

**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

33.05.01 Фармация

**Дисциплина: ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**  
**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

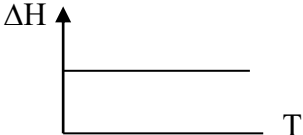
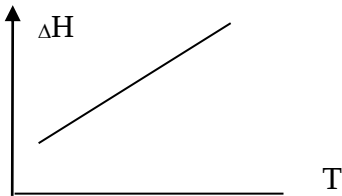
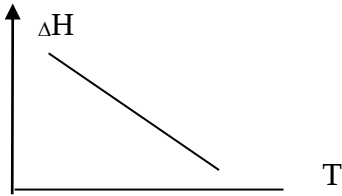
**Тема: «Основные понятия химической термодинамики.**  
**Характеристические функции. Химический потенциал. Термодинамика**  
**химического равновесия»**

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

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

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

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

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 36 | <p>Выберите уравнение реакции, соответствующее стандартной энтальпии образования соединения <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>1) <math>\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})</math><br/> 2) <math>\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})</math><br/> 3) <math>\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})</math><br/> 4) <math>\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})</math></p> | 4 |
| 37 | <p>Стандартная энтальпия образования нитрата натрия равна энтальпии реакции:</p> <p>1) <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2 \text{NaNO}_3 + \text{BaSO}_4</math><br/> 2) <math>\text{Na} + \frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{O}_2 = \text{NaNO}_3</math><br/> 3) <math>\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 = 2 \text{NaNO}_3</math><br/> 4) <math>\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- = \text{NaNO}_3</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 38 | <p>Каково соотношение между изобарной и изохорной теплоемкостями для идеального газа?</p> <p>1) <math>C_p + C_v = R</math><br/> 2) <math>C_p = C_v + R</math><br/> 3) <math>C_p / C_v = R</math><br/> 4) <math>C_v / C_p = R</math><br/> 5) <math>C_v - C_p = R</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 39 | <p>В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:</p>  <p>1) <math>\Delta C_p &lt; 0</math>    2) <math>\Delta C_p &gt; 0</math>    3) <math>\Delta C_p = 0</math>    4) <math>\Delta C_p \rightarrow \infty</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 |
| 40 | <p>В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:</p>  <p>1) <math>\Delta C_p &lt; 0</math>    2) <math>\Delta C_p &gt; 0</math><br/> 3) <math>\Delta C_p = 0</math>    4) <math>\Delta C_p = \infty</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
| 41 | <p>В соответствии с уравнением Кирхгофа и на основании графика можно утверждать, что для исследуемой реакции изменение теплоемкости:</p>  <p>1) <math>\Delta C_p &lt; 0</math>    2) <math>\Delta C_p &gt; 0</math><br/> 3) <math>\Delta C_p = 0</math>    4) <math>\Delta C_p = \infty</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |
| 42 | <p>Рассчитайте температуру, при которой станет возможным проведение данного процесса:<br/> <math>\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}</math></p> <p>1) 983 К<br/> 2) 1983 К<br/> 3) 830 К</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | 4) 1017 К                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 43 | <p>Какое утверждение правильно?</p> <p>1) цельная кровь - это гетерогенная система</p> <p>2) плазма крови - это гетерогенная система</p> <p>3) кровь и плазма - это гетерогенные системы</p> <p>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</p> <p>2) энтропийный</p> <p>3) оба способствуют</p> <p>4) оба препятствуют</p>     | 2       |
| 45 | <p>Какие термодинамические характеристики из перечисленных ниже являются функциями состояния:</p> <p>1) работа</p> <p>2) внутренняя энергия</p> <p>3) энтропия</p> <p>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</p> <p>2) имеются только потоки энергии</p> <p>3) имеются потоки энергии и вещества</p> <p>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</p> <p>2) Свободная энергия Гельмгольца</p> <p>3) Энтропия</p> <p>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></p> <p>2) <math>G = H - TS</math></p> <p>3) <math>G = A + PV</math></p> <p>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></p> <p>2) <math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math></p> <p>3) <math>\Delta G = \Delta A + P\Delta V</math></p> <p>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>                                                                                                                                                         | 4       |

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

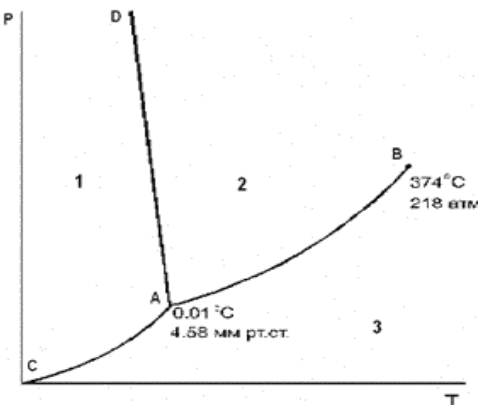
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 63 | <p>Уравнению изобары химической реакции соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta U = Q - W</math>.</li> <li>2. <math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math>.</li> <li>3. <math>\ln K = -\frac{\Delta H}{RT} + \text{const}</math></li> <li>4. <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>1) уменьшается</li> <li>2) увеличивается</li> <li>3) не изменяется</li> <li>4) 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>1) уменьшается</li> <li>2) растет</li> <li>3) не изменяется</li> <li>4) 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>1) изменения энергии Гиббса</li> <li>2) изменения энтальпии реакции</li> <li>3) давления в системе</li> <li>4) температуры</li> </ol>                                                                                         | 4 |
| 67 | <p>Уравнение изотермы химической реакции имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\Delta G_{\text{рц}} = -RT \ln K_a + RT \ln P_a</math>,</li> <li>2) <math>\Delta H = \Delta U + W</math></li> <li>3) <math>\Delta G_{\text{рц}} = \Delta H - T\Delta S</math></li> <li>4) <math>RT \ln (P_a / K_a) = 0</math></li> </ol>                    | 1 |
| 68 | <p>Константа равновесия для реакции <math>\text{H}_3\text{PO}_4 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-</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 |
| 69 | <p>Константа равновесия для реакции <math>\text{Cu}^{2+} + 4 \text{NH}_3 \leftrightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{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. 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>1) Вант-Гоффа</li> <li>2) Кирхгофа</li> <li>3) Гиббса-Гельмгольца</li> <li>4) 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(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.})} \rightleftharpoons \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:<br>1) $C = K - \Phi + 2$<br>2) $C = 4 - \Phi$<br>3) $C = 3 - \Phi$ (при $p=1$ )<br>4) $K = \Phi + 2$                                                                                                                                                                                  | 2, 3  |
| 80   | Находящаяся в состоянии равновесия система:<br>$\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{к}) = \text{NH}_3(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$<br>1) Однофазная<br>2) Двухфазная<br>3) Трехфазная                                                                                                                                         | 3     |
| 81   | Укажите максимальное число фаз однокомпонентной системы, которые могут одновременно находиться в состоянии термодинамического равновесия.<br>1) 4                      2) 2                      3) 3                      4) 1                                                                                                                              | 3     |
| 82   | Что такое тройная точка на диаграмме состояния однокомпонентной системы?<br>1) Точка, в которой возможен фазовый переход тв $\leftrightarrow$ газ.<br>2) Точка, в которой заканчивается кривая равновесия тв $\leftrightarrow$ газ.<br>3) Точка начала кривой равновесия ж – г.<br>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:<br>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:<br>1) только положительные<br>2) только отрицательные<br>3) ноль<br>4) больше или меньше нуля                                                                                                                                                          | 1     |
| 85   | В соответствии с уравнением Клапейрона - Клаузиуса для процессов испарения $dP/dT$ принимает значения:<br>1) только положительные<br>2) только отрицательные<br>3) ноль<br>4) больше или меньше нуля                                                                                                                                                         | 1     |
| 86   | В соответствии с уравнением Клапейрона - Клаузиуса для процесса плавления <b>воды</b> $dP/dT$ принимает значения:<br>1) положительное<br>2) отрицательное<br>3) ноль<br>4) может быть и больше и меньше нуля                                                                                                                                                 | 2     |
| 87   | По уравнению Клапейрона - Клаузиуса можно оценить, как при фазовом превращении с изменением температуры изменяется:<br>1) энтальпия фазового перехода                                                                                                                                                                                                        | 4     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | 2) энтропия фазового перехода<br>3) химический потенциал<br>4) давление                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| 88 | Для нахождения (графическим способом) масс сосуществующих в равновесии фаз пользуются:<br>1) Законами Коновалова<br>2) Законом Рауля<br>3) Правилom рычага<br>4) Законом действующих масс                                                                                                                                                                                       | 3 |
| 89 | Криоскопическая постоянная зависит от:<br>1) Концентрации раствора<br>2) Свойств растворителя<br>3) Свойств растворенного вещества<br>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?<br>1) $\Delta T_{\text{зам. эл.}} = \Delta T_{\text{зам. н/э}}$<br>2) $\Delta T_{\text{зам. эл.}} > \Delta T_{\text{зам. н/э}}$<br>3) $\Delta T_{\text{зам. эл.}} < \Delta T_{\text{зам. н/э}}$ | 2 |
| 91 | Изотонический коэффициент стремится к 3 для:<br>1) хлорида калия<br>2) сульфата калия<br>3) фосфата калия<br>4) глюкозы                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 92 | Температура кипения раствора:<br>1) Равна температуре кипения растворителя<br>2) Больше температуры кипения растворителя<br>3) Меньше температуры кипения растворителя<br>4) Не зависит от температуры кипения растворителя                                                                                                                                                     | 2 |
| 93 | Как называется метод анализа, основанный на измерении температуры кипения раствора:<br>1) Осмометрия<br>2) Криометрия<br>3) Эбулиометрия<br>4) Кондуктометрия                                                                                                                                                                                                                   | 3 |
| 94 | Как называется метод анализа, основанный на измерении температуры замерзания раствора:<br>1) Осмометрия<br>2) Криометрия<br>3) Эбулиометрия<br>4) Кондуктометрия                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 95 | Процесс извлечения растворенного вещества из раствора другим растворителем, который не смешивается с первым растворителем и лучше растворяет извлекаемое вещество – это:<br>1) Экстракция<br>2) Перегонка<br>3) Адсорбция<br>4) Кристаллизация                                                                                                                                  | 1 |
| 96 | Чем определяется полнота извлечения вещества экстракцией для определенных растворителей?                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) Временем экстракции<br>2) Температурой процесса экстракции<br>3) Массой экстрагированного вещества<br>4) Проведением экстракции большим числом малых порций экстрагента.                                                                                                  |   |
| 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?<br>1) 2/5;<br>2) 5/1;<br>3) 3/1<br>4) 1/5                                                         | 4 |
| 98  | Для идеальных растворов характерно:<br>1) $E_{A-A} \neq E_{B-B}$<br>2) $\Delta V_{\text{смеш.}} = 0$ ;<br>3) $\Delta V_{\text{смеш.}} > 0$ ;<br>4) $\Delta H_{\text{смеш.}} < 0$                                                                                             | 2 |
| 99  | Что можно определить криоскопическим методом?<br>1) молярную массу растворённого вещества<br>2) степень извлечения<br>3) осмотическое давление<br>4) молярную массу растворителя                                                                                             | 1 |
| 100 | Закончите определение: «Самопроизвольный переход растворителя через полупроницаемую мембрану, разделяющую два раствора, в сторону раствора с большей концентрацией, называется . . . . .»<br>1) флотацией<br>2) экстракцией<br>3) сублимацией<br>4) осмосом<br>5) адсорбцией | 4 |
| 101 | Назовите необходимое условие экстракции:<br>1) высокая температура<br>2) растворитель и экстрагент смешиваются<br>3) растворитель и экстрагент не смешиваются<br>4) большой объём экстрагента                                                                                | 3 |
| 102 | Наибольшая степень извлечения будет достигнута в том случае, если экстракцию (при объёме экстрагента 60 мл) проводить:<br>1) однократно<br>2) пятикратно по 12 мл<br>3) двукратно по 30 мл<br>4) четырёхкратно по 15 мл                                                      | 2 |
| 103 |                                                                                                                                                                                           | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | <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>                                                                                               |   |
| 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> <li>2) химически взаимодействовать с водой,</li> <li>3) подвергаться гидролизу,</li> <li>4) не смешиваться с водой</li> </ol>                           | 4 |

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

| №   | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ответ |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 111 | К электродам 2-го рода относятся<br>1) Индикаторные электроды<br>2) Электроды сравнения<br>3) Редокс-электроды<br>4) Ионоселективные                                                                                                                                                             | 2     |
| 112 | Как схематически записывают каломельный электрод:<br>1) $\text{Ag} / \text{AgCl} / \text{Cl}^-$<br>2) $\text{Pt} / \text{Hg} / \text{Hg}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$<br>3) $\text{Ag} / \text{Ag}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$<br>4) $\text{Hg} / \text{Hg}_2\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ | 4     |
| 113 | Из каких электродов состоит гальванический элемент Даниэля-Якоби:<br>1) медного и кадмиевого<br>2) кадмиевого и цинкового<br>3) медного и цинкового<br>4) цинкового и железного                                                                                                                  | 3     |
| 114 | Кондуктометрия – это метод измерения:<br>1) сопротивления<br>2) электропроводности<br>3) подвижности ионов                                                                                                                                                                                       | 2     |
| 115 | Стеклянный электрод используют как:<br>1) электрод сравнения<br>2) индикаторный электрод<br>3) электрод второго рода<br>4) редокс - электрод                                                                                                                                                     | 2     |
| 116 | Уравнение Вант-Гоффа $\pi = i \cdot C(x) \cdot R \cdot T$ справедливо:<br>1) для любых растворов и условий<br>2) для растворов электролитов<br>3) для растворов неэлектролитов<br>4) для разбавленных растворов, подчиняющихся закону Рауля                                                      | 2     |
| 117 | Электрохимические цепи, в которых электроды отличаются лишь активностями участников электродной реакции, называются:<br>1) концентрационными<br>2) физическими<br>3) химическими<br>4) сдвоенными                                                                                                | 1     |
| 118 | Самым подвижным ионом в водных растворах является ион:<br>1) $\text{Li}^+$<br>2) $\text{Cs}^+$<br>3) $\text{H}_3\text{O}^+$<br>4) $\text{OH}^-$                                                                                                                                                  | 3     |
| 119 | Раствором какой соли заполняют солевой мостик при приготовлении гальванического элемента<br>1) $\text{KCl}$<br>2) $\text{K}_2\text{SO}_4$<br>3) $\text{Na}_3\text{PO}_4$<br>4) $\text{NaNO}_3$                                                                                                   | 1     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 120 | Поскольку ионы водорода в водных растворах гидратированы с образованием $\text{H}_3\text{O}^+$ , то их подвижность:<br>1) сравнительно низка;<br>2) примерно в 10 раз выше подвижности других ионов<br>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?<br>1) хлорсеребряный<br>2) хингидронный<br>3) водородный<br>4) амальгамный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |
| 122 | Какой из этих электродов можно использовать как индикаторный при определении pH раствора?<br>1) первого рода<br>2) амальгамный<br>3) каломельный<br>4) стеклянный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 |
| 123 | Как должен быть составлен элемент, чтобы в нем протекала реакция $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ ?<br>1) $\text{Pt}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}   \text{Pt}$<br>2) $\text{Pt}   \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}    \text{Zn}^{2+}   \text{Zn}   \text{Pt}$<br>3) $\text{Cu}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}   \text{Cu}$<br>4) $\text{Pt}   \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{2+}   \text{Fe}^{3+}   \text{Pt}$ | 1 |
| 124 | К электродам II рода относят:<br>1) медный электрод $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$<br>2) водородный электрод $2\text{H}^+/\text{H}_2$ (Pt)<br>3) хлорсеребряный электрод $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$<br>4) цинковый электрод $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 |
| 125 | Для измерения pH желудочного содержимого можно взять в качестве индикаторного электрода:<br>1) стеклянный<br>2) хлорсеребряный<br>3) каломельный<br>4) графитовый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 |
| 126 | К индикаторным электродам относят:<br>1) редокси-электрод<br>2) хлорсеребряный электрод<br>3) стеклянный электрод<br>4) каломельный электрод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 |
| 127 | К электродам сравнения относят:<br>1) Водородный электрод<br>2) Хлорсеребряный электрод<br>3) Стеклянный электрод<br>4) Хингидронный электрод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 128 | Из приведенных записей электродов выберите электрод II рода:<br>1) $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$<br>2) $\text{Pt}/\text{Hg}/\text{Hg}_2\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$<br>3) $(\text{Pt}) \text{H}_2/2\text{H}^+$<br>4) $(\text{Pt}) \text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 129 | По приведенным схемам электрохимических элементов укажите, какой из них можно использовать для потенциометрического измерения pH:<br>1) $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}/\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 2) $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$<br>3) $\text{Al}/\text{Al}^{3+} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$<br>4) $(\text{Pt}) \text{H}_2/2\text{H}^+ // \text{Cl}^-/\text{AgCl}/\text{Ag}^+$                                                                                                                                                                             |   |
| 130 | Сравните pH водных растворов хлорида аммония(I) и хлорида калия(II) одинаковых концентраций<br>1) $\text{pH}_I = \text{pH}_{II}$<br>2) $\text{pH}_I < \text{pH}_{II}$<br>3) $\text{pH}_I \approx \text{pH}_{II}$<br>4) $\text{pH}_I > \text{pH}_{II}$                                                                                                                                  | 2 |
| 131 | Сравните pH растворов гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л (I) и раствора ацетата натрия такой же концентрации (II):<br>1) $\text{pH}_I = \text{pH}_{II}$<br>2) $\text{pH}_I < \text{pH}_{II}$<br>3) $\text{pH}_I \gg \text{pH}_{II}$<br>4) $\text{pH}_I > \text{pH}_{II}$                                                                                                     | 4 |
| 132 | Зона буферного действия кислотной буферной системы $\text{HA}/\text{A}^-$ ограничена интервалом:<br>1) $\text{pK}_a(\text{A}^-) \pm 1$<br>2) $\text{pK}_a(\text{HA}) \pm 1$<br>3) $\text{pOH} \pm \text{pK}_b$<br>4) $\text{pOH} + \text{pH}$                                                                                                                                          | 2 |
| 133 | Для расчета pH буферной системы $\text{HA}/\text{A}^-$ используют уравнение, вытекающее из закона действующих масс:<br>$\text{pH} = \text{pK}_a - \frac{C_{\text{к}}}{C_{\text{с.о.}}}$ 1)<br>2) $\text{pH} = \text{pK}_a + \lg \frac{C_{\text{с.о.}}}{C_{\text{к}}}$<br>3) $\text{pH} = \text{pK}_a \pm 1$<br>4) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg \frac{C_{\text{с.о.}}}{C_{\text{к}}}$ | 2 |
| 134 | Зона буферного действия может быть рассчитана по формуле:<br>$\text{pH} = \text{pK}_a - \frac{C_{\text{к}}}{C_{\text{с.о.}}}$ 1)<br>2) $\text{pH} = \text{pK}_a + \lg \frac{C_{\text{с.о.}}}{C_{\text{к}}}$<br>3) $\text{pH} = \text{pK}_a \pm 1$<br>4) $\text{pH} = \text{pK}_a - \lg \frac{C_{\text{с.о.}}}{C_{\text{к}}}$                                                           | 3 |
| 135 | Ацетатный буфер могут образовывать следующие пары веществ:<br>1. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ , взяты в эквивалентных количествах<br>2. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$<br>3. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ ; $\text{NaOH}$ – в избытке<br>4. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCl}$ , взяты в эквивалентном количестве                           | 1 |
| 136 | Можно ли приготовить аммиачно-аммонийный буферный раствор с $\text{pH} = 6,5$ ? ( $\text{pK}_a(\text{NH}_4^+) = 9,25$ )                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) можно,<br>2) нельзя,<br>3) можно при добавлении калий хлорида,<br>4) можно при достаточном разбавлении.                                                                                                                                                                                       |   |
| 137 | Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов:<br>1) $\text{HPO}_3 + \text{KNO}_3$ ;<br>2) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$ ;<br>3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4$ ;<br>4) $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$                                                  | 4 |
| 138 | Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:<br>1) $\text{H}_3\text{BO}_3 - \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$<br>2) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$<br>3) $\text{KH}_2\text{PO}_4 - \text{K}_2\text{HPO}_4$<br>4) $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COOK}$ | 3 |
| 139 | Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:<br>1) $\text{HCOOH} - \text{HCOONa}$<br>2) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$<br>3) $\text{H}_3\text{BO}_3 - \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$<br>4) $\text{HH}_\text{B} - \text{HH}_\text{B}\text{O}_2$                  | 4 |
| 140 | Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов?<br>1) $\text{KNO}_3 + \text{HNO}_3$ ;<br>2) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ ;<br>3) $\text{HOH} + \text{HCl}$ ;<br>4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4$                                      | 2 |
| 141 | Можно ли приготовить аммиачный буферный раствор с $\text{pH} = 3,5$ ? ( $\text{pK}_\text{a}(\text{NH}_4^+) = 9,25$ )<br>1) можно при добавлении натрий хлорида,<br>2) нельзя,<br>3) можно,<br>4) можно при достаточной концентрации компонентов                                                  | 2 |
| 142 | Можно ли приготовить пропионатный буферный раствор с $\text{pH} = 4,5$ ? ( $\text{pK}_\text{a}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = 5,2$ )<br>1) можно,<br>2) нельзя,<br>3) можно при добавлении кальций хлорида,<br>4) можно при достаточном разбавлении.                                       | 1 |
| 143 | Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:<br>1) $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{NaHCO}_3$<br>2) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$<br>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} - \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$<br>4) $\text{HCOOH} - \text{HCOONa}$                  | 1 |
| 144 | Какие пары веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов:<br>1) $\text{HNO}_3 + \text{KNO}_3$ ;<br>2) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$ ;<br>3) $\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ;                                                                                             | 4 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 4) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 145 | Можно ли приготовить ацетатный буферный раствор с $\text{pH} = 6,8$ ? ( $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$ )<br>1) можно,<br>2) нельзя,<br>3) можно при добавлении кальций хлорида,<br>4) можно при достаточном разбавлении.                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 146 | Можно ли приготовить фосфатный буферный раствор с $\text{pH} = 8$ ? ( $\text{pK}_a = 7,12$ )<br>1) можно,<br>2) можно при добавлении кальций хлорида,<br>3) нельзя,<br>4) можно при достаточном разбавлении.                                                                                                                                                                                                                | 1 |
| 147 | Фосфатный буферный раствор могут образовывать следующие пары веществ:<br>1. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH}$ , взяты в эквивалентных количествах<br>2. $\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ , взяты в эквивалентных количествах<br>3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ , взяты в эквивалентных количествах<br>4. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$ , взяты в эквивалентном количестве | 2 |
| 148 | Можно ли приготовить ацетатный буферный раствор с $\text{pH} = 5,2$ ? ( $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$ )<br>1) можно,<br>2) нельзя,<br>3) можно при добавлении кальций хлорида,<br>4) можно при достаточном разбавлении.                                                                                                                                                                                      | 1 |
| 149 | Какая кислотно-основная пара является одной из буферных систем крови:<br>1) $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$<br>2) $\text{H}_3\text{BO}_3 - \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$<br>3) $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{KHCO}_3$<br>4) $\text{HCOOH} - \text{HCOONa}$                                                                                                                                                         | 3 |
| 150 | При добавлении к буферной системе небольших количеств сильной кислоты ее значения $\text{pH}$ :<br>1) Сохраняется неизменным<br>2) Незначительно понижается<br>3) Незначительно повышается<br>4) Резко возрастает                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 151 | При добавлении к буферной системе небольших количеств сильного основания ее значения $\text{pH}$ :<br>1) Сохраняется неизменным<br>2) Незначительно понижается<br>3) Незначительно повышается<br>4) Резко падает                                                                                                                                                                                                            | 3 |
| 152 | Какие из перечисленных веществ могут быть взяты для приготовления буферных растворов:<br>1) $\text{KOH} + \text{KCl}$<br>2) $\text{HCl} + \text{KCl}$<br>3) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$<br>4) $\text{KCl} + \text{NaNO}_3$                                                                                                                                                                                     | 3 |
| 153 | С какими значениями $\text{pH}$ можно приготовить бикарбонатный буфер, если $\text{pK}_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 6,52$ ?<br>1) $\text{pH} = 2$<br>2) $\text{pH} = 9$                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     | 3) $pH = 7$<br>4) $pH = 4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 154 | С какими значениями pH можно приготовить аммиачный буфер, если $pK_a(NH_4^+) = 9,25$ ?<br>1) $pH = 10$<br>2) $pH = 7$<br>3) $pH = 12$<br>4) $pH = 6$                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    |
| 155 | Аммонийно-аммиачную буферную систему могут образовывать следующие пары веществ:<br>1. $NH_4Cl + HCl$ ; $HCl$ – в недостатке<br>2. $NH_4Cl + HCl$ , взяты в эквивалентном количестве<br>3. $NH_4Cl + NaOH$ , взяты в эквивалентном количестве<br>4. $NH_4Cl + NH_3$ , взяты в эквивалентном количестве                                                                                                                 | 4    |
| 156 | Буферный раствор - это:<br>1) раствор соли сильного основания и слабой кислоты и соответствующего основания<br>2) раствор сильной кислоты и избытка слабого основания.<br>3) раствор, способный поддерживать постоянство состава при добавлении к нему других веществ.<br>4) раствор, способный поддерживать постоянство pH при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований, а также при разбавлении. | 2, 4 |
| 157 | В соответствии с кривой потенциометрического титрования <b>максимальное буферное действие</b> окислительно-восстановительной буферной системы $Ox + Red \leftrightarrow Ox + Red$ реализуется, когда:<br>1) $a(Ox) \approx a(Red)$<br>2) $lg \frac{a_{ox}}{a_{Red}} > 0$<br>3) $E < E^0$<br>4) $lg \frac{a_{ox}}{a_{Red}} < 0$                                                                                        | 1    |
| 158 | Для расчета pH буферной системы $HA / A^-$ используют уравнение, вытекающее из закона действующих масс:<br>1) $pH = pK - lg \frac{C_{c.o.}}{C_K}$<br>2) $pH = pK + lg \frac{C_{c.o.}}{C_K}$<br>3) $pH = pK_a$<br>4) $pOH = pK_b$                                                                                                                                                                                      | 2    |

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

| № ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ответ |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 159  | Химическая кинетика изучает:<br>1) превращение одних форм энергии в другие;<br>2) вероятность протекания самопроизвольных и несамопроизвольных химических процессов;<br>3) скорость и механизм протекания химических реакций в зависимости от различных факторов                                                                                                                                | 3     |
| 160  | Молекулярность реакции определяют по:<br>1) начальной стадии<br>2) конечной стадии<br>3) элементарной стадии                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3     |
| 161  | Имеет ли размерность (единицы измерения) константа скорости реакции?<br>1) не имеет размерности<br>2) имеет размерность скорости<br>3) размерность определяется интегральной формой кинетического уравнения для различных порядков реакции<br>4) зависит от условий протекания реакции                                                                                                          | 3     |
| 162  | Какая из приведенных реакций мономолекулярна:<br>1) $2 \text{NO}_2 \rightarrow 2 \text{NO} + \text{O}_2$<br>2) $2 \text{NO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$<br>3) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{NO}_2$<br>4) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$                                                                         | 3     |
| 163  | Какой знак имеет величина скорости реакции:<br>1) Всегда положительна<br>2) Положительна, если выражена через изменение концентрации продуктов реакции и отрицательна, если выражена через изменение концентрации исходных веществ<br>3) Зависит от механизма реакции (в случае обратимой реакции скорость положительна для прямой стадии и отрицательна для обратной)<br>4) Все ответы неверны | 1     |
| 164  | Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами?<br>1) Нет<br>2) Да<br>3) Порядок – да, молекулярность – нет<br>4) Порядок – нет, молекулярность - да                                                                                                                                                                                                                        | 3     |
| 165  | Скорость элементарной химической реакции с увеличением времени её протекания:<br>1) увеличивается<br>2) уменьшается<br>3) изменяется неоднозначно<br>4) не изменяется                                                                                                                                                                                                                           | 2     |
| 166  | Константа скорости химической реакции зависит от следующих факторов:<br>1) время, температура, концентрация участников реакции;<br>2) концентрация участников реакции, температура;<br>3) время, механизм реакции, температура;<br>4) механизм реакции, температура                                                                                                                             | 4     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 167 | Если температура, константы скорости и начальные концентрации исходных веществ одинаковы, то реакция какого порядка завершится раньше?<br>1) нулевого<br>2) первого<br>3) второго<br>4) третьего                                 | 1 |
| 168 | Для определения константы скорости реакции второго порядка графическим методом следует построить график в координатах:<br>1) $\ln C - t$<br>2) $1/C - t$<br>3) $1/C^2 - t$<br>4) $C - 1/t$                                       | 2 |
| 169 | При определении порядка химической реакции графическим методом получили линейную зависимость в координатах « $C - t$ ». Какой порядок имеет данная реакция?<br>1) нулевой<br>2) первый<br>3) второй<br>4) третий                 | 1 |
| 170 | Имеется кинетическая кривая изменения концентрации реагента. Реакция 1-го порядка. Средняя скорость - это (выбрать вариант расчета):<br>1) $-dc/dt$ ;<br>2) $-\Delta c/\Delta t$ ;<br>3) $k_c$ ;<br>4) подходят все варианты.    | 2 |
| 269 | Имеется кинетическая кривая изменения концентрации реагента. Реакция 1-го порядка. Мгновенная скорость - это (выбрать вариант расчета):<br>1) $-dc/dt$ ;<br>2) $-\Delta c/\Delta t$ ;<br>3) $k_c$ ;<br>4) подходят все варианты. | 1 |
| 170 | Реакции, в которых исходные вещества реагируют одновременно в нескольких направлениях, называются:<br>1) односторонними<br>2) последовательными<br>3) параллельными<br>4) изолированными                                         | 3 |
| 171 | С увеличением энергии активации скорость реакции:<br>1) остается неизменной<br>2) увеличивается<br>3) уменьшается<br>4) проходит через максимум                                                                                  | 3 |
| 172 | Какая из реакций с указанными энергиями активации (кДж/моль) протекает с меньшей скоростью:<br>1) 70<br>2) 100<br>3) 40<br>4) 50                                                                                                 | 2 |
| 173 | Как называется энергия необходимая для эффективного столкновения молекул при начале химической реакции:<br>1) электродвижущая сила<br>2) кинетическая энергия                                                                    | 3 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     | 3) энергия активации<br>4) потенциальная энергия                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 174 | Предэкспоненциальный множитель (A) в уравнении Аррениуса определяется с учетом:<br>1) общего числа соударений между молекулами реагирующих веществ;<br>2) пространственной ориентации сталкивающихся молекул;<br>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<br>1) зависимость энергии активации от температуры,<br>2) зависимость константы скорости от энергии активации,<br>3) зависимость константы скорости от температуры,<br>4) зависимость числа соударений от температуры.                                                                             | 3    |
| 176 | В каких координатах должна быть представлена зависимость для графического определения энергии активации?<br>1) $\ln k - 1/T$ ;<br>2) $k - T$ ;<br>3) $\ln k - T$ ;<br>4) $k - 1/T$ .                                                                                                                                                               | 1    |
| 177 | Введение катализатора в реакцию сопровождается:<br>1) увеличением скорости реакции,<br>2) снижением энергии активации процесса,<br>3) возможностью осуществления термодинамически невыгодных реакций,<br>4) все перечисленные характеристики верны.                                                                                                | 1, 2 |
| 178 | Реакция 2-го порядка протекает по механизму 1-го порядка при условии:<br>1) концентрация одного из реагентов значительно больше второго,<br>2) концентрации исходных реагентов равны,<br>3) наличие катализаторов,<br>4) при всех указанных выше условиях.                                                                                         | 1    |

## Модуль: КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

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

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

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                    | ответ |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 179     | Сталагмометрический метод определения поверхностного натяжения подходит для систем, в которых равновесие наступает:<br>1) быстро,<br>2) медленно,<br>3) не имеет значения. | 1     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 180 | К поверхностно-инактивным веществам относят:<br>1) белки<br>2) минеральные кислоты<br>3) спирты<br>4) мыла                                                                                                                                                                   | 2    |
| 181 | Укажите поверхностно-инактивное вещество по отношению к воде:<br>1) $\text{HNO}_3$<br>2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$<br>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$<br>4) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$                                                           | 1    |
| 182 | На практике поверхностное натяжение жидкости определяют:<br>1) сталагмометрическим методом<br>2) вискозиметрическим методом<br>3) кондуктометрическим методом<br>4) фотоколориметрическим методом                                                                            | 1    |
| 183 | Поверхностно-активными веществами по отношению к воде являются:<br>1) Минеральные соли<br>2) Щелочи<br>3) Мыла<br>4) Спирты                                                                                                                                                  | 3    |
| 184 | Вещество с каким строением молекул будет являться поверхностно-активным:<br>1) дифильные<br>2) гидрофобные<br>3) олеофильные<br>4) гидрофильные                                                                                                                              | 1    |
| 185 | Поверхностно-инактивными веществами (по отношению к воде) являются:<br>1) Белки<br>2) Неорганические кислоты<br>3) Мыла<br>4) Минеральные соли                                                                                                                               | 2, 4 |
| 186 | Какое вещество следует добавить к воде, чтобы поверхностное натяжение полученного раствора оказалось больше, чем у воды?<br>1) соли жирных кислот<br>2) поверхностно-активное<br>3) поверхностно-неактивное<br>4) поверхностно-инактивное                                    | 4    |
| 187 | У какого из веществ поверхностная активность = 0 по отношению к воде?<br>1) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$<br>2) $\text{H}_2\text{SO}_4$<br>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$<br>4) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$                                   | 3    |
| 188 | В соответствии с правилом Дюкло-Траубе поверхностная активность в ряду алифатических органических кислот при увеличении на одну метиленовую группу:<br>1) увеличивается в 0,32 раза<br>2) уменьшается в 3,2 раза<br>3) увеличивается в 3,2 раза<br>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)?<br>1) 9<br>2) 6<br>3) 27<br>4) 12                                    | 3 |
| 190 | Для извлечения фенола из водной среды лучше использовать адсорбент:<br>1) силикагель<br>2) активированный уголь<br>3) оксид магния<br>4) каолин                                                                  | 2 |
| 191 | Для адсорбции уксусной кислоты из водного раствора следует выбрать адсорбент:<br>1) гидрофильный<br>2) гидрофобный<br>3) не имеет значения                                                                       | 2 |
| 192 | У поверхностно-неактивных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации<br>1) уменьшается<br>2) увеличивается<br>3) не меняется<br>4) меняется по разному                                                | 3 |
| 193 | У поверхностно-активных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации<br>1) уменьшается<br>2) увеличивается<br>3) не меняется<br>4) меняется по разному                                                  | 1 |
| 194 | У поверхностно-инактивных веществ поверхностное натяжение с ростом концентрации<br>1) уменьшается<br>2) увеличивается<br>3) не меняется<br>4) меняется по разному                                                | 2 |
| 195 | Укажите поверхностно-активное вещество по отношению к воде:<br>1) $\text{HNO}_3$<br>2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$<br>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$<br>4) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ | 2 |
| 196 | Укажите поверхностно-неактивное вещество по отношению к воде:<br>1) $\text{HNO}_3$<br>2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$<br>3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$<br>4) $\text{KCl}$                            | 3 |
| 197 | Уравнение Шишковского – это:                                                                                                                                                                                     | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$<br>2) $\sigma_0 - \sigma = \Gamma_{\infty} RT \ln(1+A \cdot c)$<br>3) $\Gamma = K \cdot c^{1/n}$<br>4) $\frac{g_{n+1}}{g_n} = 3 \div 3,5$                                                                                                                                    |   |
| 198 | Вещество, обладающее способностью концентрировать другие вещества на своей поверхности, называется:<br>1) адсорбатом<br>2) адсорбентом<br>3) адсорбтивом<br>4) адсорбером                                                                                                                                                          | 2 |
| 199 | С возрастанием температуры физическая адсорбция:<br>1) увеличивается<br>2) уменьшается<br>3) не изменяется<br>4) меняется по разному                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 200 | Какой вид приобретает уравнение изотермы Ленгмюра $A = A_{\infty} \cdot \frac{\kappa \cdot C_{равн.}}{1 + \kappa \cdot C_{равн.}}$ при малых значениях $C_{равн.}$ ?<br>1) $A = A_{\infty}$ ;                      2) $A = A_{\infty} \cdot c$ ;                      3) $A = c$ ;                      4) $A = const \cdot c$ .   | 4 |
| 201 | Правило Траубе-Дюкло справедливо:<br>1) в области больших концентраций ПАВ<br>2) при любых концентрациях ПАВ<br>3) в области малых концентраций ПАВ<br>4) в области средних концентраций ПАВ                                                                                                                                       | 3 |
| 202 | Какой вид приобретает уравнение изотермы Ленгмюра $A = A_{\infty} \cdot \frac{\kappa \cdot C_{равн.}}{1 + \kappa \cdot C_{равн.}}$ при больших значениях $C_{равн.}$ ?<br>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:<br>1) увеличивается;                      2) не изменяется;                      3) уменьшается.                                                                                                                                                                                  | 1 |
| 204 | В какой системе координат уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет собой прямую линию?<br>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:<br>1) уменьшается<br>2) увеличивается<br>3) не изменяется.                                                                                                                                                       | 2 |
| 206 | В какой системе координат уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра представляет собой прямую линию?<br>1) $1/\Gamma, 1/c$ ;    2) $\Gamma, c$ ;    3) $\Gamma_{\infty}, T$ ;    4) $\lg \Gamma, \lg c$ ;    5) $1/\Gamma_{\infty}, 1/c$                                                                                               | 1 |
| 207 | Уравнение Ленгмюра для описания процесса адсорбции имеет вид:                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$<br>2) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{K \cdot c_{равн.}}{1 + K \cdot c_{равн.}}$<br>3) $\Gamma = K \cdot P^{1/n}$<br>4) $\sigma_0 = \sigma - B \ln(1 + A \cdot c)$                                                                |   |
| 208 | Уравнение Гиббса для описания процесса адсорбции имеет вид:<br>1) $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$<br>2) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{K \cdot c_{равн.}}{1 + K \cdot c_{равн.}}$<br>3) $\Gamma = K \cdot P^{1/n}$<br>4) $\sigma_0 = \sigma - B \ln(1 + A \cdot c)$ | 1 |

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

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                       | ответ |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 209     | Движение частиц дисперсной фазы, вызываемое беспорядочными столкновениями с частицами дисперсионной среды, называется:<br>1) электрофоретическим<br>2) электролитическим<br>3) диффузионным<br>4) броуновским | 4     |
| 210     | Броуновское движение характерно:<br>1) для всех дисперсных систем<br>2) для истинных растворов<br>3) для коллоидных растворов<br>4) для грубодисперсных систем                                                | 3     |
| 211     | К оптическим свойствам золя относятся:<br>1) Опалесценция<br>2) Диффузия<br>3) Эффект Фарадея – Тиндаля<br>4) Седиментация<br>5) Осмос                                                                        | 1, 3  |
| 212     | Конус Тиндаля наблюдается:<br>1) в изотоническом растворе NaCl,<br>2) в водно – спиртовом золе камфары,<br>3) коллоидном растворе AgJ,<br>4) во взвеси зубного порошка в воде.                                | 2, 3  |
| 213     | Какое оптическое явление наиболее ярко проявляется в коллоидных системах?<br>1) светопреломление                                                                                                              | 3     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     | 2) светопоглощение<br>3) светорассеяние<br>4) отражение света                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 214 | Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется:<br>1) Коагуляцией<br>2) Электроосмосом<br>3) Электрофорезом<br>4) Электролизом                                                                                                                      | 3    |
| 215 | Процесс электроосмоса можно проводить для следующих систем:<br>1) Седиментационно-неустойчивая суспензия $\text{BaSO}_4$<br>2) Гидрозоль $\text{Fe}(\text{OH})_3$<br>3) Коллоидный раствор $\text{AgCl}$<br>4) Седиментационно-устойчивая суспензия $\text{BaSO}_4$                 | 1    |
| 216 | При каких значениях pH можно разделить фракции двух белков с изоэлектрическими точками $J_{\text{p}1} = 3,6$ и $J_{\text{p}2} = 4,8$ методом электрофореза?<br>1) $\text{pH} = 3,6$<br>2) $\text{pH} > 4,8$<br>3) $3,6 < \text{pH} < 4,8$<br>4) $\text{pH} < 3,6$                   | 1, 3 |
| 217 | Изоэлектрическая точка глобулина наблюдается при $\text{pH} = 5,4$ . Белок помещен в буферную смесь с концентрацией водородных ионов $2,8 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Частицы альбумина при электрофорезе будут двигаться к:<br>1) аноду<br>2) катоду<br>3) перемещаться не будут        | 2    |
| 218 | Золь $\text{AgBr}$ получен при сливании $20 \text{ см}^3$ $0,02\text{M}$ раствора $\text{AgNO}_3$ и $25 \text{ см}^3$ $0,02\text{M}$ раствора $\text{KBr}$ . К какому электроду будет перемещаться золь при электрофорезе:<br>1) перемещаться не будет<br>2) к катоду<br>3) к аноду | 3    |
| 219 | Электрофорез – явление перемещения частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды в:<br>1) переменном электрическом поле,<br>2) постоянном электрическом поле,<br>3) гравитационном поле,<br>4) магнитном поле,<br>5) под давлением                                        | 2    |
| 220 | Толщина диффузного слоя ДЭС увеличивается при уменьшении:<br>1) ионной силы раствора,<br>2) температуры,<br>3) диэлектрической проницаемости.                                                                                                                                       | 1    |
| 221 | Электроосмос – явление перемещения дисперсной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в:<br>1) переменном электрическом поле,<br>2) постоянном электрическом поле,<br>3) гравитационном поле,<br>4) магнитном поле,<br>5) под давлением.                                     | 2    |

|     |                                                                                                                                                                                                                   |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 222 | Двойной электрический слой – это:<br>1) потенциалопределяющие ионы + противоионы,<br>2) потенциалопределяющие ионы + противоионы адсорбционного слоя,<br>3) противоионы адсорбционного и диффузного слоев         | 1    |
| 223 | К золю AgJ, полученному в избытке ионов $Ag^+$ , добавляется электролит. Какие электролиты по мере роста их концентрации могут вызвать перезарядку частиц золя?<br>1) NaCl      2) $NaNO_3$ 3) $Ca(NO_3)_2$ 4) KJ | 1, 4 |
| 224 | Изоэлектрическая точка $J_{\text{э}}$ для альбумина равна 4,8. Как заряжена белковая глобула при pH = 8?<br>1) «+»      2) «-»      3) не заряжена.                                                               | 2    |

### Тема: «Устойчивость и коагуляция»

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                            | Ответ |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 225     | Процесс обратный коагуляции:<br>1) фильтрация<br>2) растворение<br>3) пептизация<br>4) конденсация                                                                                                                                                 | 3     |
| 226     | Коллоидная защита – это повышение устойчивости коллоидного раствора за счет:<br>1) добавления раствора ВМС<br>2) добавления ПАВ<br>3) концентрирования раствора<br>4) разбавления раствора                                                         | 1     |
| 227     | Минимальная концентрация иона-коагулятора, вызывающая явную коагуляцию коллоидного раствора называется:<br>1) коагулирующая способность<br>2) критическая концентрация<br>3) порог коагуляции<br>4) коагулирующее действие<br>5) предел коагуляции | 3     |
| 228     | Укажите вещество, являющееся стабилизатором прямой эмульсии:<br>1) олеат кальция<br>2) стеарат кальция<br>3) нитрат натрия<br>4) хлорид натрия<br>5) олеат калия                                                                                   | 5     |
| 229     | Для коллоидной защиты гидрозоль следует использовать растворы:<br>1) неорганических солей,    2) ПАВ,    3) ВМС    4) минеральных кислот.                                                                                                          | 3     |
| 230     | Эмульгаторы прямых эмульсий:<br>1) длинноцепочечные ПАВ,<br>2) гидрофобные порошки,<br>3) гидрофильные порошки,<br>4) растворы неорганических солей.                                                                                               | 1, 3  |
| 231     | Эмульгаторы обратных эмульсий:                                                                                                                                                                                                                     | 1, 2  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) длинноцепочечные ПАВ,<br>2) гидрофобные порошки,<br>3) гидрофильные порошки,<br>4) растворы сильных электролитов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| 232 | Порог электролитной коагуляции тем больше, чем:<br>1) меньше заряд иона-коагулятора,<br>2) меньше pH,<br>3) больше заряд иона-коагулятора,<br>4) не зависит от заряда иона-коагулятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |
| 233 | Ион - коагулятор – это ион, заряд которого:<br>1) противоположен по знаку заряду коллоидной частицы,<br>2) одинакового знака с зарядом ядра,<br>3) одинакового знака с зарядом коллоидной частицы,<br>4) противоположен по знаку заряду мицеллы                                                                                                                                                                                                                                    | 1 |
| 234 | Агрегативная устойчивость – это устойчивость против:<br>1) оседания частиц,<br>2) всплытия частиц,<br>3) слипания частиц,<br>4) теплового движения частиц,<br>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<br>1) $\text{NaNO}_3$<br>2) $\text{ZnCl}_2$<br>3) $\text{K}_3\text{PO}_4$<br>4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$                                                                                                                                                                                                                                      | 3 |
| 236 | Пороги коагуляции для золь 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 золь будет<br>1) отрицательный<br>2) положительный<br>3) нейтральный                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| 237 | Устойчивость каких золь больше?<br>1) лиофильных<br>2) лиофобных<br>3) гидрофобных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 |
| 238 | Коагуляция необратима, если<br>1) $E_{\text{эл.}} = E_{\text{вд.}}$ , $\xi \ll 0$ , $\lambda \gg \delta$ , $C_{\text{эл.}}$ мала;<br>2) $E_{\text{эл.}} > E_{\text{вд.}}$ , $\xi > 0$ , $\lambda > \delta$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{м.коаг.}}$ ;<br>3) $E_{\text{эл.}} = 0$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$ .<br>4) $E_{\text{эл.}} > E_{\text{вд.}}$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$ . | 3 |
| 239 | Коагуляция обратима, если<br>1) $E_{\text{эл.}} = E_{\text{вд.}}$ , $\xi \ll 0$ , $\lambda \gg \delta$ , $C_{\text{эл.}}$ мала;<br>2) $E_{\text{эл.}} < E_{\text{вд.}}$ , $\xi > 0$ , $\lambda > \delta$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{м.коаг.}}$ .<br>3) $E_{\text{эл.}} = 0$ , $\xi = 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{б.коаг.}}$ .<br>4) $E_{\text{эл.}} < E_{\text{вд.}}$ , $\xi > 0$ , $\lambda = 0$ , $C_{\text{эл.}} = \gamma_{\text{м.коаг.}}$ .   | 2 |
| 240 | Согласно теории ДЛФО энергия притяжения ( $E_{\text{вд.}}$ ) изменяется в зависимости от расстояния между частицами по:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |

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

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

### Тема: «Вязкость»

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ответ |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 251     | Низкая вязкость характерна для следующих жидкостей:<br>1) спирт<br>2) вода<br>3) коллоидный раствор $\text{Fe}(\text{OH})_3$<br>4) раствор ВМС                                                                                                                                            | 1,2   |
| 252     | Какие системы обладают наибольшей вязкостью при одинаковой массовой концентрации?<br>1) растворы высокомолекулярных веществ<br>2) коллоидные растворы<br>3) растворы низкомолекулярных веществ                                                                                            | 1     |
| 253     | Молярную массу ВМС с палочкообразными макромолекулами можно рассчитать, используя уравнения:<br>1) Штаудингера<br>2) Марка-Куна -Хаувинка<br>3) Вант-Гоффа<br>4) Эйнштейна                                                                                                                | 1     |
| 254     | Выберите уравнение Штаудингера для вязкости растворов полимеров:<br>1) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M$<br>2) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M \cdot C_m$<br>3) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot M^\alpha$<br>4) $\eta_{\text{уд}} = M \cdot C_m$<br>5) $\eta_{\text{уд}} = K \cdot C_m$            | 2     |
| 255     | Укажите верное уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем:<br>1) $\eta = (K \cdot P / V) \cdot t$<br>2) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \varphi)$<br>3) $\eta = \eta_0 + \alpha \cdot \varphi$<br>4) $\eta = K \cdot M \cdot C_m$<br>5) $\eta = \eta_0 \cdot (1 + \alpha)$ | 2     |
| 256     | Выберите уравнение Марка – Куна – Хаувинка для вязкости растворов полимеров:<br>1) $[\eta] = K \cdot M$                                                                                                                                                                                   | 3     |

|  |                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 2) $[\eta] = K \cdot M^\alpha \cdot C_m$<br>3) $[\eta] = K \cdot M^\alpha$<br>4) $[\eta] = M \cdot C_m$ |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Тема: «Лиофильные дисперсные системы»

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                        | Ответ |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 257     | Выберите правильное утверждение. Лиофильными являются такие дисперсные системы, которые:<br>1) образуются самопроизвольно<br>2) требуют затрат энергии при их получении<br>3) содержат высокодисперсные частицы<br>4) содержат крупные частицы | 1     |
| 258     | Самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя полимером с увеличением его массы и объема называется:<br>1) Растворением<br>2) Набуханием<br>3) Гидролизом<br>4) Окислением                                               | 2     |
| 259     | Какие из приведенных МПАВ будут нужны для получения эмульсии бензола в воде:<br>1) Лауриловый спирт (ГЛБ = 40)<br>2) Натрия олеат (ГЛБ = 18)<br>3) Моностерат глицерина (ГЛБ = 3,8)<br>4) Олеиновая кислота (ГЛБ = 1,0)                        | 2     |
| 260     | Явление выделения в осадок растворенного ВМС под действием большой концентрации электролита называется:<br>1) коагуляцией<br>2) пептизацией<br>3) высаливанием<br>4) осаждением                                                                | 3     |
| 261     | Укажите прибор для определения вязкости растворов ВМС:<br>1) сталагмометр<br>2) вискозиметр<br>3) прибор Ребиндера<br>4) поляриметр                                                                                                            | 2     |
| 262     | Укажите пример неограниченного набухания:<br>1) желатин в горячей воде<br>2) древесина в воде<br>3) резина в бензине<br>4) желатин в холодной воде                                                                                             | 1     |
| 263     | В каком случае ВМС набухает ограниченно:<br>1) желатин в горячей воде<br>2) резина в бензине<br>3) крахмал в тёплой воде<br>4) каучук в бензине                                                                                                | 2     |
| 264     | Какие из приведенных ПАВ могут быть использованы для стабилизации прямой эмульсии (м/в):                                                                                                                                                       | 3     |

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

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

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ответ |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 267     | Коллоидные растворы можно получить следующими методами:<br>1) Диспергированием, фильтрацией, электрофорезом<br>2) Диспергированием, конденсацией, пептизацией<br>3) Пептизацией, диспергированием, диффузией<br>4) Конденсацией, фильтрацией, пептизацией                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |
| 268     | К пенам относят следующие пищевые продукты:<br>1) Зефир<br>2) Молоко<br>3) Какао<br>4) Хлеб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1, 4  |
| 269     | Эмульсии типа м/в стабилизируют:<br>1) Белками<br>2) Смолами<br>3) Сложными эфирами<br>4) Растворимыми мылами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4     |
| 270     | Переход прямой эмульсии в обратную (или наоборот) называют:<br>1) коалесценция,<br>2) коагуляция,<br>3) эмульгирование,<br>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?<br>1) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Al^{3+}$<br>2) Заряд положительный, ионы коагуляторы: $Na^+$ , $Mg^{2+}$ , $Al^{3+}$<br>3) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: $CN^-$ , $SO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$<br>4) Заряд положительный, ионы коагуляторы: $CN^-$ , $SO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$<br>5) Заряд отрицательный, ионы коагуляторы: $Na^+$ , $CN^-$ , $SO_4^{2-}$ | 1     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | 6) Заряд положительный, ионы-коагуляторы: $\text{Al}^{3+}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 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,<br/>2) коагулятор<br/>3) стабилизатор,<br/>4) коалесценция,<br/>5) коллоидная защита,<br/>6) обращение фаз.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,3,5 |
| 274 | <p>Для эмульсий характерны понятия:</p> <p>1) эмульгатор,<br/>2) коагулятор,<br/>3) стабилизатор,<br/>4) коалесценция,<br/>5) коллоидная защита,<br/>6) обращение фаз.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,4,6 |
| 275 | <p>Выберите правильно изображенную формулу мицеллы коллоидной частицы:</p> <p>1) <math>\{\text{mAgCl } n\text{Na}^+ (n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-</math><br/> 2) <math>\{\text{mAgCl } n\text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{Ag}^+\}^{2x-} 2x\text{Ag}^+</math><br/> 3) <math>\{\text{mAgCl } n\text{Cl}^- (n-x)\text{Na}^+\}^{x-} x\text{Na}^+</math><br/> 4) <math>\{\text{mAgCl } 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>\{\text{mBaSO}_4 n\text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{H}^+\}^{2x-} x\text{H}^+</math><br/> 2) <math>\{\text{mBaSO}_4 n\text{Ba}^{2+} (n-x)\text{SO}_4^{2-}\}^{2x+} x\text{SO}_4^{2-}</math><br/> 3) <math>\{\text{mBa}(\text{NO}_3)_2 n \text{SO}_4^{2-} 2(n-x)\text{NO}_3^-\}^{2x-} x\text{NO}_3^-</math><br/> 4) <math>\{\text{mBaSO}_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>\{\text{mFe}(\text{OH})_3 n\text{Cl}^- (n-x)\text{FeO}^+\}^{x+} x\text{Cl}^-</math><br/> 2) <math>\{\text{mFe}(\text{OH})_3 n\text{OH}^- (n-x)\text{Fe}^{3+}\}^{x-} x\text{Fe}^{3+}</math><br/> 3) <math>\{\text{mFe}(\text{OH})_3 n \text{Fe}^{3+} 3(n-x)\text{Cl}^-\}^{3x+} 3x\text{Cl}^-</math><br/> 4) <math>\{\text{mFeCl}_3 n\text{Fe}^{3+} 3(n-x)\text{OH}^-\}^{3x+} 3x\text{OH}^-</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3     |
| 278 | Для получения гидрофобной дисперсной системы необходимо:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1) высокая концентрация реагентов,<br>2) малая растворимость веществ друг в друге,<br>3) низкая температура,<br>4) высокое значение pH                                                                                                                                            |   |
| 279 | Укажите число ГЛБ для наиболее гидрофильного ПАВ:<br>1) 12<br>2) 8<br>3) 24<br>4) 18                                                                                                                                                                                              | 3 |
| 280 | Укажите число ГЛБ для наиболее гидрофобного ПАВ:<br>1) 12<br>2) 8<br>3) 24<br>4) 18                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 281 | Для золя кремниевой кислоты, полученного по реакции $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{изб}) + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$ , потенциалоопределяющими ионами будут ионы:<br>1) $\text{SiO}_3^{2-}$<br>2) $\text{H}^+$<br>3) $\text{Na}^+$<br>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:<br>1) положительный<br>2) отрицательный<br>3) не имеет заряда<br>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:<br>1) $n\text{FeO}^+$<br>2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+$<br>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:<br>1) $n\text{FeO}^+$<br>2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+$<br>4) $x\text{Cl}^-$                                           | 3 |
| 285 | Потенциалоопределяющими ионами в мицелле $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+(n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются:<br>1) $n\text{FeO}^+$<br>2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n\text{FeO}^+$<br>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:<br>1) $n\text{FeO}^+$                                                                                                                          | 4 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 2) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \text{ nFeO}^+$<br>4) $x\text{Cl}^-$                                                                                                                                                                                                                        |   |
| 287 | Потенциалоопределяющими ионами в мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+(\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются:<br>1) $\text{nAlO}^+$<br>2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+$<br>4) $x\text{Cl}^-$                                                   | 1 |
| 288 | Противоионами диффузного слоя в мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+(\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ являются:<br>1) $\text{nAlO}^+$<br>2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+$<br>4) $x\text{Cl}^-$                                                    | 4 |
| 289 | В мицелле $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+(\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{x+} x\text{Cl}^-$ коллоидной частицей является:<br>1) $\text{nAlO}^+$<br>2) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m$<br>3) $[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+$<br>4) $\{[\text{Al}(\text{OH})_3]_m \text{ nAlO}^+(\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{x+}$ | 4 |
| 290 | В мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-(\text{n-x})\text{H}^+\}^{x-} x \text{H}^+$ агрегатом является:<br>1) $\text{nHSiO}_3^-$<br>2) $\{[\text{SiO}_2]_m$<br>3) $[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-$<br>4) $x \text{H}^+$                                                                                            | 2 |
| 291 | Ядром мицеллы $\{[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-(\text{n-x})\text{H}^+\}^{x-} x \text{H}^+$ является:<br>1) $\text{nHSiO}_3^-$<br>2) $\{[\text{SiO}_2]_m$<br>3) $[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-$<br>4) $x \text{H}^+$                                                                                                  | 3 |
| 292 | Потенциалоопределяющими ионами в мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-(\text{n-x})\text{H}^+\}^{x-} x \text{H}^+$ являются:<br>1) $\text{nHSiO}_3^-$<br>2) $\{[\text{SiO}_2]_m$<br>3) $[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-$<br>4) $x \text{H}^+$                                                                       | 1 |
| 293 | Противоионами диффузного слоя в мицелле $\{[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-(\text{n-x})\text{H}^+\}^{x-} x \text{H}^+$ являются:<br>1) $\text{nHSiO}_3^-$<br>2) $\{[\text{SiO}_2]_m$<br>3) $[\text{SiO}_2]_m \text{ nHSiO}_3^-$<br>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**

| №<br>ОС | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ответ |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 294     | Для какого из представленных коллоидных ПАВ следует ожидать большей величины ККМ?<br>1) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_8H$ ;<br>2) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_9H$ ;<br>3) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_{12}H$<br>4) $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_6H$ ;<br>5) $C_8H_{17}(CH_2CH_2O)_{10}H$ ; | 3     |
| 295     | Какое строение имеют мицеллы Гартли в мицеллярных растворах ПАВ?<br>1) пластинчатое<br>2) сферическое<br>3) палочковидное<br>4) ленточное<br>5) трубчатое                                                                                                                                   | 2     |
| 296     | Какое строение имеют мицеллы Мак-Бена в мицеллярных растворах ПАВ?<br>1) пластинчатое<br>2) сферическое<br>3) палочковидное<br>4) ленточное<br>5) трубчатое                                                                                                                                 | 1     |
| 297     | Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) – это концентрация, при которой:<br>1) раствор ПАВ становится лиофильной дисперсной системой<br>2) начинается быстрая коагуляция<br>3) сферические мицеллы становятся цилиндрическими<br>4) образуется гель                               | 1     |
| 298     | Солюбилизация – это<br>1) растворение ПАВ в воде<br>2) растворение веществ в мицеллах ПАВ<br>3) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ<br>4) смачивание поверхности молекулами ПАВ                                                                                    | 2     |
| 299     | В прямых мицеллах ПАВ солюбилизируются:<br>1) электролиты<br>2) неэлектролиты<br>3) маслорастворимые красители<br>4) водорастворимые красители                                                                                                                                              | 3     |
| 300     | В прямых мицеллах ПАВ солюбилизируются:<br>1) Электролиты<br>2) неэлектролиты<br>3) жиры<br>4) водорастворимые красители                                                                                                                                                                    | 3     |
| 301     | В обратных мицеллах ПАВ солюбилизируются:                                                                                                                                                                                                                                                   | 4     |

|     |                                                                                                                    |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | 1)углеводороды<br>2)неэлектролиты<br>3)жиры<br>4) водорастворимые красители                                        |   |
| 302 | Обратные мицеллы ПАВ образуются в:<br>1) воде<br>2) гексане<br>3) метаноле<br>4) этиловом спирте                   | 2 |
| 303 | Прямые мицеллы ПАВ образуются в:<br>1) воде<br>2) гексане<br>3) четыреххлористом углероде<br>4) этиловом спирте    | 1 |
| 304 | Мицеллы в водных растворах образует:<br>1) уксусная кислота<br>2) олеат натрия<br>3) бутанол – 1<br>4) изопентанол | 2 |

### Задачи

| №<br>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 XXX,XX. 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 X.                    | 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 - X,X.                                                                              | - 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 | 0,238  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | X,XXX.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
| 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 XXX. | 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 парообразной 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,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20,5  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|     | если общее давление пара над раствором 31,6 кПа, а давление пара чистого толуола 18,5 кПа? Ответ дать в формате XX,X.                                                                                                                                                                               |        |
| 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 $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ 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 $\text{MgCl}_2$ с концентрацией 0,1 моль/л.                                                                                                                                                                                                                  | 0,3    |
| 023 | Вычислите ионную силу водного раствора $\text{CuSO}_4$ с концентрацией 0,02 моль/л.                                                                                                                                                                                                                 | 0,08   |
| 024 | Во сколько раз ионная сила водного раствора $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ выше ионной силы раствора $\text{AgNO}_3$ той же концентрации? Ответ дать в виде целого числа.                                                                                                                               | 3      |
| 025 | Вычислите ионную силу водного раствора, содержащего 0,1 моль/л $\text{KNO}_3$ и 0,1 моль/л $\text{HNO}_3$ .                                                                                                                                                                                         | 0,2    |
| 026 | Константа диссоциации азотистой кислоты равна $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Вычислить степень диссоциации кислоты в растворе с $\text{C}(\text{HNO}_2) = 0,05$ моль/л. Ответ дать в формате X,X.                                                                                                        | 0,1    |
| 027 | Константа диссоциации азотистой кислоты равна $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Вычислить pH раствора с $\text{C}(\text{HNO}_2) = 0,05$ моль/л. Ответ дать в формате X,X                                                                                                                                    | 2,3    |
| 028 | Значение константы диссоциации молочной кислоты $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ равно $1,38 \cdot 10^{-4}$ . Вычислить степень диссоциации кислоты в растворе с $\text{C}(\text{кислоты}) = 0,345$ моль/л. Ответ дать в формате X,XX.                                                  | 0,02   |
| 029 | Значение константы диссоциации молочной кислоты $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ равно $1,38 \cdot 10^{-4}$ . Чему равен pH, если концентрация анионов кислоты равна $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Ответ дать в формате X.                                                                  | 2      |
| 030 | Рассчитайте ионную силу раствора, полученного внесением: 0,005 моль $\text{NaCl}$ и 0,1 моль $\text{Na}_2\text{SO}_4$ в 100 г воды. Ответ дать в формате X,XX                                                                                                                                       | 3,05   |
| 031 | Абсолютные скорости движения ионов $\text{Na}^+$ и $\text{Cl}^-$ в растворе $\text{NaCl}$ с $\text{C} = 0,1$ моль/л при 298 К соответственно равны $42,6 \cdot 10^{-9}$ и $68 \cdot 10^{-9}$ 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 $22,81 \text{ м}^{-1}$ ; при заполнении ячейки 0,0025 моль/л раствором $\text{K}_2\text{SO}_4$ сопротивление равно 326 Ом. Чему равна удельная электропроводность раствора? Ответ не округлять, дать в формате X,XXX.                      | 0,069  |
| 033 | В реакции первого порядка $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ исходная концентрация $\text{C} = 0,2$ моль/л, концентрация А 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 $\text{C} = 0,01$ 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 $\text{C} = 0,05$ 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                                                                                                                                                                                                                           | 0,0033 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|     | $C = 0,01$ моль/л. При этом pH изменился от 9,3 до 9,6. Рассчитайте буферную 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?<br>1) $\text{NaNO}_3$                                                                                                                                   | 4      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|     | 2) $K_2SO_4$<br>3) $MgCl_2$<br>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 моляльной 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   |