

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Л.И. Олишевец, Е.Н. Тверякова,
И.А. Передерина, А.С. Галактионова**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ТОМСК
Издательство СибГМУ
2022

УДК 541.1:544.77](075.8)(076.1)

ББК 24.5я73+24.6я73

Т 651

Авторы:

Олишевец Л.И., Тверякова Е.Н., Передерина И.А., Галактионова А.С.

Тестовые задания по физической и коллоидной химии: учебное пособие / Л.И. Олишевец [и др.]. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2022. – 82 с.

Т 651

В учебном пособии представлены тестовые задания для самоконтроля знаний студентов 1 и 2 курсов фармацевтического и медико-биологического факультетов.

Издание подготовлено по дисциплинам «Физическая и коллоидная химия», «Физическая химия» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 33.05.01 – Фармация, 30.05.01 – Медицинская биохимия, 30.05.02 – Медицинская биофизика, 30.05.03 – Медицинская кибернетика.

Пособие предназначено для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям.

УДК 541.1:544.77](075.8)(076.1)

ББК 24.5я73+24.6я73

Рецензент:

М.В. Белоусов – доктор фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтического анализа ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России.

Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией фармацевтического факультета ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (протокол № 9 от 23 мая 2022 г.).

© Издательство СибГМУ, 2022

© Л.И. Олишевец, Е.Н. Тверякова,

И.А. Передерина, А.С. Галактионова, 2022

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

- БАВ** – биологически активные вещества
- ПАВ** – поверхностно-активные вещества
- ПИВ** – поверхностно-инактивные вещества
- ККМ** – критическая концентрация мицеллообразования
- ЭДС** – электродвижущая сила
- ДЭС** – двойной электрический слой
- ДФ** – дисперсная фаза
- ДС** – дисперсионная среда
- ВМС** – высокомолекулярные соединения
- М/В** – прямая эмульсия
- В/М** – обратная эмульсия
- pI** – изоэлектрическая точка

Раздел 1

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

1.1. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ОТКРЫТОЙ НАЗЫВАЕТСЯ СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ
 - 1) $\Delta U = 0; \Delta m = 0$
 - 2) $\Delta U \neq 0; \Delta m = 0$
 - 3) $\Delta U \neq 0; \Delta m \neq 0$
2. СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ $\Delta U = 0, \Delta m = 0$, НАЗЫВАЕТСЯ
 - 1) открытой
 - 2) закрытой
 - 3) изолированной
3. МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ СООТВЕТСТВУЮТ УРАВНЕНИЯ
 - 1) $Q = \Delta U + A$
 - 2) $dS \geq \frac{\delta Q}{T}$
 - 3) $\delta Q = dU + \delta A$
4. ПЕРВОМУ ЗАКОНУ ТЕРМОДИНАМИКИ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ
 - 1) $H = U + PV$
 - 2) $G = H - TS$
 - 3) $Q = \Delta U + A$
5. В УРАВНЕНИИ $Q = \Delta U + A$ ФУНКЦИЕЙ СОСТОЯНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) теплота
 - 2) внутренняя энергия
 - 3) работа

6. ЗАКРЫТОЙ НАЗЫВАЕТСЯ СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ
- 1) $\Delta U = 0; \Delta m = 0$
 - 2) $\Delta U \neq 0; \Delta m \neq 0$
 - 3) $\Delta U \neq 0; \Delta m = 0$
7. В ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ СГОРАНИЯ ВОДОРОДА С ОБРАЗОВАНИЕМ ЖИДКОЙ ВОДЫ. ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ ПРИ ЭТОМ
- 1) $\Delta U = 0$
 - 2) $\Delta U > 0$
 - 3) $\Delta U < 0$
8. СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ $\Delta U \neq 0, \Delta m \neq 0$ НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) закрытой
 - 2) открытой
 - 3) изолированной
9. РАВЕНСТВО $Q = \Delta H$ СПРАВЕДЛИВО ПРИ УСЛОВИИ
- 1) $T = \text{const}$
 - 2) $V = \text{const}$
 - 3) $P = \text{const}$
10. ЭНТАЛЬПИИ ОБРАЗОВАНИЯ SO_3 ОТВЕЧАЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ
- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{S} + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
 - 3) $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
11. ЭНТАЛЬПИИ ОБРАЗОВАНИЯ АММИАКА ОТВЕЧАЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ
- 1) $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
 - 2) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$
 - 3) $3/2 \text{H}_2 + 1/2 \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
12. УТВЕРЖДЕНИЕ $Q = \Delta U$ СПРАВЕДЛИВО ПРИ
- 1) $P = \text{const}$
 - 2) $V = \text{const}$
 - 3) $T = \text{const}$

13. ИЗОЛИРОВАННОЙ НАЗЫВАЕТСЯ СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ

- 1) $\Delta U \neq 0; \Delta m \neq 0$
- 2) $\Delta U = 0; \Delta m = 0$
- 3) $\Delta U \neq 0; \Delta m = 0$

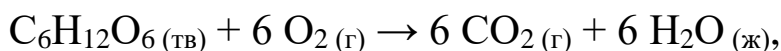
14. СТАНДАРТНАЯ ЭНТАЛЬПИЯ ОБРАЗОВАНИЯ $MgO_{(кр)}$ РАВНА СТАНДАРТНОЙ ЭНТАЛЬПИИ РЕАКЦИИ

- 1) $Mg_{(кр)} + \frac{1}{2} O_{2(г)} \rightarrow MgO_{(кр)}$
- 2) $2 Mg_{(кр)} + O_{2(г)} \rightarrow 2 MgO_{(кр)}$
- 3) $Mg_{(г)} + O_{(г)} \rightarrow MgO_{(кр)}$
- 4) $Mg^{2+}_{(р-р)} + O^{2-}_{(р-р)} \rightarrow MgO_{(кр)}$

15. ЧАЙНИК С КИПЯЩЕЙ ВОДОЙ ЯВЛЯЕТСЯ СИСТЕМОЙ

- 1) открытой
- 2) изолированной
- 3) закрытой

16. ПРИ ОКИСЛЕНИИ 90 Г ГЛЮКОЗЫ ПО УРАВНЕНИЮ



$$\Delta_f H^0 CO_{2(г)} = -393 \text{ кДж/моль},$$

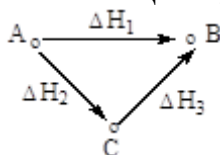
$$\Delta_f H^0 H_2O_{(ж)} = -286 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta_f H^0 C_6H_{12}O_6_{(ТВ)} = -1273 \text{ кДж/моль},$$

ВЫДЕЛИТСЯ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ, РАВНОЕ

- 1) 297 кДж/моль
- 2) -1400,5 кДж/моль
- 3) -2801 кДж/моль

17. ЕСЛИ А – ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО, В – ПРОДУКТ, С – ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО, А $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$ – ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ РЕАКЦИЙ,



ТО, ПО ЗАКОНУ ГЕССА

- 1) $\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2$
- 2) $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$
- 3) $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$

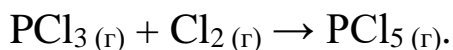
18. ЭНТАЛЬПИИ ОБРАЗОВАНИЯ CO_2 СООТВЕТСТВУЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- 3) $\text{CO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2$

19. ЗАПАС ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ ВКЛЮЧАЕТ

- 1) кинетическую энергию молекул системы
- 2) внутриядерную энергию
- 3) потенциальную энергию системы как целого

20. ЭНДОТЕРМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НАХОДИТСЯ В СОСТОЯНИИ РАВНОВЕСИЯ В ГЕРМЕТИЧНОМ КОНТЕЙНЕРЕ



К УВЕЛИЧЕНИЮ ЧИСЛА МОЛЬ $\text{PCl}_5(\text{r})$ ПРИВЕДЕТ СЛЕДУЮЩЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ В РАВНОВЕСНОЙ СИСТЕМЕ:

I. ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

II. УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА

- 1) только **I**
- 2) только **II**
- 3) и **I**, и **II**

21. ЗАКОН ГЕССА СПРАВЕДЛИВ ДЛЯ УСЛОВИЙ

- 1) $P = \text{const}$
- 2) $T = \text{const}$
- 3) $V = \text{const}$

Установите соответствие.

22.

ПОСТОЯННЫЙ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
1) давление	А) изохорный
2) температура	Б) изобарный
3) объем	В) изохорно-изотермический
4) давление и температура	Г) изотермический
5) объем и температура	Д) изобарно-изотермический

**Образец билета самостоятельной работы
«Первый закон термодинамики»**

1. Что такое функция состояния? Приведите примеры.
2. Какие виды энергии включаются в понятие «внутренняя энергия»?
3. Как формулируется I закон термодинамики?
4. Что называется тепловым эффектом реакции? О чем говорит основной закон термохимии – закон Гесса?
5. Расчет тепловых эффектов по энтальпиям сгорания. Что такое энтальпия сгорания?
6. Какое количество теплоты выделится при окислении 90 г глюкозы по уравнению
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$
, если:

$$\Delta_f H^0 (\text{CO}_2) = -393 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_f H^0 (\text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_f H^0 (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -1273 \text{ кДж/моль при стандартных условиях?}$$

Ответ: -1400,5 кДж

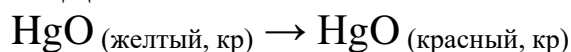
1.2. ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ВТОРОМУ ЗАКОНУ ТЕРМОДИНАМИКИ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ
 - 1) $\delta Q = dU + \delta A$
 - 2) $dS \geq 0$
 - 3) $\Delta G = \Delta H - TdS$
2. КРИТЕРИЕМ ВОЗМОЖНОСТИ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА ПРИ $P = \text{CONST}$ И $T = \text{CONST}$ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) энергия Гиббса
 - 2) энергия Гельмгольца
 - 3) энтропия
3. ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ РАСШИРЕНИИ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА В ПЕРВОМ ОПЫТЕ ОБЪЕМ УВЕЛИЧИЛСЯ ОТ 2 ДО 4 м³, А ВО ВТОРОМ ОПЫТЕ ОТ 500 ДО 1000 м³. ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТРОПИИ СООТНОСЯТСЯ
 - 1) $\Delta S_1 < \Delta S_2$
 - 2) $\Delta S_1 = \Delta S_2$
 - 3) $\Delta S_1 > \Delta S_2$
4. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ, В КОТОРОЙ ОБРАТИМО КРИСТАЛЛИЗУЕТСЯ ВЕЩЕСТВО
 - 1) $\Delta S > 0$
 - 2) $\Delta S < 0$
 - 3) $\Delta S = 0$
5. В ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КРИТЕРИЕМ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОЦЕССА СЛУЖИТ
 - 1) энтропия
 - 2) энергия Гиббса
 - 3) энергия Гельмгольца

6. ПРОЦЕСС ПЕРЕХОДА ЖЕЛТОГО ОКСИДА РТУТИ (II) В КРАСНЫЙ ОКСИД



ПРИ 298 К СОПРОВОЖДАЕТСЯ УМЕНЬШЕНИЕМ ЭНЕРГИИ ГИББСА НА 0,12 кДж/моль. ИЗ ЭТОГО СЛЕДУЕТ, ЧТО

- 1) $\text{HgO}_{(\text{желтый})}$ более устойчивая модификация, чем $\text{HgO}_{(\text{красный})}$
 - 2) обе модификации устойчивы
 - 3) $\text{HgO}_{(\text{красный})}$ более устойчивая модификация, чем $\text{HgO}_{(\text{желтый})}$
7. РАВНОВЕСНОМУ СОСТОЯНИЮ ОТВЕЧАЕТ УСЛОВИЕ
- 1) $\Delta F > 0$
 - 2) $\Delta F < 0$
 - 3) $\Delta F = 0$
8. ЭНТРОПИЯ СИСТЕМЫ, В КОТОРОЙ ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ
- $$\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$$
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
9. ЭНТРОПИЯ ПРАВИЛЬНО ОБРАЗОВАННОГО КРИСТАЛЛА ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ К АБСОЛЮТНОМУ НУЛЮ
- 1) стремится к бесконечности
 - 2) стремится к нулю
 - 3) увеличивается
10. ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ΔS СЛЕДУЮЩЕЙ РЕАКЦИИ
- $$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{г})$$
- 1) $\Delta S < 0$
 - 2) $\Delta S > 0$
 - 3) $\Delta S = 0$
11. ДИФФУЗИЯ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЦЕССОМ
- 1) самопроизвольным
 - 2) необратимым
 - 3) обратимым

12. УСЛОВИЕМ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА ПРИ ПОСТОЯННЫХ ОБЪЕМЕ И ТЕМПЕРАТУРЕ СЛУЖИТ СООТНОШЕНИЕ

- 1) $\Delta F < 0$
- 2) $\Delta F > 0$
- 3) $\Delta F = 0$

13. ЗНАК ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТРОПИИ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ:

I. ТВЕРДЫЙ САХАР ДОБАВЛЯЮТ В ВОДУ ДО ОБРАЗОВАНИЯ РАСТВОРА;

II. ПАРЫ ЙОДА КОНДЕНСИРУЮТСЯ НА ХОЛОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАЗУЯ КРИСТАЛЛЫ.

- 1) энтропия увеличивается в **I** и уменьшается в **II**
- 2) энтропия увеличивается в **II** и уменьшается в **I**
- 3) энтропия увеличивается как в **I** так и в **II**
- 4) энтропия уменьшается как в **I** так и в **II**

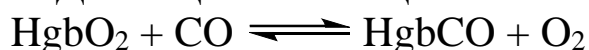
14. С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЭНТРОПИИ СВЯЗАНЫ

- 1) плавление твердого тела
- 2) сублимация
- 3) замораживание
- 4) кипение

15. УГАРНЫЙ ГАЗ ТОКСИЧЕН, ПОТОМУ ЧТО ОН ГОРАЗДО СИЛЬНЕЕ СВЯЗЫВАЕТСЯ С ЖЕЛЕЗОМ В ГЕМОГЛОБИНЕ (Hgb), ЧЕМ O_2 . ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОБОДНОЙ ЭНЕРГИИ ОПИСАННЫХ РЕАКЦИЙ



ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ПРИ 25 °С ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕЙ РЕАКЦИИ



- 1) 0,06
- 2) 60
- 3) 600

16. УЧИТЫВАЯ ЗНАЧЕНИЯ ΔH И ΔS ПРИ ПОСТОЯННЫХ T И P , САМОПРОИЗВОЛЬНЫМИ БУДУТ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ


- 1) $\Delta H = + 25,0$ кДж; $\Delta S = +5,0$ Дж/К; $T = 300$ К
- 2) $\Delta H = + 25,0$ кДж; $\Delta S = +100,0$ Дж/К; $T = 300$ К
- 3) $\Delta H = - 10,0$ кДж; $\Delta S = +5,0$ Дж/К; $T = 298$ К
- 4) $\Delta H = - 10,0$ кДж; $\Delta S = - 40,0$ Дж/К; $T = 200$ К

Установите соответствие.

17.

СИСТЕМЫ	ПОРЯДОК УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНТРОПИИ
1) 1 моль $H_2O_{(г)}$ при $100^\circ C$ и 1 атм	А) 1
2) 1 моль $H_2O_{(тв)}$ при $0^\circ C$ и 1 атм	Б) 2
3) 1 моль $H_2O_{(г)}$ при $120^\circ C$ и 1 атм	В) 3
4) 1 моль $H_2O_{(ж)}$ при $25^\circ C$ и 1 атм	Г) 4
5) 1 моль $H_2O_{(ж)}$ при $0^\circ C$ и 1 атм	Д) 5

18.

СИСТЕМА	ПРИМЕР
1) ИЗОЛИРОВАННАЯ 2) ЗАКРЫТАЯ 3) ОТКРЫТАЯ	 <p style="text-align: center;">А) Б) В)</p>

Образец билета самостоятельной работы
«Второй закон термодинамики»

1. Энтропия. Изменение энтропии как критерия направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах.
2. Изохорно-изотермический потенциал (энергия Гельмгольца). Формула, анализ, применение.
3. Константа равновесия. Уравнение изотермы реакции Вант-Гоффа, его анализ и применение.
4. Для реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ при 600°C $K_c = 6,386$. В каком направлении будет протекать реакция при следующих исходных концентрациях реагирующих веществ
 - а) 1 моль CO , 1 моль Cl_2 , 4 моль COCl_2
 - б) 1 моль CO , 1 моль Cl_2 , 8 моль COCl_2
 - в) 1 моль CO , 1,565 моль Cl_2 , 10 моль COCl_2

1.3. ТЕРМОДИНАМИКА ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. РАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА, СОДЕРЖАЩАЯ ЖИДКУЮ ВОДУ И КУСОЧКИ ЛЬДА, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) однофазной
- 2) двухфазной
- 3) трехфазной

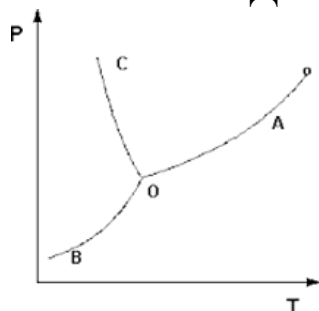
2. ГЕТЕРОГЕННУЮ СИСТЕМУ ОБРАЗУЮТ

- 1) небольшое количество сахара и вода
- 2) спирт и вода
- 3) бензол и вода

3. ЕСЛИ МЕЖДУ СОСТАВЛЯЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ НЕТ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ТО ЧИСЛО НЕЗАВИСИМЫХ КОМПОНЕНТОВ

- 1) равно числу составляющих веществ
- 2) больше числа составляющих веществ
- 3) меньше числа составляющих веществ

4. НА ДИАГРАММЕ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ВИДНО, ЧТО ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ ЛЬДА



- 1) не зависит от давления;
- 2) повышается с ростом давления;
- 3) понижается с ростом давления

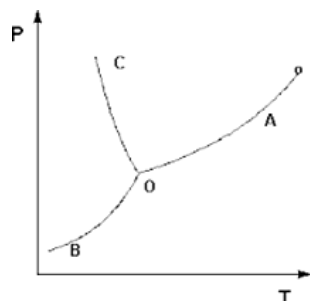
5. ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ СИСТЕМЫ
 $\text{CaCO}_3_{(тв)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_2_{(г)}$ РАВНО

- 1) $c = 0$
- 2) $c = 1$
- 3) $c = 2$

6. ЖИДКАЯ ЭВТЕКТИКА – СИСТЕМА

- 1) однофазная
- 2) двухфазная
- 3) трехфазная

7. СИСТЕМА БИВАРИАНТНА



- 1) в тройной точке O
- 2) на пограничных линиях
- 3) в любой области

8. УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИДКОЙ ЭВТЕКТИКИ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ

- 1) линией ликвидуса
- 2) эвтектической точкой
- 3) линией солидуса

9. ПО ПРИНЦИПУ НЕПРЕРЫВНОСТИ СВОЙСТВО СИСТЕМЫ МЕНЯЕТСЯ СКАЧКОМ, ЕСЛИ ИЗМЕНЯЕТСЯ

- 1) число независимых компонентов
- 2) число факторов, влияющих на равновесие
- 3) число равновесных фаз

10. В ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЕ ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ МОЖЕТ БЫТЬ РАВНЫМ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Установите соответствие.

11.

<p>СИСТЕМА</p>	<p>ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ</p>
<p>1) $S_{\text{ромб}} \rightleftharpoons S_{\text{монокл}} \rightleftharpoons S_{\text{пар}}$</p>	<p>А) 1</p>
<p>2) $S_{\text{ж}} \rightleftharpoons S_{\text{пар}}$</p>	<p>Б) 2</p>
<p>3) $S_{\text{ромб}} \rightleftharpoons S_{\text{монокл}} \rightleftharpoons S_{\text{ж}}$</p>	<p>В) 0</p>
<p>4) $S_{\text{ромб}}$</p>	
<p>5) $S_{\text{ж}}$</p>	

**Образец билета коллоквиума
«Термодинамика. Фазовое равновесие»**

1. Химическое равновесие. Константа равновесия. Уравнение изотермы реакции Вант–Гоффа, его анализ и применение.
2. Пользуясь диаграммой состояния двухкомпонентной системы, рассмотрите поведение системы, обогащенной компонентом **В**, при охлаждении. Постройте кривую охлаждения на основе принципов непрерывности и соответствия.
3. Определите калорийность 350 г пищевого продукта, содержащего 50% воды, 30% белка, 15% жиров и 5% углеводов. Калорийность белков и углеводов составляет 17 кДж/г, калорийность жиров 38,0 кДж/г.
4. Как изменяется энтропия изолированной системы, в которой обратимо кристаллизуется вещество?

Раздел 2

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О РАСТВОРАХ

2.1. КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ИЗ ВЕЩЕСТВА, ВЗЯТОГО В КОЛИЧЕСТВЕ 1 МОЛЬ, МОЖНО ПРИГОТОВИТЬ ДВУМОЛЯРНЫЙ РАСТВОР ОБЪЕМОМ
 - 1) 2 л
 - 2) 1 л
 - 3) 500 мл
2. САХАРНЫЙ СИРОП ИМЕЕТ 20% КОНЦЕНТРАЦИЮ. ЭТО ОЗНАЧАЕТ, ЧТО
 - 1) 20 г сахара содержится в 100 г воды
 - 2) 20 г сахара содержится в 80 г воды
 - 3) 20 г сахара содержится в 120 г воды
3. ВЫРАЖЕНИЕ «РАСТВОР С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ 5%» ОЗНАЧАЕТ
 - 1) в 100 г воды растворено 5 г соли
 - 2) в 95 г воды растворено 5 г соли
 - 3) в 105 г воды растворено 5 г соли
4. МОЛЯЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОКАЗЫВАЕТ
 - 1) массу растворенного вещества в 1 л раствора
 - 2) количество растворенного вещества в 1 л раствора
 - 3) количество растворенного вещества в 1 кг растворителя
5. МАССА KCl, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В 400 мл 0,3 М РАСТВОРА, РАВНА
 - 1) 8,94 г
 - 2) 22,35 г
 - 3) 29,8 г

6. ОСМОС ВОЗМОЖЕН В СИСТЕМАХ
- 1) растворитель – мембрана – раствор
 - 2) раствор (C_1) – мембрана – раствор (C_2)
 - 3) растворитель – раствор
7. ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ 10% РАСТВОРА МОЧЕВИНЫ НЕОБХОДИМО ВЗЯТЬ
- 1) 100 г воды и 10 г мочевины
 - 2) 90 г воды и 10 г мочевины
 - 3) 110 г воды и 10 г мочевины
8. КОНЦЕНТРАЦИЯ, КОТОРАЯ ПОКАЗЫВАЕТ КОЛИЧЕСТВО РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА (МОЛЬ) В 1 КГ РАСТВОРИТЕЛЯ, НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) массовая доля
 - 2) моляльность
 - 3) молярность
9. КОНЦЕНТРАЦИЯ, КОТОРАЯ ПОКАЗЫВАЕТ, СКОЛЬКО МОЛЬ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА СОДЕРЖИТСЯ В 1 ЛИТРЕ РАСТВОРА, НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) моляльная
 - 2) молярная
 - 3) процентная
10. МАССОВАЯ ДОЛЯ ГЛЮКОЗЫ В РАСТВОРЕ, ПОЛУЧЕННОМ РАСТВОРЕНИЕМ 25 г ГЛЮКОЗЫ В 100 мл ВОДЫ, СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 20%
 - 2) 25%
 - 3) 30%
11. МАССА NaOH, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В 500 мл 0,6 М РАСТВОРА, РАВНА
- 1) 12 г
 - 2) 24 г
 - 3) 120 г

12. СПЛАВ ВУДА СОДЕРЖИТ 50% ВИСМУТА, 25% СВИНЦА, 12,5% ОЛОВА И 12,5% КАДМИЯ. СУММА МОЛЬНЫХ ДОЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ РАВНА
- 1) 0,8
 - 2) 1
 - 3) 1,2
13. ИЗОТОНИЧЕСКИМИ НАЗЫВАЮТСЯ РАСТВОРЫ, У КОТОРЫХ ОДИНАКОВЫ
- 1) концентрации
 - 2) осмотические давления
 - 3) температуры
14. ПРИ ПОМЕЩЕНИИ ЭРИТРОЦИТОВ В ГИПОТОНИЧЕСКИЙ РАСТВОР
- 1) наблюдается плазмолиз
 - 2) ничего не наблюдается
 - 3) происходит гемолиз
15. УРАВНЕНИЕ ВАНТ–ГОФФА $\pi = CRT$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ
- 1) слабых электролитов
 - 2) сильных электролитов
 - 3) неэлектролитов
16. ДАВЛЕНИЯ ПАРА НАД РАСТВОРИТЕЛЕМ (P^0) И НАД РАСТВОРОМ (P) НАХОДЯТСЯ В СООТНОШЕНИИ
- 1) $P^0 = P$
 - 2) $P^0 > P$
 - 3) $P^0 < P$
17. ВЕЛИЧИНЫ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ДВУХ ВОДНЫХ 0,002 М РАСТВОРОВ МОЧЕВИНЫ (π_1) И ХЛОРИДА КАЛЬЦИЯ (π_2) НАХОДЯТСЯ В СООТНОШЕНИИ
- 1) $\pi_1 > \pi_2$
 - 2) $\pi_1 < \pi_2$
 - 3) $\pi_1 = \pi_2$

18. МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАПИСЬЮ ЗАКОНА РАУЛЯ ЯВЛЯЮТСЯ УРАВНЕНИЯ

- 1) $\Delta P / P^0 = N$
- 2) $P = P^0 \cdot N^0$
- 3) $\pi = CRT$

19. ИЗОТОНИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПОКАЗЫВАЕТ

- 1) на сколько ионов диссоциирует молекула
- 2) во сколько раз экспериментально определенное понижение температуры замерзания раствора больше теоретически рассчитанного
- 3) во сколько раз измеренное осмотическое давление раствора больше рассчитанного по уравнению Вант-Гоффа

20. ДОБАВЛЕНИЕ ТВЕРДОГО НЕЛЕТУЧЕГО ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРИТЕЛЬ, ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОГО ПАРА КОТОРОГО P^0 ,

- 1) не влияет на величину P^0
- 2) понижает P^0
- 3) повышает P^0

21. ТЕМПЕРАТУРЕ ЗАМЕРЗАНИЯ ОТВЕЧАЕТ ТАКАЯ ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ

- 1) давления пара над жидкой и твердой фазой одинаковы
- 2) объемы жидкой и твердой фазы равны друг другу
- 3) составы жидкой и твердой фазы одинаковы

22. РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ 18 г САХАРОЗЫ ($C_{12}H_{22}O_{11}$) В 200 г ВОДЫ, ЗАКИПАЕТ ПРИ

- 1) $100,137^\circ C$
- 2) $146,8^\circ C$
- 3) $100,03^\circ C$

23. ПАР НАД РАСТВОРОМ ГЛЮКОЗЫ В ВОДЕ СОЗДАЕТСЯ МОЛЕКУЛАМИ

- 1) раствора
- 2) растворителя
- 3) растворенного вещества

24. КРИОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ
- 1) состав растворенного вещества
 - 2) молярную массу растворенного вещества
 - 3) степень диссоциации электролита
25. КРИОСКОПИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА ЗАВИСИТ ОТ СВОЙСТВ
- 1) растворителя
 - 2) растворенного вещества
 - 3) раствора
26. НЕ ПРОВОДЯ РАСЧЕТОВ, ПРЕДСКАЖИТЕ, В КАКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЗАКИПЯТ РАСТВОРЫ ВОДНОГО РАСТВОРА МОЧЕВИНЫ (1), ВОДНОГО РАСТВОРА НАТРИЯ ХЛОРИДА (2), ВОДНОГО РАСТВОРА НАТРИЯ СУЛЬФАТА (3), ЕСЛИ КОНЦЕНТРАЦИИ ИХ ОДИНАКОВЫ
- 1) 1, 2, 3
 - 2) 3, 2, 1
 - 3) 2, 3, 1
27. КАЖУЩИЕСЯ СТЕПЕНИ ДИССОЦИАЦИИ ВОДНЫХ 0,01 М РАСТВОРОВ $Al_2(SO_4)_3$ (1), $Cu(NO_3)_2$ (2), KCl (3) ОДИНАКОВЫ. РАСПОЛОЖИТЕ РАСТВОРЫ В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КИПЕНИЯ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ
- 1) 3, 2, 1
 - 2) 2, 1, 3
 - 3) 1, 2, 3
28. ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КИПЕНИЯ РАСТВОРОВ ΔT_1 (СОДЕРЖИТ В 1 Л ВОДЫ 1 МОЛЬ ГЛЮКОЗЫ) И ΔT_2 (СОДЕРЖИТ В 1 Л ВОДЫ 1 МОЛЬ МОЧЕВИНЫ) СООТНОСЯТСЯ
- 1) $\Delta T_1 > \Delta T_2$
 - 2) $\Delta T_1 < \Delta T_2$
 - 3) $\Delta T_1 = \Delta T_2$

29. ПОСЛЕ РАСТВОРЕНИЯ 0,9 г ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В 10 г ВОДЫ, ЕЕ ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ СТАЛА РАВНОЙ $-0,93$ °С ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$). МОЛЯРНАЯ МАССА РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА
- 1) 180
 - 2) 45
 - 3) 52
30. РАСТВОР ЗАКИПАЕТ ПРИ ТОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, ПРИ КОТОРОЙ
- 1) объем пара равен объему жидкой фазы
 - 2) давление пара над жидкостью равно атмосферному
 - 3) температуры жидкой и паровой фаз одинаковы
31. ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, ЗНАЧЕНИЕ КОТОРОГО УМЕНЬШАЕТСЯ С УВЕЛИЧЕНИЕМ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ СИЛ
- 1) температура кипения
 - 2) энтальпия парообразования
 - 3) давление пара
 - 4) вязкость
32. ИНТЕРФЕРОН – ВОДОРАСТВОРИМЫЙ БЕЛОК. РАСТВОР, ПРИГОТОВЛЕННЫЙ РАСТВОРЕНИЕМ 15,0 мГ ИНТЕРФЕРОНА В 2,50 мл H_2O , ИМЕЕТ ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ 5,80 мм рт. ст. ПРИ 25 °С. МОЛЯРНАЯ МАССА ИНТЕРФЕРОНА
- 1) $1,92 \times 10^4$ г · моль⁻¹
 - 2) $1,92 \times 10^7$ г · моль⁻¹
 - 3) $1,95 \times 10^6$ г · моль⁻¹
 - 4) $1,61 \times 10^3$ г · моль⁻¹
33. ПРИ РАСТВОРЕНИИ 20,0 г КРИСТАЛЛОГИДРАТА В 200 г H_2O САМУЮ НИЗКУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ЗАМЕРЗАНИЯ БУДЕТ ИМЕТЬ РАСТВОР
- 1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 250$ г/моль)
 - 2) $\text{NiSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 263$ г/моль)
 - 3) $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 246$ г/моль)
 - 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 286$ г/моль)

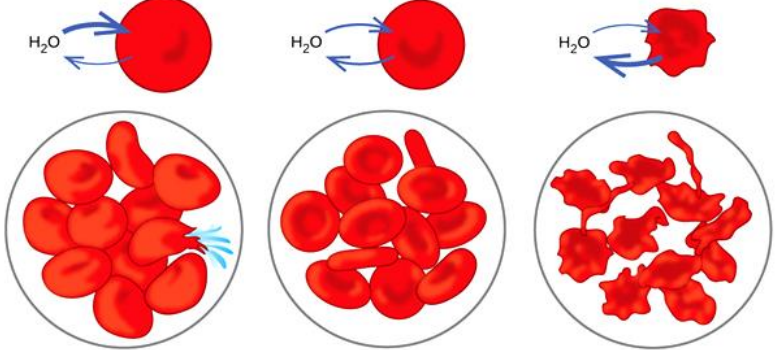
34. ЕСЛИ ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА РАВНА $-2,79^{\circ}\text{C}$, ТО ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ЭТОГО РАСТВОРА ($K_{\text{эб}}(\text{H}_2\text{O}) = 0,51^{\circ}\text{C}\cdot\text{кг/моль}$) СОСТАВЛЯЕТ
- 1) $100,77^{\circ}\text{C}$
 - 2) $100,00^{\circ}\text{C}$
 - 3) $99,23^{\circ}\text{C}$
35. СЛЕЗНАЯ ЖИДКОСТЬ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА ИМЕЕТ ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ $8,0$ атм. КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРЕННЫХ ЧАСТИЦ В ВОДЕ, КОТОРАЯ ОБЕСПЕЧИТ ИЗОТОНИЧНОСТЬ РАСТВОРА ГЛАЗНЫХ КАПЕЛЬ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25°C СОСТАВЛЯЕТ
- 1) $0,327$ моль/л
 - 2) $0,654$ моль/л
 - 3) $0,163$ моль/л
36. ДАВЛЕНИЕ ПАРА ЧИСТОЙ ВОДЫ ПРИ 25°C СОСТАВЛЯЕТ $23,76$ мм рт. ст., ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА РАВНА $-2,79^{\circ}\text{C}$. ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ (В мм рт. ст.) ЭТОГО РАСТВОРА
- 1) $23,1$ мм рт. ст.
 - 2) $24,42$ мм рт. ст.
 - 3) $23,76$ мм рт. ст.

Установите соответствие.

37.

РАСТВОРЫ	ПРЕДПОЛАГАЯ ПОЛНУЮ ДИССОЦИАЦИЮ РАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ, НАЙДИТЕ РАСТВОР (РАСТВОРЫ), КОТОРЫЕ БУДУТ ИМЕТЬ
1) $0,010$ М Na_3PO_4 в воде	А) ту же температуру кипения, что и $0,040$ М $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ в воде
2) $0,020$ М CaBr_2 в воде	Б) наибольшее давление паров при 28°C
3) $0,020$ М KCl в воде	В) наибольшее понижение температуры замерзания
4) $0,020$ М HF в воде (HF – слабая кислота)	Г) наименьшую температуру кипения

38.

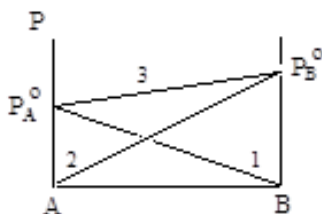
ЭРИТРОЦИТ	РАСТВОР
1) в изотоническом растворе 2) в гипертоническом растворе. Плазмолиз 3) в гипотоническом растворе. Гемолиз	 <p>A) B) B)</p>

2.2. ДВОЙНЫЕ ЖИДКИЕ СИСТЕМЫ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

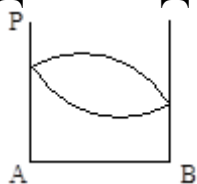
Выберите один или несколько правильных ответов.

1. УРАВНЕНИЕ $P = P_A^0 \cdot N_A + P_B^0 \cdot N_B$ ОПИСЫВАЕТ СИСТЕМЫ
 - 1) с положительными отклонениями от закона идеальности
 - 2) с отрицательными отклонениями от закона идеальности
 - 3) идеальные
2. ЕСЛИ СИЛЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ РАЗНОРОДНЫМИ МОЛЕКУЛАМИ БОЛЬШЕ, ЧЕМ МЕЖДУ ОДНОРОДНЫМИ, ТО СИСТЕМА
 - 1) подчиняется закону идеальности
 - 2) обнаруживает положительные отклонения от закона идеальности
 - 3) обнаруживает отрицательные отклонения от закона идеальности
3. ЗАВИСИМОСТЬ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТА В ОТ СОСТАВА СИСТЕМЫ УСТАНАВЛИВАЕТ ЛИНИЯ



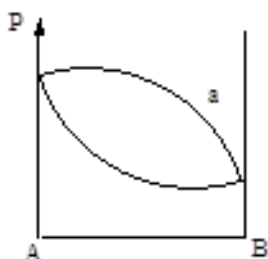
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
4. ИДЕАЛЬНОЙ ДВОЙНОЙ ЖИДКОЙ СИСТЕМОЙ БУДЕТ
 - 1) вода – анилин
 - 2) вода – соляная кислота
 - 3) метиловый спирт – этиловый спирт
 5. ПАР, РАВНОВЕСНЫЙ С ЖИДКОЙ ФАЗОЙ, ОТНОСИТЕЛЬНО БОГАЧЕ ТЕМ КОМПОНЕНТОМ,
 - 1) у которого ниже температура кипения
 - 2) добавление которого повышает полное давление пара
 - 3) содержание которого в системе больше

6. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ ЖИДКОСТЕЙ, КОТОРЫЕ



- 1) нерастворимы друг в друге
- 2) ограниченно растворимы
- 3) неограниченно растворимы

7. ВЕРХНЯЯ ПОГРАНИЧНАЯ ЛИНИЯ (a) УСТАНАВЛИВАЕТ ЗАВИСИМОСТЬ

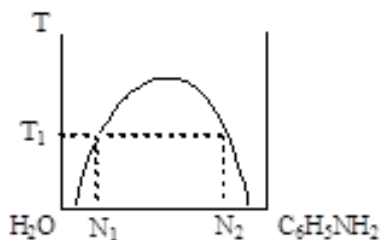


- 1) давления насыщенного пара от состава системы
- 2) давления насыщенного пара от состава жидкой фазы
- 3) давления насыщенного пара от состава паровой фазы

8. ИМЕЕТСЯ СМЕСЬ ИЗ ДВУХ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ А И В. ЕСЛИ P – ПОЛНОЕ ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОГО ПАРА, А P_A И P_B – ПАРЦИАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ, ТО

- 1) $P_A < P > P_B$
- 2) $P_A > P < P_B$
- 3) $P_A > P > P_B$

9. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ T_1 ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА СИСТЕМЫ В ПРЕДЕЛАХ N_1 – N_2



- 1) не влияет на состав равновесных фаз
- 2) увеличивает содержание анилина в нижнем слое
- 3) увеличивает содержание анилина в верхнем слое

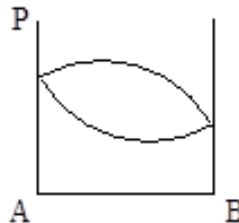
10. АЗЕОТРОП НЕЛЬЗЯ РАЗДЕЛИТЬ НА ИСХОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПЕРЕГОНКОЙ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ, ПОТОМУ ЧТО

- 1) система двухфазна
- 2) оба компонента летучи
- 3) равновесные фазы имеют одинаковый состав

11. ДАВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТА **A** (P_A^0) БОЛЬШЕ, ЧЕМ У **B** (P_B^0). ЭТО ОЗНАЧАЕТ, ЧТО

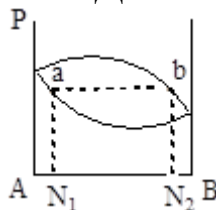
- 1) температура кипения компонента **A** выше, чем у компонента **B**
- 2) компонент **A** не смешивается с компонентом **B**
- 3) компонент **A** более летуч, чем компонент **B**

12. ДЛЯ ДАННОЙ ДИАГРАММЫ ВЕРНО УТВЕРЖДЕНИЕ



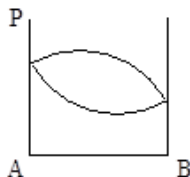
- 1) пар и равновесная с ним жидкая фаза имеют одинаковый состав
- 2) пар, равновесный с жидкой фазой, обогащён компонентом **A**
- 3) пар, равновесный с жидкой фазой, обогащён компонентом **B**

13. ТОЧКА N_1 ОПРЕДЕЛЯЕТ СОДЕРЖАНИЕ КОМПОНЕНТОВ **B**



- 1) паровой фазе
- 2) жидкой фазе
- 3) системе

14. ДОБАВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТА **A** В СИСТЕМУ

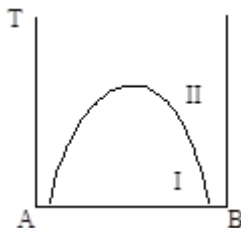


- 1) не влияет на полное давление насыщенного пара
- 2) понижает полное давление насыщенного пара
- 3) повышает полное давление насыщенного пара

15. ПЕРЕГОНКА ЖИДКИХ СИСТЕМ С ПОЛНОЙ ВЗАИМНОЙ РАСТВОРИМОСТЬЮ КОМПОНЕНТОВ ОСНОВАНА НА РАЗЛИЧИИ

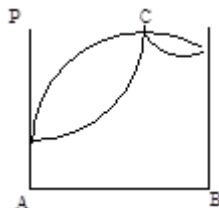
- 1) химического состава компонентов
- 2) температур кипения компонентов
- 3) состава равновесных фаз

16. КРИВАЯ РАССЛОЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЕТ ЗАВИСИМОСТЬ



- 1) состава системы от температуры
- 2) температуры расслоения от состава системы
- 3) растворимости одного компонента в другом от температуры

17. В точке С



- 1) составы паровой и жидкой фаз одинаковы, т.е. $N_{ВП} = N_{ВЖ}$
- 2) $N_{ВП} > N_{ВЖ}$
- 3) $N_{ВП} < N_{ВЖ}$

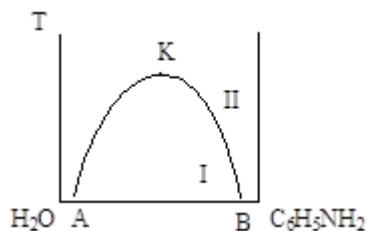
18. ЕСЛИ А И В – ДВЕ НЕСМЕШИВАЮЩИЕСЯ ЖИДКОСТИ С ТЕМПЕРАТУРАМИ КИПЕНИЯ T_A И T_B , ТО ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ИХ СМЕСИ $T_{см}$

- 1) $T_A < T_{см} > T_B$
- 2) $T_A > T_{см} < T_B$
- 3) $T_A > T_{см} > T_B$

19. БРОМБЕНЗОЛ ФАКТИЧЕСКИ НЕ РАСТВОРИМ В ВОДЕ. СМЕСЬ ЭТИХ КОМПОНЕНТОВ КИПИТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

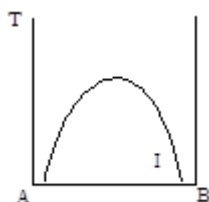
- 1) $100\text{ }^\circ\text{C}$
- 2) выше $100\text{ }^\circ\text{C}$
- 3) ниже $100\text{ }^\circ\text{C}$

20. В ОБЛАСТИ I СИСТЕМА



- 1) однофазна
- 2) двухфазна
- 3) трехфазна

21. ИЗ ДИАГРАММЫ СЛЕДУЕТ, ЧТО РАСТВОРИМОСТЬ ОДНОГО КОМПОНЕНТА В ДРУГОМ С РОСТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ



- 1) не изменяется
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается

22. ПЕРЕГОНКА С ВОДЯНЫМ ПАРОМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ СИСТЕМ С

- 1) полной взаимной растворимостью
- 2) ограниченной взаимной растворимостью
- 3) нерастворяющимися жидкостями

23. ПРОЦЕСС ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВА, РАСТВОРЕННОГО В ОДНОМ РАСТВОРИТЕЛЕ, ДРУГИМ РАСТВОРИТЕЛЕМ, КОТОРЫЙ НЕ СМЕШИВАЕТСЯ С ПЕРВЫМ И ЛУЧШЕ РАСТВОРЯЕТ ИЗВЛЕКАЕМОЕ ВЕЩЕСТВО, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) перегонкой с водяным паром
- 2) экстракцией
- 3) фракционной перегонкой

24. ЭКСТРАКЦИЮ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРОВОДИТЬ

- 1) однократно
- 2) большим объемом растворителя
- 3) дробно

25. ПО ФОРМУЛЕ $g_n = g_o \left(\frac{KV_1}{KV_1 + V_2} \right)^n$ РАССЧИТЫВАЕТСЯ
- 1) масса экстрагированного вещества
 - 2) масса вещества, оставшегося в растворе после экстракции
 - 3) масса растворителя, взятого для экстракции
26. ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НЕПОЛЯРНЫХ БАВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ ЭКСТРАГЕНТА МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ
- 1) хлороформ
 - 2) метанол
 - 3) воду
27. КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ
- 1) температуры
 - 2) давления
 - 3) концентрации третьего компонента в системе
28. АРОМАТНЫЕ ВОДЫ ПОЛУЧАЮТ С ПОМОЩЬЮ
- 1) фракционной перегонки
 - 2) перегонки с водяным паром
 - 3) экстракцией
29. ЭКСТРАКЦИЯ ОСНОВАНА НА
- 1) законе Коновалова: $N_{Ап} > N_{Аж}$, где N_A – молярная доля более летучего компонента
 - 2) законе Рауля: $P = P_A^0 \cdot N_A + P_B^0 \cdot N_B$
 - 3) законе распределения Нернста: $K = \frac{C_1}{C_2}$
30. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 60 °С ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОГО ПАРА БЕНЗОЛА 51809 Н/м², А ЭТИЛБЕНЗОЛА – 10484 Н/м². ИЗ ЭТОГО СЛЕДУЕТ, ЧТО
- 1) бензол более летучий компонент, чем этилбензол
 - 2) температура кипения бензола выше, чем у этилбензола
 - 3) температура кипения бензола ниже, чем у этилбензола

- 31 БЕНЗОЛ И ТОЛУОЛ ОБРАЗУЮТ ИДЕАЛЬНЫЙ РАСТВОР. ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ БЕНЗОЛА ПРИ 55 °С СОСТАВЛЯЕТ 400 мм рт. ст., А ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ ТОЛУОЛА ПРИ 55°С СОСТАВЛЯЕТ 130 мм рт. ст. ДАВЛЕНИЕ ПАРОВ РАСТВОРА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ 0,5 МОЛЬНОЙ ДОЛИ БЕНЗОЛА И 0,5 МОЛЬНОЙ ДОЛИ ТОЛУОЛА ПРИ 55 °С
- 1) от 130 до 400 мм рт. ст.
 - 2) ниже 130 мм рт. ст.
 - 3) ровно 400 мм рт. ст.
 - 4) выше 400 мм рт. ст.

**Образец билета коллоквиума
«Основы учения о растворах»**

1. Закон Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов. Следствие закона о повышении температуры кипения раствора.
2. Экстракция. Закон Нернста. Вывод формулы для расчета количества вещества, оставшегося в растворе после n экстракций.
3. Общее давление пара над смесью бензола и толуола равно $8691,1 \text{ Н/м}^2$ при $30 \text{ }^\circ\text{С}$. Вычислите молярные доли бензола и толуола в жидкой смеси при указанной температуре, если $p^0(\text{C}_6\text{H}_6) = 15758,6 \text{ Н/м}^2$, а $p^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3) = 4892,9 \text{ Н/м}^2$.
4. Какова масса растворенного вещества
 - а) в 200 см^3 $0,1 \text{ М}$ раствора H_2SO_4 ;
 - б) в 500 г 3% раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?

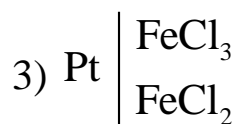
РАЗДЕЛ 3

ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. УКАЖИТЕ ЭЛЕКТРОД ПЕРВОГО РОДА



2. ЕСЛИ РАСТВОР ZnSO_4 РАЗБАВИТЬ В 10 РАЗ, ТО ПОТЕНЦИАЛ ЦИНКОВОГО ЭЛЕКТРОДА ИЗМЕНИТСЯ

1) на 0,029 В

2) на 0,059 В

3) на 0,087 В

3. ЭЛЕКТРОД, НА КОТОРОМ ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ $\text{Co}^{3+} + 3 e^- \rightleftharpoons \text{Co}$, ОТНОСИТСЯ К ЭЛЕКТРОДАМ

1) газовым

2) первого рода

3) окислительно-восстановительным

4. ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОДА $\text{Pt} \left| \begin{array}{l} \text{SnCl}_4 \\ \text{SnCl}_2 \end{array} \right.$ МОЖНО РАССЧИТАТЬ

ПО ФОРМУЛЕ

1) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln a_{\text{Sn}^{4+}}$

2) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{\alpha_{\text{Sn}^{4+}}}{\alpha_{\text{Sn}^{2+}}}$

3) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \alpha_{\text{Sn}^{2+}}$

5. ВЫЧИСЛИТЕ ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОДА $\text{FeSO}_4|\text{Fe}$, ЕСЛИ КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА 0,01 моль/л, $\varphi^0 = -0,44 \text{ В}$, $T = 298 \text{ К}$
- 1) $-0,5 \text{ В}$
 - 2) $-0,55 \text{ В}$
 - 3) $-0,322 \text{ В}$
6. ЭЛЕКТРОД ВТОРОГО РОДА
- 1) $\text{AgNO}_3|\text{Ag}$
 - 2) $\text{HCl} | (\text{H}_2)\text{Pt}$
 - 3) $\text{KCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$
7. ЭЛЕКТРОД, СТРОЕНИЕ КОТОРОГО $\text{Pt}(\text{O}_2)|\text{OH}^-$, ОТНОСИТСЯ К ЭЛЕКТРОДАМ
- 1) первого рода
 - 2) газовым
 - 3) окислительно-восстановительным
8. ЭЛЕКТРОД, НА КОТОРОМ ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ $\text{H}^+ + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{H}_2$, ОТНОСИТСЯ К ЭЛЕКТРОДАМ
- 1) первого рода
 - 2) второго рода
 - 3) газовым
9. ЕСЛИ РАСТВОР HCl С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ 1 моль/л, В КОТОРЫЙ ПОГРУЖЕН ВОДОРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОД, ПОЛНОСТЬЮ НЕЙТРАЛИЗОВАТЬ ЩЕЛОЧЬЮ, ТО ПРИ 18°C ПОТЕНЦИАЛ ИЗМЕНИТСЯ
- 1) на $0,609 \text{ В}$
 - 2) на $0,406 \text{ В}$
 - 3) не изменится
10. В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОДА СРАВНЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) серебряный электрод
 - 2) хлорсеребряный электрод
 - 3) водородный электрод

11. ЭЛЕКТРОД, НА КОТОРОМ ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ $C_6H_4O_2 + 2e^- + 2H^+ \rightleftharpoons C_6H_4(OH)_2$, ОТНОСИТСЯ К

- 1) окислительно-восстановительным
- 2) второго рода
- 3) газовым

12. ПРИ $25^\circ C$ ПОТЕНЦИАЛ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА $Pt \left| \begin{array}{l} FeCl_3 \\ FeCl_2 \end{array} \right.$ РАВЕН

$0,888 V$, $\varphi^0 \frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}} = 0,77 V$. СООТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОКИСЛЕННОЙ И ВОССТАНОВЛЕННОЙ ФОРМ РАВНО

- 1) 1
- 2) 10
- 3) 100

13. УВЕЛИЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА KCl В КАЛОМЕЛЬНОМ ЭЛЕКТРОДЕ

- 1) увеличивает электродный потенциал;
- 2) не изменяет электродный потенциал;
- 3) уменьшает электродный потенциал

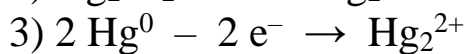
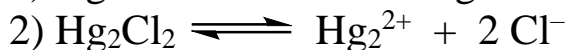
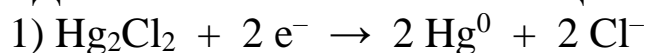
14. ЭЛЕМЕНТ $Pt(H_2) | H_2SO_4 || CuSO_4 | Cu$ ОТНОСИТСЯ К

- 1) простым химическим
- 2) сложным химическим
- 3) концентрационным с переносом

15. pH СРЕДЫ МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ С ПОМОЩЬЮ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

- 1) $Ag | AgNO_3 || AgNO_3 | Ag$
- 2) $Pt(H_2) | H^+ || KCl, Hg_2Cl_2 | Hg$
- 3) $Pt \left| \begin{array}{l} SnCl_4 \\ SnCl_2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} FeCl_3 \\ FeCl_2 \end{array} \right| Pt$

16. ПОТЕНЦИАЛ КАЛОМЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА ВОЗНИКАЕТ БЛАГОДАРЯ ПРОТЕКАНИЮ ПРОЦЕССА



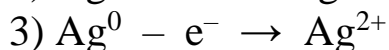
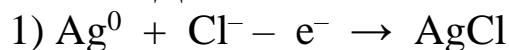
17. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ЭЛЕКТРОДА СОСТАВЛЯЕТСЯ ЭЛЕМЕНТ ИЗ ЭТОГО ЭЛЕКТРОДА И

1) любого другого

2) индикаторного электрода

3) электрода сравнения

18. ПОТЕНЦИАЛ ХЛОРСЕРЕБРЯНОГО ЭЛЕКТРОДА ВОЗНИКАЕТ БЛАГОДАРЯ ПРОТЕКАНИЮ ПРОЦЕССА



19. НА ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ЭЛЕКТРОДЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ПРОТЕКАЕТ РЕАКЦИЯ

1) окисления

2) восстановления

3) обмена

20. ЭДС ЭЛЕМЕНТА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ДВУХ ВОДОРОДНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ, ОДИН ИЗ КОТОРЫХ ПОГРУЖЕН В РАСТВОР С $\text{pH} = 3$, А ДРУГОЙ НАХОДИТСЯ В РАСТВОРЕ С $\text{pH} = 1$, ПРИ 25°C РАВЕН

1) 0,059 В

2) 0,177 В

3) 0,118 В

21. ЭЛЕМЕНТ ВЕСТОНА ОТНОСИТСЯ К

1) сложным химическим

2) простым химическим

3) концентрационным без переноса

22. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ pH СРЕДЫ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

- 1) стандартный водородный электрод
- 2) хингидронный электрод
- 3) хлорсеребряный электрод

23. ВОДОРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОД МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАК ИНДИКАТОРНЫЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ pH СРЕДЫ, ТАК КАК

- 1) его потенциал зависит от активности ионов водорода
- 2) он относится к газовым электродам
- 3) стандартный потенциал электрода равен нулю

24. ИЗМЕРЯЯ ЭДС ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА, НЕЛЬЗЯ ОПРЕДЕЛИТЬ

- 1) pH среды
- 2) константу равновесия электрохимической реакции
- 3) молекулярность электрохимической реакции

25. ДАНЫ ДВА ЭЛЕМЕНТА



$$a_1 = 0,1 \quad a_2 = 1$$



$$a_1 = 0,01 \quad a_2 = 0,1$$

СООТНОШЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩИХ СИЛ E_1 И E_2

- 1) $E_1 > E_2$
- 2) $E_1 < E_2$
- 3) $E_1 = E_2$

26. ВЕЛИЧИНА СТАНДАРТНОЙ ЭДС ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАВИСИТ ОТ

- 1) природы электродов
- 2) концентрации растворов
- 3) температуры

27. ПОТЕНЦИАЛ ВОДОРОДНОГО ЭЛЕКТРОДА В РАЗБАВЛЕННОМ РАСТВОРЕ HCl С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ 0,01 МОЛЬ/Л ПРИ 298 К РАВЕН

- 1) – 0,118 В
- 2) – 0,059 В
- 3) +0,018 В
- 4) +0,059 В

**Образец билета самостоятельной работы
«Потенциометрия»**

1. Как возникает скачок потенциала в электродах первого рода?
2. Устройство окислительно-восстановительных электродов, расчет потенциала. Физический смысл стандартного окислительно-восстановительного потенциала.
3. На каком электроде может протекать следующая реакция
$$\text{Ag}^0 - e^- + \text{Cl}^- \leftrightarrow \text{AgCl} ?$$
4. Потенциал водородного электрода в растворе уксусной кислоты равен –120 мВ по отношению к стандартному водородному электроду. Чему равен pH раствора?

**Образец билета коллоквиума
«Потенциометрия»**

1. Теория сильных электролитов Дебая и Гюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
2. Электроды сравнения. Хлорсеребряный электрод: достоинство, работа, расчет электродного потенциала, электродная реакция. Определение потенциалов электродов с помощью хлорсеребряного электрода.
3. При 25 °С удельная электрическая проводимость этиламмоний гидроксида $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3]\text{OH}$ при разведении в 16 литрах равна $1,312 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Вычислить степень диссоциации, константу диссоциации и концентрацию OH^- ионов, если подвижность иона $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$ равна $58,6 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2$, а подвижность иона OH^- равна $174 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2$.
4. Составьте схемы гальванических элементов, в которых протекают следующие токообразующие реакции
а) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$
б) $\text{Cr}^{2+} + \text{Fe}^{3+} = \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$

РАЗДЕЛ 4

КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И КАТАЛИЗ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. ПОРЯДОК РЕАКЦИИ ПОКАЗЫВАЕТ
 - 1) сколько молекул участвует в элементарном акте реакции
 - 2) в какой последовательности протекают стадии процесса
 - 3) в какой степени скорость реакции зависит от концентрации

2. НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ **НЕ** ВЛИЯЕТ
 - 1) природа реагирующих веществ
 - 2) концентрация реагирующих веществ
 - 3) температура
 - 4) катализатор

3. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ, ЕСЛИ НАЧАЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ 6 моль/л, А ЧЕРЕЗ 2 мин 2 моль/л, РАВНА
 - 1) 1 моль/л·мин
 - 2) 2 моль/л·мин
 - 3) 3 моль/л·мин

4. ПРИ ПОДСТАНОВКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В КИНЕТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ $k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C}$ БЫЛИ ПОЛУЧЕНЫ ПРИМЕРНО ОДИНАКОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ. СЛЕДОВАТЕЛЬНО, РЕАКЦИЯ ИМЕЕТ
 - 1) первый порядок
 - 2) второй порядок
 - 3) нулевой порядок

5. КОНСТАНТА СКОРОСТИ ЧИСЛЕННО РАВНА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ, ЕСЛИ
 - 1) концентрации реагирующих веществ равны единице
 - 2) температура протекания реакции равна 25 °С
 - 3) давление, при котором идет реакция, равно 1 атм

6. КИНЕТИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЕМ РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА ЯВЛЯЕТСЯ

$$1) k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C}$$

$$2) k = \frac{1}{t} (C_0 - C)$$

$$3) k = \frac{1}{t} \cdot \frac{C_0 - C}{C_0 \cdot C}$$

7. РЕАКЦИИ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА ОТНОСЯТСЯ К

- 1) тримолекулярным реакциям
- 2) бимолекулярным реакциям
- 3) мономолекулярным реакциям

8. МОЛЕКУЛЯРНОСТЬ РЕАКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) числом молекул, принимающих участие в реакции
- 2) коэффициентами, стоящими в левой части химического уравнения
- 3) числом молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия

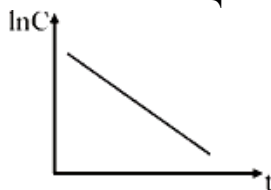
9. ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА ПОЛУПРЕВРАЩЕНИЯ ОТ НАЧАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЛЯ РЕАКЦИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА ИМЕЕТ ВИД

$$1) \tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$2) \tau_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$$

$$3) \tau_{1/2} = \frac{1}{k \cdot C_0}$$

10. ГРАФИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ОТ ВРЕМЕНИ СООТВЕТСТВУЕТ РЕАКЦИИ



- 1) нулевого порядка
- 2) первого порядка
- 3) второго порядка

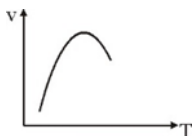
11. ЧТОБЫ ВЫЯСНИТЬ ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ВЕЩЕСТВ НА СКОРОСТЬ ПРОЦЕССА, НАДО СРАВНИТЬ

- 1) скорости реакций
- 2) молекулярность реакций
- 3) константы скорости реакций одного порядка

12. ВЫРАЖЕНИЕ ЗАКОНА ДЕЙСТВУЮЩИХ МАСС ДЛЯ СКОРОСТИ ПРОСТОЙ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ, $2A + B \rightarrow C$

- 1) $v = k \cdot C_A$
- 2) $v = k \cdot C_A^2 \cdot C_B$
- 3) $v = k \cdot C_A \cdot C_B$

13. ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ



- 1) большинства химических реакций
- 2) биохимических реакций
- 3) реакций, протекающих в форме взрыва

14. РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА ЭФИРА ИДЕТ В ИЗБЫТКЕ ВОДЫ
 $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + CH_3COOH$
ПОРЯДОК РЕАКЦИИ ПО ВОДЕ РАВЕН

- 1) единице
- 2) нулю
- 3) двум

15. ПРОСТАЯ РЕАКЦИЯ $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ ОТНОСИТСЯ К

- 1) мономолекулярным
- 2) бимолекулярным
- 3) тримолекулярным

16. ВЫВОД О МОЛЕКУЛЯРНОСТИ РЕАКЦИИ ДЕЛАЕТСЯ НА ОСНОВАНИИ

- 1) вида химического уравнения
- 2) изучения механизма реакции
- 3) определения порядка реакции

17. ПРОСТАЯ РЕАКЦИЯ $A_2 + B_2 = 2AB$ ПРОТЕКАЕТ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ МОЛЕКУЛ A_2 и B_2 . ЕСЛИ УДВОИТЬ КОНЦЕНТРАЦИЮ КАЖДОГО ИЗ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, СОХРАНЯЯ ПРИ ЭТОМ ОДИНАКОВЫМИ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ТО СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ
- 1) увеличится в 2 раза
 - 2) увеличится в 4 раза
 - 3) не изменится
18. РЕАКЦИИ $C_{18}H_{12}O_{16} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_{12}H_{22}O_{11}$ И $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) последовательными
 - 2) параллельными
 - 3) сопряженными
19. РЕАКЦИЯ $CH_3COCH_3 \rightarrow C_2H_4 + H_2 + CO$ ОТНОСИТСЯ К
- 1) мономолекулярным
 - 2) бимолекулярным
 - 3) тримолекулярным
20. УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБУСЛОВЛЕНО
- 1) протеканием реакции по новому механизму
 - 2) снижением энергии активации реакции
 - 3) увеличением доли активных молекул
21. РАЗЛОЖЕНИЕ ВОДОРОД ПЕРОКСИДА $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$ В ПРИСУТСТВИИ СОЛЕЙ Fe^{2+} ОТНОСИТСЯ К ПРОЦЕССАМ
- 1) ферментативного катализа
 - 2) гомогенного катализа
 - 3) гетерогенного катализа
22. АКТИВНЫМИ НАЗЫВАЮТСЯ МОЛЕКУЛЫ, КОТОРЫЕ
- 1) полярны
 - 2) имеют большие размеры
 - 3) обладают энергией, большей, чем средняя энергия молекул

23. КАТАЛИТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ИМЕЕТ МЕСТО В СЛУЧАЕ
- 1) интенсивность реакции горения угля увеличивается после его измельчения
 - 2) скорость реакции горения фосфора повышается при внесении его в атмосферу чистого кислорода
 - 3) скорость реакции разложения H_2O_2 увеличивается при внесении в него оксида марганца (II)
24. ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ПРОИЗОШЛО ХИМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, НЕОБХОДИМЫМ И ДОСТАТОЧНЫМ УСЛОВИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) образование активированного комплекса
 - 2) столкновение молекул
 - 3) встреча молекул в пространстве
25. ПРИ ПРОПУСКЕНИИ ПАРОВ СПИРТА ЧЕРЕЗ МЕДНЫЙ ИЛИ НИКЕЛЕВЫЙ КАТАЛИЗАТОРЫ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ АЦЕТАЛЬДЕГИД $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2$. ЭТО ПРИМЕР
- 1) гомогенного катализа
 - 2) ферментативного катализа
 - 3) гетерогенного катализа
26. КАТАЛИЗАТОР НЕ ВЛИЯЕТ НА
- 1) положение равновесия
 - 2) скорость реакции
 - 3) энергию активации
27. ДЛЯ РАСЧЕТА ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ
- 1) скорости реакции при двух концентрациях
 - 2) константы скорости при двух температурах
 - 3) объемы системы при двух давлениях
28. ЧТОБЫ УВЕЛИЧИТЬ ДОЛЮ АКТИВНЫХ МОЛЕКУЛ В РАСТВОРЕ, НАДО
- 1) повысить температуру
 - 2) увеличить концентрацию
 - 3) провести перемешивание раствора

29. УРАВНЕНИЕ АРРЕНИУСА ИМЕЕТ ВИД

$$1) K = K_0 \cdot e^{\frac{-E}{RT}}$$

$$2) \frac{K_{T+10}}{K_T} = \gamma$$

$$3) E = \ln \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} \frac{R \cdot T_1 T_2}{T_2 - T_1}$$

30. СПРАВЕДЛИВЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ УТВЕРЖДЕНИЯ:
КАТАЛИЗАТОР – ЭТО

- 1) участник химического процесса
- 2) увеличивает выход продукта за счет смещения равновесия
- 3) ускоряет достижение состояния равновесия

31. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ
НУЛЕВОГО ПОРЯДКА

- 1) $M \cdot \text{время}^{-1}$
- 2) время
- 3) время^{-1}
- 4) $M \cdot \text{время}$

32. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА
СОСТАВЛЯЕТ 1,5 ЧАСА. ВРЕМЯ ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ 94%
РЕАГЕНТА В ПРОДУКТ

- 1) 6,1 часа
- 2) 0,13 часа
- 3) 2,3 часа
- 4) 36 часов

33. ПРИ СРАВНЕНИИ ДВУХ РЕАКЦИЙ РЕАКЦИЯ С БОЛЬШЕЙ
ЭНЕРГИЕЙ АКТИВАЦИИ ВСЕГДА ИМЕЕТ

- 1) скорость, которая значительно зависит от температуры
- 2) меньшую скорость
- 3) более высокую скорость
- 4) скорость, которая мало изменяется с температурой

РАЗДЕЛ 5

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ ОБ АДСОРБЦИИ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. АДСОРБЦИЯ – ЭТО
 - 1) понижение концентрации вещества в поверхностном слое по сравнению с объемной фазой
 - 2) выравнивание концентрации вещества по всему объему системы
 - 3) повышение концентрации вещества в поверхностном слое по сравнению с объемной фазой

2. ОСОБЕННОСТЯМИ ХИМИЧЕСКОЙ АДСОРБЦИИ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) обратимость
 - 2) необратимость
 - 3) вызывается химическими силами

3. ФИЗИЧЕСКАЯ АДСОРБЦИЯ ВЫЗЫВАЕТСЯ
 - 1) химическими силами
 - 2) физическими силами
 - 3) силами Ван-дер-Ваальса

4. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ АДСОРБАТА МОЖЕТ БЫТЬ
 - 1) газообразным
 - 2) жидким
 - 3) твердым

5. ПЕРВЫЙ И ТРЕТИЙ УЧАСТКИ ИЗОТЕРМЫ АДСОРБЦИИ ОПИСЫВАЮТСЯ УРАВНЕНИЕМ
 - 1) Фрейндлиха
 - 2) Гиббса
 - 3) Ленгмюра

6. КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ОДНОГО ВЕЩЕСТВА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРУГОГО НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) абсорбцией
- 2) адсорбцией
- 3) десорбцией

7. В СИСТЕМЕ ВОДНЫЙ РАСТВОР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ – АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ РОЛЬ АДСОРБЕНТА ВЫПОЛНЯЕТ

- 1) вода
- 2) уксусная кислота
- 3) активированный уголь

8. ВЕЛИЧИНА АДСОРБЦИИ НА ГРАНИЦЕ ЖИДКОСТЬ – ГАЗ РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО УРАВНЕНИЮ

1) $\frac{x}{m} = \beta \cdot c^{1/n}$

2) $\Gamma = -\frac{C}{RT} \cdot \left(\frac{d\sigma}{dc} \right)$

3) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{K \cdot c}{1 + K \cdot c}$

9. К ПИВ ОТНОСИТСЯ

- 1) соляная кислота
- 2) уксусная кислота
- 3) мыло

10. АНТИМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПАВ ОБЪЯСНЯЕТСЯ

- 1) увеличением поверхностного натяжения
- 2) влиянием на проницаемость клеточных мембран
- 3) ингибирующим действием на ферментативные системы микроорганизмов

11. АДСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИОНОВ ВОЗРАСТАЕТ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ИХ

- 1) радиуса
- 2) гидратируемости
- 3) величины заряда

12. ПО ПРАВИЛУ ДЮКЛО–ТРАУБЕ, ПОВЕРХНОСТНАЯ АКТИВНОСТЬ

- 1) не зависит от длины углеводородной цепи
- 2) уменьшается с ростом длины углеводородной цепи
- 3) увеличивается с ростом длины углеводородной цепи

13. УМЕНЬШЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ ЖИДКОСТИ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬСЯ ЗА СЧЕТ

- 1) уменьшения поверхностного натяжения
- 2) увеличения поверхностного натяжения
- 3) увеличения площади поверхности раздела фаз
- 4) уменьшения площади поверхности раздела фаз

14. МОЛЕКУЛЯРНАЯ АДсорбция ИЗ РАСТВОРОВ ОПИСЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ

$$1) \frac{x}{m} = \beta \cdot c^{1/n}$$

$$2) \Gamma = -\frac{C}{RT} \cdot \left(\frac{d\sigma}{dc} \right)$$

$$3) \Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{K \cdot c}{1 + K \cdot c}$$

15. ПРИ ВНЕСЕНИИ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ В ВОДНЫЙ РАСТВОР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРОТЕКАЕТ

- 1) ионная адсорбция
- 2) ионообменная адсорбция
- 3) молекулярная адсорбция

16. ПАВ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОДЕ БУДУТ

- 1) спирты
- 2) щелочи
- 3) мыла

17. ГИДРОФИЛИЗАЦИЮ ПОВЕРХНОСТИ ПРОВОДЯТ С ПОМОЩЬЮ

- 1) поверхностно-активных веществ
- 2) индифферентных веществ
- 3) поверхностно-инактивных веществ

18. В ГОМОЛОГИЧЕСКОМ РЯДУ ПРЕДЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА АДСОРБЦИИ

- 1) увеличивается с ростом длины цепи
- 2) уменьшается с ростом длины цепи
- 3) не зависит от длины цепи

19. НА ПОВЕРХНОСТИ МИКРОКРИСТАЛЛОВ $\text{Fe}(\text{OH})_3$, НАХОДЯЩИХСЯ В РАСТВОРЕ, СОДЕРЖАЩЕМ ИОНЫ FeO^+ , Cl^- , H^+ , ИЗБИРАТЕЛЬНО АДСОРБИРУЮТСЯ ИОНЫ

- 1) H^+
- 2) Cl^-
- 3) FeO^+

20. ПОВЕРХНОСТЬ СМОЧЕННОГО ВОДОЙ БУМАЖНОГО ФИЛЬТРА ЗАРЯЖЕНА ОТРИЦАТЕЛЬНО. НА НЕЙ ПРОИЗОЙДЕТ РАСТЕКЕНИЕ КАПЛИ

- 1) метиленового синего (RON)
- 2) эозина (HR)
- 3) золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$

21. ВЕЛИЧИНА АДСОРБЦИИ (Γ) В СИСТЕМЕ *СИ* ИЗМЕРЯЕТСЯ В

- 1) моль/л
- 2) моль/ м^2
- 3) моль/ см^2
- 4) моль/кг

22. К КАТИОНИТАМ ОТНОСЯТСЯ СМОЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В СВОЕМ СОСТАВЕ ГРУППЫ

- 1) $-\text{COOH}$
- 2) $-\text{SO}_3\text{H}$
- 3) $-\text{NH}_2$
- 4) $-\text{N}^+(\text{CH}_3)_4$

23. К **ПАВ** ОТНОСЯТСЯ ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ

- 1) не влияют на поверхностное натяжение (σ)
- 2) уменьшают поверхностное натяжение (σ)
- 3) увеличивают поверхностное натяжение (σ)

24. ПОВЕРХНОСТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПАВ РАВНА НУЛЮ
- 1) в области малых концентраций
 - 2) в области больших концентраций
 - 3) при $\Gamma = \Gamma_{\infty}$
 - 4) ни при каких условиях не может быть равна нулю
25. ПОЛЯРНАЯ И НЕПОЛЯРНАЯ ЧАСТИ МОЛЕКУЛЫ ПАВ СОЕДИНЯЮТСЯ МЕЖДУ СОБОЙ
- 1) ковалентной связью
 - 2) ионной связью
 - 3) межмолекулярными связями
26. К АНИОНИТАМ ОТНОСЯТСЯ СМОЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В СВОЕМ СОСТАВЕ ГРУППЫ
- 1) $-\text{COOH}$
 - 2) $-\text{SO}_3\text{H}$
 - 3) $-\text{NH}_2$
 - 4) $-\text{N}^+(\text{CH}_3)_4$
27. ВЕЛИЧИНА МОЛЕКУЛЯРНОЙ АДсорбЦИИ ТЕМ БОЛЬШЕ, ЧЕМ
- 1) больше разность полярностей адсорбента и растворителя
 - 2) выше температура
 - 3) лучше растворитель смачивает образец
 - 4) меньше разность полярностей адсорбента и растворителя
28. ГИДРОФИЛЬНЫЙ АДсорбЕНТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ
- 1) нефти
 - 2) воды
 - 3) кислых водных растворов
 - 4) щелочных водных растворов
29. ПОВЕРХНОСТНАЯ АКТИВНОСТЬ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПО СРАВНЕНИЮ С ВАЛЕРИАНОВОЙ
- 1) больше примерно в 9 раз
 - 2) меньше примерно в 9 раз
 - 3) больше примерно в 27 раз
 - 4) меньше примерно в 27 раз

30. БЕНЗОЛ МОЖНО РАСТВОРИТЬ В ВОДЕ, ЕСЛИ
- 1) энергично встряхнуть систему $C_6H_6 - H_2O$
 - 2) нагреть систему
 - 3) предварительно растворить в воде мыло
31. В НАСЫЩЕННОМ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОМ СЛОЕ МОЛЕКУЛЫ ПАВ РАСПОЛАГАЮТСЯ
- 1) горизонтально поверхности жидкости
 - 2) перпендикулярно поверхности жидкости
 - 3) беспорядочно
32. ВИД ПОТЕНЦИАЛОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ИОНОВ ПРИ ИХ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ АДСОРБЦИИ НА ИОННОМ КРИСТАЛЛЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ПРАВИЛА
- 1) Дюкло–Траубе
 - 2) Шульце–Гарди
 - 3) Панета–Фаянса
33. В СТРУКТУРЕ ПАВ СОДЕРЖАТСЯ
- 1) одновременно гидрофобные и гидрофильные группы
 - 2) только гидрофобные группы
 - 3) только гидрофильные группы

Установите соответствие.

34.

ВИД АДСОРБЦИИ	ОСОБЕННОСТИ
1) физическая 2) химическая	А) обратима Б) необратима В) высокоспецифична Г) вызывается силами Ван-дер-Ваальса Д) с ростом температуры величина адсорбции уменьшается

Образец билета самостоятельной работы «Адсорбция на границе жидкость–газ»

1. Что такое адсорбция?
2. В каких агрегатных состояниях может находиться адсорбент?
3. Как изменяется свободная поверхностная энергия при адсорбции и почему?
4. Сущность сталагмометрического метода определения поверхностного натяжения. Его достоинства и недостатки.
5. Какие вещества относятся к **ПАВ**?
6. Что такое поверхностная активность? Как влияет строение молекулы **ПАВ** на поверхностную активность?
7. Строение газообразных мономолекулярных пленок.
8. Почему **ПИВ** не способны накапливаться в поверхностном слое жидкости?
9. Найдите площадь, приходящуюся на одну молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина на поверхности его водного раствора, если $\Gamma_{\infty} = 6,0 \cdot 10^{-9}$ кмоль/м².

Образец билета самостоятельной работы «Адсорбция на границе твердое тело–раствор»

1. Напишите уравнение Фрейндлиха. Раскройте смысл входящих в уравнение величин. Как графическим методом определяют константы в уравнении Фрейндлиха?
2. На рисунке покажите ориентацию молекул **ПАВ** на границе силикагель-бензол.
3. Объясните, в какой среде шерсть окрасится метиленовой синью.
4. Какой ионит следует взять для уменьшения жесткости воды? Напишите схему ионного обмена.

**Образец билета коллоквиума
«Основы учения об адсорбции»**

1. Дайте определения понятиям: адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция, их особенности. Изотерма адсорбции, уравнения, ее описывающие.
2. Коалесценция, ее причины и способы устранения. Действия **ВМС** как стабилизатора.
3. Почему в адсорбционной терапии широкое применение нашел активированный уголь?
4. Вычислите σ масляной кислоты, если давление пузырька при проскакивании его через воду равно $12,3 \cdot 10^2 \text{ н/м}^2$, а через раствор масляной кислоты $10,1 \cdot 10^2 \text{ н/м}^2$ $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 72,55 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$.
5. Активная поверхность 1 г силикагеля составляет 456 м^2 . Рассчитайте, сколько молекул Br_2 поглощается 1 см^2 поверхности адсорбента, если на 10 г силикагеля адсорбируется 5 мг Br_2 .

РАЗДЕЛ 6

СВОЙСТВА ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ЕСЛИ РАСТВОР ОПАЛЕСЦИРУЕТ, ТО ЧАСТИЦЫ В НЕМ ИМЕЮТ РАЗМЕРЫ
 - 1) $> 10^{-7}$ м
 - 2) $10^{-7} - 10^{-9}$ м
 - 3) $< 10^{-9}$ м
2. БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦ ЗОЛЯ ПОДДЕРЖИВАЕТ
 - 1) термодинамическую устойчивость
 - 2) агрегативную устойчивость
 - 3) кинетическую устойчивость
3. ОЧИСТИТЬ ЗОЛЬ ОТ ПРИМЕСИ ИОНОВ ЭЛЕКТРОЛИТА МОЖНО
 - 1) диализом
 - 2) высаливанием
 - 3) ультрацентрифугированием
4. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ЗОЛЯ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ПУТЕМ ГИДРОЛИЗА СОЛИ FeCl_3 ОТНОСИТСЯ К
 - 1) непосредственной пептизации
 - 2) химической конденсации
 - 3) механическому диспергированию
5. К МЕТОДАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗОЛЕЙ ОТНОСЯТСЯ
 - 1) метод замены растворителя
 - 2) охлаждение паров различных веществ
 - 3) метод пептизации
 - 4) ультразвуковой метод

6. ЭМУЛЬСИЯ В/М
- 1) растекается по парафинированной пластинке
 - 2) проводит электрический ток
 - 3) разбавляется водой
7. ЧАСТИЦЫ ЗОЛЯ САМОПРОИЗВОЛЬНО КОАГУЛИРУЮТ, ПОТОМУ ЧТО
- 1) система стремится уменьшить запас свободной энергии
 - 2) плотность частиц больше плотности дисперсионной среды
 - 3) частицы золя находятся в броуновском движении
8. КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРСНАЯ СИСТЕМА, В КОТОРОЙ ЖИДКИЕ ЧАСТИЦЫ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕНЫ В ГАЗООБРАЗНОМ АЗОТЕ, НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) лиозолем
 - 2) туманом
 - 3) аэрозолем
9. РАЗМЕР ЧАСТИЦ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ, ПРОХОДЯЩИХ ЧЕРЕЗ БУМАЖНЫЕ ФИЛЬТРЫ, НО НЕ ПРОХОДЯЩИХ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ
- 1) $> 10^{-5}$ см
 - 2) $10^{-5} - 10^{-7}$ см
 - 3) $< 10^{-7}$ см
10. ДОБАВЛЕНИЕ В ЗОЛЬ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ РАСТВОРА K_2SO_4 ПРИВОДИТ К
- 1) сжатию ДЭС
 - 2) увеличению φ -потенциала
 - 3) уменьшению ξ -потенциала
 - 4) уменьшению φ -потенциала
11. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ ВО ВРЕМЕНИ
- 1) не изменяется
 - 2) уменьшается
 - 3) растёт
 - 4) снижается, а затем резко возрастает

12. ЧАСТИЦЫ МИКРОГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ

- 1) проходят через бумажный фильтр
- 2) отражают свет
- 3) видны в микроскоп
- 4) пропускают свет

13. ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБРАЩЕНИЯ ФАЗ НЕОБХОДИМО

- 1) повысить температуру
- 2) сменить тип эмульгатора
- 3) разбавить водой

14. НЕФЕЛОМЕТРИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ

- 1) микрогетерогенных систем
- 2) коллоидных растворов
- 3) истинных растворов

15. СЕДИМЕНТАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ ЗАВИСИТ ОТ

- 1) заряда гранулы
- 2) вязкости дисперсионной среды
- 3) массы коллоидных частиц
- 4) температуры раствора

16. УСЛОВИЕ, КОТОРОЕ **НЕ ЯВЛЯЕТСЯ** НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА

- 1) размер частиц дисперсной фазы
- 2) объём дисперсионной среды
- 3) наличие стабилизаторов
- 4) дисперсная фаза не должна растворяться в дисперсионной среде

17. КОАГУЛЯЦИЮ ЗОЛЯ ВЫЗЫВАЕТ ТОТ ИОН ДОБАВЛЕННОГО ЭЛЕКТРОЛИТА, КОТОРЫЙ ИМЕЕТ

- 1) сродство к поверхности частиц дисперсной фазы
- 2) наибольший заряд
- 3) знак заряда, противоположный заряду частиц

18. КОАГУЛИРУЮЩАЯ СИЛА ИОНА ТЕМ БОЛЬШЕ, ЧЕМ БОЛЬШЕ
- 1) величина его заряда
 - 2) радиус
 - 3) гидратируемость
19. МЕТОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО ОЦЕНИТЬ РАДИУС КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ,
- 1) электрофорез
 - 2) ультрамикроскопия
 - 3) кондуктометрия
20. СТЕПЕНЬ ДИСПЕРСНОСТИ – ЭТО
- 1) диаметр частиц дисперсной фазы
 - 2) величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной фазы
 - 3) суммарная площадь поверхности частиц дисперсной фазы
21. В ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЕ «ТУМАН» АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ДИСПЕРСИОННОЙ СРЕДЫ
- 1) жидкое
 - 2) твёрдое
 - 3) газообразное
22. В ПРИСУТСТВИИ МЫЛА $C_{17}H_{35}COONa$ ОБРАЗУЕТСЯ ЭМУЛЬСИЯ
- 1) В/М
 - 2) М/В
 - 3) совмещенного типа
23. В МИЦЕЛЛЕ, КОТОРАЯ ОБРАЗУЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ СМЕШИВАНИЯ РАСТВОРОВ $BaCl_2$ (ИЗБЫТОК) И Na_2SO_4 , ПОТЕНЦИАЛОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ ЯВЛЯЮТСЯ ИОНЫ
- 1) Ba^{2+}
 - 2) Cl^-
 - 3) Na^+
 - 4) SO_4^{2-}

24. СОГЛАСНО ЭФФЕКТУ ТИНДАЛЯ, ЛУЧ СВЕТА СТАНОВИТСЯ ВИДИМЫМ, КОГДА ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ ВСЕ СЛЕДУЮЩИЕ СИСТЕМЫ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ
- 1) аэрозоль
 - 2) коллоидный раствор
 - 3) истинный раствор
 - 4) эмульсия
25. ОБЩИМИ СВОЙСТВАМИ ЗОЛЕЙ И СУСПЕНЗИЙ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) кинетическая неустойчивость
 - 2) наличие ДЭС на частицах дисперсной фазы
 - 3) агрегатное состояние дисперсной фазы и дисперсионной среды
 - 4) светорассеяние
26. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ В СУСПЕНЗИЯХ
- 1) жидкое
 - 2) твёрдое
 - 3) газообразное
27. ПРИЧИНОЙ КОАЛЕСЦЕНЦИИ В ЭМУЛЬСИЯХ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) нерастворимость одного компонента в другом
 - 2) избыточная свободная поверхностная энергия
 - 3) различие в плотностях двух жидкостей
28. АГРЕГАТИВНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЗОЛЕЙ ВОЗРАСТАЕТ
- 1) при увеличении температуры
 - 2) при увеличении заряда гранулы
 - 3) при увеличении размеров диффузного слоя противоионов
29. НАЛИЧИЕ ДЭС НА ЧАСТИЦАХ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ МОЖНО ДОКАЗАТЬ С ПОМОЩЬЮ
- 1) нефелометрии
 - 2) диализа
 - 3) ультрафильтрации
 - 4) электрофореза

30. ЗОЛЬ ИОДИДА СЕРЕБРА ПОЛУЧЕН ПУТЕМ СМЕШИВАНИЯ РАВНЫХ ОБЪЕМОВ 0,008 М РАСТВОРА KI и 0,001 М РАСТВОРА AgNO₃. НАИМЕНЬШИЙ ПОРОГ КОАГУЛЯЦИИ БУДЕТ У СЛЕДУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОЛИТА

- 1) KCl
- 2) MgCl₂
- 3) K₃[Fe(CN)₆]
- 4) NaCl

Установите соответствие

31.

ЧТО ПРОИСХОДИТ	НАЗВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ
1) получение частиц дисперсной фазы	А) коагуляция
2) слияние капель внутри подвижной дисперсионной среды	Б) седиментация
3) уменьшение объема системы	В) диспергирование
4) слипание частиц дисперсной фазы	Г) контракция
5) оседание частиц дисперсной фазы	Д) коалесценция

32.

СИСТЕМА	ПРИМЕР
1) г/ж	А) туман
2) ж/г	Б) суспензия
3) г/тв	В) активированный уголь
4) тв/ж	Г) морская пена

33.

СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА МИЦЕЛЛЫ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА $\{m(\text{AgCl})n\text{Ag}^+(n-x)\text{NO}_3^-\}^{x+}x\text{NO}_3^-:$	НАЗВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЫ
1) $m(\text{AgCl})$	А) потенциалобразующие ионы
2) $n\text{Ag}^+$	Б) адсорбционные противоионы
3) $(n-x)\text{NO}_3^-$	В) диффузные противоионы
4) $x\text{NO}_3^-$	Г) гранула
5) $\{m(\text{AgCl})n\text{Ag}^+(n-x)\text{NO}_3^-\}^{x+}$	Д) дисперсная фаза

34.

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ И ДИСПЕРСИОННОЙ СРЕДЫ СООТВЕТСТВЕННО	ДИСПЕРСНАЯ СИСТЕМА
1) твердое, жидкое	А) твердая пена
2) жидкое, жидкое	Б) суспензия
3) газообразное, жидкое	В) эмульсия
4) газообразное, твердое	Г) аэрозоль
5) твердое, газообразное	Д) жидкая пена

Образец билета самостоятельной работы «Дисперсные системы»

1. Какие системы называются дисперсными? Приведите примеры.
2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности. Отличительные особенности коллоидных систем.
3. Пептизация как метод получения золей. Непосредственная пептизация.
4. Механическое диспергирование.
5. Строение мицеллы. Рассмотрите на примере золя MnO_2 , стабилизированного $KMnO_4$. В соответствии с какой теорией строения ДЭС расписывается мицелла?
6. Гидрозоль HgS получен пропусканием H_2S через водный раствор ртути. Напишите формулу мицеллы золя, если в электрическом поле гранула перемещается к аноду. Укажите метод получения золя и путь образования ДЭС.
7. Почему частицы золя золота, стабилизированного $KAuO_2$, движутся к аноду, а $AuCl_2$ – к катоду? Напишите формулы мицелл золей.

Образец билета самостоятельной работы
«Устойчивость и коагуляция лиофобных золей»

1. Что понимается под кинетической устойчивостью дисперсных систем?
2. Скрытая стадия коагуляции
3. Как можно вызвать коагуляцию золей?
4. Как зависит коагулирующая сила иона от его радиуса? Записать лиотропный ряд для одновалентных катионов.
5. Какие электролиты следует взять для золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$, чтобы подтвердить правило Шульце–Гарди?
6. Как заряжены частицы золя $\text{Cd}(\text{OH})_2$, если пороги коагуляции электролитов оказались равными
 $C_{\text{пк}} \text{KNO}_3 = 39,25 \text{ ммоль/л}$
 $C_{\text{пк}} \text{Na}_2\text{SO}_4 = 0,71 \text{ ммоль/л}$
 $C_{\text{пк}} \text{Na}_3\text{PO}_4 = 0,0546 \text{ ммоль/л}$?
7. Влияние индифферентных электролитов на величину ξ -потенциала.

Образец билета коллоквиума
«Свойства дисперсные системы»

1. Оптические свойства коллоидных систем. Методы исследования, основанные на оптических свойствах.
2. Пути образования двойного электрического слоя. Какими свойствами систем доказывается существование ДЭС?
3. К 100 мл 0,03% раствора NaCl добавлено 250 мл раствора AgNO_3 с концентрацией 0,001 моль/л. Укажите метод получения золя, напишите формулу мицеллы золя. Для коагуляции к полученному золю добавлены следующие электролиты: KBr , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, MnSO_4 , AlCl_3 . Какой из электролитов имеет наименьший порог коагуляции, почему? Что такое порог коагуляции?

РАЗДЕЛ 7

СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. РАЗМЕР МАКРОМОЛЕКУЛ ВМС
 - 1) соизмерим с размером коллоидных частиц
 - 2) меньше размеров коллоидных частиц
 - 3) больше размеров коллоидных частиц

2. ВЫСАЛИВАНИЕ ВМС МОЖНО ВЫЗВАТЬ
 - 1) встряхиванием раствора
 - 2) повышением давления
 - 3) добавлением к раствору ВМС значительных количеств электролита

3. ПРИ ХРАНЕНИИ ЭЛАСТИЧНОГО ГЕЛЯ САМОПРОИЗВОЛЬНО МОЖЕТ ПРОИСХОДИТЬ
 - 1) тиксотропия
 - 2) синерезис
 - 3) кристаллизация

4. РАСТВОРЕНИЮ ВМС ПРЕДШЕСТВУЕТ НАБУХАНИЕ, ТАК КАК НАБЛЮДАЕТСЯ БОЛЬШОЕ РАЗЛИЧИЕ
 - 1) в размерах молекул двух соприкасающихся фаз
 - 2) в химических свойствах ВМС и растворителя
 - 3) в скоростях диффузии макромолекул и молекул растворителя

5. В ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТОЧКЕ ЗАРЯД МАКРОМОЛЕКУЛЫ БЕЛКА
 - 1) $q = 0$
 - 2) $q > 0$
 - 3) $q < 0$

6. В РЕЗУЛЬТАТЕ КОНТРАКЦИИ
- 1) $V_{\text{системы}} = V_{\text{ВМС}} + V_{\text{растворителя}}$
 - 2) $V_{\text{системы}} < V_{\text{ВМС}} + V_{\text{растворителя}}$
 - 3) $V_{\text{системы}} > V_{\text{ВМС}} + V_{\text{растворителя}}$
7. МАКРОМОЛЕКУЛА ЖЕЛАТИНА ($pI = 4,7$) ПРИ $pH = 5,8$ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ
- 1) перемещается к катоду
 - 2) перемещается к аноду
 - 3) не перемещается
8. СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ЕСЛИ
- 1) повысить температуру
 - 2) увеличить число поперечных связей между макромолекулами
 - 3) измельчить образец
9. ОБЩИМИ СВОЙСТВАМИ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЕЩЕСТВ И ВМС ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) способность к диализу
 - 2) термодинамическая устойчивость
 - 3) возможность исследования их методом криоскопии
 - 4) светорассеяние
10. СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ВМС ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) полиолефины
 - 2) нуклеиновые кислоты
 - 3) белки
 - 4) фенолформальдегидные смолы
11. ВЫСАЛИВАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНА ТЕМ ВЫШЕ, ЧЕМ
- 1) выше температура
 - 2) больше его радиус
 - 3) больше гидратируемость иона
12. РАЗВЕТВЛЕННЫМ ПОЛИМЕРОМ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) целлюлоза
 - 2) фенолформальдегидные смолы
 - 3) гликоген

13. ТИКСОТРОПИЯ ПРОТЕКАЕТ

- 1) самопроизвольно
- 2) при резком повышении температуры
- 3) под действием внешних сил

14. В СРЕДЕ БОЛЕЕ КИСЛОЙ, ЧЕМ ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА (pI), МАКРОМОЛЕКУЛА БЕЛКА ЗАРЯЖЕНА

- 1) положительно
- 2) отрицательно
- 3) электронейтральна

15. СОСТОЯНИЯ ВОДЫ В НАБУХШИХ ПОЛИМЕРАХ

- 1) поляризационная
- 2) гидратационная (связанная)
- 3) криоскопическая
- 4) капиллярная (свободная)

16. ВЯЗКОСТЬ РАСТВОРОВ ВМС

- 1) не зависит от времени
- 2) увеличивается во времени
- 3) уменьшается во времени

17. КОНФОРМАЦИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ ВМС – ЭТО

- 1) чередование звеньев макромолекул
- 2) число звеньев в макромолекуле
- 3) различные пространственные формы макромолекул

18. ВЫСАЛИВАНИЕ БЕЛКОВ ПРОВОДЯТ

- 1) добавлением сильных кислот
- 2) добавлением дегидратирующего вещества
- 3) повышением температуры

19. ЧЕРСТВЕНИЕ ХЛЕБА, ОТМОКАНИЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ СВЯЗАНО С ПРОТЕКАНИЕМ

- 1) деструкции
- 2) синерезиса
- 3) тиксотропии

20. ПРИ НАБУХАНИИ 200 г КАУЧУКА ПОГЛОТИЛОСЬ 964 мл ХЛОРОФОРМА ($\rho = 1,49$ г/мл). СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ КАУЧУКА (%)
- 1) 818
 - 2) 114
 - 3) 718
21. ЗАРЯД МАКРОМОЛЕКУЛЫ КАЗЕИНА (pI казеина = 4,6) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ПРИ $pH = 7$
- 1) положительный
 - 2) отрицательный
 - 3) равен нулю
22. ЭФФЕКТ «ВЫСАЛИВАНИЯ» РАСТВОРА БЕЛКА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ
- 1) в адсорбции ионов структурами ВМС
 - 2) в снятии гидратной оболочки с частиц белка
 - 3) в увеличении вязкости раствора
23. ВЕРНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ УТВЕРЖДЕНИЕ
- 1) относительная вязкость раствора полимера показывает, во сколько раз вязкость раствора больше вязкости чистого растворителя
 - 2) приведенная вязкость, отнесенная к концентрации, называется удельной вязкостью
 - 3) удельная вязкость при концентрации, стремящейся к нулю, называется характеристической вязкостью
24. СТРУКТУРИРОВАНИЮ РАСТВОРОВ ВМС БЛАГОПРИЯТСТВУЕТ
- 1) пониженная температура
 - 2) высокая концентрация раствора
 - 3) повышенная температура
25. ДЛЯ ОЧИСТКИ БЕЛКОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) электрофорез
 - 2) высаливание
 - 3) ультрацентрифугирование
 - 4) диализ

26. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО МОЛЕКУЛЯРНУЮ МАССУ БЕЛКА МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ МЕТОДОМ
- 1) вискозиметрии
 - 2) нефелометрии
 - 3) осмометрии
27. ЗНАЧЕНИЕ рН, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ МИНИМАЛЬНОМУ ЗНАЧЕНИЮ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ,
- 1) рН = 7
 - 2) рН = рI
 - 3) рН > 7
 - 4) рН < 7
28. ПОНЯТИЯ ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ, НЕ ПРИМЕНИМЫЕ К ПОЛИМЕРАМ,
- 1) кристаллического состояния
 - 2) твёрдого агрегатного состояния
 - 3) аморфного состояния
 - 4) газообразного состояния
29. ВАЖНЕЙШИМИ ИОННОГЕННЫМИ ГРУППАМИ В БЕЛКАХ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) карбоксильная
 - 2) аминогруппа
 - 3) нитрильная
 - 4) гидроксильная
30. МАТЕРИАЛ, КОТОРЫЙ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН В КАЧЕСТВЕ МЕМБРАНЫ С ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТЬЮ,
- 1) стекло
 - 2) пергамент
 - 3) желатин
 - 4) коллодий

Установите соответствие.

31.

ФОРМА МАКРОМОЛЕКУЛ ВМС	ПРИМЕР
1) линейная	А) крахмал
2) разветвленная	Б) вулканизированный каучук
3) пространственная	В) полиэтилен

32.

ЯВЛЕНИЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1) синерезис	А) явление изотермического обратимого перехода «гель-золь»
2) тиксотропия	Б) уменьшение при набухании объема системы «полярный полимер – полярный растворитель»
3) коацервация	В) разделение системы на 2 фазы вследствие сжатия структурной сетки
4) контракция	Г) разделение раствора ВМС на фазы, сопровождающееся помутнением

33.

ПОЛИМЕР	РЕАКЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
1) белок	А) поликонденсация
2) фенолформальдегидные смолы	Б) полимеризация
3) полиэтилен	В) сополимеризация
4) нуклеиновые кислоты	

РАЗДЕЛ 8

КОЛЛОИДНЫЕ ПАВ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов

1. ОБРАЗОВЫВАТЬ СФЕРИЧЕСКИЕ МИЦЕЛЛЫ В ВОДЕ МОГУТ МОЛЕКУЛЫ (В ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ, В КОНЕЦ)
 - 1) $C_{15}H_{31}COONa$
 - 2) C_2H_5OH
 - 3) C_3H_7COOH
2. МЫЛО $C_{17}H_{35}COONa$
 - 1) относится к анионактивным ПАВ
 - 2) плохо разлагается биологически
 - 3) нежелательно применять в жесткой воде
3. ЯДРО МИЦЕЛЛЫ КОЛЛОИДНОГО ПАВ ОБРАЗУЮТ НЕПОЛЯРНЫЕ РАДИКАЛЫ, А ПОЛЯРНЫЕ ГРУППЫ ОБРАЩЕНЫ К РАСТВОРИТЕЛЮ. РАСТВОРИТЕЛЕМ В ДАННОЙ СИСТЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) вода
 - 2) бензол
 - 3) толуол
 - 4) тетрахлорметан
4. ОБРАТИМЫЕ ПЕРЕХОДЫ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ РАСТВОР \leftrightarrow МИЦЕЛЛЯРНЫЙ РАСТВОР \leftrightarrow ГЕЛЬ ВОЗМОЖНЫ ПРИ
 - 1) изменении концентрации
 - 2) встряхивании
 - 3) действию давления
 - 4) изменении температуры
5. ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ОБРАЗОВАНИЯ МИЦЕЛЛ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) уменьшение поверхностного натяжения
 - 2) перестройка структуры воды
 - 3) уменьшение свободной энергии Гиббса системы

6. ДЛЯ МИЦЕЛЛ ВЕРНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ УТВЕРЖДЕНИЕ
- 1) мицеллы – частицы, образованные ассоциацией амфифильных молекул в термодинамически нестабильное состояние
 - 2) полярная головная группа амфифильных молекул находится внутри мицеллы в случае инвертированных мицелл
 - 3) цилиндрические мицеллы называются везикулами
 - 4) форма **ПАВ** не влияет на структуру образующейся мицеллы
7. ВЕРНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ УТВЕРЖДЕНИЕ
- 1) коллоидные системы могут быть получены только из органических веществ.
 - 2) раствор мыла является коллоидной системой при любых концентрациях
 - 3) поверхностное натяжение увеличивается с увеличением концентрации неионогенного поверхностно-активного вещества
 - 4) изменение энергии Гиббса G отрицательно при образовании мицелл
8. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАДИУС МАКРОМОЛЕКУЛЯРНОГО КОЛЛОИДА НЕ ВЛИЯЕТ НА
- 1) время удерживания, измеренное методом эксклюзионной хроматографии
 - 2) количество концевых групп
 - 3) степень светорассеяния
 - 4) значение постоянной диффузии
9. НЕСУЩЕСТВУЮЩЕЙ МИЦЕЛЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) цилиндрическая мицелла
 - 2) бипирамидальная мицелла
 - 3) везикула
 - 4) инвертированная мицелла

10. СОЕДИНЕНИЯ **НЕ ОТНОСЯТСЯ** К НЕИОНОГЕННЫМ ПАВ

- 1) сложные эфиры жирных кислот
- 2) простые эфиры
- 3) алкилсульфоокислоты
- 4) амиды жирных кислот

11. ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАВ ВБЛИЗИ ЗНАЧЕНИЯ ККМ ОКАЗЫВАЕТ НАИМЕНЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО РАСТВОРА ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА (НАПРИМЕР, ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ)

- 1) моющий эффект
- 2) плотность
- 3) осмотическое давление
- 4) поверхностное натяжение

12. ДЛЯ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ ВЕРНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ УТВЕРЖДЕНИЕ

- 1) коллоидная химия – это наука о микроскопическом диапазоне размеров
- 2) изменение внутренней энергии имеет большое значение для объяснения изменений, описывающих коллоидные системы
- 3) коллоидные системы не играют особой роли в биологических системах.
- 4) одним из важнейших явлений, изучаемых в коллоидной химии, является поверхностное натяжение

13. К КОЛЛОИДНЫМ СИСТЕМАМ НЕ ОТНОСИТСЯ

- 1) желатиновый раствор
- 2) золь красного золота
- 3) раствор хлорида калия
- 4) мыльный раствор

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

1.1. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	3	12	2
2	3	13	2
3	1	14	1
4	3	15	1
5	2	16	2
6	3	17	2
7	1	18	1
8	2	19	1, 2
9	3	20	1
10	2	21	1, 3
11	3		

22	1Б, 2Г, 3А, 4Д, 5В
----	--------------------

1.2. ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	2	9	2
2	1	10	1
3	2	11	1, 2
4	3	12	1
5	1	13	1
6	3	14	1, 4
7	3	15	2
8	1	16	2, 3, 4

17	2А, 5Б, 4В, 1Г, 3Д
18	1В, 2Б, 3А

1.3. ТЕРМОДИНАМИКА ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	2	6	3
2	3	7	3
3	1	8	2
4	3	9	3
5	2	10	1, 2

11	1В, 2А, 3В, 4Б, 5Б
----	--------------------

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О РАСТВОРАХ

2.1. КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	3	19	2, 3
2	2	20	2
3	2	21	1
4	3	22	1
5	1	23	2
6	1, 2	24	2, 3
7	2	25	1
8	2	26	1
9	2	27	1
10	1	28	3
11	1	29	1
12	2	30	2
13	2	31	3
14	3	32	1
15	3	33	4
16	2	34	1
17	2	35	1
18	1, 2	36	1

37	1А, 3А, 4Б, 2В, 4Г
38	1Б, 2В, 3А

2.1. ДВОЙНЫЕ ЖИДКИЕ СИСТЕМЫ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	3	17	1
2	3	18	2
3	2	19	3
4	3	20	2
5	1, 2	21	3
6	3	22	3
7	2	23	2
8	1	24	3
9	1	25	2
10	3	26	1
11	3	27	1
12	2	28	2
13	1	29	3
14	3	30	1, 3
15	3	31	1
16	2, 3		

РАЗДЕЛ 3. ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	1	15	2
2	1	16	2
3	2	17	3
4	2	18	2
5	1	19	1
6	3	20	3
7	2	21	2
8	3	22	2
9	2	23	1
10	2	24	3
11	1	25	3
12	3	26	1
13	3	27	1
14	2		

РАЗДЕЛ 4. КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И КАТАЛИЗ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	3	18	1
2	2	19	1
3	2	20	3
4	1	21	2
5	1	22	3
6	1	23	3
7	3	24	1
8	3	25	3
9	3	26	1
10	2	27	2
11	3	28	1
12	2	29	1
13	2	30	3
14	2	31	1
15	3	32	1
16	2	33	1
17	2		

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ УЧЕНИЯ ОБ АДСОРБЦИИ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	3	18	3
2	2, 3	19	3
3	2, 3	20	2
4	1, 2	21	2
5	3	22	1, 2
6	2	23	2
7	3	24	3
8	2	25	1
9	1	26	3, 4
10	3	27	1
11	1, 3	28	1
12	3	29	4

13	1, 4	30	3
14	1	31	2
15	3	32	3
16	1, 3	33	1
17	1		

34	1А,Г,Д; 2Б,В
-----------	--------------

РАЗДЕЛ 6. СВОЙСТВА ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	2	16	2
2	3	17	3
3	1	18	1, 2
4	2	19	2
5	1, 2	20	2
6	1	21	3
7	1	22	2
8	3	23	1
9	2	24	3
10	1, 3	25	2, 3
11	2	26	2
12	2, 3	27	2
13	2	28	2, 3
14	2	29	4
15	2, 3, 4	30	2

31	1В, 2Д, 3Г, 4А, 5Б
32	1Г, 2А, 3В, 4Б
33	1Д, 2А, 3Б, 4В, 5Г
34	1Б, 2В, 3Д, 4А, 5Г

РАЗДЕЛ 7. СВОЙСТВА РАСТВОРОВ
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	1	16	2
2	3	17	3
3	2	18	2
4	1, 3	19	2
5	1	20	3
6	2	21	2
7	2	22	2
8	1, 3	23	1
9	2, 3	24	1, 2
10	2, 3	25	2, 3, 4
11	3	26	1, 3
12	3	27	2
13	3	28	2, 4
14	1	29	1, 2
15	2, 4	30	1

31	1В, 2А, 3Б
32	1В, 2А, 3Г, 4Б
33	1А, 2В, 3Б, 4А

РАЗДЕЛ 8. КОЛЛОИДНЫЕ ПАВ

Номер задания	Номер ответа	Номер задания	Номер ответа
1	1	8	2
2	1, 3	9	2
3	1	10	3
4	1	11	2
5	1,3	12	4
6	2	13	3
7	4		

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Основные единицы физических величин международной системы единиц (СИ)

Величина	Единица	
	наименование	обозначение
<i>Основные величины</i>		
Длина	метр	м
Время	секунда	с
Масса	килограмм	кг
Сила электрического тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Количество вещества	моль	моль
<i>Производные величины пространства и времени</i>		
Площадь	квадратный метр	м ²
Объём	кубический метр	м ³
Скорость	метр в секунду	м/с
<i>Производные механические и тепловые величины</i>		
Плотность	килограмм на кубический метр	кг/м ³
Сила, вес	ньютон	Н
Давление	паскаль	Па
Энергия, работа, количество теплоты, термодинамический потенциал	джоуль	Дж
Энтропия	джоуль на кельвин	Дж/К
<i>Производные электрические и магнитные величины</i>		
Количество электричества, термодинамический потенциал	кулон	Кл
Электрическое напряжение, электрический потенциал, электродвижущая сила	вольт	В
Электрическое сопротивление	ом	Ом

Таблица 2

Основные физические постоянные

Постоянная	Символ	Значение	Размерность
Постоянная Авогадро	N_A	$6,02296 \cdot 10^{23}$	моль ⁻¹
Постоянная Больцмана	k	$1,38054 \cdot 10^{-23}$	Дж·К ⁻¹
Постоянная Планка	h	$6,63 \cdot 10^{-34}$	Дж·с
Постоянная Фарадея	F	96487	Кл·г·экв ⁻¹
Универсальная газовая постоянная	R	8,314	Дж·моль ⁻¹ ·К ⁻¹ или кПа·л·моль ⁻¹ ·К ⁻¹
		0,08206	л·атм моль ⁻¹ ·К ⁻¹
Молярный объём идеального газа при н.у.	V_0	22,413	м ³ ·кмоль ⁻¹ или л·моль ⁻¹
Стандартное ускорение силы тяжести	g	9,80665	м·с ⁻²
Заряд электрона	e^-	$1,60 \cdot 10^{-19}$	Кл

Таблица 3

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их обозначения

Множитель, на который умножается основная единица	Наименование	Обозначение	Множитель, на который умножается основная единица	Наименование	Обозначение
10^{12}	тера	Т	0,1	деци	д
10^9	гига	Г	10^{-2}	санتي	с
10^6	мега	М	10^{-3}	милли	м
10^3	кило	к	10^{-6}	микро	мк
10^2	гекто	г	10^{-9}	нано	н
10	дека	да	10^{-12}	пико	п

Таблица 4

Стандартные восстановительные (редокс) потенциалы ($t = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Полуреакция		$\varphi^0, \text{В}$
Окисленная форма	$+ n \bar{e} \rightleftharpoons$ Восстановленная форма	
Li^+	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
Al^{3+}	$+ 3 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + 2 \text{OH}^-$	-0,93
Zn^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
S	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{S}^{2-}$	-0,48
Cr^{3+}	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
Cd^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
Ni^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,25
$\text{NO}_3^- + 2 \text{H}_2\text{O}$	$+ 3 \bar{e} \rightleftharpoons \text{NO} + 4 \text{OH}^-$	-0,14
Pd^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Pd}$	-0,13
2H^+	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0,00
$\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + 2 \text{OH}^-$	+0,01
Sn^{4+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{S} + 2 \text{H}^+$	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$	+0,17
$\text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+$	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	+0,20
Cu^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	$+ 4 \bar{e} \rightleftharpoons 4 \text{OH}^-$	+0,40
I_2	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{I}^-$	+0,54
MnO_4^-	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{2-}$	+0,56
$\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O}$	$+ 3 \bar{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,60
Fe^{3+}	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
Ag^+	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+$	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
Hg^{2+}	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Hg}$	+0,85
Hg^{2+}	$+ 1 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Hg}^+$	+0,92
$\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+$	$+ 3 \bar{e} \rightleftharpoons \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,96
Br_2	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{Br}^-$	+1,07
$\text{O}_2 + 4 \text{H}^+$	$+ 4 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+$	$+ 6 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$	+1,33
Cl_2	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{Cl}^-$	+1,36
Au^{3+}	$+ 3 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Au}$	+1,50
$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+$	$+ 5 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,51
F_2	$+ 2 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{F}^-$	+2,84

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 752 с. – ISBN 978-5-9704-4660-7. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL: <http://ezproxy.ssmu.ru:2048/login?url=http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html> (дата обращения: 30.03.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Физическая и коллоидная химия. Задачник / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 288 с. – ISBN 978-5-9704-2844-3. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL: <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970428443.html> (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Харитонов, Ю. Я. Физическая химия: учебник для студентов / Харитонов Ю. Я. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 608 с. – ISBN 978-5-9704-2390-5. – Текст: непосредственный.
4. Харитонов, Ю. Я. Физическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-9704-2390-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <http://ezproxy.ssmu.ru:2048/login?url=http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html> (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник для студентов. / Ершов Ю. А. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-9704-2428-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL: <http://ezproxy.ssmu.ru:2048/login?url=https://www.studentlibrary.ru/r u/book/ISBN9785970424285.html> (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: по подписке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Олишевец, Л. И. Физическая химия : курс лекций / Л. И. Олишевец. ; Сибирский медицинский университет (Томск). – Томск : б. и., 2006. – 144 с. – Текст: непосредственный.
2. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Л. И. Олишевец, Е. Н. Тверякова, Л. П. Тимофеева, О. Г. Кузнецова. – Томск: Сибирский медицинский университет (Томск), 2011. - 99 с. - Текст : электронный // ЭБС «Электронная библиотека СибГМУ» : [сайт]. – URL: http://irbis64.medlib.tomsk.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&Z21ID=18176804894594563168530&Image_file_Елена_Никитична=ft787.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1 (дата обращения: 07.03.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Поверхностные явления : учебное пособие / Л. И. Олишевец [и др.]. – Томск : Сибирский государственный медицинский университет. 2014. – 83 с. – Текст : электронный // ЭБС «Электронная библиотека СибГМУ» : [сайт]. – URL: http://irbis64.medlib.tomsk.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&Z21ID=19146553158311541158735&Image_file_Елена_Никитична=ft1026.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1 (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
РАЗДЕЛ 1. Основы химической термодинамики	4
1.1. Первый закон термодинамики	4
1.2. Второй закон термодинамики	9
1.3. Термодинамика фазового равновесия	14
РАЗДЕЛ 2. Основы учения о растворах	17
2.1. Коллигативные свойства растворов	17
2.2. Двойные жидкие системы	25
РАЗДЕЛ 3. Потенциометрия	32
РАЗДЕЛ 4. Кинетика химических реакций и катализ	38
РАЗДЕЛ 5. Основы учения об адсорбции	44
РАЗДЕЛ 6. Свойства дисперсных систем	52
РАЗДЕЛ 7. Свойства растворов высокомолекулярных соединений .	61
РАЗДЕЛ 8. Коллоидные ПАВ	67
ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	70
ПРИЛОЖЕНИЕ	76
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	79

Учебное издание

**Олишевец Людмила Ивановна
Тверякова Елена Никитична
Передерина Ирина Александровна
Галактионова Александра Сергеевна**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор Коломийцев А.Ю.
Технический редактор Коломийцева О.В.
Обложка Гончаров С.Б.

Издательство СибГМУ
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107
тел. +7 (3822) 901–101, доб. 1760
E-mail: otd.redaktor@ssmu.ru

Подписано в печать 28.09.2022
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура «Times». Печ. л. 5,1. Авт. л. 1,6.
Тираж 100 экз. Заказ № 24

Отпечатано в Издательстве СибГМУ
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2
E-mail: lab.poligrafii@ssmu.ru