвольного разрушения дисперсной системы	4
250	Золи обладают: 1) термодинамической устойчивостью 2) седиментационной устойчивостью 3) агрегативной устойчивостью 4) ни одним из перечисленных видов устойчивости	2,3

### Тема: «Вязкость»

№ ОС	Задание	Ответ
251	Низкая вязкость характерна для следующих жидкостей: 1) спирт 2) вода 3) коллоидный раствор $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 4) раствор ВМС	1,2
252	Какие системы обладают наибольшей вязкостью при одинаковой массовой концентрации? 1) растворы высокомолекулярных веществ 2) коллоидные растворы 3) растворы низкомолекулярных веществ	1
253	Молярную массу ВМС с палочкообразными макромолекулами можно рассчитать, используя уравнения: 1) Штаудингера 2) Марка-Куна -Хаувинка 3) Вант-Гоффа 4) Эйнштейна	1
254	Выберите уравнение Штаудингера для вязкости растворов полимеров: 1) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M$ 2) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M \cdot C_m$ 3) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M^\alpha$ 4) $\eta_{\text{уд}} = M \cdot C_m$ 5) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot C_m$	2
255	Укажите верное уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем: 1) $\eta = (K \cdot P / V) \cdot t$ 2) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \varphi)$ 3) $\eta = \eta_0 + \alpha \cdot \varphi$ 4) $\eta = K \cdot M \cdot C_m$	2

	5) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + \alpha)$	
256	Выберите уравнение Марка – Куна – Хаувинка для вязкости растворов полимеров: 1) $[\eta] = K \cdot M$ 2) $[\eta] = K \cdot M^\alpha \cdot C_m$ 3) $[\eta] = K \cdot M^\alpha$ 4) $[\eta] = M \cdot C_m$	3

### Тема: «Лиофильные дисперсные системы»

№ ОС	Задание	Ответ
257	Выберите правильное утверждение. Лиофильными являются такие дисперсные системы, которые: 1) образуются самопроизвольно 2) требуют затрат энергии при их получении 3) содержат высокодисперсные частицы 4) содержат крупные частицы	1
258	Самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя полимером с увеличением его массы и объема называется: 1) Растворением 2) Набуханием 3) Гидролизом 4) Окислением	2
259	Какие из приведенных МПАВ будут нужны для получения эмульсии бензола в воде: 1) Лауриловый спирт (ГЛБ = 40) 2) Натрия олеат (ГЛБ = 18) 3) Моностерат глицерина (ГЛБ = 3,8) 4) Олеиновая кислота (ГЛБ = 1,0)	2
260	Явление выделения в осадок растворенного ВМС под действием большой концентрации электролита называется: 1) коагуляцией 2) пептизацией 3) высаливанием 4) осаждением	3
261	Укажите прибор для определения вязкости растворов ВМС: 1) сталагмометр 2) вискозиметр 3) прибор Ребиндера 4) поляриметр	2
262	Укажите пример неограниченного набухания: 1) желатин в горячей воде 2) древесина в воде 3) резина в бензине 4) желатин в холодной воде	1
263	В каком случае ВМС набухает ограниченно: 1) желатин в горячей воде 2) резина в бензине	2

	3) крахмал в тёплой воде 4) каучук в бензине	
264	Какие из приведенных ПАВ могут быть использованы для стабилизации прямой эмульсии (м/в): 1) $C_{17}H_{35}OH$ 2) $C_{17}H_{35}COOH$ 3) $C_{17}H_{35}COOK$	3
265	Какие из приведенных ПАВ могут быть использованы для стабилизации обратной эмульсии (в/м): 1) $C_{17}H_{35}COOK$ 2) $C_{17}H_{35}COOH$ 3) $C_{17}H_{33}COOK$ 4) $C_{17}H_{35}OH$	2, 4
266	Какие из приведенных ПАВ будут давать устойчивые обратные эмульсии? 1) Лауриловый спирт (ГЛБ = 40) 2) Натрия олеат (ГЛБ = 18) 3) Моностерат глицерина (ГЛБ = 3,8) 4) Олеиновая кислота (ГЛБ = 1,0)	3,4

**Тема: «Лиофобные дисперсные системы. Классы дисперсных систем»**

№ ОС	Задание	Ответ
267	Коллоидные растворы можно получить следующими методами: 1) Диспергированием, фильтрацией, электрофорезом 2) Диспергированием, конденсацией, пептизацией 3) Пептизацией, диспергированием, диффузией 4) Конденсацией, фильтрацией, пептизацией	2
268	К пенам относят следующие пищевые продукты: 1) Зефир 2) Молоко 3) Какао 4) Хлеб	1, 4
269	Эмульсии типа м/в стабилизируют: 1) Белками 2) Смолами 3) Сложными эфирами 4) Растворимыми мылами	4
270	Переход прямой эмульсии в обратную (или наоборот) называют: 1) коалесценция, 2) коагуляция, 3) эмульгирование, 4) обращение фаз.	4
271	Гидрозо́ль $AgI$ получен по реакции обмена при избытке раствора $KI$ . Какой знак заряда коллоидной частицы? Какие из ионов $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Al^{3+}$ , $CN^-$ , $SO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$ следует отнести к ионам-коагуляторам данного золя? 1) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Al^{3+}$ 2) Заряд положительный, ионы коагуляторы: $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Al^{3+}$	1

	<p>3) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math></p> <p>4) Заряд положительный, ионы коагуляторы: <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math></p> <p>5) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math></p> <p>6) Заряд положительный, ионы-коагуляторы: <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math></p>	
272	<p>В качестве эмульгатора использовали додецилсульфат натрия (<math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4\text{Na}</math>). Эмульсия какого типа была получена? Какие из ионов <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{Br}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math> способны вызвать коалесценцию эмульсии?</p> <p>1) Эмульсия м/в, ионы, вызывающие коалесценцию: <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math></p> <p>2) Эмульсия в/м, ионы, вызывающие коалесценцию: <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{Br}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math></p> <p>3) Эмульсия м/в, ионы, вызывающие коалесценцию: <math>\text{CN}^-</math>, <math>\text{Br}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math></p> <p>4) Эмульсия в/м, ионы, вызывающие коалесценцию: <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math></p> <p>5) Эмульсия в/м, коалесценцию данной эмульсии нельзя осуществить с помощью электролитов</p> <p>6) Эмульсия м/в, коалесценцию данной эмульсии нельзя осуществить с помощью электролитов</p>	1
273	<p>Для коллоидных растворов характерны понятия:</p> <p>1) эмульгатор, 2) коагулятор 3) стабилизатор, 4) коалесценция, 5) коллоидная защита, 6) обращение фаз.</p>	2,3,5
274	<p>Для эмульсий характерны понятия:</p> <p>1) эмульгатор, 2) коагулятор, 3) стабилизатор, 4) коалесценция, 5) коллоидная защита, 6) обращение фаз.</p>	1,4,6
275	<p>Выберите правильно изображенную формулу мицеллы коллоидной частицы:</p> <p>1) <math>\{m\text{AgCl } n\text{Na}^+ (n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-</math> 2) <math>\{m\text{AgCl } n\text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{Ag}^+\}^{2x-} 2x\text{Ag}^+</math> 3) <math>\{m\text{AgCl } n\text{Cl}^- (n-x)\text{Na}^+\}^{x-} x\text{Na}^+</math> 4) <math>\{m\text{AgCl } n\text{Cl}^- (n-x)\text{Na}^+\}^{x+} x\text{Na}^+</math></p>	3
276	<p>Золь <math>\text{BaSO}_4</math> получен из водного раствора нитрата бария по реакции ионного обмена. При электрофорезе движется к аноду. Выберите правильно изображенную формулу мицеллы данного гидрозоля:</p> <p>1) <math>\{m\text{BaSO}_4 n\text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{H}^+\}^{2x-} x\text{H}^+</math> 2) <math>\{m\text{BaSO}_4 n\text{Ba}^{2+} (n-x)\text{SO}_4^{2-}\}^{2x+} x\text{SO}_4^{2-}</math> 3) <math>\{m\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 n \text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{NO}_3^-\}^{2x-} x\text{NO}_3^-</math> 4) <math>\{m\text{BaSO}_4 n\text{Ba}^{2+} 2(n-x)\text{NO}_3^-\}^{2x+} 2x\text{NO}_3^-</math></p>	1
277	<p>Гидрозо́ль <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> получен методом гидролиза <math>\text{FeCl}_3</math>. Какова формула мицеллы?</p> <p>1) <math>\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{Cl}^- (n-x)\text{FeO}^+\}^{x+} x\text{Cl}^-</math> 2) <math>\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{OH}^- (n-x)\text{Fe}^{3+}\}^{x-} x\text{Fe}^{3+}</math></p>	3

	3) $\{ m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n \text{Fe}^{3+} \ 3(n-x)\text{Cl}^- \}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$ 4) $\{ m\text{FeCl}_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x)\text{OH}^- \}^{3x+} \ 3x\text{OH}^-$	
278	Для получения гидрофобной дисперсной системы необходимо: 1) высокая концентрация реагентов, 2) малая растворимость веществ друг в друге, 3) низкая температура, 4) высокое значение pH	2
279	Укажите число ГЛБ для наиболее гидрофильного ПАВ: 1) 12 2) 8 3) 24 4) 18	3
280	Укажите число ГЛБ для наиболее гидрофобного ПАВ: 1) 12 2) 8 3) 24 4) 18	2
281	Для золя кремниевой кислоты, полученного по реакции $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{изб}) + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2 \text{NaCl}$ , потенциалопределяющими ионами будут ионы: 1) $\text{SiO}_3^{2-}$ 2) $\text{H}^+$ 3) $\text{Na}^+$ 4) $\text{Cl}^-$	1
282	Золь $\text{AgBr}$ получен смешением 8 мл 0,05М раствора $\text{NaBr}$ и 10 мл 0,02М $\text{AgNO}_3$ . Какой заряд имеет коллоидная частица этого золя: 1) положительный 2) отрицательный 3) не имеет заряда 4) для ответа на вопрос необходимы дополнительные данные	2
283	В мицелле $\{ [\text{Fe}(\text{OH})_3 ]_m \ n\text{FeO}^+(n-x)\text{Cl}^- \}^{x+} \ x\text{Cl}^-$ агрегатом является: 1) $n\text{FeO}^+$ 2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \ n\text{FeO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	2
284	Ядром мицеллы $\{ [\text{Fe}(\text{OH})_3 ]_m \ n\text{FeO}^+(n-x)\text{Cl}^- \}^{x+} \ x\text{Cl}^-$ является: 1) $n\text{FeO}^+$ 2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \ n\text{FeO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	3
285	Потенциалопределяющими ионами в мицелле $\{ [\text{Fe}(\text{OH})_3 ]_m \ n\text{FeO}^+(n-x)\text{Cl}^- \}^{x+} \ x\text{Cl}^-$ являются: 1) $n\text{FeO}^+$ 2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \ n\text{FeO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	1

286	Противоионами диффузного слоя в мицелле $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются: 1) $n\text{FeO}^+$ 2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	4
287	Потенциалопределяющими ионами в мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются: 1) $n\text{AlO}^+$ 2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	1
288	Противоионами диффузного слоя в мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются: 1) $n\text{AlO}^+$ 2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+$ 4) $x\text{Cl}^-$	4
289	В мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ коллоидной частицей является: 1) $n\text{AlO}^+$ 2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$ 3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+$ 4) $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m n\text{AlO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+}$	4
290	В мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-(n-x)\text{H}^+\}^{x-} x\text{H}^+$ агрегатом является: 1) $n\text{HSiO}_3^-$ 2) $\{[\text{SiO}_2]_m$ 3) $[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-$ 4) $x\text{H}^+$	2
291	Ядром мицеллы $\{[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-(n-x)\text{H}^+\}^{x-} x\text{H}^+$ является: 1) $n\text{HSiO}_3^-$ 2) $\{[\text{SiO}_2]_m$ 3) $[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-$ 4) $x\text{H}^+$	3
292	Потенциалопределяющими ионами в мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-(n-x)\text{H}^+\}^{x-} x\text{H}^+$ являются: 1) $n\text{HSiO}_3^-$ 2) $\{[\text{SiO}_2]_m$ 3) $[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-$ 4) $x\text{H}^+$	1
293	Противоионами диффузного слоя в мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-(n-x)\text{H}^+\}^{x-} x\text{H}^+$ являются: 1) $n\text{HSiO}_3^-$ 2) $\{[\text{SiO}_2]_m$ 3) $[\text{SiO}_2]_m n\text{HSiO}_3^-$ 4) $x\text{H}^+$	4

**Тема: «ККМ и факторы, влияющие на нее»**

**Тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов**

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

№ ОС	Задание	Ответ
294	Для какого из представленных коллоидных ПАВ следует ожидать большей величины ККМ? 1) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_8H$ ; 2) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_9H$ ; 3) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_{12}H$ 4) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_6H$ ; 5) $C_8H_{17}(CH_2CH_2O)_{10}H$ ;	3
295	Какое строение имеют мицеллы Гартли в мицеллярных растворах ПАВ? 1) пластинчатое 2) сферическое 3) палочковидное 4) ленточное 5) трубчатое	2
296	Какое строение имеют мицеллы Мак-Бена в мицеллярных растворах ПАВ? 1) пластинчатое 2) сферическое 3) палочковидное 4) ленточное 5) трубчатое	1
297	Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) – это концентрация, при которой: 1) раствор ПАВ становится лиофильной дисперсной системой 2) начинается быстрая коагуляция 3) сферические мицеллы становятся цилиндрическими 4) образуется гель	1
298	Солюбилизация – это 1) растворение ПАВ в воде 2) растворение веществ в мицеллах ПАВ 3) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ 4) смачивание поверхности молекулами ПАВ	2
299	В прямых мицеллах ПАВ солюбилизируются: 1) электролиты 2) неэлектролиты 3) маслорастворимые красители 4) водорастворимые красители	3
300	В прямых мицеллах ПАВ солюбилизируются: 1) Электролиты 2) неэлектролиты 3) жиры	3

	4) водорастворимые красители	
301	В обратных мицеллах ПАВ солюбилизируются: 1) углеводороды 2) неэлектролиты 3) жиры 4) водорастворимые красители	4
302	Обратные мицеллы ПАВ образуются в: 1) воде 2) гексане 3) метаноле 4) этиловом спирте	2
303	Прямые мицеллы ПАВ образуются в: 1) воде 2) гексане 3) четыреххлористом углероде 4) этиловом спирте	1
304	Мицеллы в водных растворах образует: 1) уксусная кислота 2) олеат натрия 3) бутанол – 1 4) изопентанол	2

### Задачи

№ ОС	Задание	Ответ
001	Найти изменение энтропии при нагревании 5 моль глицерина ( $C_3H_8O_3$ ) от $0^\circ C$ до $100^\circ C$ . Принять $C_{p,T} = C_{p,298} = 223,56$ Дж/моль·К. Ответ дать в формате ХХХ,ХХ. При решении значения не округлять, брать до первого знака после запятой.	223,56
002	4 г водорода занимают при $180^\circ C$ объем 3 л. Определить работу при изотермическом расширении этого количества водорода до объема 4, 8 л. Работу рассчитать в кДж. Ответы не округлять, при решении брать значения до первого знака после запятой, итоговый ответ дать в формате Х.	3
003	При температуре 300 К диоксид углерода изотермически и обратимо расширяется от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ м <sup>3</sup> . Теплота, поглощенная при этом, равна 17,26 кДж. Какое количество вещества $CO_2$ участвует в этом процессе (газ ведет себя как идеальный)?	3
004	Определить работу (в кДж), необходимую для изотермического сжатия 1 моль диоксида углерода от давления, равного $1,02 \cdot 10^5$ Па, до давления, равного $35,7 \cdot 10^5$ Па при $20^\circ C$ . Ответ дать в формате - Х,Х.	- 8,6
005	Найти изменение энтропии (Дж/К) при нагревании 1г пара $H_2O$ при постоянном давлении от $100^0$ С до $150^0$ С, если удельная теплоемкость пара при постоянном давлении $C_p = 1,99$ Дж/г·К. Ответы не округлять, при решении брать значения до второго знака после запятой, итоговый ответ дать в формате Х,ХХХ.	0,238

006	При 95 <sup>0</sup> С давление паров нафталина равно 2066 Н/м <sup>2</sup> . Считая, что вода и нафталин практически нерастворимы друг в друге, определить какое количество дистиллата необходимо собрать, перегоняя нафталин с водяным паром, чтобы получить 20 г чистого нафталина(C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> ). Давление паров воды при указанной температуре равно 84512,9 Н/м <sup>2</sup> . Ответы не округлять, при решении брать значения до второго знака после запятой, итоговый ответ дать в формате ХХХ.	135
007	Давление паров жидкой несмешивающейся системы диэтиланилин - вода равно 101,3 кПа при 99,4 <sup>0</sup> С. Давление паров воды при этой температуре равно 98,6 кПа. Какова масса пара, необходимая для перегонки 0,1 кг диэтиланилина (C <sub>10</sub> H <sub>15</sub> N)? Ответы не округлять, при решении брать значения до второго знака после запятой, итоговый ответ дать в формате X,XX.	0,44
008	Нерастворимый в воде нитробензол перегоняется с водяным паром при температуре 99,3 <sup>0</sup> С при давлении 101,3 кПа. Давление паров воды при данной температуре 98,7 кПа. Сколько моль воды приходится на 0,1 моль нитробензола в дистиллате? Ответы не округлять, при решении брать значения до второго знака после запятой, итоговый ответ дать в формате X,XX.	3,79
009	При растворении 25 г неэлектролита в 1000 г воды получается раствор, замерзающий при -1,55 <sup>0</sup> С. Определить молярную массу растворенного вещества. Ответ дать в виде целого числа.	30
010	Каково давление насыщенного пара бензола над жидкой смесью его с толуолом, если мольная доля толуола в растворе равна 0,60, а давление пара чистого бензола 51,3 кПа? Ответ дать в формате XX,X	20,5
011	Чему равна мольная доля пара бензола над жидкой смесью толуола с бензолом, если парциальное давление толуола P <sub>(толуол)</sub> = 11,1 кПа и общее давление пара раствора P <sub>общ</sub> = 31,66 кПа? Ответ дать в формате X,XX	0,65
012	Чему равна мольная доля пара толуола над жидкой смесью толуола с бензолом, если парциальное давление толуола P <sub>(толуол)</sub> = 11,1 кПа и общее давление пара раствора P <sub>общ</sub> = 31,66 кПа? Ответ дать в формате X,XX	0,35
014	Каково молярное соотношение C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br и H <sub>2</sub> O в дистиллате $\frac{\nu_{C_6H_5Br}}{\nu_{H_2O}}$ , если P <sub>общ.</sub> = 101,3кПа, P <sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Br</sub> <sup>0</sup> = 16,1кПа при температуре 95,2 <sup>0</sup> С? Ответ дать в формате X,XXX.	0,188
015	Какое количество паробразной воды (моль) необходимо для перегонки 1 моль органической жидкости при 90 <sup>0</sup> С и давлении 101,3 кПа. P <sub>H<sub>2</sub>O</sub> <sup>0</sup> = 67000Па	1,95
016	Вычислить энтропию испарения бензола при температуре кипения 353К, если теплота испарения ΔH = 30,9 кДж/моль. Ответ дать (Дж/моль·К) в формате XX,X.	87,5
017	Вычислить энтропию плавления H <sub>2</sub> O <sub>кр.</sub> , если при T <sub>пл</sub> = 273 К, теплота плавления ΔH = 6,02 кДж/моль. Ответ дать (Дж/моль·К) в формате XX.	22
018	Чему равно давление пара бензола над раствором с мольной долей толуола 0,6, если общее давление пара над раствором 31,6 кПа, а давление пара чистого толуола 18,5 кПа? Ответ дать в формате XX,X.	20,5

019	Во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры от 25 <sup>0</sup> до 55 <sup>0</sup> С? Температурный коэффициент равен 4.	64
020	Во сколько раз увеличивается скорость прямой реакции 2SO <sub>2</sub> (г) + O <sub>2</sub> (г) → 2SO <sub>3</sub> (г) при увеличении общего давления в три раза, если считать, что реакция является простой?	27
021	Во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры от 20 <sup>0</sup> до 50 <sup>0</sup> С? Температурный коэффициент равен 3.	27
022	Вычислите ионную силу водного раствора MgCl <sub>2</sub> с концентрацией 0,1 моль/л.	0,3
023	Вычислите ионную силу водного раствора CuSO <sub>4</sub> с концентрацией 0,02 моль/л.	0,08
024	Во сколько раз ионная сила водного раствора Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> выше ионной силы раствора AgNO <sub>3</sub> той же концентрации? Ответ дать в виде целого числа.	3
025	Вычислите ионную силу водного раствора, содержащего 0,1 моль/л KNO <sub>3</sub> и 0,1 моль/л HNO <sub>3</sub> .	0,2
026	Константа диссоциации азотистой кислоты равна 5·10 <sup>-4</sup> моль/л. Вычислить степень диссоциации кислоты в растворе с C(HNO <sub>2</sub> ) = 0,05 моль/л. Ответ дать в формате X,X.	0,1
027	Константа диссоциации азотистой кислоты равна 5·10 <sup>-4</sup> моль/л. Вычислить pH раствора с C(HNO <sub>2</sub> ) = 0,05 моль/л. Ответ дать в формате X,X	2,3
028	Значение константы диссоциации молочной кислоты CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH равно 1,38 · 10 <sup>-4</sup> . Вычислить степень диссоциации кислоты в растворе с C(кислоты) = 0,345 моль/л. Ответ дать в формате X,XX.	0,02
029	Значение константы диссоциации молочной кислоты CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH равно 1,38 · 10 <sup>-4</sup> . Чему равен pH, если концентрация анионов кислоты равна 1·10 <sup>-2</sup> моль/л. Ответ дать в формате X.	2
030	Рассчитайте ионную силу раствора, полученного внесением: 0,005 моль NaCl и 0,1 моль Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в 100 г воды. Ответ дать в формате X,XX	3,05
031	Абсолютные скорости движения ионов Na <sup>+</sup> и Cl <sup>-</sup> в растворе NaCl с C = 0,1 моль/л при 298 К соответственно равны 42,6·10 <sup>-9</sup> и 68·10 <sup>-9</sup> м <sup>2</sup> /В·с. Рассчитать молярную электропроводность этого раствора. Ответ дать в формате X,XX.	0,01
032	Постоянная ячейки для измерения электропроводности равна 22,81 м <sup>-1</sup> ; при заполнении ячейки 0,0025 моль/л раствором K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> сопротивление равно 326 Ом. Чему равна удельная электропроводность раствора? Ответ не округлять, дать в формате X,XXX.	0,069
033	В реакции первого порядка A → B + C исходная концентрация C = 0,2 моль/л, концентрация A к моменту времени 10 мин равна 0,03 моль/л. Вычислить константу скорости реакции. Ответ не округлять, дать в формате X,XXX	0,189
034	К 100 мл ацетатного буферного раствора добавили 10 мл соляной кислоты с C = 0,01 моль/л. При этом pH изменился от 5,3 до 4,8. Рассчитайте буферную емкость исходного раствора по кислоте. Ответ дать в формате X,XXX.	0,002
035	К 50 мл пропионатного буферного раствора добавили 6 мл соляной кислоты с C = 0,05 моль / л. При этом pH изменился от 5,5 до 5,0. Рассчитайте буферную емкость исходного раствора по кислоте. Ответ дать в формате X,XXXX.	0,0012
036	К 200 мл аммиачного буферного раствора добавили 20 мл натрия гидроксида с C = 0,01 моль/л. При этом pH изменился от 9,3 до 9,6. Рассчитайте буферную	0,0033

	емкость исходного раствора по щелочи. Ответ дать в формате X,XXXX.	
037	К 100 мл аммиачного буферного раствора добавили 10 мл соляной кислоты с $C = 0,01$ моль/л. При этом pH изменилось от 9,3 до 9. Рассчитайте буферную емкость исходного раствора по кислоте. Ответ дать в формате X,XXXX.	0,0033
038	К 100 мл фосфатного буферного раствора добавили 20 мл раствора натрия гидроксида с $C = 0,1$ моль/л. При этом pH изменился от 7,2 до 7,4. Рассчитайте буферную емкость исходного раствора по щелочи. Ответ дать в формате X,X.	0,1
039	К буферному раствору, составленному из 400 мл $\text{KH}_2\text{PO}_4$ с $C = 0,1$ моль/л и 200 мл раствора $\text{K}_2\text{HPO}_4$ с $C = 0,2$ моль/л, добавили 100 мл соляной кислоты с $C = 0,2$ моль/л. Какова буферная ёмкость раствора по кислоте? Ответ дать в формате X,XXX	0.069
040	Разложение пероксида водорода в водном растворе протекает как реакция 1 порядка. Константа скорости этой реакции $5 \cdot 10^{-2} \text{ мин}^{-1}$ . Определить время, за которое $\text{H}_2\text{O}_2$ распадается на 70 %. При решении брать значения до второго знака после запятой, итоговый ответ дать в формате XX.	24
041	Простая реакция идет по уравнению: $A + B = 2C$ . Константа скорости этой реакции при некоторой температуре равна $0,16 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{час}^{-1}$ . Исходные концентрации реагирующих веществ A и B соответственно равны 0,4 и 0,5 моль/л. Вычислите скорость реакции, когда прореагирует 0,1 моль/л вещества A. Ответ не округлять, дать в формате X,XXXX.	0,0192
042	Рассчитайте pH буферного раствора, составленного из 200 мл угольной кислоты с $C = 0,01$ моль/л и 150 мл натрия гидрокарбоната с $C = 0,05$ моль/л ( $\text{pK}_a = 6,52$ ). Ответ округлить до целого числа и дать в формате X.	7
043	Какую массу азеотропа $\text{HCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , приготовленного при давлении, равном 0,986 кПа, нужно добавить к воде, чтобы получить 2 л раствора $\text{HCl}$ с концентрацией 0,5 моль/л? Массовая доля воды в азеотропе 79,76 %. Ответ дать в формате XXX,XX.	180,36
044	Рассчитайте pH буферного раствора, полученного сливанием 200 мл раствора аммиака с $C = 0,02$ моль/л и 400 мл раствора аммония хлорида с $C = 0,01$ моль/л ( $\text{pK}_a = 9,25$ ). Ответ дать в формате X,XX	9,25
045	Рассчитайте pH буферного раствора, составленного из 100 мл раствора натрия гидрокарбоната с $C = 0,02$ моль/л и 200 мл угольной кислоты с $C = 0,01$ моль/л ( $\text{pK}_a = 6,52$ ). Ответ дать в формате X,XX.	6,52
046	Температура кипения раствора органического вещества ( $M = 173 \text{ г/моль}$ ) в хлороформе ( $\omega(\text{CHCl}_3) = 94\%$ ) повышается по сравнению с температурой кипения чистого хлороформа на 1,225 К. Вычислить эбулиоскопическую константу хлороформа. Значения не округлять, брать до четвертого знака после запятой, ответ дать в формате X,XX.	3,32
047	Во сколько раз различаются значения среднеквадратичного сдвига ( $\Delta x_2 / \Delta x_1$ ) для частиц золя с радиусами $2 \cdot 10^{-6}$ и $2 \cdot 10^{-8}$ м? Ответ дать в виде целого числа.	10
048	Золь иодида серебра получен при смешении 50 мл раствора иодида калия и 100 мл раствора нитрата серебра с концентрациями 0,002 моль/л и 0,004 моль/л соответственно. Для какого из электролитов порог коагуляции будет наименьшим? 1) $\text{NaNO}_3$	4

	2) $K_2SO_4$ 3) $MgCl_2$ 4) $Na_3PO_4$	
049	Золь амилозы содержит 5 г растворенного вещества в 1 л раствора, осмотическое давление которого при $27^{\circ}C$ составляет 0,15 мм. рт. ст. Вычислить молярную массу амилозы в кг/моль. Ответы не округлять, брать значения до третьего знака после запятой, итоговый ответ дать в формате XXX,XX.	623,55
050	Какую массу поливинилового спирта необходимо взять для приготовления раствора с молярной концентрацией мономера, равной $10^{-2}$ моль/кг, если масса растворителя равна 0,5 кг? Ответы не округлять, брать значения до третьего знака после запятой, итоговый ответ дать в формате X,XX.	0,22

### Вопросы для прохождения промежуточной аттестации

При ответе на вопрос студент должен дать анализ понятий, привести основные уравнения и расчетные формулы, показать применение формул для обработки результатов эксперимента; привести соответствующие графические иллюстрации и примеры использования понятий и формул в работе провизора.

1. Предмет, задачи и методы физической химии. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система (изолированная, открытая, закрытая), термодинамические параметры, состояние термодинамической системы, функция состояния, процесс.

2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия - функция состояния системы. Работа. Теплота. Расчет работы и теплоты для изохорного, изобарного, изотермического и адиабатического процессов. Энтальпия - функция состояния системы.

3. Термохимия, ее задачи. Теплота химических реакций. Стандартное состояние вещества. Стандартные теплоты образования и сгорания веществ. Закон Гесса, его применение при изучении биологических систем. Следствия из закона Гесса.

4. Уравнение Кирхгофа, его анализ. Интегральные формы уравнения Кирхгофа, их применение.

5. Процессы обратимые и необратимые в термодинамическом смысле. Самопроизвольные процессы. Максимальная работа процесса. Второе начало термодинамики, его энтропийная формулировка. Энтропия - функция состояния системы.

6. Изменение энтропии в изолированных системах. Энтропия как критерий равновесия и самопроизвольного протекания процессов в изолированных системах. Расчет изменения энтропии в изотермических процессах и

- процессах, идущих с нагреванием. Изменение энтропии идеального газа. Третье начало термодинамики. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия.
- 7.** Статистический характер второго начала термодинамики. Связь между энтропией и термодинамической вероятностью состояния системы. Формула Больцмана. Энтропия как мера тепловой неупорядоченности системы.
- 8.** Энергетические функции состояния - энергия Гельмгольца, взаимосвязь с максимальной работой процесса; энергия Гиббса, ее связь с максимальной полезной работой.
- 9.** Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии самопроизвольного протекания процесса. Критерии равновесия. Формулировка 2-го начала термодинамики для изобарно-изотермического процесса. Стандартная энергия Гиббса, применение для биосистем.
- 10.** Химический потенциал, его определение. Свойства химического потенциала. Концентрация и термодинамическая активность вещества. Модельные представления о химическом потенциале.
- 11.** Химический потенциал как критерий химического равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Уравнение изотермы химической реакции, его анализ.
- 12.** Зависимость константы химического равновесия от температуры (уравнение изобары химической реакции). Расчет константы химического равновесия с помощью стандартных термодинамических величин. Влияние температуры и давления на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и его термодинамическое обоснование.
- 13.** Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия. Гомогенная система, составляющее вещество, компоненты. Правило фаз Гиббса.
- 14.** Однокомпонентные закрытые системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода, сера).
- 15.** Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса, его вывод, анализ. Энтропийная диаграмма фазовых переходов.
- 16.** Фазовые равновесия в однокомпонентных двухфазных системах. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Его графическая интерпретация.
- 17.** Фазовые равновесия. Диаграммы плавкости бинарных (двухкомпонентных) систем. Термический анализ.
- 18.** Растворы. Идеальные растворы. Химический потенциал компонента в идеальных растворах, его зависимость от температуры и концентрации. Закон

Рауля, его термодинамическое обоснование.

**19.** Жидкие бинарные системы. Диаграммы: Р –состав, Т - состав (на примере системы «бензол–толуол»). Первый закон Коновалова. Перегонка. Ректификация.

**20.** Термодинамика реальных растворов. «Положительные» и «отрицательные» отклонения от закона Рауля. Типы диаграмм: Р -состав, Т - состав. Азеотропы. 2-й закон Коновалова. Возможности фракционной перегонки.

**21.** Жидкие бинарные системы с ограниченной растворимостью. Верхняя и нижняя критические температуры растворения. Примеры.

**22.** Давление пара над смесью взаимонерастворимых жидкостей. Теоретические основы перегонки с водяным паром.

**23.** Термодинамика фазовых равновесий трехкомпонентных систем. Концентрационный закон распределения компонента между двумя фазами (закон Нернста–Шилова). Применение в фармации.

**24.** Экстракция. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Дробная экстракция. Применение экстракции при переработке лекарственного сырья.

**25.** Разбавленные растворы. Закон Рауля и следствия из него для разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях.

**26.** Коллигативные свойства растворов, их взаимосвязь. Криоскопия, эбулиоскопия. Зависимость криоскопической (эбулиоскопической) постоянной от свойств растворителя. Определение молярных масс методом криоскопии.

**27.** Термодинамика растворов электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его определение методом криометрии (на примере лабораторной работы).

**28.** Основы теории растворов сильных электролитов Дебая–Хюккеля. Коэффициент активности иона, среднеионный коэффициент активности.

**29.** Ионная сила раствора. «Предельный» закон Дебая–Хюккеля. Расчет среднеионного коэффициента активности электролита для разбавленных и концентрированных растворов.

**30.** Растворы слабых и сильных электролитов. Закон разведения Оствальда. Удельная и эквивалентная электрические проводимости, их зависимость от концентрации и степени диссоциации электролита.

- 31.** Удельная и эквивалентная электропроводность. Связь эквивалентной электропроводности со степенью диссоциации и подвижностью ионов. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Кондуктометрия.
- 32.** Буферные системы и растворы. Примеры буферов. Механизм их действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее. Практическое и биологическое значение буферных систем.
- 33.** Электродные потенциалы. Механизм их возникновения Двойной электрический слой. Электродвижущие силы. Гальванический элемент, устройство, условная запись. Примеры.
- 34.** Термодинамика электродных процессов. Вывод и анализ уравнения Нернста для ЭДС гальванического элемента.
- 35.** Уравнение Нернста для электродных потенциалов. Стандартный электродный потенциал. Примеры.
- 36.** Водородный электрод. Его устройство. Уравнение Нернста для водородного электрода. Стекланный электрод, устройство. Потенциометрическое определение рН.
- 37.** Классификация электродов и электрохимических цепей. Электроды второго рода. Сереброхлоридный (хлорсеребряный) электрод, каломельный электрод: устройство, электродная реакция, уравнение Нернста. Примеры применения как электродов сравнения.
- 38.** Окислительно-восстановительные электроды. Хингидронный электрод: устройство, электродная реакция, уравнение Нернста.
- 39.** Потенциометрическое титрование. Вид кривых кислотно-основного и окислительно-восстановительного титрования. Расчеты по кривым титрования.
- 40.** Химическая кинетика и катализ. Понятия: химическая кинетика, фармакокинетика, простые и сложные реакции. Молекулярность реакции. Кинетическая кривая. Методы исследования кинетики.
- 41.** Зависимость скорости процесса от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс – общий дифференциальный закон химической кинетики. Частный и общий порядок реакции. Дифференциальные кинетические законы (уравнения) реакций нулевого, первого, второго порядков. Примеры.

- 42.** Интегральные кинетические законы (уравнения). Вывод интегрального кинетического уравнения для реакций 1-го порядка. Вид и анализ кинетических кривых. Время полупревращения для реакции 1-го порядка. Примеры реакций 1-го порядка.
- 43.** Реакции 2-го порядка. Вывод интегрального кинетического уравнения для реакций 2-го порядка. Вид и анализ кинетических кривых. Время полупревращения для реакций 2-го порядка. Примеры реакций 2-го порядка.
- 44.** Реакции нулевого порядка. Вывод интегрального кинетического уравнения для реакций нулевого порядка. Вид и анализ кинетической кривой. Время полупревращения для реакций нулевого порядка. Примеры реакций нулевого порядка.
- 45.** Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, его логарифмическая форма, графическая интерпретация. Энергия активации, ее определение. Температурный коэффициент Вант–Гоффа, связь с энергией активации.
- 46.** Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение, его термодинамическая и силовая трактовка.
- 47.** Термодинамика 2- и 3-компонентных систем с учетом поверхности раздела фаз. Адсорбция, абсорбция, их определение. Типы изотерм поверхностного натяжения. Поверхностная активность, ее определение.
- 48.** Молекулярные механизмы адсорбции. Строение мономолекулярного слоя поверхностно-активного вещества (ПАВ) на границе «жидкость–газ». Определение геометрических размеров молекулы ПАВ и адсорбционно-насыщенного монослоя ПАВ.
- 49.** Изотермы поверхностного натяжения гомологических рядов ПАВ. Правило Дюкло–Траубе. Уравнение Шишковского, физический смысл констант уравнения.
- 50.** Уравнение изотермы адсорбции Гиббса, его анализ. Связь уравнения Гиббса с уравнением Лэнгмюра. Анализ уравнения Лэнгмюра. Изотерма мономолекулярной адсорбции (ответ проиллюстрировать задачей лабораторного практикума).
- 51.** Уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, его термодинамический вывод (с применением закона действующих масс).

- 52.** Адсорбция сильных электролитов. Избирательная адсорбция. Правило Панета–Фаянса. Лиотропные ряды ионов.
- 53.** Коллоидная химия. Основные понятия: дисперсная фаза, дисперсионная среда, дисперсность. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, другие типы классификации.
- 54.** Методы получения дисперсных систем (примеры из лабораторного практикума). Важнейшие условия получения агрегативно устойчивых дисперсных систем.
- 55.** Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Диффузия, коэффициент диффузии, его расчет. Броуновское движение. Уравнение Эйнштейна, уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
- 56.** Осмотическое давление в дисперсных системах. Осмометры. Расчет осмотического давления, его связь с частичной концентрацией коллоидного раствора. Уравнение Вант-Гоффа.
- 57.** Седиментация дисперсных систем. Седиментационная устойчивость. Скорость седиментации, ее связь с размером дисперсных частиц. Уравнение Стокса. Седиментационный метод определения размеров частиц. Принцип работы и устройство седиментометра. Седиментационно-диффузионное равновесие.
- 58.** Оптические свойства дисперсных систем. Опалесценция. Уравнение Рэлея, его анализ, область применимости. Ультрамикроскопия, нефелометрия.
- 59.** Строение двойного электрического слоя (ДЭС) по теории Штерна, потенциал поверхности, электрокинетический потенциал. Мицелла (частица золя), агрегат, ядро, коллоидная частица. Разобрать на примере мицелл гидрозолей железа(III) гидроксида, серебра йодида.
- 60.** Электрофорез, электроосмос. Электрофоретическая скорость, электрофоретическая подвижность частиц дисперсной фазы, связь с электрокинетическим потенциалом, уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
- 61.** Природа устойчивости дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем.
- 62.** Молекулярно-кинетические факторы устойчивости. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Электростатический, адсорбционно-сольватный и структурно-механический факторы агрегативной устойчивости.

Агрегация и коагуляция частиц дисперсной фазы. Отдельные стадии коагуляции.

**63.** Закономерности и механизм коагуляции. Теория устойчивости ионостабилизированных дисперсных систем - теория ДЛФО. Потенциальная кривая парного взаимодействия ионостабилизированных частиц, ее анализ.

**64.** Электролитная коагуляция, правила электролитной коагуляции, порог электролитной коагуляции, его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Гетерокоагуляция.

**65.** Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Кинетические кривые. Время половинной коагуляции.

**66.** Защита дисперсных систем от коагуляции. Вещества, используемые для коллоидной защиты; защитное число, его определение. Пептизация. Гелеобразование.

**67.** Разные классы дисперсных систем. Методы получения аэрозолей, суспензий, эмульсий, порошков. Седиментационная устойчивость суспензий, эмульсий, аэрозолей. Агрегативная устойчивость суспензий и эмульсий, механизмы их стабилизации. Разрушение аэрозолей.

**68.** Эмульсии, их типы. Методы идентификации эмульсий. Эмульгаторы, механизмы их действия. Коалесценция. Разрушение эмульсий электролитами. Обращение фаз эмульсий, его механизм (проиллюстрировать задачей из лабораторного практикума).

**69.** Мицеллярные коллоидные системы. Классификация коллоидных ПАВ (МПАВ). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Солюбилизирующая способность ПАВ.

**70.** Термодинамика и механизм мицеллообразования.

**71.** Методы определения критической концентрации мицеллообразования (для ответа на вопрос можно использовать примеры из лабораторного практикума).

**72.** Молекулярные коллоидные системы (растворы ВМС). Набухание и растворение ВМС. Кинетика набухания. Кинетические кривые. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды Гофмейстера.

73. Вязкость растворов полимеров. Законы Ньютона и Пуазейля, причины аномальной вязкости.

74. Методы измерения вязкости растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера, его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом (ответ проиллюстрировать задачей из лабораторного практикума).

75. Коллигативные свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант-Гоффа. Уравнение Галлера, его анализ. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов.

### **Ситуационные задачи для прохождения промежуточной аттестации.**

**При ответе на вопрос студент должен знать и уметь рассказать** теоретические основы приведенного лабораторного метода, владеть методикой эксперимента, знать устройство прибора, с которым проводится эксперимент. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данных физико- химического методик.

**1. «Химическое равновесие».** На примере лабораторной работы **"Определение константы равновесия реакции  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{J}^- \leftrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{J}_2$ "** изложить теоретические основы фотоэлектродиметрического метода определения концентрации вещества в растворе, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико- химического метода.

**2. «Экстракция».** На примере лабораторной работы **"Изучение гетерогенного равновесия на примере определения коэффициента распределения диоксида в системе «хлороформ - вода»"** изложить теоретические основы фотоэлектродиметрического метода определения концентрации вещества в растворе, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико – химического метода.

**3. «Фазовые равновесия».** На примере лабораторной работы

**"Определение величины изотонического коэффициента криометрическим методом"** изложить теоретические основы криометрического метода определения физико - химических характеристик ( $M$ ,  $i$ ,  $\alpha$ ,  $K_{\text{криоск.}}$ ) растворов, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**4. «Фазовые равновесия».** На примере лабораторной работы **"Диаграмма плавления бинарной смеси: «аспирин - амидопирин"** изложить теоретические основы термического метода анализа бинарных смесей и построения их фазовых диаграмм плавления, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико – химического метода.

**5. «Электрохимические равновесия».** На примере лабораторной работы **"Определение окислительно - восстановительного потенциала системы  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} / [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ "** изложить теоретические основы электрохимического метода исследования и анализа лекарственных веществ (метод ЭДС), методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**6. «Электрохимические равновесия».** На примере лабораторной работы **"Измерение ЭДС гальванического элемента Даниэля - Якоби, определение потенциала металлического электрода"** изложить теоретические основы электрохимического метода исследования и анализа лекарственных веществ (метод ЭДС), методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**7. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы **«Потенциометрическое титрование. Определение концентрации и  $pK_a$  уксусной кислоты»** изложить теоретические основы метода потенциометрического титрования, методику эксперимента, охарактеризовать применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента, соответствующие графические иллюстрации (интегральную и

дифференциальную кривые титрования). Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**8. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы **«Потенциометрическое определение рН растворов с использованием стеклянного электрода. Свойства ацетатного буферного раствора»** изложить теоретические основы метода прямой потенциометрии, методику эксперимента, охарактеризовать применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**9. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы **«Потенциометрическое определение рН растворов с использованием стеклянного электрода. Свойства фосфатного буферного раствора»** изложить теоретические основы метода прямой потенциометрии, методику эксперимента, охарактеризовать применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента, соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико-химического метода.

**10. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы **«Потенциометрическое титрование. Определение рН образования гидроксидов металлов»** изложить теоретические основы метода потенциометрического титрования, методику эксперимента, охарактеризовать применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента, соответствующие графические иллюстрации (интегральную кривую титрования). Привести примеры использования данного физико-химического метода.

**11. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы **«Потенциометрическое определение рН растворов с использованием хингидронного электрода. Изучение свойств ацетатного буферного раствора»** изложить теоретические основы метода прямой потенциометрии, методику эксперимента, применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для расчета  $\phi_{x/гх}^0$ ;  $C_{(CH_3COON)}$ ;  $pH_{p-ра}$ ;  $V_{щ}$ , указать область применимости электрода.

**12. «Электрохимические методы анализа».** На примере лабораторной работы. **«Окислительно-восстановительное потенциометрическое титрование. Определение концентрации восстановителя и термодинамических функций реакции»** изложить теоретические основы данного метода потенциометрического титрования, методику эксперимента,

охарактеризовать применяемую электродную систему. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента и расчета важнейших термодинамических функций ОВ реакции ( $\varphi^0_{\text{ox/red}}$ ,  $\Delta G^0_{\text{рц}}$ ,  $K_{\text{равн}}$ ), соответствующие графические иллюстрации (интегральную и дифференциальную кривые ОВ титрования). Привести несколько примеров ОВ реакций, которые могут быть использованы в ОВ потенциометрическом титровании.

**13. «Химическая кинетика».** На примере лабораторной работы «Изучение кинетики реакции гидролиза сахарозы» изложить теоретические основы поляриметрического метода изучения кинетики реакции, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**14. «Химическая кинетика».** На примере лабораторной работы «Изучение кинетики реакции разложения водород пероксида» изложить теоретические основы кинетического метода анализа (метод титрования) хода химической реакции, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико-химического метода.

**15. «Поверхностные явления».** На примере лабораторной работы «Адсорбция изоамилового спирта на подвижной границе раздела» изложить теоретические основы сталагмометрического метода определения поверхностного натяжения. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**16. «Поверхностные явления».** На примере лабораторной работы «Адсорбция уксусной кислоты из водного раствора на активированном угле» изложить теоретические основы метода титрования с индикатором как метода оценки адсорбции на неподвижной границе раздела фаз тв-ж, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.

**17. «Лиофобные дисперсные системы — золи и эмульсии».** На примере лабораторной работы «Получение эмульсий и изучение их коллоидно-химических свойств» перечислить различные способы идентификации эмульсий, изложить методику оценки их устойчивости к действию электролитов, а также способности к обращению фаз. Сформулировать основные теоретические положения: а) получения агрегативно устойчивых эмульсий, б) выбора эмульгаторов, в) электролитной коагуляции и

коалесценции данных систем. Привести примеры использования данных коллоидно-химических методик.

**18. «Лиофобные дисперсные системы - золи и эмульсии».** На примере лабораторной работы «Получение и электролитная коагуляция гидрозоля гидроксида железа (III). Коллоидная защита» изложить теоретические основы получения агрегативно устойчивых высокодисперсных лиофобных систем. Показать применимость фотоэлектроколориметрии к изучению процессов агрегации, электролитной коагуляции и коллоидной защиты подобного рода систем. Привести примеры различных способов получения коллоидных растворов, включая методику данной лабораторной работы. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Сформулировать основные правила электролитной коагуляции дисперсных систем. Привести примеры использования данного коллоидно - химического метода.

**19. «Лиофильные дисперсные системы - растворы МПАВ и ВМС».** На примере лабораторной работы «Определение критической концентрации мицеллообразования(ККМ) лиофильных дисперсных систем» изложить теоретические основы сталагмометрического и фотоэлектроколориметрического метода, а также метода титрования с красителем применительно к определению ККМ лиофильных дисперсных систем. Изложить методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данных физико-химических методов.

**20. «Лиофильные дисперсные системы - растворы МПАВ и ВМС».** На примере лабораторной работы «Определение молярной массы поливинилпирролидона (ПВП) методом вискозиметрии» изложить теоретические основы данного метода, методику эксперимента. Привести основные уравнения и расчетные формулы, требуемые для обработки результатов эксперимента; соответствующие графические иллюстрации. Привести примеры использования данного физико - химического метода.