

Министерство образования, науки и инновационной политики  
Новосибирской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Новосибирской области  
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ПЕРЕРАБОТКИ»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по учебно-  
производственной работе

«\_\_»\_\_\_\_201\_\_\_\_

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

*Химия*

основной профессиональной образовательной программы  
по специальности СПО

**19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов**

Новосибирск  
2019 – 2020 г.

Комплект контрольно-измерительных материалов (контрольно-оценочных средств) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов**, программы учебной дисциплины *Химия*

**Разработчик(и):**

ГАПОУ НСО «НКШиП»

Преподаватель

Н.К. Шагабутдинова

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии (*название*)

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (контрольно-оценочных средств) (ККИМ, ККОС)
  - 1.1. Область применения
  - 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
  - 1.3. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины
  - 1.4. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных мероприятий
2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний
  - 2.1. Задания для проведения текущего контроля
  - 2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации
  - 2.3. Пакет экзаменатора

# 1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (ККИМ)

## 1.1 Область применения

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины *Химия* по специальности СПО

### 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов

## 1.2 Результаты освоения учебной дисциплины (Химия), подлежащие проверке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

Уметь:

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;
- описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов;
- готовить растворы с точно известной концентрацией;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- определять кислотно-щелочные свойства растворов расчетным и опытным путем;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- выбирать метод и ход химического анализа, определять направление химической реакции при изменении условий, подбирать реактивы и аппаратуру;
- проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Знать:

- основные понятия и законы химии;

- теоретические основы органической, физической, коллоидной химии;
- понятие химической кинетики и катализа;
- классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- способы выражения концентрации растворов;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;
- тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
- характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции;
- свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений;
- классификацию и характеристику дисперсных систем;
- дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов;
- роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах;
- основы аналитической химии;
- основные методы классического количественного, качественного и физико-химического анализа;
- назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- методы и технику выполнения химических анализов;
- приемы безопасной работы в химической лаборатории.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированного зачета / экзамена*

### **1.3 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Умения:			
1	применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности	решение профессиональных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
2	использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса	возможная оптимизация технологического процесса	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
3	описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов	правильность описания химических процессов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
4	проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	правильность расчётов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
5	использовать лабораторную посуду и оборудование	грамотное использование лабораторной посуды и оборудования	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
6	выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру	грамотное проведение химического анализа	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
7	проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	проведение качественных реакций на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
8	выполнять количественные расчёты состава вещества по результатам измерений	грамотное проведение измерений и выполнение расчётов по их результатам	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование;</i>

			<i>оценка защиты выполненных работ и др.</i>
9	соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	неукоснительное выполнение правил техники безопасности	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
Знания:			
1	основных понятий и законов химии	применение в профессиональной деятельности основных понятий и законов химии	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
2	теоретических основ органической, физической, коллоидной химии	применение в профессиональной деятельности знания теоретических основ органической, физической, коллоидной химии	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
3	понятий химической кинетики и катализа	проведение химических реакций с оптимальными затратами	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
4	классификации химических реакций и закономерностей их протекания	проведение химических реакций с целью получения различных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
5	обратимых и необратимых химических реакций, химического равновесия, смещения химического равновесия под действием различных факторов	решение ситуационных задач по сдвигу химического равновесия	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
6	диссоциации электролитов в водных растворах, о сильных и слабых электролитах	решение ситуационных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
7	реакций ионного обмена	решение ситуационных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
8	окислительно-восстановительных реакций	проведение реакций с получением нужных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>

9	гидролиза солей	проведение реакций с получением нужных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
10	теплового эффекта химических реакций, термохимических уравнений	проведение реакций с оптимальными затратами	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
11	характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции	использование свойств веществ при приготовлении пищевой продукции	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
12	свойств растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений	предсказание изменений структуры и физико-химических свойств продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
13	дисперсных и коллоидных систем пищевых продуктов	предсказание изменений структуры и физико-химических свойств продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
14	роли и характеристик поверхностных явлений в природных и технологических процессах	решение технологических задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
15	основ аналитической химии	проведение анализа	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
16	основных методов классического количественного и физико-химического анализа	применение химического анализа для контроля технологического процесса	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
17	назначений и правил использования лабораторного оборудования и аппаратуры		<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
18	методики и техники выполнения химических анализов	квалифицированное выполнение химических анализов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
19	приёмов безопасной работы	неукоснительное выполнение правил техники	<i>Опрос (устный или письменный);</i>



	в химической лаборатории	безопасности при проведении химического анализа	<i>тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
--	--------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

**Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:**

- защиты лабораторных занятий;
- контрольных работ по темам разделов дисциплины;
- тестирования;
- домашней работы;
- отчёта по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции (представление пособия, презентации /буклета, информационное сообщение).

Оценка освоения дисциплины  
**Критерии оценки знаний и умений**

**Оценка устного ответа**

**Оценка «5»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

**Оценка «4»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Оценка «3»:**

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «2»:**

- при ответе обнаружено непонимание обучающимися основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «1»:**

- отсутствие ответа.

**Оценка умений решать расчетные задачи**

**Оценка «5»:**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Оценка «4»:**

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «3»:**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Оценка «2»:**

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

**Оценка «1»:**

- отсутствие ответа.

### **Критерии выставления оценок за проверочные тесты.**

#### **Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 10 вопросов.**

Время выполнения работы: 10-15 мин.

**Оценка «5»** - 9-10 правильных ответов,  
**«4»** - 7-8,  
**«3»** - 5-6,  
**«2»** - 1-4,  
**«1»** - нет правильных ответов.

#### **Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 20 вопросов.**

Время выполнения работы: 30-40 мин.

**Оценка «5»** - 18-20 правильных ответов,  
**«4»** - 14-17,  
**«3»** - 10-13,  
**«2»** - 1-9,  
**«1»** - нет правильных ответов.

### **Шкала оценки образовательных достижений**

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Оценка уровня подготовки</b>	
	<b>Балл (отметка)</b>	<b>Вербальный аналог</b>
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
10 ÷ 49	2	неудовлетворительно
менее 10	1	отрицательно

## 1.4. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных занятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебного кабинета:

- рабочие столы;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект разноуровневых тестовых, практических и контрольных заданий по темам;
- наглядные пособия, макеты, стенды.

## 2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний

### 2.1. Задания для проведения текущего контроля

#### Входной контроль

##### Вариант 1

*К каждому из заданий даны несколько вариантов ответов, из которых только один правильный, номер этого ответа запишите.*

- Число электронов, которые содержатся в атоме углерода равно:  
1) 6; 2) 12; 3) 8
- Распределение электронов в атоме элемента: 2, 8, 4. Химический знак этого элемента:  
1) C; 2) O; 3) Si
- Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий:  
1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.
- Химическая связь в молекуле воды:  
1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная.
- Формулы кислотных оксидов:  
1)  $\text{CO}_2$  и  $\text{CaO}$ ; 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_3$ ; 3)  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Формула сероводородной кислоты:  
1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- реакциям обмена относится:  
1)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  
2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}$
- Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются:  
1) кислотами;  
2) солями;  
3) основаниями.
- Какая степень окисления хрома в  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?  
1) +6; 2) +3; 3) -3; 4) -6.
- Присутствие в растворе кислоты можно доказать с помощью:  
1) лакмуса;  
2) фенолфталеина;  
3) щелочи
- Вещества с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  относятся к классу  
1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов
- Вещество, формула которого  $\text{C}_2\text{H}_6$  относится к классу

- 1) алканов    2) алкенов    3) алкинов    4) аренов  
13. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  является  
1) алканом    2) алкеном    3) алкином    4) ареном  
14. Вещество, формула которого  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  называется

$\text{CH}_3$

- 1) 2-метилбутен-3                      3) 3-метилбутен-1  
2) 2-метилбутин-3                     4) 3-метилбутин-  
15. Характерной химической реакцией для веществ, имеющих общую формулу  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , является реакция  
1) замещения    2) гидрирование    3) присоединение    4) гидратации  
16. Укажите «лишнее» вещество в ряду:  
1) бутаналь;                              2) пропанол;  
3) метаналь;                              4) ацетальдегид.  
17. Функциональная группа – СОН характерна для:  
1) альдегидов;                            2) сложных эфиров;  
3) карбоновых кислот;                4) спиртов  
18. Гомологом ацетилен является  
1)  $\text{C}_2\text{H}_6$     2)  $\text{C}_6\text{H}_6$  3)  $\text{C}_4\text{H}_6$     4)  $\text{CH}_4$

### Вариант 2

*К каждому из заданий даны несколько вариантов ответов, из которых только один правильный, номер этого ответа запишите.*

1. Число нейтронов, которые содержатся в атоме кислорода равно:  
1) 6;    2) 12;    3) 8.  
2. Формула высшего оксида элемента, распределение электронов атоме которого 2, 8, 5:  
1)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;    2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;    3)  $\text{V}_2\text{O}_3$ .  
3. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет:  
1) фосфор;    2) сера;    3) кремний.  
4. Формула вещества с ковалентной полярной связью:  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ;    2)  $\text{O}_2$ ;    3)  $\text{CaCl}_2$   
5. Формула основания и кислоты соответственно:  
1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ;  
2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{KHSO}_4$ ;  
3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{HNO}_3$   
6. Формула сульфита натрия:  
1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;    2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;    3)  $\text{Na}_2\text{S}$   
7. К реакциям замещения относится:  
1)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$ ;  
2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
8. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла и гидроксид-ионы называются:  
1) солями;    2) кислотами;    3) основаниями.  
9. В ПСХЭ в группе сверху вниз увеличивается:  
1) металлические свойства;                                                      2) сила высших кислот;  
3) электроотрицательность атома;                                                      4) неметаллические свойства  
10. Назовите элемент, распределение электронов атоме которого:  
2, 8, 7.  
1) фосфор;    2) сера;    3) хлор;    4) кислород.  
11. Общая формула алканов:  
1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$     2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$     3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$     4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$   
12. К классу алкенов относится вещество с молекулярной формулой

- 1) C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> 2) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> 3) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> 4) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>
13. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  является  
1) алканом 2) алкеном 3) алкином 4) ареном
14. Гомологом этана является  
1) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 3) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 4) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>
15. Укажите название соединения  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
1) 3-метилбутин-1; 2) октен-1; 3) пентин-1; 4) гексен-1
16. Для алкенов характерна реакция  
1) замещения 2) обмена 3) присоединения 4) дегидратации
17. Укажите «лишнее» вещество в ряду:  
1) метанол; 2) этаналь; 3) пентанол; 4) бутиловый спирт.
18. Функциональная группа  $-\text{COOH}$  характерна для  
1) альдегидов; 2) сложных эфиров; 3) карбоновых кислот; 4) спиртов

## **Контрольно-измерительные материалы**

### **«Аналитическая химия»**

*Тема «Введение. Теоретические основы аналитической химии»*

*Тема «Качественный анализ»*

#### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

#### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

#### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов, таблица растворимости

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

#### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания по теме 1.1 «Введение. Теоретические основы аналитической химии»; теме 1.2 «Качественный анализ» раздела I «Аналитическая химия». В каждом варианте по 15 заданий.

#### **Форма представления результатов выполнения**

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

**Время выполнения** – 45 минут

### **Критерии оценки:**

Всего 15 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 13-15 баллов – оценка 5

за 10-12 баллов – оценка 4

за 7-9 баллов – оценка 3

менее 7 баллов – оценка 2

### **Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## **Оценочные материалы**

### **Тест по химии**

#### **1 вариант**

1. Аналитическая химия изучает:

- а) методы определения химического состава вещества и химической структуры веществ;
- б) взаимосвязь живых организмов со средой обитания;
- в) природные явления;
- г) взаимосвязь между физикой, химией, биологией.

2. Задача качественного анализа:

- а) обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
- б) определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
- в) исследование структуры веществ;
- г) изучение органолептических свойств вещества.

3. Химические методы основаны:

- а) измерения физического свойства вещества;
- б) измерения физического свойства с помощью химической реакции;
- в) на использовании химических реакций, сопровождающихся наглядным внешним эффектом, например изменением окраски раствора, растворением или выпадением осадка, выделением газообразного продукта;
- г) на изучении и описании внешнего вида продуктов.

4. Электролитами называются вещества, если:

- а) водные растворы и расплавы вещества проводят электрический ток;
- б) водные растворы и расплавы вещества не проводят электрический ток;
- в) спиртовые растворы вещества проводят электрический ток;
- г) спиртовые растворы вещества не проводят электрический ток.

5. Слабые электролиты - это:

- а) вещества, которые практически полностью диссоциируют в растворах;
- б) все основания;
- в) вещества, которые частично диссоциируют на ионы;

- г) все кислоты.
6. С точки зрения теории электролитической диссоциации кислотами называют:
- электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются ионы металла и гидроксид - ионы;
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются катионы водорода и кислотного остатка;
  - электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония) и анионы кислотного остатка;
  - электролиты, при диссоциации которых образуются два типа катионов: металла и водорода.
7. Сколько аналитических групп катионов существует? а) 3 б) 4 в) 2 г) 5
8. К катионам второй аналитической группы относятся:
- $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ;
  - $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ;
  - $As^{3+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{5+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Sb^{5+}$ ;
  - $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Rb^+$ , а также катион  $NH_4^+$ .
9. О катионах какой аналитической группы идёт речь:  
Катионы имеют большое значение в биохимических процессах. Так, соединение катиона  $Na^+$  - поваренная соль - необходимая приправа к пище, а 0,9%-ный раствор хлорида натрия  $NaCl$  является физиологическим раствором, а также применяется как средство, предохраняющее от порчи многие пищевые продукты. Соли калия и натрия входят в состав и важнейшего продукта питания - молока. Гидрокарбонат натрия  $NaHCO_3$  применяется в кондитерском и булочном производствах. Соли аммония и аммиак образуются при гниении белковых веществ, присутствие их в мясных полуфабрикатах говорит о несвежести продукта/
- третья б) вторая в) первая г) четвёртая.
10. Какую среду в результате гидролиза имеет соль, образованная, катионом слабого основания и анионом сильной кислоты:
- кислую б) нейтральную в) щелочную г) гидролизу не подвергается.
11. Реакции, сопровождающиеся изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называются:
- окислительно - восстановительными б) окислительными в) восстановительными г) реакциями обмена.
12. Элемент, принимающий электроны в окислительно-восстановительной реакции называется:
- неметаллом б) окислителем в) металлом г) восстановителем
13. Какая реакция является характерной на катион калия? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.
- $MnSO_4 + 2KOH = Mn(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$  б)  $2AgNO_3 + K_2CrO_4 = Ag_2CrO_4\downarrow + 2KNO_3$
  - $2KCl + Na_2[Co(NO_2)_6] = K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow + 2NaCl$
  - $NHCl_4 + KOH = NH_4^+ + H_2O + KCl$
14. Какая реакция является характерной на катион бария? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.
- $Na_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$  б)  $Na_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3\downarrow + 2NaCl$
  - $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$  г)  $BaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NH_4Cl$
15. Какая реакция является характерной на катион цинка? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.

- а)  $Zn(OH)_2 + 4NH_4OH - [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$  б)  $ZnCl_2 + H_2S = ZnS\downarrow + 2HCl$   
в)  $Zn(OH)_2 + 2KOH = K_2ZnO_2 + 2H_2O$   
г)  $ZnCl_2 + H_2S + 2CH_3COONa = ZnS\downarrow + 2NaCl + 2CH_3COOH$

## Тест по химии

### 2 вариант

- Задача количественного анализа:
  - обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
  - определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
  - исследование структуры веществ;
  - изучение органолептических свойств вещества.
- Методы аналитической химии используются на предприятиях; общественного питания с целью:
  - соблюдения санитарно-гигиенических норм производства;
  - осуществления контроля правильного использования температурного режима при приготовлении блюд;
  - производится проверка качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также строгое соблюдение режимов технологических процессов в соответствии с действующими стандартами, рецептурами и технологическими инструкциями;
  - осуществления контроля правильного использования посуды при хранении пищи.
- Физико-химические методы основаны:
  - измерении физического свойства вещества;
  - измерении физического свойства с помощью химической реакции;
  - на использовании химических реакций, сопровождающихся наглядным внешним эффектом, например изменением окраски раствора, растворением или выпадением осадка, выделением газообразного продукта;
  - на изучении и описании внешнего вида продуктов.
- Неэлектролитами называются вещества, если:
  - водные растворы и расплавы вещества проводят электрический ток;;
  - водные растворы и расплавы вещества не проводят электрический ток;
  - спиртовые растворы вещества проводят электрический ток;
  - спиртовые растворы вещества не проводят электрический ток;
- Сильные электролиты - это:
  - вещества, которые практически полностью диссоциируют в растворах;.
  - все основания;
  - вещества, которые частично диссоциируют на ионы:
  - все кислоты.
- Степень диссоциации показывает:
  - отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул электролита;
  - число молекул электролита в растворе;
  - число молекул, распавшихся на ионы;
  - отношение числа молекул, не распавшихся на ионы, к общему числу молекул электролита.
- С точки зрения теории электролитической диссоциации гидроксидами наз. бывают:
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются ионы металла и гидроксид - ионы;
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются катионы водорода и кислотного остатка;



- в) электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония) и анионы кислотного остатка;
- г) электролиты, при диссоциации которых образуются два типа катионов: металла и водорода.
8. К катионам первой аналитической группы относятся:
- а)  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ;
- б)  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ;
- в)  $As^{3+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{5+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Sb^{5+}$ ;
- г)  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Rb^+$ , а также катион  $NH_4^+$ .

9. О катионах какой аналитической группы идёт речь:

Сульфат цинка  $ZnSO_4$ , гексацианоферрат (II) калия  $K_4[Fe(CN)_6]$  применяется для осветления гидролизата и осаждения белков при определении количества инертного сахара.

Катионы металлов  $Fe^{3+}$  и  $Mn^{2+}$  разрушающе действуют на витамин С.

а) третья б) вторая в) первая г) четвёртая.

10. Какую среду в результате гидролиза имеет соль, образованная, катионом сильного основания и анионом слабой кислоты:

а) кислую б) нейтральную в) щелочную г) гидролизу не подвергается.

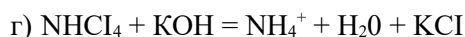
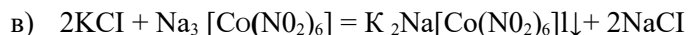
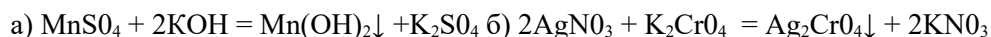
11. Элемент, отдающий электроны в окислительно-восстановительной реакции называется:

а) неметаллом б) окислителем в) металлом г) восстановителем.

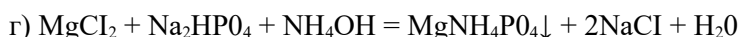
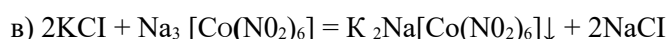
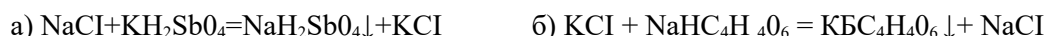
12. Реактив, дающий сходные реакции со всеми катионами аналитической группы, называется:

а) специфичным б) групповым в) избирательным г) характерным,

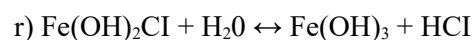
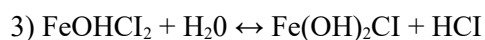
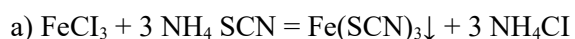
13. Какая реакция является характерной на катион серебра? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



14. Какая реакция является характерной на катион натрия? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



15. Какая реакция является характерной на катион железа (III)? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



#### Эталоны выполнения теста

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	а	а	в	а	в	б	г	б	в	а	а	б	б	г	б
В - 2	б	в	б	б	а	а	а	г	а	в	г	б	б	а	а

### Контрольно-измерительные материалы

## «Аналитическая химия»

тема «Количественный анализ»

### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов,

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания по химии. В каждом варианте по 15 заданий.

### **Форма представления результатов выполнения**

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

**Время выполнения** – 45 минут

### **Критерии оценки:**

Всего 15 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

За 13-15 баллов – оценка 5

за 10-12 баллов – оценка 4

за 7-9 баллов – оценка 3

менее 7 баллов – оценка 2

### **Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта, На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;
- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в

соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

#### Вариант 1

##### 1. Задача количественного анализа:

- а) обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
- б) установить химическую формулу неизвестного вещества;
- в) выявить природу исследуемого вещества;
- г) определение количественного содержания компонентов в веществе.

##### 2. Важнейшей операцией гравитационного анализа является:

- а) измерение массы вещества
- б) измерение объёма вещества
- в) измерение давления вещества
- г) измерение массы и объёма вещества

##### 3. Иное название титриметрического анализа:

- а) объёмный;
- б) весовой;
- в) осадительный;
- г) физико-химический.

##### 4. Максимальная нагрузка аналитических весов:

- а) 200 г
- б) 100 г
- в) 500 г
- г) 1000 г

##### 5. Технические весы используют для приближенного взвешивания с точностью:

- а) 0,1 г
- б) 0,01 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

##### 6. Метод отгонки основан:

- а) на удалении из исследуемого вещества определяемого компонента в виде летучего соединения и взвешивании остатка;
- б) на осаждении исследуемого компонента в виде малорастворимого соединения известного состава;
- в) на выделении из исследуемого вещества определяемого компонента, который затем точно взвешивают;

##### 7. Для определения влажности продукта используют:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) все методы.

##### 8. С какой целью применяют эксикаторы в гравиметрическом анализе?

- а) для прокаливания тиглей, тиглей с осадком;
- б) для сушки посуды;
- в) для охлаждения для комнатной температуры нагретых и прокаленных веществ;
- г) для сушки исследуемых веществ.

##### 9. Что такое кристаллогидраты?

- а) вода;
- б) вещества, которые кристаллизуются из растворов с определенным количеством молекул воды;
- в) кристаллические вещества;
- г) растворы, полученные из кристаллических веществ.

##### 10. Осаждаемая форма в гравиметрическом анализе это:

- а) химический состав прокаленного осадка;
- б) соединение, в виде которого определяемая часть выпадает в осадок;
- в) газообразное соединение;
- г) определяемое вещество.

**11. Гравиметрическая форма должна:**

- а) иметь определенную химическую формулу;
- б) должна легко превращаться в осаждаемую форму;
- в) обладать хорошей растворимостью в воде;
- г) образовывать крупные кристаллы.

**12. Иное название рабочего раствора?**

- а) готовый раствор;
- б) исследуемый раствор;
- в) стандартный раствор;
- г) раствор для анализа.

**13. Для объёмного анализа используют:**

- а) аналитические весы;
- б) технические весы;
- в) пипетки и бюретки;
- г) оптические приборы.

**14. В какой цвет лакмус окрашивается в щёлочи:**

- а) бесцветный
- б) синий
- в) жёлтый
- г) малиновый

**15. Какой тип реакции используется в титриметрическом анализе?**

- а) нейтрализации;
- б) окисления-восстановления;
- в) осаждения и комплексообразования;
- г) все типы.

**Оценочные материалы**

**Тест по химии**

**Вариант 2**

**1. Задача количественного анализа:**

- а) исследование спектра излучений веществ;
- б) определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
- в) исследование структуры веществ;
- г) изучение химических свойств веществ.

**2. Важнейшей операцией титриметрического анализа является:**

- а) измерение массы вещества
- б) измерение объёма вещества
- в) измерение давления вещества
- г) измерение массы и объёма вещества.

**3. Иное название гравиметрического анализа:**

- а) объёмный;
- б) весовой;

- в) осадительный;
- г) физико-химический.

**4. Аналитические весы позволяют измерить массу с точностью до:**

- а) 0,1 г
- б) 0,01 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

**5. В гравиметрическом анализе массу вещества взвешивают с точностью:**

- а) 0,1 г
- б) 0,0002 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

**6. Метод выделения основан:**

- а) на удалении из исследуемого вещества определяемого компонента в виде летучего соединения и взвешивании остатка;
- б) на осаждении исследуемого компонента в виде малорастворимого соединения известного состава;
- в) на выделении из исследуемого вещества определяемого компонента, который затем точно взвешивают;
- г) на выделении определяемого компонента, его осаждении и удалении из исследуемого вещества.

**7. Для определения зольности продукта используют:**

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) все методы.

**8. С какой целью применяют муфельную печь в гравиметрическом анализе?**

- а) для прокаливания тиглей, тиглей с осадком;
- б) для сушки посуды;
- в) для охлаждения для комнатной температуры нагретых и прокаленных веществ;
- г) для сушки исследуемых веществ.

**9. Что такое кристаллизационная вода?**

- а) чистая вода;
- б) дождевая вода;
- в) вода, полученная при прокаливании кристаллических веществ;
- г) вода, содержащаяся в кристаллогидратах.

**10. Гравиметрическая форма в весовом анализе это:**

- а) химический состав прокаленного осадка;
- б) соединение, в виде которого определяемая часть выпадает в осадок;
- в) газообразное соединение;
- г) определяемое вещество.

**11. Осаждаемая форма должна:**

- а) иметь определенную химическую формулу;
- б) быть химически устойчивой;
- в) обладать хорошей растворимостью в воде;
- г) образовывать крупные кристаллы.

**12. Какой раствор называют стандартным?**

- а) исследуемый раствор;
- б) раствор, содержание растворенного вещества в котором точно известно;
- в) любой, заранее приготовленный раствор;
- г) раствор, содержание растворенного вещества в котором точно неизвестно.

**13. Точка эквивалентности - это:**

- а) момент окончания реакции;
- б) момент в который наблюдается максимальная скорость реакции;

- в) момент в который наблюдается минимальная скорость реакции;  
 г) момент в который реакция не происходит.

**14. В какой цвет фенолфталеин окрашивается в щёлочи:**

- а) бесцветный  
 б) синий  
 в) жёлтый  
 г) малиновый

**15. Какой тип реакции используется в гравиметрическом анализе?**

- а) нейтрализации;  
 б) окисления-восстановления;  
 в) осаждения;  
 г) комплексообразования.

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	г	а	А	а	Б	а	а	а	б	б	а	в	а	б	г
В - 2	б	б	б	г	Б	в	в	в	г	а	г	б	а	г	а

## **Контрольно-измерительные материалы**

### **раздел «Аналитическая химия»**

тема «Количественный анализ»

тема «Физико-химические методы анализа»

### **раздел «Физическая и коллоидная химия»**

тема «Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Агрегатные состояния веществ»

тема «Основные законы термодинамики и термохимии»

тема «Химическая кинетика и катализ»

тема «Свойства растворов»

#### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

#### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

#### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

#### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания:

раздел «Аналитическая химия»

тема «Количественный анализ»

тема «Физико-химические методы анализа»

раздел «Физическая и коллоидная химия»

тема «Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Агрегатные состояния веществ»

тема «Основные законы термодинамики и термохимии»

тема «Химическая кинетика и катализ»

тема «Свойства растворов»

### ***Форма представления результатов выполнения***

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

***Время выполнения*** – 90 минут

### ***Критерии оценки:***

Всего 30 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 25-30 баллов – оценка 5

за 20-24 баллов – оценка 4

за 15-19 баллов – оценка 3

менее 15 баллов – оценка 2

### ***Инструкции***

- *Для испытуемого:*  
На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,  
На второй странице работы написать ответы
- *Для оценщика (эксперта):*  
При проверке сравнить
  - результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;
  - подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

#### 1 вариант

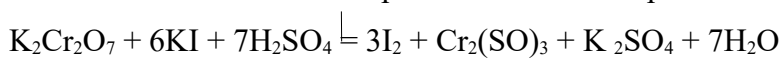
1. Нормальная концентрация раствора - это:
- а) масса вещества, содержащегося в 1 мл раствора
  - б) эквивалентная масса (или ее доля) растворенного вещества в 1 л раствора
  - в) масса вещества, выраженная в граммах
  - г) концентрация стандартного раствора
2. Эквивалентная масса соли определяется:
- а) делением молекулярной массы на произведение числа атомов водорода на валентность кислотного остатка;
  - б) делением молекулярной массы на произведение числа атомов металла на их валентность;
  - в) делением молекулярной массы на число гидроксильных групп;
  - г) делением молекулярной массы на основность кислоты.
3. Эквивалентная масса азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ) равна:
- а) 0,63 г    б) 6,3 г    в) 63 г    г) 12,6 г
4. В основе метода нейтрализации лежит взаимодействие ионов:
- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$     б)  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$     в)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$     г)  $\text{K}^+$  и  $\text{OH}^-$
5. Для лакмуса интервал перехода окраски из красной в синюю лежит в пределах pH:
- а) 8,9 – 9,8    б) 5 - 8    в) 8 – 9    г) 3 - 4
6. Какая операция является первой при определении содержания кислоты в растворе методом нейтрализации:
- а) определение нормальной концентрации  $\text{NaOH}$ ;
  - б) вычисление нормальной концентрации раствора щавелевой кислоты;
  - в) вычисление титра раствора щавелевой кислоты;
  - г) приготовление 100 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты.
7. В окислительно-восстановительных реакциях происходит передача электронов:
- а) от восстановителя к окислителю;    б) от окислителя к восстановителю;    в) ничего не происходит;
  - г) в любом направлении.
8. Какое количество электронов отдает медь в реакции:
- $$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4
9. Формула перманганата калия:
- а)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$     б)  $\text{KMnO}_2$     в)  $\text{KMnO}_4$     г)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



10. Стандартным раствором в методе иодомерии является:

- а) раствор перманганата калия; б) раствор щавелевой кислоты;
- в) раствор йода; г) раствор уксусной кислоты.

11. Какое количество электронов отдает йод в реакции:



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

12. Какой индикатор используется в перманганатометрии:

- а) фенолфталеин; б) лакмус; в) индикатор не используется; г) крахмал.

13. В основе метода осаждения лежат реакции, сопровождающиеся:

- а) выпадением осадка; б) выделением газа; в) изменением окраски;
- г) образованием комплексного соединения.

14. Аргентометрический метод применяется:

- а) при исследовании пищевых продуктов на содержание дубильных веществ, щавелевой кислоты, нитритов;
- б) для определения содержания поваренной соли в отдельных продуктах или рассолах;
- в) для определения кислот, оснований и солей;
- г) для исследования жиров на содержание ненасыщенных жирных кислот.

15. Оптические методы анализа основаны:

- а) на различиях адсорбционных способностей веществ;
- б) на химических свойствах веществ;
- в) на измерении электрической проводимости веществ;
- г) на зависимости между составом исследуемого вещества (или материала) и каким-либо оптическим свойством.

16. Какое из описаний подходит для газообразного состояния вещества?

- а) расстояние между молекулами невелико, молекулы совершают поступательное или колебательное движение, что определяет текучесть, имеет постоянный объем, легко принимает любую форму;
- б) молекулы находятся на очень большом расстоянии друг от друга, силы притяжения между ними ничтожно малы, имеет небольшую плотность, легко сжимается, хорошо смешиваются друг с другом и занимают любой предоставленный им объем.
- в) построены из молекул, атомов или ионов, фиксированных в определенном положении, что обуславливает постоянство формы;
- г) представляет собой смесь положительно заряженных ионов, атомных ядер и электронов.

17. Газ считается реальным, если:

- а) начинают проявляться силы взаимодействия между молекулами, нельзя пренебрегать собственным объемом молекул по сравнению с объемом газа;
- б) расстояния между молекулами газа велики, по сравнению с размером молекул, объемом молекул можно пренебречь, практически отсутствуют силы притяжения между молекулами;
- в) силы взаимодействия увеличиваются так, что вещество из газообразного состояния может перейти в жидкое.
- г) исчезает различие между жидкостью и газом, они имеют одинаковые физические свойства.

18. Уравнение Клапейрона — Менделеева применимо:

- а) для жидкостей; б) для идеальных газов; в) для реальных газов;
- г) для твердых веществ.

19. Уравнение Ван-дер-Ваальса:

- а)  $\sigma = \rho h p g / 2$  б)  $PV = nRT$  в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$  г)  $\sigma = G/s$

20. Поверхностный слой вещества находится в особых условиях:

- а) в газах б) в твердых веществах в) в жидкости г) в плазме.

21. Прибор для определения вязкости жидкости называется:

- а) фотометр б) колориметр в) вискозиметр г) сталагмометр

22. Формула для определения поверхностной энергии жидкости:

- а)  $\sigma = \rho h p g / 2$  б)  $PV = nRT$  в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$  г)  $G = \sigma \cdot s$

23. Формулировка I закона термодинамики:

- а) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.
- б) теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тела к горячему.
- в) растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна давлению газа над раствором.
- г) изменение внутренней энергии в системы может происходить только вследствие подвода (отвода) энергии из окружающей среды в форме теплоты и работы.

24. Процесс, протекающий при постоянной температуре называется:

- а) изотермическим; б) изобарным; в) изохорным; г) равновесным.

25. Молярная концентрация раствора - это:

- а) отношение количества растворенного вещества к массе растворителя;
- б) отношение количества растворенного вещества к объему раствора;

в) это отношение числа молей одного из компонентов раствора к общему числу молей всех компонентов;

г) отношение массы растворенного вещества к массе раствора.

26. Раствор называется ненасыщенным, если:

а) его концентрация выше концентрации насыщенного раствора;

б) его концентрация ниже концентрации насыщенного раствора;

в) при данной температуре твердое вещество в растворе перестает растворяться;

г) растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем.

27. Осмос — это:

а) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией;

б) нарушение физических и химических процессов в клетке при потере воды;

в) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;

г) разрушение твердого вещества и распределение его по всему объему.

28. Водный раствор замерзает при 271,5 К. Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны 1,86 и 0,513 соответственно.

а) 414°C б) 10°C в) 100,414°C г) 4°C

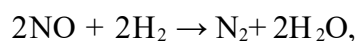
29. Константа диссоциации отношению для равновесия:  $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  равна:

а)  $K = c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}$  б)  $K = c_{\text{NH}_4\text{OH}}$

в)  $K = \frac{c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}}{c_{\text{NH}_4\text{OH}}}$

г)  $K = \frac{c_{\text{NH}_4\text{OH}}}{c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}}$

30. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции



если давление будет увеличено в два раза.

а) 2 б) 4 в) 8 г) 16

## Тест по химии

### 2 вариант

1. Титр раствора - это:

- а) масса вещества, содержащегося в 1 мл раствора;
- б) эквивалентная масса (или ее доля) растворенного вещества в 1 л раствора;
- в) масса вещества, выраженная в граммах;
- г) концентрация стандартного раствора.

2. Эквивалентная масса кислоты определяется:

- а) делением молекулярной массы на произведение числа атомов водорода на валентность кислотного остатка;
- б) делением молекулярной массы на произведение числа атомов металла на их валентность;
- в) делением молекулярной массы на число гидроксильных групп;
- г) делением молекулярной массы на основность кислоты.

3. Эквивалентная масса гидроксида калия (KOH) равна:

- а) 28 г   б) 112 г   в) 56 г   г) 168 г

4. Фиксаналы – это:

- а) точно отвешенные массы твердых веществ (х.ч.) или точно отмеренные объемы их растворов, помещенные в запаянные ампулы;
- б) приготовленный раствор кислоты;
- в) навеска вещества, растворённая в небольшом объеме дистиллированной воды;
- г) исследуемый раствор.

5. При титровании слабой кислоты сильным основанием в качестве индикатора можно применять:

- а) фенолфталеин   б) лакмус   в) метиловый оранжевый   г) метиловый красный

6. Какая операция является последней при определении содержания кислоты в растворе методом нейтрализации:

- а) определение нормальной концентрации NaOH;
- б) вычисление нормальной концентрации раствора щавелевой кислоты;
- в) вычисление титра раствора щавелевой кислоты;
- г) приготовление 100 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты.

7. Метод окисления – восстановления основан:

- а) на реакциях обмена;   б) на реакциях нейтрализации;
- в) на окислительно – восстановительных реакциях;

г) на любых типах реакций.

8. Какое количество электронов принимает азот в реакции:



а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

9. Формула щавелевой кислоты:

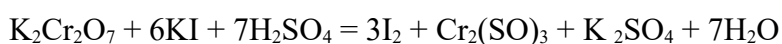
а)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  б)  $\text{KMnO}_2$  в)  $\text{KMnO}_4$  г)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

10. Стандартным раствором в методе перманганатометрии является:

а) раствор перманганата калия; б) раствор щавелевой кислоты;

в) раствор йода; г) раствор уксусной кислоты.

11. Какое количество электронов принимает хром в реакции:



а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

12. Какой индикатор используется в иодометрии:

а) фенолфталеин; б) лакмус; в) метиловый оранжевый; г) крахмал.

13. В основе метода комплексообразования лежат реакции, сопровождающиеся:

а) выпадением осадка; б) выделением газа; в) изменением окраски;

г) образованием комплексного соединения.

14. Иодометрический метод применяется:

а) при исследовании пищевых продуктов на содержание дубильных веществ, щавелевой кислоты, нитритов;

б) для определения содержания поваренной соли в отдельных продуктах или рассолах;

в) для определения кислот, оснований и солей;

г) для исследования жиров на содержание ненасыщенных жирных кислот.

15. Хроматографические методы анализа основаны:

а) на различиях адсорбционных способностей веществ;

б) на химических свойствах веществ;

в) на измерении электрической проводимости веществ;

г) на зависимости между составом исследуемого вещества (или материала) и каким-либо оптическим свойством.

16. Какое из описаний подходит для жидкого состояния вещества?

а) расстояние между молекулами невелико, молекулы совершают поступательное или колебательное движение, что определяет текучесть, имеет постоянный объем, легко принимает любую форму;

б) молекулы находятся на очень большом расстоянии друг от друга, силы притяжения между ними ничтожно малы, имеет небольшую плотность, легко сжимается, хорошо смешиваются друг с другом и занимают любой предоставленный им объем.

в) построены из молекул, атомов или ионов, фиксированных в определенном положении, что обуславливает постоянство формы;

г) представляет собой смесь положительно заряженных ионов, атомных ядер и электронов.

17. Газ считается идеальным, если:

а) начинают проявляться силы взаимодействия между молекулами, нельзя пренебрегать собственным объемом молекул по сравнению с объемом газа;

б) расстояния между молекулами газа велики, по сравнению с размером молекул, объемом молекул можно пренебречь, практически отсутствуют силы притяжения между молекулами;

в) силы взаимодействия увеличиваются так, что вещество из газообразного состояния может перейти в жидкое.

г) исчезает различие между жидкостью и газом, они имеют одинаковые физические свойства.

18. Уравнение Ван-дер-Ваальса применимо:

а) для жидкостей; б) для идеальных газов; в) для реальных газов;

г) для твёрдых веществ.

19. Уравнение Ван-дер-Ваальса:

а)  $\sigma = \rho h p g / 2$     б)  $P V = n R T$     в)  $(p + a / v^2)(v - b) = R T$     г)  $\sigma = G / s$

20. Шарообразная форма капли жидкости объясняется:

а) шар имеет минимальную поверхность; б) шар имеет максимальную поверхность;

в) удобной формой; г) формой молекул воды.

21. Прибор для определения поверхностного натяжения жидкости называется:

а) фотометр    б) колориметр    в) вискозиметр    г) сталагмометр

22. Формула для определения поверхностного натяжения жидкости:

а)  $\sigma = \rho h p g / 2$     б)  $P V = n R T$     в)  $(p + a / v^2)(v - b) = R T$     г)  $G = \sigma \cdot s$

23. Формулировка II закона термодинамики:

а) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.

б) теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тела к горячему.

в) растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна давлению газа над раствором.

г) изменение внутренней энергии в системы может происходить только вследствие подвода (отвода) энергии из окружающей среды в форме теплоты и работы.

24. Процесс, протекающий при постоянном давлении называется:

а) изотермическим; б) изобарным; в) изохорным; г) равновесным.

25. Молярная доля раствора - это:

а) отношение количества растворенного вещества к массе растворителя;

б) отношение количества растворенного вещества к объему раствора;

в) это отношение числа молей одного из компонентов раствора к общему числу молей всех компонентов;

г) отношение массы растворенного вещества к массе раствора.

26. Раствор называется насыщенным, если:

а) его концентрация выше концентрации насыщенного раствора;

б) его концентрация ниже концентрации насыщенного раствора;

в) при данной температуре твердое вещество в растворе перестает растворяться;

г) растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем.

27. Плазмолиз — это:

а) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией;

б) нарушение физических и химических процессов в клетке при потере воды;

в) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;

г) разрушение твердого вещества и распределение его по всему объему.

28. Сколько глицерина  $C_3H_8O_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила — 6 °С.

а) 148,4 г б) 14 г в) 4 г г) 14,84 г

29. Константа диссоциации отношению для равновесия:  $CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$

а)  $K = [CH_3COO^-] \cdot [H^+]$  б)  $K = [CH_3COOH]$  в)  $K = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$  г)  $K = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}$

30. При некоторой температуре реакция омыления эфира  $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$  заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

а) 14 часов б) 50 часов в) 2 часа г) 1 час

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	б	б	в	б	Б	г	а	б	в	в	б	в	а	б	г
В - 2	а	г	в	а	А	а	в	а	г	а	в	г	г	г	а

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В - 1	б	а	б	в	В	в	а	г	а	б	б	в	в	в	г
В - 2	а	б	в	б	А	г	г	б	б	в	в	б	а	в	б

**Контрольно-измерительные материалы**

**раздел «Физическая и коллоидная химия»**

Тема «Адсорбция и поверхностные явления»

Тема «Коллоидно-дисперсные системы»

Тема «Грубодисперсные системы»

Тема «Физико – химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов»

***Форма оценки:***

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

***Методы оценки:***

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

***Требования к процедуре оценки***

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

***Количество заданий и их обобщенное описание***

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания:

раздел «Физическая и коллоидная химия»

Тема «Адсорбция и поверхностные явления»

Тема «Коллоидно-дисперсные системы»

Тема «Грубодисперсные системы»

Тема «Физико – химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов»

***Форма представления результатов выполнения***

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;



- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

**Время выполнения** – 90 минут

***Критерии оценки:***

Всего 20 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 18-20 баллов – оценка 5

за 13-17 баллов – оценка 4

за 10-12 баллов – оценка 3

менее 10 баллов – оценка 2

**Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

#### 1 вариант

1. Системы, состоящие из частиц одной фазы, распределенных в другой, называется:  
а) дисперсными системами б) дисперсионной средой  
в) дисперсной фазой г) диспергированием.
2. Увеличение концентрации вещества на граница раздела фаз называется:  
а) абсорбцией б) адсорбентом в) адсорбцией г) адсорбтивом.
3. Вещества, которые увеличивают поверхностное натяжение растворителя, называются?  
а) поверхностно-неактивными б) поверхностно-активными веществами  
в) активными веществами г) неактивными веществами.
4. Уравнения Фрейндлиха и Лейнмюра применяют для:  
а) адсорбции концентрированных растворов твердыми адсорбентами;  
б) адсорбции газов твердыми адсорбентами;  
в) адсорбции паров твердыми адсорбентами;  
г) адсорбции разбавленных растворов твердыми адсорбентами.
5. Метод хроматографии для разделения и анализа многокомпонентных смесей впервые применил:  
а) итальянский химик Ф. Фонтан и шведский химик К. Шееле;  
б) Т. Е. Ловиц в) К. Фаянс — Ф. Панет г) М. С. Цвет
6. Ионообменная адсорбция – это:  
а) процесс обмена ионов между раствором и твердой фазой;  
б) метод разделения и анализа многокомпонентных смесей;  
в) адсорбция из растворов на твердом адсорбенте;  
г) адсорбция газов на твердом адсорбенте.
7. Хроматография применяется для:  
а) удаления из молока радиоактивных веществ;  
б) обесцвечивания сахарных и глюкозных сиропов;  
в) разделения витаминов, аминокислот, ферментов, лекарственных и других веществ;  
г) удаления из молока радиоактивных веществ.
8. Диспергирование - это:  
а) дробление крупных частиц грубодисперсных систем до коллоидной дисперсности;  
б) соединение атомов, ионов или молекул в более крупные частицы (агрегаты) коллоидных размеров;  
в) добавление к истинному раствору какого-либо вещества в большом объеме другой жидкостью, которая является для этого вещества плохим растворителем, но хорошо смешивается с исходным растворителем;  
г) химические реакции всех типов.
9. К оптическим свойствам коллоидных систем относится:  
а) электродиализ б) диализ в) ультрафильтрация г) рассеяние света.
10. Электроосмос – это:  
а) движение жидкой дисперсионной среды в электрическом поле;  
б) явление переноса частиц дисперсной фазы в электрическом поле;  
в) стремление коллоидных частиц осесть на дно — седиментировать;

г) стремление коллоидных частиц равномерно распределиться по всему объему системы.

11. Электрофорез используется для:

а) анализа и разделения белков;

б) удаления избыточной воды из различных осадков;

в) пропитывания пористых материалов (например, древесины) растворами некоторых веществ;

г) нарезания проволокой брусьев из сырой глины в производстве кирпича.

12. Какие ионы являются потенциалопределяющими для реакции:



а)  $\text{Ag}^+$     б)  $\text{I}^-$     в)  $\text{NO}_3^-$     г)  $\text{K}^+$

13. Пептизация- это:

а) явление необратимого, самопроизвольного выделения жидкости из эластичного студня;

б) процесс, в результате которого частицы осадка, приобретая в результате адсорбции тех или иных ионов одноименный заряд, взаимно отталкиваются друг от друга и переходят в раствор;

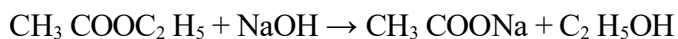
в) процесс слипания коллоидных частиц, образование более крупных агрегатов с последующей потерей коллоидной системой седиментационной устойчивости;

г) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией.

14. Дисперсные системы, состоящие из жидкой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды называются:

а) аэрозоли    б) пены    в) суспензии    г) эмульсии

15. При некоторой температуре реакция омыления эфира



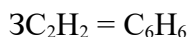
заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

а) 10 часов    б) 20 часов    в) 50 часов    г) 30 часов

16. Вычислить растворимость  $\text{BaSO}_4$  при 25 °С (в моль), если  $\text{PPBaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$ .

а)  $2,45 \cdot 10^{-3}$  г/л    б)  $4,9 \cdot 10^{-3}$  г/л    в)  $5,45 \cdot 10^{-3}$  г/л    г)  $2 \cdot 10^{-3}$  г/л студень

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре 25° С и нормальном давлении?



а) - 579,1 кДж/моль    б) + 579,1 кДж/моль    в) - 630,7 кДж/моль    г) + 500 кДж/моль

18. Определите, сколько глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила —6 °С.

а) 0,4 г    б) 148,4 г    в) 8 г    г) 1 г

19. Определите, сколько карбамида  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  растворен в 100 см<sup>3</sup> воды, если осмотическое давление раствора при 25 °С равно  $1,28 \cdot 10^5$  Па. Молярная масса карбамида  $M = 60$  кг/кмоль.

а) 0,31 г    б) 3,1 г    в) 31 г    г) 310 г

20. В 100 г бензола растворено 0,853 г нафталина. Температура замерзания бензола 5,42 °С, раствора нафталина в бензоле 5,08° С. Криоскопическая постоянная бензола  $K_{\text{зам}} = 5,1$ . Определите молярную массу нафталина.

а) 128 г/моль    б) 28 г/моль    в) 8 г/моль    г) 12 г/моль

## Тест по химии

### 2 вариант

1. Измельчение вещества одной фазы в другой называется:  
а) дисперсными системами б) дисперсионной средой  
в) дисперсной фазой г) диспергированием.
2. Вещество, на поверхности которого идет адсорбция называется:  
а) абсорбцией б) адсорбентом в) адсорбцией г) адсорбтивом.
3. Вещества, которые уменьшают поверхностное натяжение растворителя, называются?  
а) поверхностно-неактивными б) поверхностно-активными веществами  
в) активными веществами г) неактивными веществами.
4. Адсорбцию газов и паров твердыми адсорбентами изучал:  
а) итальянский химик Ф. Фонтан и шведский химик К. Шееле;  
б) Т. Е. Ловиц в) К. Фаянс — Ф. Панет г) М. С. Цвет
5. Правило Фаянса — Панета:  
а) из раствора адсорбируется тот из ионов, который входит в состав кристаллической решетки адсорбента или может образовывать с одним из ионов решетки малорастворимое соединение;  
б) при освещении коллоидного раствора ярким световым пучком путь его виден при наблюдении сбоку в виде светящегося конуса;  
в) из разбавленного раствора растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем;  
г) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.
6. Хроматография – это:  
а) процесс обмена ионов между раствором и твердой фазой;  
б) метод разделения и анализа многокомпонентных смесей;  
в) адсорбция из растворов на твердом адсорбенте;  
г) адсорбция газов на твердом адсорбенте.
7. Ионообменная адсорбция применяется для:  
а) удаления из молока радиоактивных веществ;  
б) обесцвечивания сахарных и глюкозных сиропов;  
в) разделения витаминов, аминокислот, ферментов, лекарственных и других веществ;  
г) удаления из молока радиоактивных веществ.
8. Конденсация - это:  
а) дробление крупных частиц грубодисперсных систем до коллоидной дисперсности;  
б) соединение атомов, ионов или молекул в более крупные частицы (агрегаты) коллоидных размеров;  
в) крупные частицы суспензий, эмульсий или порошков раздавливают или растирают;  
г) образование вольтовой дуги между электродами из распыляемого металла, помещенными в охлаждаемую воду.
9. К методу очистки коллоидных систем относится:  
а) поглощение света б) отражение света в) ультрафильтрация г) рассеяние света.
10. Электрофорез – это:  
а) движение жидкой дисперсионной среды в электрическом поле;  
б) явление переноса частиц дисперсной фазы в электрическом поле;  
в) стремление коллоидных частиц осесть на дно — седиментировать;

г) стремление коллоидных частиц равномерно распределиться по всему объему системы.

11. Электроосмос используется для:

а) анализа и разделения белков;

б) нанесения защитных и декоративных покрытий.;

в) получения полупроводниковых материалов путем электрофоретического осаждения тонких пленок на твердую основу;

г) нарезания проволокой брусев из сырой глины в производстве кирпича.

12. Какие ионы являются потенциалоопределяющими для реакции:



а)  $\text{Ag}^+$  б)  $\text{I}^-$  в)  $\text{NO}_3^-$  г)  $\text{K}^+$

13. Коагуляция- это:

а) самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя высокомолекулярным веществом, сопровождающийся увеличением массы и объема полимера

б) процесс, в результате которого частицы осадка, приобретая в результате адсорбции тех или иных ионов одноименный заряд, взаимно отталкиваются друг от друга и переходят в раствор;

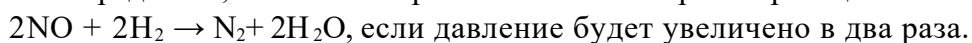
в) процесс слипания коллоидных частиц, образование более крупных агрегатов с последующей потерей коллоидной системой седиментационной устойчивости;

г) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией.

14. Дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой называются:

а) аэрозоли б) пены в) суспензии г) эмульсии

15. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции

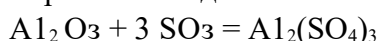


а) 5 б) 12 в) 16 г) 2

16. Вычислите ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , если растворимость  $P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \times 10^{-2}$  г/л.

а)  $5 \cdot 10^{-02}$  б)  $5 \cdot 10^{-11}$  в)  $5 \cdot 10^{-12}$  г)  $5 \cdot 10^{-13}$

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении?



а) - 579,1 кДж/моль б) + 579,1 кДж/моль в) - 1000 кДж/моль г) + 500 кДж/моль

18. При  $25^\circ \text{C}$  и давлении 100 кПа в 1 м<sup>3</sup> воды растворяется 0,12 м<sup>3</sup> азота. Сколько азота растворится в 2 м<sup>3</sup> воды при той же температуре и давлении 110 кПа?

Мольная масса азота 28 кг/кмоль.

а) 0,2 кг б) 0,3 кг в) 0,1 кг г) 0,5 кг

19. Определите осмотическое давление водного раствора, содержащего 25 г глюкозы в 6 л раствора. Температура  $25^\circ \text{C}$ . Мольная масса глюкозы  $M = 180$  кг/кмоль.

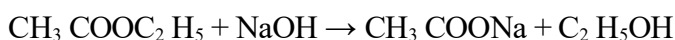
а) 50 кПа. б) 17,3 кПа. в) 7,35 кПа. г) 57,35 кПа.

20. Водный раствор замерзает при 271,5 К. Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны 1,86 и 0,513 соответственно.

а)  $0,4^\circ \text{C}$ . б)  $100,414^\circ \text{C}$ . в)  $10^\circ \text{C}$ . г)  $1,4^\circ \text{C}$ .

### 1 вариант

15. При некоторой температуре реакция омыления эфира



заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

Решение. Для данной реакции запишем  $v_1 = kc_{\text{эф.}}c_{\text{щ.}}$

После разбавления скорость реакции будет равна:

$$v_2 = k(c_{\text{эф.}}/5)c_{\text{щ.}}/5 = 1/25 kc_{\text{эф.}}c_{\text{щ.}}$$

Отсюда  $v_2 / v_1 = 25$ , т. е. скорость реакции уменьшится при разбавлении реакционной смеси в 25 раз. Значит, для окончания реакции потребуется  $2 \cdot 25 = 50$  ч.

16. Вычислить растворимость  $\text{BaSO}_4$  при 25 С (в моль), если  $\text{PPBaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$ .

*Дано:*

$$\text{PP BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$M(\text{BaSO}_4) = 233,4 \text{ г/моль}$$

*Решение:*

Уравнение диссоциации  $\text{BaSO}_4$ :



$$\text{PBaSO}_4 = ?$$

Обозначим через  $x$  концентрацию  $\text{BaSO}_4$  (в моль/л),  
Отсюда  $[\text{BaSO}_4] = x$  моль/л,  $[\text{Ba}^{2+}] = x$  моль/л,  $[\text{SO}_4^{2-}] = x$  моль/л.

Произведение растворимости для осадка  $\text{BaSO}_4$ :

$$\text{PP BaSO}_4 = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

Вычисляем растворимость  $\text{BaSO}_4$  в моль/л:

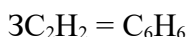
$$1,1 \cdot 10^{-10} = x^2 \text{ моль/л}; \quad x = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-10}} \text{ моль/л} = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

Вычисляем растворимость  $\text{BaSO}_4$  в г/л:

$$P \text{ BaSO}_4 = 1,05 \cdot 233,4 = 2,45 \cdot 10^{-3} \text{ г/л.}$$

$$\text{Ответ: } P \text{ BaSO}_4 = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}; \quad P \text{ BaSO}_4 = 2,45 \cdot 10^{-3} \text{ г/л.}$$

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре 25° С и нормальном давлении?



Решение.

Энтальпии сгорания равны:

$$\text{для ацетилена (г)} \Delta H_{\text{C}_2\text{H}_2} = - 1298,3 \text{ кДж/моль,}$$

$$\text{для бензола (ж)} \Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6} = - 3264,2 \text{ кДж/моль,}$$

По уравнению находим:

$$\Delta H_x = 3\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_2} - \Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6},$$

$$\Delta H_x = 3(- 1298,3) + 3264,2 = - 630,7 \text{ кДж/моль}$$

18. Определите, сколько глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила  $-6^\circ\text{C}$ .

Решение. Вычисляем массу глицерина:

$$g = \frac{g}{K \cdot 1000} = 148,4 \text{ г.} \quad 1,86-1000$$

19. Определите, сколько карбамида  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  растворен в  $100 \text{ см}^3$  воды, если осмотическое давление раствора при  $25^\circ \text{C}$  равно  $1,28 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Молярная масса карбамида  $M = 60 \text{ кг/кмоль}$ .

Решение. Преобразуем уравнение Вант-Гоффа:

$$\pi = pRT/V \quad \text{или} \quad \pi = \tau RT/(MV),$$

$$\text{откуда} \quad \tau = \pi MV/(RT),$$

$$R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кмоль} \cdot \text{К)}; \quad T = 273 + 25 = 298 \text{ К.}$$

Вычисляем массу карбамида в данном растворе:

$$m = \frac{1,28 \cdot 10^5 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298 \text{ К.}} = 0,31 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,31 \text{ г.}$$

20. В  $100 \text{ г}$  бензола растворено  $0,853 \text{ г}$  нафталина. Температура замерзания бензола  $5,42^\circ \text{C}$ , раствора нафталина в бензоле  $5,08^\circ \text{C}$ . Криоскопическая постоянная бензола  $K_{\text{зам.}} = 5,1$ . Определите молярную массу нафталина.

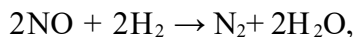
Решение. Молярную массу нафталина рассчитываем по уравнению:

$$M = \frac{K_g}{\Delta T L} \cdot 1000; \quad \Delta T = 5,42 - 5,08 = 0,34 \text{ К};$$

$$M = \frac{5,10 \cdot 0,853}{0,34 - 100} \cdot 1000 = 128 \text{ г/моль.}$$

## 2 вариант

15. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции



если давление будет увеличено в два раза.

Решение. Для реакции между газами произведение концентраций можно заменить произведением парциальных давлений, так как давление газа пропорционально его концентрации. Поэтому уравнение можно представить в виде

$$v = k p_A^2 p_B, \quad \text{для данной реакции} \quad v_1 = k p_{\text{NO}}^2 p_{\text{H}_2}.$$

При увеличении давления в два раза скорость будет равна:

$$v_1 = k (2p_{\text{NO}})^2 (p_{\text{H}_2}) = 16 k p_{\text{NO}}^2 p_{\text{H}_2}.$$

Отсюда  $v_2 / v_1 = 16$ , т. е. при увеличении давления в два раза, скорость реакции возрастет в 16 раз.

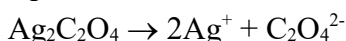
**16.** Вычислите ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , если растворимость  $P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \cdot 10^{-2}$  г/л.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \cdot 10^{-2}$ г/л	Вычисляем молярную концентрацию насыщенного раствора $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :
$M(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 304$ г/моль	

---

ПР $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = ?$	$c(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{P}{M}$ $c(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{3,27 \cdot 10^{-2}}{304 \text{ моль/л}} = 1,076 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л.}$
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Уравнение диссоциации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :



Произведение растворимости для осадка  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :

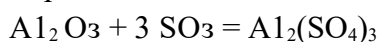
$$\text{ПР } \text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$$

Из уравнения диссоциации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  видно, что концентрация  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ -ионов в насыщенном растворе равна концентрации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $1,076 \cdot 10^{-4}$  моль/л), а концентрация катионов  $\text{Ag}^+$  в два раза больше, т.е.  $1,076 \cdot 10^{-4} \cdot 2 = 2,15 \cdot 10^{-4}$ .

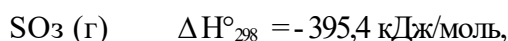
Отсюда ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = (2,15 \cdot 10^{-4}) \cdot 2 \cdot 1,076 \cdot 2 = 2,15 \cdot 10^{-4}$ .

*Ответ:* ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5 \cdot 10^{-12}$ .

**17.** Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении?



Стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в данной реакции, составляют  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (кр)  $\Delta H_{298}^\circ = -1674,0$  кДж/моль,



Решение.

$$\Delta H_x = \Delta H_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}^\circ - (\Delta H_{\text{Al}_2\text{O}_3}^\circ + 3 \Delta H_{\text{SO}_3}^\circ),$$

$$\Delta H_x = -3439,3 - (-1674 - 3 \cdot 395,4) = -579,1 \text{ кДж/моль.}$$

Для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении тепловой эффект равен  $\Delta H_x = -579,1$  кДж/моль.

**18.** При  $25^\circ \text{C}$  и давлении 100 кПа в 1 м<sup>3</sup> воды растворяется 0,12 м<sup>3</sup> азота. Сколько азота растворится в 2 м<sup>3</sup> воды при той же температуре и давлении 110 кПа?

Молярная масса азота 28 кг/кмоль.

Решение. Пользуясь уравнением состояния газа, рассчитаем массу азота, растворенного в 1 м<sup>3</sup> воды:



$$pV = \frac{m}{M} RT; \quad m = \frac{pVM}{RT}; \quad R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{К});$$

$$m = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 28}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298} = 0,136 \text{ кг}$$

т. е. концентрация газа в растворе  $c = 0,136 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,

По закону Генри:  $c = kp$

Для одного и того же газа при постоянной температуре справедливо соотношение:

$$c_1/c_2 = p_1/p_2 \quad \text{или} \quad c_1 = \frac{c_2 p_1}{p_2}$$

$$c_1 = 0,136 \cdot \frac{110 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3} = 0,15 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Следовательно, в  $2 \text{ м}^3$  воды при  $110 \text{ кПа}$  и  $25^\circ \text{C}$  растворится  $0,3 \text{ кг}$  азота.

**19.** Определите осмотическое давление водного раствора, содержащего  $25 \text{ г}$  глюкозы в  $6 \text{ л}$  раствора. Температура  $25^\circ \text{C}$ . Молярная масса глюкозы  $M=180 \text{ кг}/\text{кмоль}$ .

Решение. Осмотическое давление находим по уравнению Вант-Гоффа. Поскольку

$$n = m/M, \text{ то } \pi = mRT/(MV);$$

$$R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{К}); \quad T = 273 + 25 = 298 \text{ К.}$$

Вычисляем осмотическое давление раствора глюкозы:

$$\pi = \frac{25 \cdot 10^{-3} \cdot 8,314 \cdot 10^3 \cdot 298}{180 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 57,35 \cdot 10^8 \text{ Па} = 57,35 \text{ кПа.}$$

**20.** Водный раствор замерзает при  $271,5 \text{ К}$ . Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны  $1,86$  и  $0,513$  соответственно.

Решение. Находим понижение температуры замерзания раствора:

$$\Delta T_{\text{зам.}} = 273 - 271,5 = 1,5 \text{ К.}$$

Определяем моляльность раствора

$$m = \Delta T_{\text{зам.}} / K_{\text{зам.}} = 1,5/1,86 = 0,806.$$

По уравнению  $\Delta T_{\text{кип.}} = K_{\text{кип.}} m$  определяем

$$\Delta T_{\text{кип.}} = m K_{\text{кип.}} = 0,513 \cdot 0,806 = 0,414 \text{ К.}$$

Отсюда температура кипения раствора будет равна

$$\Delta T_{\text{кип}} = 373 + 0,414 = 373,414 \text{ К или } 100,414^\circ\text{С.}$$

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В - 1	а	в	а	г	г	а	в	а	г	а	а	б	б	г	в	а	в	б	а	а
В - 2	г	б	б	а	а	б	г	б	в	б	г	а	в	в	в	в	а	б	г	б

**Типовые задания для оценки освоения темы «Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия.»**

*Вариант 1*

1. Система, обмен которой с окружающей средой и веществом и энергией невозможен

- а) изолированная    б) закрытая    в) открытая    г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии системы при отдаче теплоты и совершении работы против внешних сил

- а) увеличивается    б) уменьшается  
в) не изменяется    г) изменяется зигзагообразно

3. Математическое выражение  $U\Delta = Q + W$  выражает

- а) первый закон термодинамики    б) второй закон термодинамики  
в) закон Гесса    г) третий закон термодинамики

4. Исходя из уравнения реакции  $2C_{(\text{графит})} + 2H_{2(\text{г})} = C_2H_{4(\text{г})}$   $H_{\Delta} = 52,3 \text{ кДж/}$  стандартная энтальпия образования этилена равна

- а) -104,6 кДж/моль    в) 52,3 кДж/моль  
б) -52,3 кДж/моль    г) 104,6 кДж/моль

5. В каком случае изменение энтропии является критерием возможности протекания самопроизвольного процесса

- а) в изолированной системе    б) в закрытой системе  
в) в открытой системе    г) в любой системе

6. Энергия Гиббса учитывает

- а) влияние температуры реакции    б) энтропийный фактор

в) энтальпийный фактор

г) энтропию, энтальпию и температуру

### Вариант 2

1. Система, обмен которой с окружающей средой веществом невозможен, а энергией возможен

а) изолированная б) закрытая в) открытая г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии системы при принятии теплоты и совершении над ней работы

а) увеличивается б) уменьшается

в) не изменяется г) изменяется зигзагообразно

3. При изохорном процессе изменение внутренней энергии системы равно

а)  $U = Q - pV$  б)  $U \Delta = QV$  в)  $U = Q \Delta + W$  г)  $U = Q \Delta$   $\Delta$

4. Исходя из уравнения реакции  $1/2 N_{2(r)} + 3/2 H_{2(r)} = NH_{3(r)}$   $H = \Delta - 46$  кДж/моль стандартная энтальпия образования аммиака равна

а) -92 кДж/моль

б) 92 кДж/моль

в) -46 кДж/моль

г) 46 кДж/моль

5. К какому значению стремится энтропия правильно образованного кристалла при температуре абсолютного нуля

а) к 0 б) к максимальному

в) к отрицательному

г) к положительному

6. В закрытых системах при постоянных температуре и давлении могут протекать только те процессы, которые сопровождаются

а) уменьшением энергии Гиббса б) увеличением энергии Гиббса

в) нулевой энергией Гиббса

г) постоянством энергии Гиббса

### Вариант 3

1. Система, обмен которой с окружающей средой возможен и веществом, и энергией

а) изолированная б) закрытая в) открытая г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии изолированной системы

а) изменяется передачей теплоты

б) изменяется совершением работы

в) постоянен

г) изменяется принятием теплоты

3. При изобарном процессе тепловой эффект равен

- а) изменению энтальпии системы                      б) изменению объёма  
в) изменению внутренней энергии                      г) изменению работы

4. Исходя из уравнения реакции  $C_{(\text{графит})} + O_{2(\text{г})} = CO_{2(\text{г})}$ ,  $\Delta H = -394$  кДж/моль стандартная энтальпия образования оксида углерода (IV) равна

- а) -46 кДж/моль                                              б) -394 кДж/моль  
в) 394 кДж/моль                                              г) 197 кДж/моль

5. В любой изолированной системе самопроизвольно протекают только те процессы, которые приводят к

- а) увеличению энтропии                                      б) уменьшению энтропии  
в) стабилизации энтропии                                      г) нулевой энтропии

6. Реакция в данных условиях возможна при

- а)  $\Delta G > 0$  б)  $\Delta G < 0$  в)  $\Delta G = 0$  г)  $\Delta G = 1$                                       д)  $\Delta G = 0$

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	б	а	в
3	а	б	а
4	в	в	б
5	а	а	а
6	г	а	б

**Типовые задания для оценки освоения темы «Химическая кинетика и катализ»**

*Вариант 1*

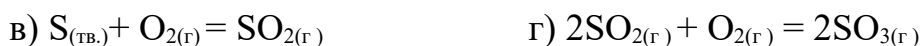
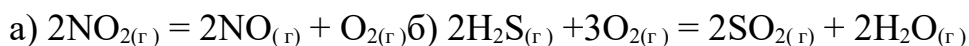
1. Химическое равновесие - это

- а) состояние обратимого процесса, когда скорости прямой и обратной реакций равны  
б) состояние обратимого процесса, когда реакция останавливается

в) состояние обратимого процесса, когда количество продуктов равно количеству исходных веществ

г) состояние обратимого процесса, когда скорость прямой реакции равна нулю

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие влево повышением давления?



3. Равновесие реакции  $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$  сместится вправо при

а) увеличении давления б) уменьшении давления

в) добавлении  $\text{HJ}$  г) добавлении  $\text{J}_2$

4. Скорость химической реакции с увеличением времени её протекания

а) увеличивается

б) изменяется периодически

в) уменьшается

г) не изменяется

5. На сколько градусов повысили температуру, если скорость реакции, для которой температурный коэффициент равен 5, увеличилась в 125 раз ?

а) 30 б) 25 в) 75 г) 10

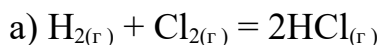
### Вариант 2

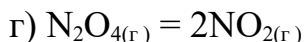
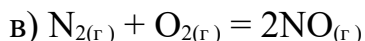
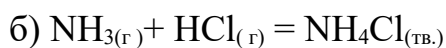
1. Химическое равновесие нельзя сместить

а) воздействием температуры б) изменением концентрации веществ

в) изменением давления (реагирует газ) г) добавлением катализатора

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие вправо уменьшением давления?





3. Равновесие реакции  $\text{PCl}_{5(\text{газ})} = \text{PCl}_{3(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})}$  сместится вправо при

а) увеличении давления

б) уменьшении давления

в) добавлении  $\text{PCl}_3$

г) добавлении хлора

4. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и

а) температурой

в) массой реагирующих веществ

б) временем

г) концентрацией реагирующих веществ

5. Во сколько раз увеличится скорость реакции, температурный коэффициент которой равен 3, при повышении температуры от 20 до 60°C?

а) 81

б) 9

в) 27

г) 33

### Вариант 3

1. Химическое равновесие не смещается в реакциях, в которых реагируют газы, изменением давления

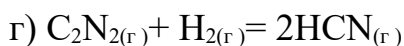
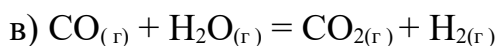
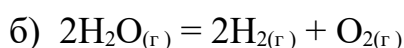
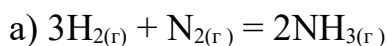
а) при большем суммарном объёме продуктов реакции

б) при большем суммарном объёме исходных веществ

в) при равных суммарных объёмах продуктов реакции и исходных веществ

г) при суммарном объёме продуктов реакции равном 1

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие влево уменьшением давления?



3. Равновесие реакции  $2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  сместится вправо при

а) увеличении давления

б) уменьшении давления

в) добавлении хлора

г) отведении хлора

4. Скорость химической реакции не зависит от

а) природы реагирующих веществ

б) концентрации реагирующ веществ

в) катализатора

г) типа реакции

5. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при понижении температуры с 70 до 20°C её скорость уменьшилась в 32 раза ?

а) 2

б) 4

в) 8

г) 5

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	г	в
2	а	г	а
3	г	б	г
4	в	г	г
5	а	а	а

### Типовые задания для оценки освоения темы «Свойства растворов»

#### *Вариант 1*

1. Укажите слабый электролит

а)  $\text{CaCl}_2$

б)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

в)  $\text{HNO}_2$

г)  $\text{MnSO}_4$

2. Напишите уравнение диссоциации  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:

а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  б)  $\text{BaSiO}_3$  в)  $\text{FeS}$  г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

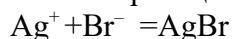
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?

- а) хлорид железа (III)                      б) сульфат меди (II)  
в) фосфат кальция                              г) хлорид калия

5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе

- а)  $\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$   
б)  $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 =$   
в)  $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{KOH} =$   
г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CaCl}_2 =$

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



- а)  $\text{AgNO}_3 + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HNO}_3$                       в)  $\text{AgCl} + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KCl}$   
б)  $\text{AgCl} + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HCl}$                               г)  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{FeBr}_2 = 2\text{AgBr} + \text{FeS}$

7. Теплота растворения - это

- а) теплота, выделяемая или поглощаемая при растворении 1 моль вещества  
б) теплота, выделяемая при растворении вещества массой 1 г  
в) теплота, выделяемая растворителем при растворении 1 г вещества  
г) теплота, поглощаемая при нагревании раствора до кипения

8. Растворимость данного газа в жидкости пропорциональна его давлению над жидкостью

- а) закон Генри    б) закон Рауля    в) закон Вант-Гоффа    г) закон распределения

### *Вариант 2*

1. Укажите слабый электролит

- а)  $\text{HCl}$  б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в)  $\text{NaCl}$  г)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

2. Напишите уравнение диссоциации  $\text{H}_3\text{PO}_4$

3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       б)  $\text{BaSO}_4$                       в)  $\text{FeS}$                       г)  $\text{CaSO}_3$

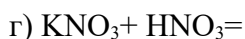
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом  $2^+$  ?

- а) сульфит кальция                      в) соляная кислота  
б) фосфат натрия                              г) нитрат лития

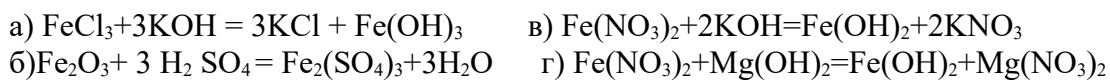
5. Какая реакция возможна в водном растворе?

- а)  $\text{NaNO}_3 + \text{ZnSO}_4 =$   
б)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{FeCl}_2 =$   
в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$





6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  
 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$



7. Отношение массы вещества, образующего насыщенный раствор при данной температуре, к объёму растворителя - это

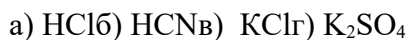
- а) коэффициент растворимости    б) растворимость  
в) концентрация    г) насыщенность

8. Давление насыщенного пара жидкости увеличивается при

- а) повышении температуры  
б) понижениитемпературы  
в) повышении концентрации раствора  
г) увеличении насыщенности раствора

### Вариант 3

1. Укажите слабый электролит



2. Напишите уравнение диссоциации  $\text{H}_3\text{PO}_4$

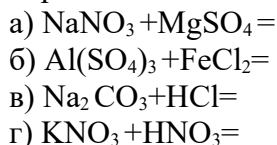
3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат-анион:



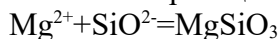
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?

- а) сульфит кальция    б) фосфат натрия  
в) соляная кислота    г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе



6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



7. Растворимость газов возрастает при

- а) понижении давления  
б) понижении температуры и повышении давления

в) повышении температуры

г) повышении температуры и понижении давления

8. Самопроизвольный процесс перемещения вещества, приводящий к выравниванию концентраций вещества

а) диффузия    б) растворение    в) насыщение    г) растворимость

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	в	б	б
3	г	а	а
4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	в	в
7	а	а	б
8	а	а	а

## 2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

ЗАДАНИЯ ДЛ‍Я ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОС‍Я

### *Примерные тесты для дифференцированного зачета*

#### Вариант 1

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве катиона образуется только катион водорода  
а) кислота    б) основание    в) соль    г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
а)  $\text{CaCl}_2$     б)  $\text{NaOH}$     в)  $\text{HNO}_2$     г)  $\text{KOH}$
3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:  
а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$     б)  $\text{BaSiO}_3$     в)  $\text{FeS}$     г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?  
а) хлорид железа (III)    б) сульфат меди (II)  
в) фосфат кальция    г) хлорид калия

5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе
- а)  $KCl + Na_2SO_4 =$
  - б)  $ZnSO_4 + BaCl_2 =$
  - в)  $Cr(OH)_2 + KOH =$
  - г)  $Cu(NO_3)_2 + CaCl_2$
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением
- $$Ag^+ + Br^- = AgBr$$
- а)  $AgNO_3 + HBr = AgBr + HNO_3$
  - б)  $AgCl + HBr = AgBr + HCl$
  - в)  $AgCl + KBr = AgBr + KCl$
  - г)  $Ag_2S + FeBr_2 = 2AgBr + FeS$

7. На каком признаке основана кислотно-основная классификация катионов
- а) на различной растворимости солей катионов
  - б) на различном отношении катионов к кислотам и щелочам
  - в) по окислительно-восстановительным свойствам
  - г) на различном отношении катионов к кислотам
8. Влияние мешающих ионов можно устранить
- а) дроблением
  - б) прикрытием
  - в) маскировкой
  - г) погашением

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции

$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$  при увеличении концентрации реагентов в системе в 2 раза ?

- а) 10
- б) 7
- в) 4
- г) 8

10. Равновесие обратимой реакции  $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2 + Q$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации углекислого газа
- б) повышении температуры
- в) увеличении концентрации водорода
- г) увеличении концентрации CO

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор KCN ?

- а) щелочную
- б) кислую
- в) нейтральную
- г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а) CsCl
- б) KF
- в)  $CH_3COONa$
- г)  $(NH_4)_2SO_3$

13. Групповой реактив на катионы 3 аналитической группы

а) HCl б) нет в) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub> г) KOH

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

а) PbO<sub>2</sub> + 4HCl = PbCl<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O в) KOH + HCl = KCl + H<sub>2</sub>O

б) 3HNO<sub>2</sub> = HNO<sub>3</sub> + 2NO + H<sub>2</sub>O г) AgNO<sub>3</sub> + NaCl = AgCl + NaNO<sub>3</sub>

15. Где процесс восстановления?

а) HClO<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub> →

б) NH<sub>3</sub>N<sub>2</sub> →

в) N<sub>2</sub>OHN<sub>2</sub>O →

г) HClO<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub> →

16. Центральный ион комплексного соединения

а) комплексообразователь б) катион

в) координатор г) навигатор

17. Заряд комплексав  $K_2SiF_6$  ]  
а) +2 б) +4 в) -1 г) -2

18. Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> называется

а) диамминдихлоридплатины (II)

б) хлорид аммиака платины (II)

в) диамминдихлорплатина (II)

г) амминдихлорид платины (II)

19. Основной операцией весового анализа не является

а) растворение б) осаждение в) фильтрование г) ионизация

20. Приёмом титриметрического анализа не является

а) прямое титрование

б) обратное титрование

в) заместительное титрование

г) стандартное титрование

Вариант2

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве аниона образуется только гидроксид-анион  
 а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
 а) HCl      б) NH<sub>4</sub>OH      в) NaCl      г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:  
 а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      б) BaSO<sub>4</sub>      в) FeS      г) CaSO<sub>3</sub>
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом 2<sup>+</sup> ?  
 а) сульфит кальция      в) соляная кислота  
 б) фосфат натрия      г) нитрат лития
5. Какая реакция возможна в водном растворе?  
 а) NaNO<sub>3</sub> + ZnSO<sub>4</sub> =  
 б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + FeCl<sub>2</sub> =  
 в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =  
 г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  

$$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$$
- а)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$   
 б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$   
 в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
7. Аналитическим признаком присутствия искомого элемента не является  
 а) образование осадков  
 б) появление или изменение окраски раствора  
 в) образование газов      г) прозрачность раствора
8. В зависимости от избирательности аналитические реакции бывают  
 а) единичными      б) общими      в) специфическими      г) местными
9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  

$$2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NOCl}_{(г)}$$
 при увеличении концентрации NO в 5 раз ?  
 а) 25      б) 45      в) 10      г) 20
10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{N}_2 + \text{O}_2 - Q$   
 сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации азота
- б) понижении температуры
- в) увеличении концентрации кислорода
- г) повышении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?

- а) щелочную    б) кислую    в) нейтральную    г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{KCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,

13. Групповой реактив на катионы 2 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$     б) нет    в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)    г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{PbCl}_4 = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2$                       в)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- б)  $\text{PbS} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$  г)  $\text{PbCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$

15. Где процесс окисления?

- а)  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$                        $\longrightarrow$
- б)  $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$                        $\longrightarrow$
- в)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$                        $\longrightarrow$
- г)  $\text{I}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HIO}_4$                        $\longrightarrow$

16. Координируемые центральным ионом в комплексных соединениях ионы или молекулы

- а) комплексообразователи                      б) внутренние
- в) координаторы                                      г) лиганды

17. Заряд комплексав  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{BrSO}_4$  )

- а) +2    б) +4    в) -1    г) -2

18.  $\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3\text{Br}$  называется

- а) бромид триамминтрихлорплатины (IV)
  - б) бромид – хлорид аммиака платины (IV)
  - в) аммиак трихлорплатины (IV)
  - г) бромид триамминтрихлорид платины (IV)
19. Требования к осаждаемой форме

- а) малая растворимость
- б) мелкокристаллическая структура
- в) большая растворимость
- г) высокое содержание определяемого вещества

20. Требованием к реакциям, используемым в титриметрическом анализе не является

- а) реакции должны протекать быстро и практически до конца
- б) влияние посторонних веществ на ход реакции должно быть исключено
- в) вещества в реакциях должны реагировать в строго количественных соотношениях
- г) реакции должны проходить при нагревании

### Вариант 3

1. Вещество, при диссоциации которого образуется катион металла и анион кислотного остатка
  - а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид
2. Укажите слабый электролит
  - а) HCl      б) HCN      в) KCl      г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат– анион:
  - а) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      б) Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      в) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>      г) AlPO<sub>4</sub>
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?
  - а) сульфит кальция      б) фосфат натрия
  - в) соляная кислота      г) нитрат лития
5. Какая реакция возможна в водном растворе
  - а) NaNO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> =
  - б) Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + FeCl<sub>2</sub> =
  - в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =
  - г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением
 
$$\text{Mg}^{2+} + \text{SiO}_3^{2-} = \text{MgSiO}_3$$
  - а)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + \text{H}_2$       в)  $\text{MgBr}_2 + \text{K}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + 2\text{KBr}$
  - б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$       г)  $\text{Mg} + \text{FeSiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + \text{Fe}$
7. Химическими реакциями, не применяемыми в качественном анализе являются

- а) реакции ионного обмена      б) реакции комплексообразования  
в) окислительно-восстановительные      г) цепные реакции

8. Анионы в качественном анализе классифицируют по

- а) растворимости солей      б) отношению к щелочам  
в) отношению к солям      г) отношению к катионам

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NOCl}_{(г)}$  при повышении давления (равносильно повышению концентраций) в 3 раза?

- а) 27      б) 45      в) 12      г) 21

10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2 - Q$  сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации ацетилена  
б) увеличении концентрации водорода  
в) уменьшении температуры  
г) увеличении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ?

- а) щелочную      б) кислую      в) нейтральную      г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{NaCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,

13. Групповой реактив на катионы 1 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$       б) нет      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)      г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  в)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

- б)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$  г)  $\text{CaO} + \text{SO}_3 = \text{CaSO}_4$

15. Где процесс окисления?

- а)  $\text{HIO}_2$        $\longrightarrow$   
б)  $\text{SH}_2\text{S}$        $\longrightarrow$   
в)  $\text{HIKI}$        $\longrightarrow$   
г)  $\text{I}_2\text{HIO}_4$        $\longrightarrow$

16. Комплексы не бывают



а) нейтральные б) анионные в) катионные г) протонные

17. Заряд комплекса в  $\text{Pt}[(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]_2$   
а) +2 б) +4 в) -1 г) -2

18.  $\text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$  называется

- а) гексанитрокупрат (II) натрия-свинца
- б) натрий-свинец нитрата меди (II)
- в) нитрит меди, натрия, свинца
- г) гексанитрит меди (II), натрия, свинца

19. Для получения крупнокристаллического осадка не требуется

- а) сильного пересыщения раствора
- б) нагревание раствора
- в) перемешивания раствора
- г) присутствия веществ, повышающих растворимость осадка

20. Индикаторы в титриметрическом анализе не бывают

- а) кислотно-основные б) окислительно-восстановительные
- в) катионные г) комплексонометрические

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	в	б	б
3	г	а	а
4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	б	в
7	б	г	г
8	в	в	а
9	в	а	а
10	г	г	г
11	а	б	а
12	а	а	а

13	в	а	б
14	б	а	б
15	г	в	г
16	а	г	г
17	г	а	а
18	в	а	а
19	г	а	а
20	г	г	в

### *Примерные тесты для экзамена*

#### Вариант 1

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве катиона образуется только катион водорода  
 а) кислота    б) основание    в) соль    г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
 а)  $\text{CaCl}_2$     б)  $\text{NaOH}$     в)  $\text{HNO}_2$     г)  $\text{KOH}$
3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:  
 а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$     б)  $\text{BaSiO}_3$     в)  $\text{FeS}$     г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?  
 а) хлорид железа (III)    б) сульфат меди (II)  
 в) фосфат кальция    г) хлорид калия
5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе  
 а)  $\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$   
 б)  $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 =$   
 в)  $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{KOH} =$   
 г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CaCl}_2$
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  

$$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$$
 а)  $\text{AgNO}_3 + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HNO}_3$     в)  $\text{AgCl} + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KCl}$   
 б)  $\text{AgCl} + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HCl}$     г)  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{FeBr}_2 = 2\text{AgBr} + \text{FeS}$

7. На каком признаке основана кислотно-основная классификация катионов
- а) на различной растворимости солей катионов
  - б) на различном отношении катионов к кислотам и щелочам
  - в) по окислительно-восстановительным свойствам
  - г) на различном отношении катионов к кислотам
8. Влияние мешающих ионов можно устранить
- а) дроблением
  - б) прикрытием
  - в) маскировкой
  - г) погашением

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции

$\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  при увеличении концентрации реагентов в системе в 2 раза ?

- а) 10
- б) 7
- в) 4
- г) 8

10. Равновесие обратимой реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{Q}$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации углекислого газа
- б) повышении температуры
- в) увеличении концентрации водорода
- г) увеличении концентрации CO

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор KCN ?

- а) щелочную
- б) кислую
- в) нейтральную
- г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а) CsCl
- б) KF
- в)  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- г)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$

13. Групповой реактив на катионы 3 аналитической группы

- а) HCl
- б) нет
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)
- г) KOH

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- б)  $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

15. Где процесс восстановления?





16. Центральный ион комплексного соединения

- а) комплексообразователь      б) катион  
в) координатор                      г) навигатор

17. Заряд комплексав  $\text{K}_2\left[\text{SiF}_6\right]$   
а) +2      б) +4      в) -1      г) -2

18.  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  называется

- а) диамминдихлоридплатины (II)  
б) хлорид аммиака платины (II)  
в) диамминдихлорплатина (II)  
г) амминдихлорид платины (II)

19. Основной операцией весового анализа не является

- а) растворение    б) осаждение    в) фильтрование    г) ионизация

20. Приёмом титриметрического анализа не является

- а) прямое титрование  
б) обратное титрование  
в) заместительное титрование  
г) стандартное титрование

21 Система, которая может обмениваться с окружающей средой и веществом и энергией

- а) открытая система    б) закрытая система    в) система    г) изолированная система

22. Функцией состояния термодинамической системы не является

- а) работа    б) внутренняя энергия    в) энтальпия    г) энтропия

23. Закон, устанавливающий постоянство (неуничтожимость) энергии, при взаимных превращениях её различных форм

а) закон Гесса    б) первый закон термодинамики    в) второй закон термодинамики

г) закон Гиббса

24. Стремление системы к состоянию максимальной беспорядочности распределения частиц отражает функция состояния

а) внутренняя энергия    б) энтропия    в) энтальпия    г) энергия Гиббса

25. Исходя из уравнения реакции  $2C_{(\text{графит})} + 2H_{2(\text{г})} \text{ ----- } C_2H_{4(\text{г})} \quad \Delta H = 52,3 \text{ кДж}$  стандартная энтальпия образования этилена равна

а)  $- 104,6 \text{ кДж/моль}$

в)  $52,3 \text{ кДж/моль}$

б)  $- 52,3 \text{ кДж/моль}$

г)  $104,6 \text{ кДж/моль}$

26. При  $0^\circ$  вода может находиться в трёх агрегатных состояниях: твёрдом, жидком, газообразном. Минимальная энтропия будет у :

а) пара    б) воды    в) льда    г) одинакова у всех

27. Следствием закона Гесса является то, что тепловой эффект реакции равен...

а) теплотам образования продуктов реакции

б) сумме теплот образования продуктов реакции минус

сумма теплот образования исходных веществ

в) теплотам образования исходных веществ

г) сумме теплот образования продуктов реакции и теплот образования исходных веществ

28. Скорость химической реакции не зависит от

а) природы реагирующих веществ    б) концентрации реагирующих веществ

в) катализатора

г) типа реакции

29. Константа скорости химической реакции...

а) численно равна скорости данной реакции при концентрации всех исходных веществ равной 1



36. Единица измерения поверхностного натяжения

- а) Дж/м<sup>2</sup>      б) Дж/м<sup>3</sup>      в) Дж/м      г) Дж

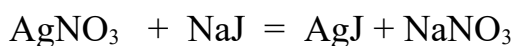
37. С повышением температуры поверхностное натяжение чистых жидкостей

- а) возрастает      б) не изменяется      в) уменьшается      г) изменяется периодически

38. Наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях, возникающих на границах раздела фаз

- а) коллоидная химия      б) физическая химия      в) неорганическая химия      г) общая химия

39. Строение коллоидной частицы на примере золя AgJ



- а)  $\{ [\text{AgJ}]_m \text{Ag}^+ (n-x) \text{NO}_3^- \}^{x+}$       б)  $\{ [\text{AgJ}]_m \text{Ag}^+ \}$   
в)  $[\text{AgJ}]_m$       г)  $\{ [\text{AgJ}]_m n \text{Ag}^+ (n-x) \text{NO}_3^- \}^{x+} x \text{NO}_3^-$

40. Ошибочно утверждение, что коллоидные растворы

- а) проходят через бумажные фильтры      в) седиментационно устойчивы  
б) подвергаются диализу      г) термодинамически устойчивы

41. Молекулы поверхностного слоя обладают

- а) меньшей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы  
б) большей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы  
в) энергией, одинаковой с энергией молекул внутри фазы  
г) в зависимости от природы вещества могут обладать большей или меньшей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы

42. Методом очистки золь не является

- а) диализ      б) ультрафильтрация  
в) гиперфильтрация (обратный осмос)      г) центрифугирование

Вариант 2

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве аниона образуется только гидроксид-анион  
 а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
 а) HCl      б) NH<sub>4</sub>OH      в) NaCl      г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:  
 а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      б) BaSO<sub>4</sub>      в) FeS      г) CaSO<sub>3</sub>
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом 2<sup>+</sup> ?  
 а) сульфит кальция      в) соляная кислота  
 б) фосфат натрия      г) нитрат лития
5. Какая реакция возможна в водном растворе?  
 а) NaNO<sub>3</sub> + ZnSO<sub>4</sub> =  
 б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + FeCl<sub>2</sub> =  
 в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =  
 г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  

$$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$$
- а)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$   
 б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$   
 в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
7. Аналитическим признаком присутствия искомого элемента не является  
 а) образование осадков  
 б) появление или изменение окраски раствора  
 в) образование газов      г) прозрачность раствора
8. В зависимости от избирательности аналитические реакции бывают  
 а) единичными      б) общими      в) специфическими      г) местными
9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  

$$2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NOCl}_{(г)}$$
 при увеличении концентрации NO в 5 раз ?  
 а) 25      б) 45      в) 10      г) 20
10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{N}_2 + \text{O}_2 - Q$   
 сдвигается вправо при



- а) увеличении концентрации азота
- б) понижении температуры
- в) увеличении концентрации кислорода
- г) повышении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?

- а) щелочную    б) кислую    в) нейтральную    г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{KCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,

13. Групповой реактив на катионы 2 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$     б) нет    в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)    г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{PbCl}_4 = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2$                       в)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- б)  $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 = 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$             г)  $\text{PbCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Pb(OH)}_2 + 2\text{KCl}$

15. Где процесс окисления?

- а)  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$                        $\longrightarrow$
- б)  $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$                        $\longrightarrow$
- в)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$                        $\longrightarrow$
- г)  $\text{I}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HIO}_4$                        $\longrightarrow$

16. Координируемые центральным ионом в комплексных соединениях ионы или молекулы

- а) комплексообразователи            б) внутренние
- в) координаторы                      г) лиганды

17. Заряд комплексав  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{BrSO}_4$  )

- а) +2    б) +4    в) -1    г) -2

18.  $\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3\text{Br}$  называется

- а) бромид триамминтрихлорплатины (IV)
- б) бромид – хлорид аммиака платины (IV)
- в) аммиак трихлорплатины (IV)
- г) бромид триамминтрихлорид платины (IV)

19. Требования к осаждаемой форме

- а) малая растворимость
- б) мелкокристаллическая структура
- в) большая растворимость
- г) высокое содержание определяемого вещества

20. Требованием к реакциям, используемым в титриметрическом анализе не является

- а) реакции должны протекать быстро и практически до конца
- б) влияние посторонних веществ на ход реакции должно быть исключено
- в) вещества в реакциях должны реагировать в строго количественных соотношениях
- г) реакции должны проходить при нагревании

21. Закрытая система с внешней средой

- а) обменивается энергией и не обменивается веществом
- б) обменивается энергией и веществом
- в) не обменивается ни веществом, ни энергией
- г) обменивается только веществом

22. Функцией состояния термодинамической системы не является

- а) теплота
- б) энтропия
- в) энтальпия
- г) внутренняя энергия

23. Закон, отражающий зависимость между работой, теплотой, внутренней энергией

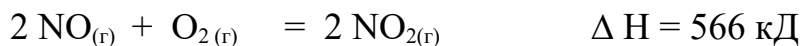
системы...

- а) закон Гесса
- б) второй закон термодинамики
- в) первый закон термодинамики
- г) закон Гиббса

24.. Для изолированной системы:

- а)  $U = 0$       б)  $\Delta U = 0$       в)  $U \neq \text{const.}$       г)  $\Delta U > 0$

25. Для получения 1132 кДж тепла по реакции



необходимо затратить кислорода в объёме...

- а) 11,2 л      б) 22,4 л      в) 5,6 л      г) 44,8 л

26. Процесс, протекающий с увеличением энтропии

- а) конденсация      б) кристаллизация      в) синтез белка из аминокислот      г) плавление

27. Тепловой эффект реакции не зависит от

- а) агрегатного состояния исходных веществ  
б) агрегатного состояния продуктов реакции  
в) температуры  
г) числа стадий химического процесса

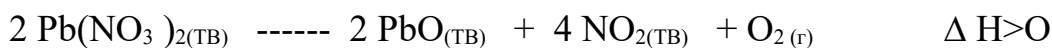
28. Скорость химической реакции с увеличением времени её протекания

- а) увеличивается  
б) изменяется периодически  
в) уменьшается  
г) не изменяется

29. Для гомогенной реакции с повышением температуры на  $10^\circ$  скорость реакции увеличивается в

- а) 1,5-2 раза      б) 2-4 раза      в) 2-6 раз      г) 10 раз

30. Для увеличения выхода продукта реакции



а) увеличить давление            б) ввести катализатор

в) уменьшить температуру    г) увеличить температуру

31. Температура кипения раствора нелетучего соединения

а) равна температуре кипения растворителя

б) ниже температуры кипения растворителя

в) выше температуры кипения растворителя

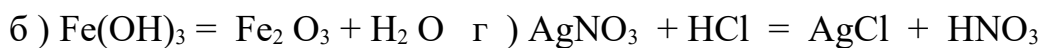
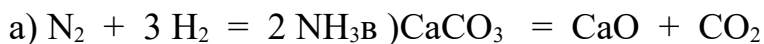
г) в зависимости от природы вещества может быть как выше, так и ниже температуры кипения растворителя

32. Примеры растворов, близких по свойствам к идеальным являются

а) метанола в этаноле            б) бензола в хлороформе

в) метанола в воде            г) формальдегида в воде

33. Экзотермическим процессом является реакция.



34. Для системы, находящейся в равновесии

а)  $K_{\text{равн.}} = 1$             б)  $K_{\text{равн.}} > 1$             в)  $K_{\text{равн.}} < 1$             г)  $K_{\text{равн.}} = 0$

35. Равновесие реакции  $2 \text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  сместится вправо при...

а) увеличении давления            б) уменьшении давления

в) добавлении хлора            г) отведении хлора

36. Единица измерения поверхностного натяжения

а) Н/м            б) Н/м<sup>2</sup>            в) Н/м<sup>3</sup>            г) Н

37. Поверхностное натяжение тем больше, чем

а) больше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости

б) меньше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости

в) выше температура            г) больше площадь межфазной поверхности

38. Не является содержанием коллоидной химии

а) состав, строение и свойства коллоидных частиц

б) взаимодействие частиц с дисперсионной средой

в) контактное взаимодействие частиц друг с другом, приводящее к образованию коллоидных структур

г) строение атома

39. Строение коллоидной частицы на примере золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

а)  $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n \text{FeO}^+ (n-x) \text{Cl}^- \}^+ x \text{Cl}^-$       б)  $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n \text{FeO}^+ \}$

в)  $\{\text{Fe}(\text{OH})_3\}$       г)  $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n \text{FeO}^+ (n-x) \text{Cl}^- \}^+$

40. Необязательным условием получения коллоидных растворов является

а) образование нерастворимых соединений      в) присутствие ПАВ

б) небольшой избыток одного из реагентов

г) отсутствие посторонних электролитов

41. Процесс односторонней диффузии растворителя через полупроницаемую перегородку от раствора с меньшей концентрацией к раствору с большей концентрацией называется

а) диализ      б) осмотическое давление

в) осмос      г) капиллярное давление

42. Самопроизвольный процесс выравнивания концентраций молекул, ионов, коллоидных частиц под влиянием их теплового движения называется

а) диффузия      б) коагуляция      в) пептизация      г) седиментации

### Вариант 3

1. Вещество, при диссоциации которого образуется катион металла и анион кислотного остатка

а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид

2. Укажите слабый электролит

а)  $\text{HCl}$       б)  $\text{HCN}$       в)  $\text{KCl}$       г)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат-анион:

а)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$       б)  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$       в)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$       г)  $\text{AlPO}_4$

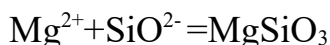
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?

- а) сульфит кальция                                      б) фосфат натрия  
в) соляная кислота                                      г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе

- а)  $\text{NaNO}_3 + \text{MgSO}_4 =$   
б)  $\text{Al}(\text{SO}_4)_3 + \text{FeCl}_2 =$   
в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} =$   
г)  $\text{KNO}_3 + \text{HNO}_3 =$

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



- а)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + \text{H}_2$                       в)  $\text{MgBr}_2 + \text{K}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + 2\text{KBr}$   
б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$               г)  $\text{Mg} + \text{FeSiO}_3 = \text{MgSiO}_3 + \text{Fe}$

7. Химическими реакциями, не применяемыми в качественном анализе являются

- а) реакции ионного обмена              б) реакции комплексообразования  
в) окислительно-восстановительные      г) цепные реакции

8. Анионы в качественном анализе классифицируют по

- а) растворимости солей              б) отношению к щелочам  
в) отношению к солям              г) отношению к катионам

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NOCl}_{(г)}$

при повышении давления (равносильно повышению концентраций) в 3  
раза ?

- а) 27      б) 45      в) 12      г) 21

10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2 - Q$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации ацетилена  
б) увеличении концентрации водорода  
в) уменьшении температуры  
г) увеличении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ?

- а) щелочную      б) кислую      в) нейтральную      г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{NaCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,

13. Групповой реактив на катионы 1 аналитической группы

а) HCl б) нет в) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub> г) KOH

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

а) CaO + H<sub>2</sub>O = Ca(OH)<sub>2</sub> в) CaO + CO<sub>2</sub> = CaCO<sub>3</sub>

б) 2Ca + O<sub>2</sub> = 2CaO г) CaO + SO<sub>3</sub> = CaSO<sub>4</sub>

15. Где процесс окисления?

а) HIO<sub>2</sub>

б) SH<sub>2</sub>S

в) HIKI

г) I<sub>2</sub>HIO<sub>4</sub>

16. Комплексы не бывают

а) нейтральные б) анионные в) катионные г) протонные

17. Заряд комплекса в  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$

а) +2 б) +4 в) -1 г) -2

18. Na<sub>2</sub>Pb[Cu(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>] называется

а) гексанитрокупрат (II) натрия-свинца

б) натрий-свинец нитрата меди (II)

в) нитрит меди, натрия, свинца

г) гексанитрит меди (II), натрия, свинца

19. Для получения крупнокристаллического осадка не требуется

а) сильного пересыщения раствора

б) нагревание раствора

в) перемешивание раствора

г) присутствия веществ, повышающих растворимость осадка

20. Индикаторы в титриметрическом анализе не бывают

а) кислотнo-основные б) окислительно-восстановительные

в) катионные г) комплексонометрические

21. Изолированная система с внешней средой

- а) не обменивается ни веществом , ни энергией
- б) обменивается только веществом
- в) обменивается энергией и не обменивается веществом
- г) обменивается и веществом и энергией

22. Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении это

- а) энтальпия
- б) работа
- в) теплота
- г) сила

23. Первый закон термодинамики имеет выражение

- а)  $Q = \Delta U + A$
- б)  $\Delta Q = \Delta U + \Delta A$
- в)  $Q = U + A$
- г)  $\delta Q = \delta U + \delta A$

24. Термохимическое уравнение не указывает

- а) тепловой эффект реакции
- б) изменение энтальпии
- в) реальные количества веществ, участвующих в реакции (дробные коэффициенты)
- г) способ образования реагентов

25. Количество теплоты, выделившееся при сгорании 64 г ромбической серы при стандартных условиях



- а) 593,6 кДж
- б) - 296,8 кДж
- в) 148,4 кДж
- г) 0

26. Различие между величинами внутренней энергии и энтальпии существует в

- а) газообразных системах
- б) системах жидкостных
- в) системах твёрдых тел
- г) системах, состоящих из жидких и твёрдых тел

27. Процесс, протекающий с уменьшением энтропии

- а) растворение кристаллов
- б) разложение известняка
- в) испарение
- г) полимеризация этилена

28. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и...

- а) температурой
- б) массой реагирующих веществ

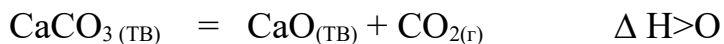


б) временем г) концентрацией реагирующих веществ

29. Для гомогенной реакции скорость её увеличивается в 2 – 4 раза при увеличении температуры на

а) 10 градусов б) 5 градусов в) 6 градусов г) 35 градусов

30. Для увеличения выхода продукта реакции



а) повысить давление б) добавить углекислого газа

в) понизить температуру г) повысить температуру

31. С повышением температуры растворимость в воде большинства твёрдых веществ

а) увеличивается б) уменьшается в) проходит через максимум г) не изменяется

32. Примерами растворов, близкими по свойствам к идеальным являются

а) гексана в гептане в) ацетона в хлороформе

в) этилового спирта в воде г) метанола в воде

33. Эндотермическим процессом является :



34. Для системы, находящейся в равновесии

а)  $K_{\text{равн.}} = 1$  б)  $\Delta G = 1$  в)  $K_{\text{равн.}} = 0$  г)  $\Delta G > 0$

35. Равновесие реакции  $\text{PCl}_5(\text{газ}) = \text{PCl}_3(\text{газ}) + \text{Cl}_2(\text{газ})$  сместится вправо при

а) увеличении давления б) уменьшении давления

в) добавлении  $\text{PCl}_3$  г) добавлении хлора

36. Единица измерения поверхностного натяжения

а) Дж/м<sup>2</sup> б) н в) Дж г) Н/м<sup>2</sup>

37. Поверхностное натяжение тем меньше, чем ...

а) больше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости

- б) меньше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости  
 в) ниже температура                      г) меньше площадь межфазной поверхности
38. О каком уровне организации материи идёт речь в коллоидной химии  
 а) макроскопическом (свойства сплошных фаз)    б) молекулярном  
 в) дисперсном                                                      г) атомарном
39. Строение коллоидной частицы на примере золя  $H_2SnO_3$   
 а)  $\{ [H_2SnO_3]_m nSnO^{2+} 2(n-x)Cl^{-} \} 2xCl^{-}$     б)  $\{ [H_2SnO_3]_m nSnO^{2+} \}$   
 в)  $[H_2SnO_3]$                                                       г)  $\{ [H_2SnO_3]_m nSnO^{2+} 2(n-x)Cl^{-} \}$
40. Равнодействующая сил межмолекулярного взаимодействия молекул поверхностного слоя направлена  
 а) вдоль поверхности раздела фаз  
 б) вверх, в сторону фазы с меньшим межмолекулярным взаимодействием  
 в) вниз, в сторону фазы с большим межмолекулярным взаимодействием  
 г) равна 0
41. Неверным является утверждение, что броуновское движение тем интенсивнее, чем  
 а) выше температура                                                      б) меньше масса частицы  
 в) меньше вязкость дисперсионной среды                      г) больше масса частицы
42. Процесс адсорбции не характеризуется  
 а) зависимостью от температуры  
 б) зависимостью от площади поверхности  
 в) избирательным характером                                              г) объёмом сорбента

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	в	б	б
3	г	а	а

4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	б	в
7	б	г	г
8	в	в	а
9	в	а	а
10	г	г	г
11	а	б	а
12	а	а	а
13	в	а	б
14	б	а	б
15	г	в	г
16	а	г	г
17	г	а	а
18	в	а	а
19	г	а	а
20	г	г	в
21	а	а	а
22	а	а	а
23	б	в	а
24	б	б	г
25	б	г	а
26	в	г	а
27	б	г	г
28	г	в	г
29	а	б	а
30	г	г	г
31	б	в	а
32	а	а	а
33	а	а	б
34	а	а	а

35	г	г	б
36	а	а	а
37	в	а	б
38	а	г	в
39	а	г	г
40	г	В	в
41	б	В	г
42	г	А	г

### 2.3 ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### **Количество вопросов:**

**-для тестов** - не менее 3 вариантов тестов

Все тестовые задания должны быть закрытого типа, т.е. содержать один правильный вариант ответа из четырех предложенных вариантов.

**-для экзамена** - количество вопросов соответствует количеству студентов в группе умноженное на 2 плюс 3 вопроса дополнительно, а так же практические задания, количество которых соответствует количеству студентов в группе плюс 3 задания дополнительно.

**Время выполнения задания 3 часа**

**Оборудование :**

*Бумага, шариковая ручка, бланки и пр.*

Министерство образования Новосибирской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Новосибирской области  
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ПЕРЕРАБОТКИ»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по учебно-  
производственной работе

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 \_\_ А. В. Чупина

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

*Химия*

основной профессиональной образовательной программы  
по специальности СПО

**19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Новосибирск  
2022 – 2023 г.

Комплект контрольно-измерительных материалов (контрольно-оценочных средств) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**, программы учебной дисциплины *Химия*

**Разработчик(и):**

ГАПОУ НСО «НКШиП»

Преподаватель

Н.К. Шагабутдинова

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии (*название*)

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (контрольно-оценочных средств) (ККИМ, ККОС)
  - 1.1. Область применения
  - 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
  - 1.3. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины
  - 1.4. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных мероприятий
2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний
  - 2.1. Задания для проведения текущего контроля
  - 2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации
  - 2.3. Пакет экзаменатора

# **1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (ККИМ)**

## **1.1 Область применения**

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины *Химия* по специальности СПО

### **19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

## **1.2 Результаты освоения учебной дисциплины (Химия), подлежащие проверке.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

Уметь:

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;
- описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов;
- готовить растворы с точно известной концентрацией;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- определять кислотно-щелочные свойства растворов расчетным и опытным путем;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- выбирать метод и ход химического анализа, определять направление химической реакции при изменении условий, подбирать реактивы и аппаратуру;
- проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Знать:

- основные понятия и законы химии;



- теоретические основы органической, физической, коллоидной химии;
- понятие химической кинетики и катализа;
- классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- способы выражения концентрации растворов;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;
- тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
- характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции;
- свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений;
- классификацию и характеристику дисперсных систем;
- дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов;
- роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах;
- основы аналитической химии;
- основные методы классического количественного, качественного и физико-химического анализа;
- назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- методы и технику выполнения химических анализов;
- приемы безопасной работы в химической лаборатории.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированного зачета / экзамена*

### **1.3 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Умения:			
1	применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности	решение профессиональных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
2	использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса	возможная оптимизация технологического процесса	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
3	описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов	правильность описания химических процессов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
4	проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	правильность расчётов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
5	использовать лабораторную посуду и оборудование	грамотное использование лабораторной посуды и оборудования	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
6	выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру	грамотное проведение химического анализа	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
7	проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	проведение качественных реакций на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
8	выполнять количественные расчёты состава вещества по результатам измерений	грамотное проведение измерений и выполнение расчётов по их результатам	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование;</i>

			<i>оценка защиты выполненных работ и др.</i>
9	соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	неукоснительное выполнение правил техники безопасности	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
Знания:			
1	основных понятий и законов химии	применение в профессиональной деятельности основных понятий и законов химии	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
2	теоретических основ органической, физической, коллоидной химии	применение в профессиональной деятельности знания теоретических основ органической, физической, коллоидной химии	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
3	понятий химической кинетики и катализа	проведение химических реакций с оптимальными затратами	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
4	классификации химических реакций и закономерностей их протекания	проведение химических реакций с целью получения различных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
5	обратимых и необратимых химических реакций, химического равновесия, смещения химического равновесия под действием различных факторов	решение ситуационных задач по сдвигу химического равновесия	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
6	диссоциации электролитов в водных растворах, о сильных и слабых электролитах	решение ситуационных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
7	реакций ионного обмена	решение ситуационных задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
8	окислительно-восстановительных реакций	проведение реакций с получением нужных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>

9	гидролиза солей	проведение реакций с получением нужных продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
10	теплового эффекта химических реакций, термохимических уравнений	проведение реакций с оптимальными затратами	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
11	характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции	использование свойств веществ при приготовлении пищевой продукции	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
12	свойств растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений	предсказание изменений структуры и физико-химических свойств продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
13	дисперсных и коллоидных систем пищевых продуктов	предсказание изменений структуры и физико-химических свойств продуктов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
14	роли и характеристик поверхностных явлений в природных и технологических процессах	решение технологических задач	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
15	основ аналитической химии	проведение анализа	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
16	основных методов классического количественного и физико-химического анализа	применение химического анализа для контроля технологического процесса	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
17	назначений и правил использования лабораторного оборудования и аппаратуры		<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
18	методики и техники выполнения химических анализов	квалифицированное выполнение химических анализов	<i>Опрос (устный или письменный); тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
19	приёмов безопасной работы	неукоснительное выполнение правил техники	<i>Опрос (устный или письменный);</i>

	в химической лаборатории	безопасности при проведении химического анализа	<i>тестирование; оценка защиты выполненных работ и др.</i>
--	--------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

**Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:**

- защиты лабораторных занятий;
- контрольных работ по темам разделов дисциплины;
- тестирования;
- домашней работы;
- отчёта по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции (представление пособия, презентации /буклета, информационное сообщение).

Оценка освоения дисциплины  
**Критерии оценки знаний и умений**

**Оценка устного ответа**

**Оценка «5»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

**Оценка «4»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Оценка «3»:**

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «2»:**

- при ответе обнаружено непонимание обучающимися основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «1»:**

- отсутствие ответа.

**Оценка умений решать расчетные задачи**

**Оценка «5»:**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Оценка «4»:**

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «3»:**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Оценка «2»:**

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

**Оценка «1»:**

- отсутствие ответа.

### **Критерии выставления оценок за проверочные тесты.**

#### **Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 10 вопросов.**

Время выполнения работы: 10-15 мин.

- Оценка «5»** - 9-10 правильных ответов,  
**«4»** - 7-8,  
**«3»** - 5-6,  
**«2»** - 1-4,  
**«1»** - нет правильных ответов.

#### **Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 20 вопросов.**

Время выполнения работы: 30-40 мин.

- Оценка «5»** - 18-20 правильных ответов,  
**«4»** - 14-17,  
**«3»** - 10-13,  
**«2»** - 1-9,  
**«1»** - нет правильных ответов.

### **Шкала оценки образовательных достижений**

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Оценка уровня подготовки</b>	
	<b>Балл (отметка)</b>	<b>Вербальный аналог</b>
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
10 ÷ 49	2	неудовлетворительно
менее 10	1	отрицательно

## 1.4. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных занятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебного кабинета:

- рабочие столы;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект разноуровневых тестовых, практических и контрольных заданий по темам;
- наглядные пособия, макеты, стенды.

## 2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний

### 2.1. Задания для проведения текущего контроля

#### Входной контроль

##### Вариант 1

*К каждому из заданий даны несколько вариантов ответов, из которых только один правильный, номер этого ответа запишите.*

- Число электронов, которые содержатся в атоме углерода равно:  
1) 6; 2) 12; 3) 8
- Распределение электронов в атоме элемента: 2, 8, 4. Химический знак этого элемента:  
1) C; 2) O; 3) Si
- Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий:  
1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.
- Химическая связь в молекуле воды:  
1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная.
- Формулы кислотных оксидов:  
1)  $\text{CO}_2$  и  $\text{CaO}$ ; 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_3$ ; 3)  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Формула сероводородной кислоты:  
1)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- реакциям обмена относится:  
1)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  
2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}$
- Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются:  
1) кислотами;  
2) солями;  
3) основаниями.
- Какая степень окисления хрома в  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?  
1) +6; 2) +3; 3) -3; 4) -6.
- Присутствие в растворе кислоты можно доказать с помощью:  
1) лакмуса;  
2) фенолфталеина;  
3) щелочи
- Вещества с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  относятся к классу  
1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов
- Вещество, формула которого  $\text{C}_2\text{H}_6$  относится к классу

- 1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов  
13. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  является  
1) алканом 2) алкеном 3) алкином 4) ареном  
14. Вещество, формула которого  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  называется

$\text{CH}_3$

- 1) 2-метилбутен-3 3) 3-метилбутен-1  
2) 2-метилбутин-3 4) 3-метилбутин-  
15. Характерной химической реакцией для веществ, имеющих общую формулу  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , является реакция  
1) замещения 2) гидрирование 3) присоединение 4) гидратации  
16. Укажите «лишнее» вещество в ряду:  
1) бутаналь; 2) пропанол;  
3) метаналь; 4) ацетальдегид.  
17. Функциональная группа – СОН характерна для:  
1) альдегидов; 2) сложных эфиров;  
3) карбоновых кислот; 4) спиртов  
18. Гомологом ацетилену является  
1)  $\text{C}_2\text{H}_6$  2)  $\text{C}_6\text{H}_6$  3)  $\text{C}_4\text{H}_6$  4)  $\text{CH}_4$

### Вариант 2

***К каждому из заданий даны несколько вариантов ответов, из которых только один правильный, номер этого ответа запишите.***

1. Число нейтронов, которые содержатся в атоме кислорода равно:  
1) 6; 2) 12; 3) 8.  
2. Формула высшего оксида элемента, распределение электронов атоме которого 2, 8, 5:  
1)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 3)  $\text{V}_2\text{O}_3$ .  
3. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет:  
1) фосфор; 2) сера; 3) кремний.  
4. Формула вещества с ковалентной полярной связью:  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{O}_2$ ; 3)  $\text{CaCl}_2$   
5. Формула основания и кислоты соответственно:  
1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ;  
2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{KHSO}_4$ ;  
3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{HNO}_3$   
6. Формула сульфита натрия:  
1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 3)  $\text{Na}_2\text{S}$   
7. К реакциям замещения относится:  
1)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$ ;  
2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
8. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла и гидроксид-ионы называются:  
1) солями; 2) кислотами; 3) основаниями.  
9. В ПСХЭ в группе сверху вниз увеличивается:  
1) металлические свойства; 2) сила высших кислот;  
3) электроотрицательность атома; 4) неметаллические свойства  
10. Назовите элемент, распределение электронов атоме которого:  
2, 8, 7.  
1) фосфор; 2) сера; 3) хлор; 4) кислород.  
11. Общая формула алканов:  
1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$   
12. К классу алкенов относится вещество с молекулярной формулой



- 1) C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> 2) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> 3) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> 4) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>
13. Вещество, формула которого CH<sub>3</sub> – C ≡ C – CH<sub>3</sub> является  
1) алканом 2) алкеном 3) алкином 4) ареном
14. Гомологом этана является  
1) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 3) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 4) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>
15. Укажите название соединения CH<sub>2</sub> = CH – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – CH<sub>3</sub>  
1) 3-метилбутин-1; 2) октен-1; 3) пентин-1; 4) гексен-1
16. Для алкенов характерна реакция  
1) замещения 2) обмена 3) присоединения 4) дегидратации
17. Укажите «лишнее» вещество в ряду:  
1) метанол; 2) этаналь; 3) пентанол; 4) бутиловый спирт.
18. Функциональная группа – COOH характерна для  
1) альдегидов; 2) сложных эфиров; 3) карбоновых кислот; 4) спиртов

## Контрольно-измерительные материалы

### «Аналитическая химия»

*Тема «Введение. Теоретические основы аналитической химии»*

*Тема «Качественный анализ»*

#### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

#### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

#### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов, таблица растворимости

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

#### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания по теме 1.1 «Введение. Теоретические основы аналитической химии»; теме 1.2 «Качественный анализ» раздела I «Аналитическая химия». В каждом варианте по 15 заданий.

#### **Форма представления результатов выполнения**

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

**Время выполнения** – 45 минут

### **Критерии оценки:**

Всего 15 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 13-15 баллов – оценка 5

за 10-12 баллов – оценка 4

за 7-9 баллов – оценка 3

менее 7 баллов – оценка 2

### **Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## **Оценочные материалы**

### **Тест по химии**

#### **1 вариант**

1. Аналитическая химия изучает:

- а) методы определения химического состава вещества и химической структуры веществ;
- б) взаимосвязь живых организмов со средой обитания;
- в) природные явления;
- г) взаимосвязь между физикой, химией, биологией.

2. Задача качественного анализа:

- а) обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
- б) определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
- в) исследование структуры веществ;
- г) изучение органолептических свойств вещества.

3. Химические методы основаны:

- а) измерения физического свойства вещества;
- б) измерения физического свойства с помощью химической реакции;
- в) на использовании химических реакций, сопровождающихся наглядным внешним эффектом, например изменением окраски раствора, растворением или выпадением осадка, выделением газообразного продукта;
- г) на изучении и описании внешнего вида продуктов.

4. Электролитами называются вещества, если:

- а) водные растворы и расплавы вещества проводят электрический ток;
- б) водные растворы и расплавы вещества не проводят электрический ток;
- в) спиртовые растворы вещества проводят электрический ток;
- г) спиртовые растворы вещества не проводят электрический ток.

5. Слабые электролиты - это:

- а) вещества, которые практически полностью диссоциируют в растворах;
- б) все основания;
- в) вещества, которые частично диссоциируют на ионы;

- г) все кислоты.
6. С точки зрения теории электролитической диссоциации кислотами называют:
- электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются ионы металла и гидроксид - ионы;
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются катионы водорода и кислотного остатка;
  - электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония) и анионы кислотного остатка;
  - электролиты, при диссоциации которых образуются два типа катионов: металла и водорода.
7. Сколько аналитических групп катионов существует? а) 3 б) 4 в) 2 г) 5
8. К катионам второй аналитической группы относятся:
- $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ;
  - $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ;
  - $As^{3+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{5+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Sb^{5+}$ ;
  - $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Rb^+$ , а также катион  $NH_4^+$ .
9. О катионах какой аналитической группы идёт речь:  
Катионы имеют большое значение в биохимических процессах. Так, соединение катиона  $Na^+$  - поваренная соль - необходимая приправа к пище, а 0,9%-ный раствор хлорида натрия  $NaCl$  является физиологическим раствором, а также применяется как средство, предохраняющее от порчи многие пищевые продукты. Соли калия и натрия входят в состав и важнейшего продукта питания - молока. Гидрокарбонат натрия  $NaHCO_3$  применяется в кондитерском и булочном производствах. Соли аммония и аммиак образуются при гниении белковых веществ, присутствие их в мясных полуфабрикатах говорит о несвежести продукта/
- третья б) вторая в) первая г) четвёртая.
10. Какую среду в результате гидролиза имеет соль, образованная, катионом слабого основания и анионом сильной кислоты:
- кислую б) нейтральную в) щелочную г) гидролизу не подвергается.
11. Реакции, сопровождающиеся изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называются:
- окислительно - восстановительными б) окислительными в) восстановительными г) реакциями обмена.
12. Элемент, принимающий электроны в окислительно-восстановительной реакции называется:
- неметаллом б) окислителем в) металлом г) восстановителем
13. Какая реакция является характерной на катион калия? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.
- $MnSO_4 + 2KOH = Mn(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$  б)  $2AgNO_3 + K_2CrO_4 = Ag_2CrO_4\downarrow + 2KNO_3$
  - $2KCl + Na_2[Co(NO_2)_6] = K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow + 2NaCl$
  - $NHCl_4 + KOH = NH_4^+ + H_2O + KCl$
14. Какая реакция является характерной на катион бария? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.
- $Na_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$  б)  $Na_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3\downarrow + 2NaCl$
  - $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$  г)  $BaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NH_4Cl$
15. Какая реакция является характерной на катион цинка? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.

- а)  $Zn(OH)_2 + 4NH_4OH - [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$  б)  $ZnCl_2 + H_2S = ZnS\downarrow + 2HCl$   
в)  $Zn(OH)_2 + 2KOH = K_2ZnO_2 + 2H_2O$   
г)  $ZnCl_2 + H_2S + 2CH_3COONa = ZnS\downarrow + 2NaCl + 2CH_3COOH$

## Тест по химии

### 2 вариант

- Задача количественного анализа:
  - обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
  - определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
  - исследование структуры веществ;
  - изучение органолептических свойств вещества.
- Методы аналитической химии используются на предприятиях; общественного питания с целью:
  - соблюдения санитарно-гигиенических норм производства;
  - осуществления контроля правильного использования температурного режима при приготовлении блюд;
  - производится проверка качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также строгое соблюдение режимов технологических процессов в соответствии с действующими стандартами, рецептурами и технологическими инструкциями;
  - осуществления контроля правильного использования посуды при хранении пищи.
- Физико-химические методы основаны:
  - измерении физического свойства вещества;
  - измерении физического свойства с помощью химической реакции;
  - на использовании химических реакций, сопровождающихся наглядным внешним эффектом, например изменением окраски раствора, растворением или выпадением осадка, выделением газообразного продукта;
  - на изучении и описании внешнего вида продуктов.
- Неэлектролитами называются вещества, если:
  - водные растворы и расплавы вещества проводят электрический ток;;
  - водные растворы и расплавы вещества не проводят электрический ток;
  - спиртовые растворы вещества проводят электрический ток;
  - спиртовые растворы вещества не проводят электрический ток;
- Сильные электролиты - это:
  - вещества, которые практически полностью диссоциируют в растворах;.
  - все основания;
  - вещества, которые частично диссоциируют на ионы:
  - все кислоты.
- Степень диссоциации показывает:
  - отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул электролита;
  - число молекул электролита в растворе;
  - число молекул, распавшихся на ионы;
  - отношение числа молекул, не распавшихся на ионы, к общему числу молекул электролита.
- С точки зрения теории электролитической диссоциации гидроксидами наз. бывают:
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются ионы металла и гидроксид - ионы;
  - электролиты, при диссоциации которых в водных растворах образуются катионы водорода и кислотного остатка;

- в) электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония) и анионы кислотного остатка;
- г) электролиты, при диссоциации которых образуются два типа катионов: металла и водорода.
8. К катионам первой аналитической группы относятся:
- а)  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ;
- б)  $Ag^+$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ;
- в)  $As^{3+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{5+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Sb^{5+}$ ;
- г)  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Rb^+$ , а также катион  $NH_4^+$ .

9. О катионах какой аналитической группы идёт речь:

Сульфат цинка  $ZnSO_4$ , гексацианоферрат (II) калия  $K_4[Fe(CN)_6]$  применяется для осветления гидролизата и осаждения белков при определении количества инертного сахара.

Катионы металлов  $Fe^{3+}$  и  $Mn^{2+}$  разрушающе действуют на витамин С.

а) третья б) вторая в) первая г) четвёртая.

10. Какую среду в результате гидролиза имеет соль, образованная, катионом сильного основания и анионом слабой кислоты:

а) кислую б) нейтральную в) щелочную г) гидролизу не подвергается.

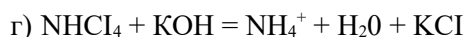
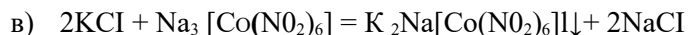
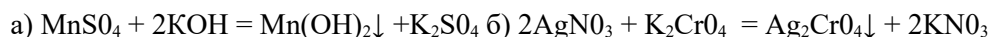
11. Элемент, отдающий электроны в окислительно-восстановительной реакции называется:

а) неметаллом б) окислителем в) металлом г) восстановителем.

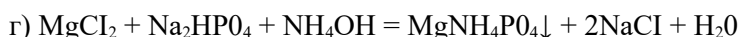
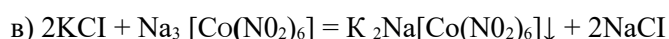
12. Реактив, дающий сходные реакции со всеми катионами аналитической группы, называется:

а) специфичным б) групповым в) избирательным г) характерным,

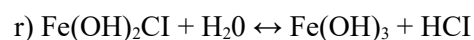
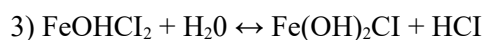
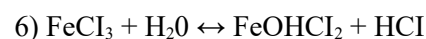
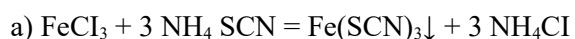
13. Какая реакция является характерной на катион серебра? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



14. Какая реакция является характерной на катион натрия? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



15. Какая реакция является характерной на катион железа (III)? Напишите её в полном и сокращённом ионном виде.



#### Эталоны выполнения теста

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	а	а	в	а	в	б	г	б	в	а	а	б	б	г	б
В - 2	б	в	б	б	а	а	а	г	а	в	г	б	б	а	а

### Контрольно-измерительные материалы

## «Аналитическая химия»

тема «Количественный анализ»

### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов,

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания по химии. В каждом варианте по 15 заданий.

### **Форма представления результатов выполнения**

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

**Время выполнения** – 45 минут

### **Критерии оценки:**

Всего 15 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

За 13-15 баллов – оценка 5

за 10-12 баллов – оценка 4

за 7-9 баллов – оценка 3

менее 7 баллов – оценка 2

### **Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в

соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

#### Вариант 1

##### 1. Задача количественного анализа:

- а) обнаружение компонентов веществ (элементов, ионов, молекул);
- б) установить химическую формулу неизвестного вещества;
- в) выявить природу исследуемого вещества;
- г) определение количественного содержания компонентов в веществе.

##### 2. Важнейшей операцией гравитационного анализа является:

- а) измерение массы вещества
- б) измерение объёма вещества
- в) измерение давления вещества
- г) измерение массы и объёма вещества

##### 3. Иное название титриметрического анализа:

- а) объёмный;
- б) весовой;
- в) осадительный;
- г) физико-химический.

##### 4. Максимальная нагрузка аналитических весов:

- а) 200 г
- б) 100 г
- в) 500 г
- г) 1000 г

##### 5. Технические весы используют для приближенного взвешивания с точностью:

- а) 0,1 г
- б) 0,01 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

##### 6. Метод отгонки основан:

- а) на удалении из исследуемого вещества определяемого компонента в виде летучего соединения и взвешивании остатка;
- б) на осаждении исследуемого компонента в виде малорастворимого соединения известного состава;
- в) на выделении из исследуемого вещества определяемого компонента, который затем точно взвешивают;

##### 7. Для определения влажности продукта используют:

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) все методы.

##### 8. С какой целью применяют эксикаторы в гравиметрическом анализе?

- а) для прокаливания тиглей, тиглей с осадком;
- б) для сушки посуды;
- в) для охлаждения для комнатной температуры нагретых и прокаленных веществ;
- г) для сушки исследуемых веществ.

##### 9. Что такое кристаллогидраты?

- а) вода;
- б) вещества, которые кристаллизуются из растворов с определенным количеством молекул воды;
- в) кристаллические вещества;
- г) растворы, полученные из кристаллических веществ.

##### 10. Осаждаемая форма в гравиметрическом анализе это:

- а) химический состав прокаленного осадка;
- б) соединение, в виде которого определяемая часть выпадает в осадок;
- в) газообразное соединение;
- г) определяемое вещество.

**11. Гравиметрическая форма должна:**

- а) иметь определенную химическую формулу;
- б) должна легко превращаться в осаждаемую форму;
- в) обладать хорошей растворимостью в воде;
- г) образовывать крупные кристаллы.

**12. Иное название рабочего раствора?**

- а) готовый раствор;
- б) исследуемый раствор;
- в) стандартный раствор;
- г) раствор для анализа.

**13. Для объёмного анализа используют:**

- а) аналитические весы;
- б) технические весы;
- в) пипетки и бюретки;
- г) оптические приборы.

**14. В какой цвет лакмус окрашивается в щёлочи:**

- а) бесцветный
- б) синий
- в) жёлтый
- г) малиновый

**15. Какой тип реакции используется в титриметрическом анализе?**

- а) нейтрализации;
- б) окисления-восстановления;
- в) осаждения и комплексообразования;
- г) все типы.

**Оценочные материалы**

**Тест по химии**

**Вариант 2**

**1. Задача количественного анализа:**

- а) исследование спектра излучений веществ;
- б) определение количественного содержания компонентов или их соотношений друг другу;
- в) исследование структуры веществ;
- г) изучение химических свойств веществ.

**2. Важнейшей операцией титриметрического анализа является:**

- а) измерение массы вещества
- б) измерение объёма вещества
- в) измерение давления вещества
- г) измерение массы и объёма вещества.

**3. Иное название гравиметрического анализа:**

- а) объёмный;
- б) весовой;



- в) осадительный;
- г) физико-химический.

**4. Аналитические весы позволяют измерить массу с точностью до:**

- а) 0,1 г
- б) 0,01 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

**5. В гравиметрическом анализе массу вещества взвешивают с точностью:**

- а) 0,1 г
- б) 0,0002 г
- в) 0,001 г
- г) 0,0001 г

**6. Метод выделения основан:**

- а) на удалении из исследуемого вещества определяемого компонента в виде летучего соединения и взвешивании остатка;
- б) на осаждении исследуемого компонента в виде малорастворимого соединения известного состава;
- в) на выделении из исследуемого вещества определяемого компонента, который затем точно взвешивают;
- г) на выделении определяемого компонента, его осаждении и удалении из исследуемого вещества.

**7. Для определения зольности продукта используют:**

- а) метод отгонки;
- б) метод осаждения;
- в) метод выделения;
- г) все методы.

**8. С какой целью применяют муфельную печь в гравиметрическом анализе?**

- а) для прокаливания тиглей, тиглей с осадком;
- б) для сушки посуды;
- в) для охлаждения для комнатной температуры нагретых и прокаленных веществ;
- г) для сушки исследуемых веществ.

**9. Что такое кристаллизационная вода?**

- а) чистая вода;
- б) дождевая вода;
- в) вода, полученная при прокаливании кристаллических веществ;
- г) вода, содержащаяся в кристаллогидратах.

**10. Гравиметрическая форма в весовом анализе это:**

- а) химический состав прокаленного осадка;
- б) соединение, в виде которого определяемая часть выпадает в осадок;
- в) газообразное соединение;
- г) определяемое вещество.

**11. Осаждаемая форма должна:**

- а) иметь определенную химическую формулу;
- б) быть химически устойчивой;
- в) обладать хорошей растворимостью в воде;
- г) образовывать крупные кристаллы.

**12. Какой раствор называют стандартным?**

- а) исследуемый раствор;
- б) раствор, содержание растворенного вещества в котором точно известно;
- в) любой, заранее приготовленный раствор;
- г) раствор, содержание растворенного вещества в котором точно неизвестно.

**13. Точка эквивалентности - это:**

- а) момент окончания реакции;
- б) момент в который наблюдается максимальная скорость реакции;

- в) момент в который наблюдается минимальная скорость реакции;  
 г) момент в который реакция не происходит.

**14. В какой цвет фенолфталеин окрашивается в щёлочи:**

- а) бесцветный  
 б) синий  
 в) жёлтый  
 г) малиновый

**15. Какой тип реакции используется в гравиметрическом анализе?**

- а) нейтрализации;  
 б) окисления-восстановления;  
 в) осаждения;  
 г) комплексообразования.

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	г	а	А	а	Б	а	а	а	б	б	а	в	а	б	г
В - 2	б	б	б	г	Б	в	в	в	г	а	г	б	а	г	а

## **Контрольно-измерительные материалы**

### **раздел «Аналитическая химия»**

тема «Количественный анализ»

тема «Физико-химические методы анализа»

### **раздел «Физическая и коллоидная химия»**

тема «Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Агрегатные состояния веществ»

тема «Основные законы термодинамики и термохимии»

тема «Химическая кинетика и катализ»

тема «Свойства растворов»

#### **Форма оценки:**

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

#### **Методы оценки:**

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

#### **Требования к процедуре оценки**

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

#### **Количество заданий и их обобщенное описание**

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания:

раздел «Аналитическая химия»

тема «Количественный анализ»

тема «Физико-химические методы анализа»

раздел «Физическая и коллоидная химия»

тема «Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Агрегатные состояния веществ»

тема «Основные законы термодинамики и термохимии»

тема «Химическая кинетика и катализ»

тема «Свойства растворов»

### ***Форма представления результатов выполнения***

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;

- на оборотной стороне – выполненное задание.

***Время выполнения*** – 90 минут

### ***Критерии оценки:***

Всего 30 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 25-30 баллов – оценка 5

за 20-24 баллов – оценка 4

за 15-19 баллов – оценка 3

менее 15 баллов – оценка 2

### ***Инструкции***

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

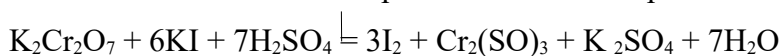
#### 1 вариант

1. Нормальная концентрация раствора - это:
  - а) масса вещества, содержащегося в 1 мл раствора
  - б) эквивалентная масса (или ее доля) растворенного вещества в 1 л раствора
  - в) масса вещества, выраженная в граммах
  - г) концентрация стандартного раствора
2. Эквивалентная масса соли определяется:
  - а) делением молекулярной массы на произведение числа атомов водорода на валентность кислотного остатка;
  - б) делением молекулярной массы на произведение числа атомов металла на их валентность;
  - в) делением молекулярной массы на число гидроксильных групп;
  - г) делением молекулярной массы на основность кислоты.
3. Эквивалентная масса азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ) равна:
  - а) 0,63 г
  - б) 6,3 г
  - в) 63 г
  - г) 12,6 г
4. В основе метода нейтрализации лежит взаимодействие ионов:
  - а)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$
  - б)  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$
  - в)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$
  - г)  $\text{K}^+$  и  $\text{OH}^-$
5. Для лакмуса интервал перехода окраски из красной в синюю лежит в пределах pH:
  - а) 8,9 – 9,8
  - б) 5 - 8
  - в) 8 – 9
  - г) 3 - 4
6. Какая операция является первой при определении содержания кислоты в растворе методом нейтрализации:
  - а) определение нормальной концентрации  $\text{NaOH}$ ;
  - б) вычисление нормальной концентрации раствора щавелевой кислоты;
  - в) вычисление титра раствора щавелевой кислоты;
  - г) приготовление 100 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты.
7. В окислительно-восстановительных реакциях происходит передача электронов:
  - а) от восстановителя к окислителю;
  - б) от окислителя к восстановителю;
  - в) ничего не происходит;
  - г) в любом направлении.
8. Какое количество электронов отдает медь в реакции:
$$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
  - а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
9. Формула перманганата калия:
  - а)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
  - б)  $\text{KMnO}_2$
  - в)  $\text{KMnO}_4$
  - г)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

10. Стандартным раствором в методе иодомерии является:

- а) раствор перманганата калия; б) раствор щавелевой кислоты;
- в) раствор йода; г) раствор уксусной кислоты.

11. Какое количество электронов отдает йод в реакции:



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

12. Какой индикатор используется в перманганатометрии:

- а) фенолфталеин; б) лакмус; в) индикатор не используется; г) крахмал.

13. В основе метода осаждения лежат реакции, сопровождающиеся:

- а) выпадением осадка; б) выделением газа; в) изменением окраски;
- г) образованием комплексного соединения.

14. Аргентометрический метод применяется:

- а) при исследовании пищевых продуктов на содержание дубильных веществ, щавелевой кислоты, нитритов;
- б) для определения содержания поваренной соли в отдельных продуктах или рассолах;
- в) для определения кислот, оснований и солей;
- г) для исследования жиров на содержание ненасыщенных жирных кислот.

15. Оптические методы анализа основаны:

- а) на различиях адсорбционных способностей веществ;
- б) на химических свойствах веществ;
- в) на измерении электрической проводимости веществ;
- г) на зависимости между составом исследуемого вещества (или материала) и каким-либо оптическим свойством.

16. Какое из описаний подходит для газообразного состояния вещества?

- а) расстояние между молекулами невелико, молекулы совершают поступательное или колебательное движение, что определяет текучесть, имеет постоянный объем, легко принимает любую форму;
- б) молекулы находятся на очень большом расстоянии друг от друга, силы притяжения между ними ничтожно малы, имеет небольшую плотность, легко сжимается, хорошо смешиваются друг с другом и занимают любой предоставленный им объем.
- в) построены из молекул, атомов или ионов, фиксированных в определенном положении, что обуславливает постоянство формы;
- г) представляет собой смесь положительно заряженных ионов, атомных ядер и электронов.

17. Газ считается реальным, если:

- а) начинают проявляться силы взаимодействия между молекулами, нельзя пренебрегать собственным объемом молекул по сравнению с объемом газа;
- б) расстояния между молекулами газа велики, по сравнению с размером молекул, объемом молекул можно пренебречь, практически отсутствуют силы притяжения между молекулами;
- в) силы взаимодействия увеличиваются так, что вещество из газообразного состояния может перейти в жидкое.
- г) исчезает различие между жидкостью и газом, они имеют одинаковые физические свойства.

18. Уравнение Клапейрона — Менделеева применимо:

- а) для жидкостей; б) для идеальных газов; в) для реальных газов;
- г) для твердых веществ.

19. Уравнение Ван-дер-Ваальса:

- а)  $\sigma = \rho h p g / 2$     б)  $PV = nRT$     в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$     г)  $\sigma = G/s$

20. Поверхностный слой вещества находится в особых условиях:

- а) в газах    б) в твердых веществах    в) в жидкости    г) в плазме.

21. Прибор для определения вязкости жидкости называется:

- а) фотометр    б) колориметр    в) вискозиметр    г) сталагмометр

22. Формула для определения поверхностной энергии жидкости:

- а)  $\sigma = \rho h p g / 2$     б)  $PV = nRT$     в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$     г)  $G = \sigma \cdot s$

23. Формулировка I закона термодинамики:

- а) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.
- б) теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тела к горячему.
- в) растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна давлению газа над раствором.
- г) изменение внутренней энергии в системы может происходить только вследствие подвода (отвода) энергии из окружающей среды в форме теплоты и работы.

24. Процесс, протекающий при постоянной температуре называется:

- а) изотермическим;    б) изобарным;    в) изохорным;    г) равновесным.

25. Молярная концентрация раствора - это:

- а) отношение количества растворенного вещества к массе растворителя;
- б) отношение количества растворенного вещества к объему раствора;

в) это отношение числа молей одного из компонентов раствора к общему числу молей всех компонентов;

г) отношение массы растворенного вещества к массе раствора.

26. Раствор называется ненасыщенным, если:

а) его концентрация выше концентрации насыщенного раствора;

б) его концентрация ниже концентрации насыщенного раствора;

в) при данной температуре твердое вещество в растворе перестает растворяться;

г) растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем.

27. Осмос — это:

а) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией;

б) нарушение физических и химических процессов в клетке при потере воды;

в) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;

г) разрушение твердого вещества и распределение его по всему объему.

28. Водный раствор замерзает при 271,5 К. Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны 1,86 и 0,513 соответственно.

а) 414°C б) 10°C в) 100,414°C г) 4°C

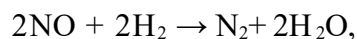
29. Константа диссоциации отношению для равновесия:  $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  равна:

а)  $K = c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}$  б)  $K = c_{\text{NH}_4\text{OH}}$

в)  $K = \frac{c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}}{c_{\text{NH}_4\text{OH}}}$

г)  $K = \frac{c_{\text{NH}_4\text{OH}}}{c_{\text{NH}_4^+} \cdot c_{\text{OH}^-}}$

30. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции



если давление будет увеличено в два раза.

а) 2 б) 4 в) 8 г) 16

## Тест по химии

### 2 вариант

1. Титр раствора - это:

- а) масса вещества, содержащегося в 1 мл раствора;
- б) эквивалентная масса (или ее доля) растворенного вещества в 1 л раствора;
- в) масса вещества, выраженная в граммах;
- г) концентрация стандартного раствора.
2. Эквивалентная масса кислоты определяется:
- а) делением молекулярной массы на произведение числа атомов водорода на валентность кислотного остатка;
- б) делением молекулярной массы на произведение числа атомов металла на их валентность;
- в) делением молекулярной массы на число гидроксильных групп;
- г) делением молекулярной массы на основность кислоты.
3. Эквивалентная масса гидроксида калия (KOH) равна:
- а) 28 г   б) 112 г   в) 56 г   г) 168 г
4. Фиксаналы – это:
- а) точно отвешенные массы твердых веществ (х.ч.) или точно отмеренные объемы их растворов, помещенные в запаянные ампулы;
- б) приготовленный раствор кислоты;
- в) навеска вещества, растворённая в небольшом объеме дистиллированной воды;
- г) исследуемый раствор.
5. При титровании слабой кислоты сильным основанием в качестве индикатора можно применять:
- а) фенолфталеин   б) лакмус   в) метиловый оранжевый   г) метиловый красный
6. Какая операция является последней при определении содержания кислоты в растворе методом нейтрализации:
- а) определение нормальной концентрации NaOH;
- б) вычисление нормальной концентрации раствора щавелевой кислоты;
- в) вычисление титра раствора щавелевой кислоты;
- г) приготовление 100 мл 0,1 н. раствора щавелевой кислоты.
7. Метод окисления – восстановления основан:
- а) на реакциях обмена;   б) на реакциях нейтрализации;
- в) на окислительно – восстановительных реакциях;
- г) на любых типах реакций.
8. Какое количество электронов принимает азот в реакции:
- $$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO})_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- а) 1   б) 2   в) 3   г) 4



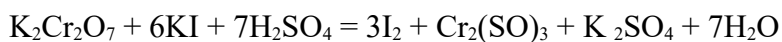
9. Формула щавелевой кислоты:

- а)  $Mn_2O_7$     б)  $KMnO_2$     в)  $KMnO_4$     г)  $H_2C_2O_4$

10. Стандартным раствором в методе перманганатометрии является:

- а) раствор перманганата калия; б) раствор щавелевой кислоты;  
в) раствор йода; г) раствор уксусной кислоты.

11. Какое количество электронов принимает хром в реакции:



- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4

12. Какой индикатор используется в иодометрии:

- а) фенолфталеин; б) лакмус; в) метиловый оранжевый; г) крахмал.

13. В основе метода комплексообразования лежат реакции, сопровождающиеся:

- а) выпадением осадка; б) выделением газа; в) изменением окраски;  
г) образованием комплексного соединения.

14. Иодометрический метод применяется:

- а) при исследовании пищевых продуктов на содержание дубильных веществ, щавелевой кислоты, нитритов;  
б) для определения содержания поваренной соли в отдельных продуктах или рассолах;  
в) для определения кислот, оснований и солей;  
г) для исследования жиров на содержание ненасыщенных жирных кислот.

15. Хроматографические методы анализа основаны:

- а) на различиях адсорбционных способностей веществ;  
б) на химических свойствах веществ;  
в) на измерении электрической проводимости веществ;  
г) на зависимости между составом исследуемого вещества (или материала) и каким-либо оптическим свойством.

16. Какое из описаний подходит для жидкого состояния вещества?

- а) расстояние между молекулами невелико, молекулы совершают поступательное или колебательное движение, что определяет текучесть, имеет постоянный объем, легко принимает любую форму;  
б) молекулы находятся на очень большом расстоянии друг от друга, силы притяжения между ними ничтожно малы, имеет небольшую плотность, легко сжимается, хорошо смешиваются друг с другом и занимают любой предоставленный им объем.  
в) построены из молекул, атомов или ионов, фиксированных в определенном положении, что обуславливает постоянство формы;

г) представляет собой смесь положительно заряженных ионов, атомных ядер и электронов.

17. Газ считается идеальным, если:

а) начинают проявляться силы взаимодействия между молекулами, нельзя пренебрегать собственным объемом молекул по сравнению с объемом газа;  
б) расстояния между молекулами газа велики, по сравнению с размером молекул, объемом молекул можно пренебречь, практически отсутствуют силы притяжения между молекулами;

в) силы взаимодействия увеличиваются так, что вещество из газообразного состояния может перейти в жидкое.

г) исчезает различие между жидкостью и газом, они имеют одинаковые физические свойства.

18. Уравнение Ван-дер-Ваальса применимо:

а) для жидкостей; б) для идеальных газов; в) для реальных газов;

г) для твердых веществ.

19. Уравнение Ван-дер-Ваальса:

а)  $\sigma = rh\rho g/2$     б)  $PV = nRT$     в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$     г)  $\sigma = G/s$

20. Шарообразная форма капли жидкости объясняется:

а) шар имеет минимальную поверхность; б) шар имеет максимальную поверхность;  
в) удобной формой; г) формой молекул воды.

21. Прибор для определения поверхностного натяжения жидкости называется:

а) фотометр    б) колориметр    в) вискозиметр    г) сталагмометр

22. Формула для определения поверхностного натяжения жидкости:

а)  $\sigma = rh\rho g/2$     б)  $PV = nRT$     в)  $(p + a/v^2)(v - b) = RT$     г)  $G = \sigma \cdot s$

23. Формулировка II закона термодинамики:

а) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.

б) теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тела к горячему.

в) растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна давлению газа над раствором.

г) изменение внутренней энергии в системы может происходить только вследствие подвода (отвода) энергии из окружающей среды в форме теплоты и работы.

24. Процесс, протекающий при постоянном давлении называется:

а) изотермическим;    б) изобарным;    в) изохорным;    г) равновесным.

25. Молярная доля раствора - это:

- а) отношение количества растворенного вещества к массе растворителя;
- б) отношение количества растворенного вещества к объему раствора;
- в) это отношение числа молей одного из компонентов раствора к общему числу молей всех компонентов;
- г) отношение массы растворенного вещества к массе раствора.

26. Раствор называется насыщенным, если:

- а) его концентрация выше концентрации насыщенного раствора;
- б) его концентрация ниже концентрации насыщенного раствора;
- в) при данной температуре твердое вещество в растворе перестает растворяться;
- г) растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем.

27. Плазмолиз — это:

- а) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией;
- б) нарушение физических и химических процессов в клетке при потере воды;
- в) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;
- г) разрушение твердого вещества и распределение его по всему объему.

28. Сколько глицерина  $C_3H_8O_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила — 6 °С.

- а) 148,4 г   б) 14 г   в) 4 г   г) 14,84 г

29. Константа диссоциации отношению для равновесия:  $CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$

- а)  $K = [CH_3COO^-] \cdot [H^+]$    б)  $K = [CH_3COOH]$    в)  $K = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$    г)  $K = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}$

30. При некоторой температуре реакция омыления эфира  $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$  заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

- а) 14 часов   б) 50 часов   в) 2 часа   г) 1 час

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В - 1	б	б	в	б	Б	г	а	б	в	в	б	в	а	б	г
В - 2	а	г	в	а	А	а	в	а	г	а	в	г	г	г	а

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В - 1	б	а	б	в	В	в	а	г	а	б	б	в	в	в	г
В - 2	а	б	в	б	А	г	г	б	б	в	в	б	а	в	б

## **Контрольно-измерительные материалы**

### **раздел «Физическая и коллоидная химия»**

Тема «Адсорбция и поверхностные явления»

Тема «Коллоидно-дисперсные системы»

Тема «Грубодисперсные системы»

Тема «Физико – химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов»

#### ***Форма оценки:***

Дифференцированная оценка выполненной работы от 2 до 5 баллов

#### ***Методы оценки:***

Сравнение результатов теста с эталонами ответов

#### ***Требования к процедуре оценки***

Помещение:

- учебный кабинет

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контроля знаний, в том числе в электронном виде;

Доступ к дополнительным справочным материалам: периодическая система элементов

Норма времени:

- 45 минут на выполнение заданий

#### ***Количество заданий и их обобщенное описание***

Работа состоит из 2 вариантов заданий, включает теоретические и практические задания:

раздел «Физическая и коллоидная химия»

Тема «Адсорбция и поверхностные явления»

Тема «Коллоидно-дисперсные системы»

Тема «Грубодисперсные системы»

Тема «Физико – химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов»

#### ***Форма представления результатов выполнения***

Выполненная работа должна быть представлена в письменном виде на листе бумаги;

- на лицевой стороне: наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта;
- на оборотной стороне – выполненное задание.

***Время выполнения*** – 90 минут

#### ***Критерии оценки:***

Всего 20 ответов:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

за 18-20 баллов – оценка 5

за 13-17 баллов – оценка 4

за 10-12 баллов – оценка 3

менее 10 баллов – оценка 2

### **Инструкции**

– *Для испытуемого:*

На первой странице работы внести свои фамилию, имя, отчество; указать номер варианта,

На второй странице работы написать ответы

– *Для оценщика (эксперта):*

При проверке сравнить

- результаты выполнения теста с эталоном, подсчитать количество правильных ответов, каждый из которых оценивается в 1 балл;

- подсчитать общее количество баллов и перевести в дифференцированную оценку в соответствии с критериями

## Оценочные материалы

### Тест по химии

#### 1 вариант

1. Системы, состоящие из частиц одной фазы, распределенных в другой, называется:  
а) дисперсными системами б) дисперсионной средой  
в) дисперсной фазой г) диспергированием.
2. Увеличение концентрации вещества на граница раздела фаз называется:  
а) абсорбцией б) адсорбентом в) адсорбцией г) адсорбтивом.
3. Вещества, которые увеличивают поверхностное натяжение растворителя, называются?  
а) поверхностно-неактивными б) поверхностно-активными веществами  
в) активными веществами г) неактивными веществами.
4. Уравнения Фрейндлиха и Лейнмюра применяют для:  
а) адсорбции концентрированных растворов твердыми адсорбентами;  
б) адсорбции газов твердыми адсорбентами;  
в) адсорбции паров твердыми адсорбентами;  
г) адсорбции разбавленных растворов твердыми адсорбентами.
5. Метод хроматографии для разделения и анализа многокомпонентных смесей впервые применил:  
а) итальянский химик Ф. Фонтан и шведский химик К. Шееле;  
б) Т. Е. Ловиц в) К. Фаянс — Ф. Панет г) М. С. Цвет
6. Ионообменная адсорбция – это:  
а) процесс обмена ионов между раствором и твердой фазой;  
б) метод разделения и анализа многокомпонентных смесей;  
в) адсорбция из растворов на твердом адсорбенте;  
г) адсорбция газов на твердом адсорбенте.
7. Хроматография применяется для:  
а) удаления из молока радиоактивных веществ;  
б) обесцвечивания сахарных и глюкозных сиропов;  
в) разделения витаминов, аминокислот, ферментов, лекарственных и других веществ;  
г) удаления из молока радиоактивных веществ.
8. Диспергирование - это:  
а) дробление крупных частиц грубодисперсных систем до коллоидной дисперсности;  
б) соединение атомов, ионов или молекул в более крупные частицы (агрегаты) коллоидных размеров;  
в) добавление к истинному раствору какого-либо вещества в большом объеме другой жидкостью, которая является для этого вещества плохим растворителем, но хорошо смешивается с исходным растворителем;  
г) химические реакции всех типов.
9. К оптическим свойствам коллоидных систем относится:  
а) электродиализ б) диализ в) ультрафильтрация г) рассеяние света.
10. Электроосмос – это:  
а) движение жидкой дисперсионной среды в электрическом поле;  
б) явление переноса частиц дисперсной фазы в электрическом поле;  
в) стремление коллоидных частиц осесть на дно — седиментировать;

г) стремление коллоидных частиц равномерно распределиться по всему объему системы.

11. Электрофорез используется для:

а) анализа и разделения белков;

б) удаления избыточной воды из различных осадков;

в) пропитывания пористых материалов (например, древесины) растворами некоторых веществ;

г) нарезания проволокой брусьев из сырой глины в производстве кирпича.

12. Какие ионы являются потенциалопределяющими для реакции:



а)  $\text{Ag}^+$     б)  $\text{I}^-$     в)  $\text{NO}_3^-$     г)  $\text{K}^+$

13. Пептизация- это:

а) явление необратимого, самопроизвольного выделения жидкости из эластичного студня;

б) процесс, в результате которого частицы осадка, приобретая в результате адсорбции тех или иных ионов одноименный заряд, взаимно отталкиваются друг от друга и переходят в раствор;

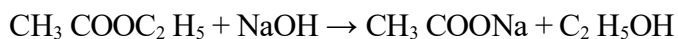
в) процесс слипания коллоидных частиц, образование более крупных агрегатов с последующей потерей коллоидной системой седиментационной устойчивости;

г) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией.

14. Дисперсные системы, состоящие из жидкой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды называются:

а) аэрозоли    б) пены    в) суспензии    г) эмульсии

15. При некоторой температуре реакция омыления эфира



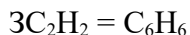
заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

а) 10 часов    б) 20 часов    в) 50 часов    г) 30 часов

16. Вычислить растворимость  $\text{BaSO}_4$  при 25 °С (в моль), если  $\text{PPBaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$ .

а)  $2,45 \cdot 10^{-3}$  г/л    б)  $4,9 \cdot 10^{-3}$  г/л    в)  $5,45 \cdot 10^{-3}$  г/л    г)  $2 \cdot 10^{-3}$  г/л студень

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре 25° С и нормальном давлении?



а) - 579,1 кДж/моль    б) + 579,1 кДж/моль    в) - 630,7 кДж/моль    г) + 500 кДж/моль

18. Определите, сколько глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила —6 °С.

а) 0,4 г    б) 148,4 г    в) 8 г    г) 1 г

19. Определите, сколько карбамида  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  растворен в 100 см<sup>3</sup> воды, если осмотическое давление раствора при 25 °С равно  $1,28 \cdot 10^5$  Па. Молярная масса карбамида  $M = 60$  кг/кмоль.

а) 0,31 г    б) 3,1 г    в) 31 г    г) 310 г

20. В 100 г бензола растворено 0,853 г нафталина. Температура замерзания бензола 5,42 °С, раствора нафталина в бензоле 5,08° С. Криоскопическая постоянная бензола  $K_{\text{зам}} = 5,1$ . Определите молярную массу нафталина.

а) 128 г/моль    б) 28 г/моль    в) 8 г/моль    г) 12 г/моль

## Тест по химии

### 2 вариант

1. Измельчение вещества одной фазы в другой называется:  
а) дисперсными системами б) дисперсионной средой  
в) дисперсной фазой г) диспергированием.
2. Вещество, на поверхности которого идет адсорбция называется:  
а) абсорбцией б) адсорбентом в) адсорбцией г) адсорбтивом.
3. Вещества, которые уменьшают поверхностное натяжение растворителя, называются?  
а) поверхностно-неактивными б) поверхностно-активными веществами  
в) активными веществами г) неактивными веществами.
4. Адсорбцию газов и паров твердыми адсорбентами изучал:  
а) итальянский химик Ф. Фонтан и шведский химик К. Шееле;  
б) Т. Е. Ловиц в) К. Фаянс — Ф. Панет г) М. С. Цвет
5. Правило Фаянса — Панета:  
а) из раствора адсорбируется тот из ионов, который входит в состав кристаллической решетки адсорбента или может образовывать с одним из ионов решетки малорастворимое соединение;  
б) при освещении коллоидного раствора ярким световым пучком путь его виден при наблюдении сбоку в виде светящегося конуса;  
в) из разбавленного раствора растворенное вещество переходит в слой добавленного растворителя и концентрируется в нем;  
г) тепловой эффект реакции зависит только от вида и состояния исходных веществ и конечных продуктов, но не зависит от промежуточных состояний и пути перехода исходных веществ к конечным.
6. Хроматография – это:  
а) процесс обмена ионов между раствором и твердой фазой;  
б) метод разделения и анализа многокомпонентных смесей;  
в) адсорбция из растворов на твердом адсорбенте;  
г) адсорбция газов на твердом адсорбенте.
7. Ионообменная адсорбция применяется для:  
а) удаления из молока радиоактивных веществ;  
б) обесцвечивания сахарных и глюкозных сиропов;  
в) разделения витаминов, аминокислот, ферментов, лекарственных и других веществ;  
г) удаления из молока радиоактивных веществ.
8. Конденсация - это:  
а) дробление крупных частиц грубодисперсных систем до коллоидной дисперсности;  
б) соединение атомов, ионов или молекул в более крупные частицы (агрегаты) коллоидных размеров;  
в) крупные частицы суспензий, эмульсий или порошков раздавливают или растирают;  
г) образование вольтовой дуги между электродами из распыляемого металла, помещенными в охлаждаемую воду.
9. К методу очистки коллоидных систем относится:  
а) поглощение света б) отражение света в) ультрафильтрация г) рассеяние света.
10. Электрофорез – это:  
а) движение жидкой дисперсионной среды в электрическом поле;  
б) явление переноса частиц дисперсной фазы в электрическом поле;  
в) стремление коллоидных частиц осесть на дно — седиментировать;



г) стремление коллоидных частиц равномерно распределиться по всему объему системы.

11. Электроосмос используется для:

а) анализа и разделения белков;

б) нанесения защитных и декоративных покрытий.;

в) получения полупроводниковых материалов путем электрофоретического осаждения тонких пленок на твердую основу;

г) нарезания проволокой брусьев из сырой глины в производстве кирпича.

12. Какие ионы являются потенциалоопределяющими для реакции:

$\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$ , если в избытке  $\text{AgNO}_3$

а)  $\text{Ag}^+$  б)  $\text{I}^-$  в)  $\text{NO}_3^-$  г)  $\text{K}^+$

13. Коагуляция- это:

а) самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя высокомолекулярным веществом, сопровождающийся увеличением массы и объема полимера

б) процесс, в результате которого частицы осадка, приобретая в результате адсорбции тех или иных ионов одноименный заряд, взаимно отталкиваются друг от друга и переходят в раствор;

в) процесс слипания коллоидных частиц, образование более крупных агрегатов с последующей потерей коллоидной системой седиментационной устойчивости;

г) самопроизвольный перенос вещества из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией.

14. Дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой называются:

а) аэрозоли б) пены в) суспензии г) эмульсии

15. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции

$2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , если давление будет увеличено в два раза.

а) 5 б) 12 в) 16 г) 2

16. Вычислите ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , если растворимость  $P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \times 10^{-2}$  г/л.

а)  $5 \cdot 10^{-02}$  б)  $5 \cdot 10^{-11}$  в)  $5 \cdot 10^{-12}$  г)  $5 \cdot 10^{-13}$

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении?

$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{SO}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

а) - 579,1 кДж/моль б) + 579,1 кДж/моль в) - 1000 кДж/моль г) + 500 кДж/моль

18. При  $25^\circ \text{C}$  и давлении 100 кПа в 1 м<sup>3</sup> воды растворяется 0,12 м<sup>3</sup> азота. Сколько азота растворится в 2 м<sup>3</sup> воды при той же температуре и давлении 110 кПа?

Мольная масса азота 28 кг/кмоль.

а) 0,2 кг б) 0,3 кг в) 0,1 кг г) 0,5 кг

19. Определите осмотическое давление водного раствора, содержащего 25 г глюкозы в 6 л раствора. Температура  $25^\circ \text{C}$ . Мольная масса глюкозы  $M = 180$  кг/кмоль.

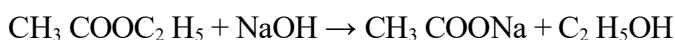
а) 50 кПа. б) 17,3 кПа. в) 7,35 кПа. г) 57,35 кПа.

20. Водный раствор замерзает при 271,5 К. Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны 1,86 и 0,513 соответственно.

а)  $0,4^\circ \text{C}$ . б)  $100,414^\circ \text{C}$ . в)  $10^\circ \text{C}$ . г)  $1,4^\circ \text{C}$ .

### 1 вариант

15. При некоторой температуре реакция омыления эфира



заканчивается за 2 ч. Рассчитайте, сколько времени потребуется для протекания реакции, если реакционную смесь разбавить водой в 5 раз.

Решение. Для данной реакции запишем  $v_1 = kc_{\text{эф.}}c_{\text{щ.}}$

После разбавления скорость реакции будет равна:

$$v_2 = k(c_{\text{эф.}}/5)c_{\text{щ.}}/5 = 1/25 kc_{\text{эф.}}c_{\text{щ.}}$$

Отсюда  $v_2 / v_1 = 25$ , т. е. скорость реакции уменьшится при разбавлении реакционной смеси в 25 раз. Значит, для окончания реакции потребуется  $2 \cdot 25 = 50$  ч.

16. Вычислить растворимость  $\text{BaSO}_4$  при 25 °С (в моль), если  $K_{\text{рBaSO}_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}$ .

*Дано:*

$$K_{\text{рBaSO}_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$M(\text{BaSO}_4) = 233,4 \text{ г/моль}$$

*Решение:*

Уравнение диссоциации  $\text{BaSO}_4$ :



$$\text{рBaSO}_4 = ?$$

Обозначим через  $x$  концентрацию  $\text{BaSO}_4$  (в моль/л),

Отсюда  $[\text{BaSO}_4] = x$  моль/л,  $[\text{Ba}^{2+}] = x$  моль/л,  $[\text{SO}_4^{2-}] = x$  моль/л.

Произведение растворимости для осадка  $\text{BaSO}_4$ :

$$K_{\text{рBaSO}_4} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

Вычисляем растворимость  $\text{BaSO}_4$  в моль/л:

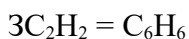
$$1,1 \cdot 10^{-10} = x^2 \text{ моль/л}; \quad x = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-10}} \text{ моль/л} = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$$

Вычисляем растворимость  $\text{BaSO}_4$  в г/л:

$$\text{рBaSO}_4 = 1,05 \cdot 233,4 = 2,45 \cdot 10^{-3} \text{ г/л.}$$

*Ответ:*  $\text{рBaSO}_4 = 1,05 \cdot 10^{-5}$  моль/л;  $\text{рBaSO}_4 = 2,45 \cdot 10^{-3}$  г/л.

17. Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре 25 °С и нормальном давлении?



Решение.

Энтальпии сгорания равны:

для ацетилена (г)  $\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_2} = -1298,3$  кДж/моль,

для бензола (ж)  $\Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6} = -3264,2$  кДж/моль,

По уравнению находим:

$$\Delta H_x = 3\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_2} - \Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6},$$

$$\Delta H_x = 3(-1298,3) + 3264,2 = -630,7 \text{ кДж/моль}$$

18. Определите, сколько глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  надо прибавить к 0,5 л воды, чтобы температура замерзания полученного раствора составила  $-6$  °С.

Решение. Вычисляем массу глицерина:

$$g = \frac{\pi V M}{RT} ; \quad g = \frac{\pi V M}{RT} = 148,4 \text{ г.}$$

$$\frac{1,28 \cdot 10^5 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298 \text{ К}}$$

19. Определите, сколько карбамида  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  растворен в  $100 \text{ см}^3$  воды, если осмотическое давление раствора при  $25^\circ \text{ C}$  равно  $1,28 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Молярная масса карбамида  $M = 60 \text{ кг/кмоль}$ .

Решение. Преобразуем уравнение Вант-Гоффа:

$$\pi = pRT/V \quad \text{или} \quad \pi = \tau RT/(MV),$$

$$\text{откуда} \quad \tau = \pi MV/(RT),$$

$$R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кмоль} \cdot \text{К)}; \quad T = 273 + 25 = 298 \text{ К.}$$

Вычисляем массу карбамида в данном растворе:

$$m = \frac{1,28 \cdot 10^5 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298 \text{ К}} = 0,31 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,31 \text{ г.}$$

20. В  $100 \text{ г}$  бензола растворено  $0,853 \text{ г}$  нафталина. Температура замерзания бензола  $5,42^\circ \text{ C}$ , раствора нафталина в бензоле  $5,08^\circ \text{ C}$ . Криоскопическая постоянная бензола  $K_{\text{зам}} = 5,1$ . Определите молярную массу нафталина.

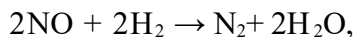
Решение. Молярную массу нафталина рассчитываем по уравнению:

$$M = \frac{K_g}{\Delta T L} \cdot 1000; \quad \Delta T = 5,42 - 5,08 = 0,34 \text{ К};$$

$$M = \frac{5,10 \cdot 0,853}{0,34 - 100} \cdot 1000 = 128 \text{ г/моль.}$$

## 2 вариант

15. Определите, во сколько раз изменится скорость реакции



если давление будет увеличено в два раза.

Решение. Для реакции между газами произведение концентраций можно заменить произведением парциальных давлений, так как давление газа пропорционально его концентрации. Поэтому уравнение можно представить в виде

$$v = k p_A^2 p_B, \quad \text{для данной реакции} \quad v_1 = k p_{\text{NO}}^2 p_{\text{H}_2}.$$

При увеличении давления в два раза скорость будет равна:

$$v_1 = k (2p_{\text{NO}})^2 (p_{\text{H}_2}) = 16 k p_{\text{NO}}^2 p_{\text{H}_2}.$$

Отсюда  $v_2 / v_1 = 16$ , т. е. при увеличении давления в два раза, скорость реакции возрастет в 16 раз.

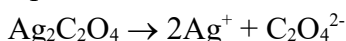
**16.** Вычислите ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , если растворимость  $P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \times 10^{-2}$  г/л.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$P(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3,27 \cdot 10^{-2}$ г/л	Вычисляем молярную концентрацию насыщенного раствора $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :
$M(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 304$ г/моль	

---

ПР $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = ?$	$c(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{P}{M}$ $c(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{3,27 \cdot 10^{-2}}{304 \text{ моль/л}} = 1,076 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л.}$
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Уравнение диссоциации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :



Произведение растворимости для осадка  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :

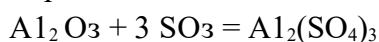
$$\text{ПР } \text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$$

Из уравнения диссоциации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  видно, что концентрация  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ -ионов в насыщенном растворе равна концентрации  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $1,076 \times 10^{-4}$  моль/л), а концентрация катионов  $\text{Ag}^+$  в два раза больше, т.е.  $1,076 \cdot 10^{-4} \cdot 2 = 2,15 \cdot 10^{-4}$ .

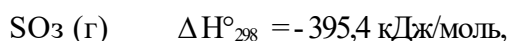
Отсюда ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = (2,15 \cdot 10^{-4}) \cdot 2 \cdot 1,076 \cdot 2 = 2,15 \cdot 10^{-4}$ .

*Ответ:* ПР  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5 \cdot 10^{-12}$ .

**17.** Чему равен тепловой эффект для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении?



Стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в данной реакции, составляют  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (кр)  $\Delta H_{298}^\circ = -1674,0$  кДж/моль,



Решение.

$$\Delta H_x = \Delta H_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}^\circ - (\Delta H_{\text{Al}_2\text{O}_3}^\circ + 3 \Delta H_{\text{SO}_3}^\circ),$$

$$\Delta H_x = -3439,3 - (-1674 - 3 \cdot 395,4) = -579,1 \text{ кДж/моль.}$$

Для данной реакции при температуре  $25^\circ \text{C}$  и нормальном давлении тепловой эффект равен  $\Delta H_x = -579,1$  кДж/моль.

**18.** При  $25^\circ \text{C}$  и давлении 100 кПа в 1 м<sup>3</sup> воды растворяется 0,12 м<sup>3</sup> азота. Сколько азота растворится в 2 м<sup>3</sup> воды при той же температуре и давлении 110 кПа?

Молярная масса азота 28 кг/кмоль.

Решение. Пользуясь уравнением состояния газа, рассчитаем массу азота, растворенного в 1 м<sup>3</sup> воды:

$$pV = \frac{m}{M} RT; \quad m = \frac{pVM}{RT}; \quad R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{К});$$

$$m = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 28}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298} = 0,136 \text{ кг}$$

т. е. концентрация газа в растворе  $c = 0,136 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,

По закону Генри:  $c = kp$

Для одного и того же газа при постоянной температуре справедливо соотношение:

$$c_1/c_2 = p_1/p_2 \quad \text{или} \quad c_1 = \frac{c_2 p_1}{p_2}$$

$$c_1 = 0,136 \cdot \frac{110 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3} = 0,15 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Следовательно, в  $2 \text{ м}^3$  воды при  $110 \text{ кПа}$  и  $25^\circ \text{С}$  растворится  $0,3 \text{ кг}$  азота.

**19.** Определите осмотическое давление водного раствора, содержащего  $25 \text{ г}$  глюкозы в  $6 \text{ л}$  раствора. Температура  $25^\circ \text{С}$ . Молярная масса глюкозы  $M=180 \text{ кг}/\text{кмоль}$ .

Решение. Осмотическое давление находим по уравнению Вант-Гоффа. Поскольку

$$n = m/M, \text{ то } \pi = mRT/(MV);$$

$$R = 8,314 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{К}); \quad T = 273 + 25 = 298 \text{ К.}$$

Вычисляем осмотическое давление раствора глюкозы:

$$\pi = \frac{25 \cdot 10^{-3} \cdot 8,314 \cdot 10^3 \cdot 298}{180 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 57,35 \cdot 10^8 \text{ Па} = 57,35 \text{ кПа.}$$

**20.** Водный раствор замерзает при  $271,5 \text{ К}$ . Определите температуру кипения этого раствора, если криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные для воды равны  $1,86$  и  $0,513$  соответственно.

Решение. Находим понижение температуры замерзания раствора:

$$\Delta T_{\text{зам.}} = 273 - 271,5 = 1,5 \text{ К.}$$

Определяем моляльность раствора

$$m = \Delta T_{\text{зам.}} / K_{\text{зам.}} = 1,5/1,86 = 0,806.$$

По уравнению  $\Delta T_{\text{кип.}} = K_{\text{кип.}} m$  определяем

$$\Delta T_{\text{кип.}} = m K_{\text{кип.}} = 0,513 \cdot 0,806 = 0,414 \text{ К.}$$

Отсюда температура кипения раствора будет равна

$$\Delta T_{\text{кип}} = 373 + 0,414 = 373,414 \text{ К или } 100,414^\circ\text{С.}$$

*Эталоны выполнения теста*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В - 1	а	в	а	г	г	а	в	а	г	а	а	б	б	г	в	а	в	б	а	а
В - 2	г	б	б	а	а	б	г	б	в	б	г	а	в	в	в	в	а	б	г	б

**Типовые задания для оценки освоения темы «Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия.»**

*Вариант 1*

1. Система, обмен которой с окружающей средой и веществом и энергией невозможен

- а) изолированная    б) закрытая    в) открытая    г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии системы при отдаче теплоты и совершении работы против внешних сил

- а) увеличивается    б) уменьшается  
в) не изменяется    г) изменяется зигзагообразно

3. Математическое выражение  $U\Delta = Q + W$  выражает

- а) первый закон термодинамики    б) второй закон термодинамики  
в) закон Гесса    г) третий закон термодинамики

4. Исходя из уравнения реакции  $2C_{(\text{графит})} + 2H_{2(\text{г})} = C_2H_{4(\text{г})}$   $H_{\Delta} = 52,3 \text{ кДж/}$  стандартная энтальпия образования этилена равна

- а) -104,6 кДж/моль    в) 52,3 кДж/моль  
б) -52,3 кДж/моль    г) 104,6 кДж/моль

5. В каком случае изменение энтропии является критерием возможности протекания самопроизвольного процесса

- а) в изолированной системе    б) в закрытой системе  
в) в открытой системе    г) в любой системе

6. Энергия Гиббса учитывает

- а) влияние температуры реакции    б) энтропийный фактор

в) энтальпийный фактор

г) энтропию, энтальпию и температуру

### Вариант 2

1. Система, обмен которой с окружающей средой веществом невозможен, а энергией возможен

а) изолированная б) закрытая в) открытая г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии системы при принятии теплоты и совершении над ней работы

а) увеличивается б) уменьшается

в) не изменяется г) изменяется зигзагообразно

3. При изохорном процессе изменение внутренней энергии системы равно

а)  $U = Q - pV$  б)  $U \Delta = QV$  в)  $U = Q \Delta + W$  г)  $U = Q \Delta$        $\Delta$

4. Исходя из уравнения реакции  $1/2 N_{2(r)} + 3/2 H_{2(r)} = NH_{3(r)}$   $H = \Delta - 46$  кДж/моль стандартная энтальпия образования аммиака равна

а) -92 кДж/моль

б) 92 кДж/моль

в) -46 кДж/моль

г) 46 кДж/моль

5. К какому значению стремится энтропия правильно образованного кристалла при температуре абсолютного нуля

а) к 0 б) к максимальному

в) к отрицательному

г) к положительному

6. В закрытых системах при постоянных температуре и давлении могут протекать только те процессы, которые сопровождаются

а) уменьшением энергии Гиббса б) увеличением энергии Гиббса

в) нулевой энергией Гиббса

г) постоянством энергии Гиббса

### Вариант 3

1. Система, обмен которой с окружающей средой возможен и веществом, и энергией

а) изолированная б) закрытая в) открытая г) внутренняя

2. Запас внутренней энергии изолированной системы

а) изменяется передачей теплоты

б) изменяется совершением работы

в) постоянен

г) изменяется принятием теплоты

3. При изобарном процессе тепловой эффект равен

- а) изменению энтальпии системы                      б) изменению объёма  
 в) изменению внутренней энергии                    г) изменению работы

4. Исходя из уравнения реакции  $C_{(\text{графит})} + O_{2(\text{г})} = CO_{2(\text{г})}$ ,  $\Delta H = -394$  кДж/моль стандартная энтальпия образования оксида углерода (IV) равна

- а) -46 кДж/моль                                              б) -394 кДж/моль  
 в) 394 кДж/моль                                            г) 197 кДж/моль

5. В любой изолированной системе самопроизвольно протекают только те процессы, которые приводят к

- а) увеличению энтропии                                      б) уменьшению энтропии  
 в) стабилизации энтропии                                  г) нулевой энтропии

6. Реакция в данных условиях возможна при

- а)  $\Delta G > 0$  б)  $\Delta G < 0$  в)  $\Delta G = 0$  г)  $\Delta G = \infty$                                               д)  $\Delta G = 0$

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	б	а	в
3	а	б	а
4	в	в	б
5	а	а	а
6	г	а	б

**Типовые задания для оценки освоения темы «Химическая кинетика и катализ»**

*Вариант 1*

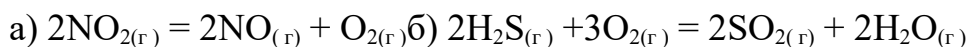
1. Химическое равновесие - это

- а) состояние обратимого процесса, когда скорости прямой и обратной реакций равны  
 б) состояние обратимого процесса, когда реакция останавливается  
 в) состояние обратимого процесса, когда количество продуктов равно количеству исходных веществ



г) состояние обратимого процесса, когда скорость прямой реакции равна нулю

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие влево повышением давления?



3. Равновесие реакции  $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$  сместится вправо при

а) увеличении давления б) уменьшении давления

в) добавлении  $\text{HJ}$  г) добавлении  $\text{J}_2$

4. Скорость химической реакции с увеличением времени её протекания

а) увеличивается

б) изменяется периодически

в) уменьшается

г) не изменяется

5. На сколько градусов повысили температуру, если скорость реакции, для которой температурный коэффициент равен 5, увеличилась в 125 раз?

а) 30 б) 25 в) 75 г) 10

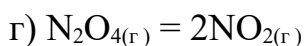
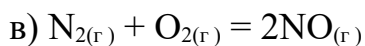
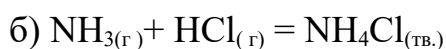
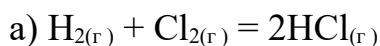
*Вариант 2*

1. Химическое равновесие нельзя сместить

а) воздействием температуры б) изменением концентрации веществ

в) изменением давления (реагирует газ) г) добавлением катализатора

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие вправо уменьшением давления?



3. Равновесие реакции  $\text{PCl}_5_{(\text{газ})} = \text{PCl}_3_{(\text{газ})} + \text{Cl}_2_{(\text{газ})}$  сместится вправо при

а) увеличении давления

б) уменьшении давления

в) добавлении  $\text{PCl}_3$

г) добавлении хлора

4. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и

а) температурой

в) массой реагирующих веществ

б) временем

г) концентрацией реагирующих веществ

5. Во сколько раз увеличится скорость реакции, температурный коэффициент которой равен 3, при повышении температуры от 20 до 60°C?

а) 81

б) 9

в) 27

г) 33

*Вариант 3*

1. Химическое равновесие не смещается в реакциях, в которых реагируют газы, изменением давления

а) при большем суммарном объеме продуктов реакции

б) при большем суммарном объеме исходных веществ

в) при равных суммарных объемах продуктов реакции и исходных веществ

г) при суммарном объеме продуктов реакции равном 1

2. В какой из указанных систем можно сместить равновесие влево уменьшением давления?

а)  $3\text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} = 2\text{NH}_{3(g)}$

б)  $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} = 2\text{H}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)}$

в)  $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$

г)  $\text{C}_2\text{N}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)} = 2\text{HCN}_{(г)}$

3. Равновесие реакции  $2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  сместится вправо при

а) увеличении давления

б) уменьшении давления

в) добавлении хлора

г) отведении хлора

4. Скорость химической реакции не зависит от

а) природы реагирующих веществ

б) концентрации реагирующих веществ

в) катализатора

г) типа реакции

5. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при понижении температуры с 70 до 20°C её скорость уменьшилась в 32 раза ?

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	г	в
2	а	г	а
3	г	б	г
4	в	Г	Г
5	а	а	а

### Типовые задания для оценки освоения темы «Свойства растворов»

#### Вариант 1

1. Укажите слабый электролит

- а) CaCl<sub>2</sub>                      б) CH<sub>3</sub>COONa                      в) HNO<sub>2</sub>                      г) MnSO<sub>4</sub>

2. Напишите уравнение диссоциации Ba(OH)<sub>2</sub>

3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:

- а) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> б) BaSiO<sub>3</sub> в) FeS г) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?

- а) хлорид железа (III)                      б) сульфат меди (II)  
в) фосфат кальция                      г) хлорид калия

5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе

- а) KCl + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =  
б) ZnSO<sub>4</sub> + BaCl<sub>2</sub> =  
в) Cr(OH)<sub>2</sub> + KOH =  
г) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + CaCl<sub>2</sub>

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением

- Ag<sup>+</sup> + Br<sup>-</sup> = AgBr  
а) AgNO<sub>3</sub> + HBr = AgBr + HNO<sub>3</sub>                      в) AgCl + KBr = AgBr + KCl  
б) AgCl + HBr = AgBr + HCl                      г) Ag<sub>2</sub>S + FeBr<sub>2</sub> = 2AgBr + FeS

7. Теплота растворения - это

- а) теплота, выделяемая или поглощаемая при растворении 1 моль вещества  
б) теплота, выделяемая при растворении вещества массой 1 г

в) теплота, выделяемая растворителем при растворении 1г вещества

г) теплота, поглощаемая при нагревании раствора до кипения

8. Растворимость данного газа в жидкости пропорциональна его давлению над жидкостью

а) закон Генри б) закон Рауля в) закон Вант-Гоффа г) закон распределения

### Вариант 2

1. Укажите слабый электролит

а) HCl б) CH<sub>3</sub>COOH в) NaCl г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

2. Напишите уравнение диссоциации H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:

а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) BaSO<sub>4</sub> в) FeS г) CaSO<sub>3</sub>

4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом 2<sup>+</sup> ?

а) сульфит кальция в) соляная кислота

б) фосфат натрия г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе?

а) NaNO<sub>3</sub> + ZnSO<sub>4</sub> =

б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + FeCl<sub>2</sub> =

в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =

г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  
 $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$

а)  $FeCl_3 + 3KOH = 3KCl + Fe(OH)_3$  в)  $Fe(NO_3)_2 + 2KOH = Fe(OH)_2 + 2KNO_3$

б)  $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$  г)  $Fe(NO_3)_2 + Mg(OH)_2 = Fe(OH)_2 + Mg(NO_3)_2$

7. Отношение массы вещества, образующего насыщенный раствор при данной температуре, к объёму растворителя - это

а) коэффициент растворимости б) растворимость

в) концентрация г) насыщенность

8. Давление насыщенного пара жидкости увеличивается при

а) повышении температуры

б) понижении температуры

в) повышении концентрации раствора

г) увеличении насыщенности раствора

### Вариант 3

1. Укажите слабый электролит

а) HCl б) HCN в) KCl г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

2. Напишите уравнение диссоциации H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат-анион:

а) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> б) Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> г) AlPO<sub>4</sub>

4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?

а) сульфит кальция б) фосфат натрия  
в) соляная кислота г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе

а) NaNO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> =  
б) Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + FeCl<sub>2</sub> =  
в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =  
г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением

$Mg^{2+} + SiO_3^{2-} = MgSiO_3$   
а)  $Mg + H_2SiO_3 = MgSiO_3 + H_2$  б)  $Mg + H_2SiO_3 = MgSiO_3 + 2H_2O$   
в)  $MgBr_2 + K_2SiO_3 = MgSiO_3 + 2KBr$  г)  $Mg + FeSiO_3 = MgSiO_3 + Fe$

7. Растворимость газов возрастает при

- а) понижении давления  
б) понижении температуры и повышении давления  
в) повышении температуры  
г) повышении температуры и понижении давления

8. Самопроизвольный процесс перемещения вещества, приводящий к выравниванию концентраций вещества

а) диффузия б) растворение в) насыщение г) растворимость

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	в	б	б
3	г	а	а
4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	в	в
7	а	а	б
8	а	а	а

## 2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

#### Примерные тесты для дифференцированного зачета

##### Вариант I

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве катиона образуется только катион водорода  
а) кислота    б) основание    в) соль    г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
а)  $\text{CaCl}_2$     б)  $\text{NaOH}$     в)  $\text{HNO}_2$     г)  $\text{KOH}$
3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:  
а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$     б)  $\text{BaSiO}_3$     в)  $\text{FeS}$     г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?  
а) хлорид железа (III)    б) сульфат меди (II)  
в) фосфат кальция    г) хлорид калия
5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе  
а)  $\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$   
б)  $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 =$   
в)  $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{KOH} =$   
г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CaCl}_2$
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  
 $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$   
а)  $\text{AgNO}_3 + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HNO}_3$     в)  $\text{AgCl} + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KCl}$   
б)  $\text{AgCl} + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HCl}$     г)  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{FeBr}_2 = 2\text{AgBr} + \text{FeS}$
7. На каком признаке основана кислотно-основная классификация катионов  
а) на различной растворимости солей катионов  
б) на различном отношении катионов к кислотам и щелочам  
в) по окислительно-восстановительным свойствам  
г) на различном отношении катионов к кислотам
8. Влияние мешающих ионов можно устранить  
а) дроблением    б) прикрытием    в) маскировкой    г) погашением

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции

$\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  при увеличении концентрации реагентов в системе в 2 раза ?

- а) 10      б) 7      в) 4      г) 8

10. Равновесие обратимой реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{Q}$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации углекислого газа  
б) повышении температуры  
в) увеличении концентрации водорода  
г) увеличении концентрации CO

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор KCN ?

- а) щелочную      б) кислую      в) нейтральную      г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а) CsCl      б) KF      в)  $\text{CH}_3\text{COONa}$       г)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$

13. Групповой реактив на катионы 3 аналитической группы

- а) HCl      б) нет      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)      г) KOH

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$       в)  $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$   
б)  $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$       г)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

15. Где процесс восстановления?

- а)  $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_5$   
б)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$   
в)  $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2$   
г)  $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2$

16. Центральный ион комплексного соединения

- а) комплексообразователь      б) катион  
в) координатор      г) навигатор

[ ]

17. Заряд комплексав  $K_2SiF_6$   
а) +2    б) +4    в) -1    г) -2

18.  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  называется

- а) диамминдихлоридплатины (II)
- б) хлорид аммиака платины (II)
- в) диамминдихлорплатина (II)
- г) амминдихлорид платины (II)

19. Основной операцией весового анализа не является

- а) растворение    б) осаждение    в) фильтрование    г) ионизация

20. Приёмом титриметрического анализа не является

- а) прямое титрование
- б) обратное титрование
- в) заместительное титрование
- г) стандартное титрование

### Вариант 2

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве аниона образуется только гидроксид-анион

- а) кислота    б) основание    в) соль    г) оксид

2. Укажите слабый электролит

- а)  $HCl$     б)  $NH_4OH$     в)  $NaCl$     г)  $K_2SO_4$

3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:

- а)  $H_2SO_4$     б)  $BaSO_4$     в)  $FeS$     г)  $CaSO_3$

4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом  $2^+$  ?

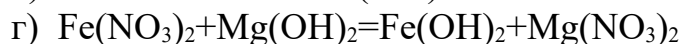
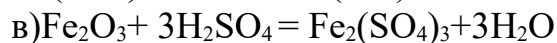
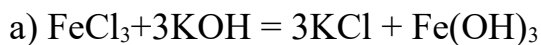
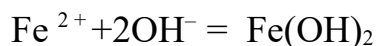
- а) сульфит кальция    в) соляная кислота
- б) фосфат натрия    г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе?

- а)  $NaNO_3 + ZnSO_4 =$
- б)  $K_2SO_4 + FeCl_2 =$
- в)  $Na_2CO_3 + H_2SO_4 =$
- г)  $KNO_3 + HNO_3 =$



6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



7. Аналитическим признаком присутствия искомого элемента не является

а) образование осадков

б) появление или изменение окраски раствора

в) образование газов

г) прозрачность раствора

8. В зависимости от избирательности аналитические реакции бывают

а) единичными

б) общими

в) специфическими

г) местными

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции



а) 25

б) 45

в) 10

г) 20

10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{N}_2 + \text{O}_2 - Q$

сдвигается вправо при

а) увеличении концентрации азота

б) понижении температуры

в) увеличении концентрации кислорода

г) повышении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?

а) щелочную

б) кислую

в) нейтральную

г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

а)  $\text{KCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

13. Групповой реактив на катионы 2 аналитической группы

а)  $\text{HCl}$

б) нет

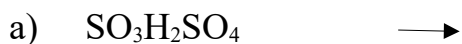
в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)

г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?



15. Где процесс окисления?



16. Координируемые центральным ионом в комплексных соединениях ионы или молекулы

а) комплексообразователи                      б) внутренние

в) координаторы                      г) лиганды

17. Заряд комплексав  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{BrSO}_4$  )

а) +2                      б) +4                      в) -1                      г) -2

18.  $\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3\text{Br}$  называется

а) бромид триамминтрихлорплатины (IV)

б) бромид – хлорид аммиака платины (IV)

в) аммиак трихлорплатины (IV)

г) бромид триамминтрихлорид платины (IV)

19. Требования к осаждаемой форме

а) малая растворимость

б) мелкокристаллическая структура

в) большая растворимость

г) высокое содержание определяемого вещества

20. Требования к реакциям, используемым в титриметрическом анализе не является

а) реакции должны протекать быстро и практически до конца

б) влияние посторонних веществ на ход реакции должно быть исключено

в) вещества в реакциях должны реагировать в строго количественных соотношениях

г) реакции должны проходить при нагревании

### Вариант 3

1. Вещество, при диссоциации которого образуется катион металла и анион кислотного остатка  
а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
а) HCl      б) HCN      в) KCl      г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат-анион:  
а) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      б) Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      в) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>      г) AlPO<sub>4</sub>
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?  
а) сульфит кальция      б) фосфат натрия  
в) соляная кислота      г) нитрат лития
5. Какая реакция возможна в водном растворе  
а) NaNO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> =  
б) Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + FeCl<sub>2</sub> =  
в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =  
г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  
 $Mg^{2+} + SiO_3^{2-} = MgSiO_3$   
а)  $Mg + H_2SiO_3 = MgSiO_3 + H_2$       в)  $MgBr_2 + K_2SiO_3 = MgSiO_3 + 2KBr$   
б)  $Mg(OH)_2 + H_2SiO_3 = MgSiO_3 + 2H_2O$       г)  $Mg + FeSiO_3 = MgSiO_3 + Fe$
7. Химическими реакциями, не применяемыми в качественном анализе являются  
а) реакции ионного обмена      б) реакции комплексообразования  
в) окислительно-восстановительные      г) цепные реакции
8. Анионы в качественном анализе классифицируют по  
а) растворимости солей      б) отношению к щелочам  
в) отношению к солям      г) отношению к катионам
9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2NO_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2NOCl_{(г)}$  при повышении давления (равносильно повышению концентраций) в 3 раза?  
а) 27      б) 45      в) 12      г) 21
10. Равновесие обратимой реакции  $2CH_4 \rightleftharpoons C_2H_2 + 3H_2 - Q$  сдвигается вправо при  
а) увеличении концентрации ацетилена  
б) увеличении концентрации водорода  
в) уменьшении температуры  
г) увеличении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ?

- а) щелочную    б) кислую    в) нейтральную    г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{NaCl}$  б)  $\text{KCN}$  в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,

13. Групповой реактив на катионы 1 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$     б) нет    в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)    г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  в)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

- б)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$  г)  $\text{CaO} + \text{SO}_3 = \text{CaSO}_4$

15. Где процесс окисления?

а)  $\text{HIO}_2$                      $\longrightarrow$

б)  $\text{SH}_2\text{S}$                      $\longrightarrow$

в)  $\text{HIKI}$                      $\longrightarrow$

г)  $\text{I}_2\text{HIO}_4$                      $\longrightarrow$

16. Комплексы не бывают

- а) нейтральные    б) анионные    в) катионные    г) протонные

17. Заряд комплекса в  $\text{Pt}[(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]_2$

- а) +2    б) +4    в) -1    г) -2

18.  $\text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$  называется

- а) гексанитрокупрат (II) натрия-свинца  
б) натрий-свинец нитрата меди (II)  
в) нитрит меди, натрия, свинца  
г) гексанитрит меди (II), натрия, свинца

19. Для получения крупнокристаллического осадка не требуется

- а) сильного пересыщения раствора  
б) нагревание раствора

- в) перемешиваниераствора  
 г) присутствия веществ, повышающих растворимость осадка  
 20. Индикаторы в титриметрическом анализе не бывают

- а) кислотно-основные      б) окислительно-восстановительные  
 в) катионные                г) комплексонометрические

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	в	б	б
3	г	а	а
4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	б	в
7	б	г	г
8	в	в	а
9	в	а	а
10	г	г	г
11	а	б	а
12	а	а	а
13	в	а	б
14	б	а	б
15	г	в	г
16	а	г	г
17	г	а	а
18	в	а	а
19	г	а	а
20	г	г	в

***Примерные тесты для экзамена***

***Вариант 1***

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве катиона образуется только катион водорода  
 а) кислота    б) основание    в) соль    г) оксид
2. Укажите слабый электролит  
 а)  $\text{CaCl}_2$     б)  $\text{NaOH}$     в)  $\text{HNO}_2$     г)  $\text{KOH}$
3. Какое вещество при диссоциации образует силикат – анион:  
 а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$     б)  $\text{BaSiO}_3$     в)  $\text{FeS}$     г)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +1?  
 а) хлорид железа (III)    б) сульфат меди (II)  
 в) фосфат кальция    г) хлорид калия
5. Какая из перечисленных реакций возможна в водном растворе  
 а)  $\text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$   
 б)  $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 =$   
 в)  $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{KOH} =$   
 г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CaCl}_2$
6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением  
 $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$   
 а)  $\text{AgNO}_3 + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HNO}_3$     в)  $\text{AgCl} + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KCl}$   
 б)  $\text{AgCl} + \text{HBr} = \text{AgBr} + \text{HCl}$     г)  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{FeBr}_2 = 2\text{AgBr} + \text{FeS}$
7. На каком признаке основана кислотно-основная классификация катионов  
 а) на различной растворимости солей катионов  
 б) на различном отношении катионов к кислотам и щелочам  
 в) по окислительно-восстановительным свойствам  
 г) на различном отношении катионов к кислотам
8. Влияние мешающих ионов можно устранить  
 а) дроблением    б) прикрытием    в) маскировкой    г) погашением
9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  
 $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  при увеличении концентрации реагентов в системе в 2 раза ?  
 а) 10    б) 7    в) 4    г) 8
10. Равновесие обратимой реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{Q}$  сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации углекислого газа
- б) повышении температуры
- в) увеличении концентрации водорода
- г) увеличении концентрации СО

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор KCN ?

- а) щелочную    б) кислую    в) нейтральную    г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а) CsCl б) KF в) CH<sub>3</sub>COONa г) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

13. Групповой реактив на катионы 3 аналитической группы

- а) HCl    б) нет    в) H<sub>2</sub>SO<sub>4(разб.)</sub>    г) KOH

14 . Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $PbO_2 + 4HCl = PbCl_4 + 2H_2O$     в)  $KOH + HCl = KCl + H_2O$
- б)  $3HNO_2 = HNO_3 + 2NO + H_2O$     г)  $AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$

15. Где процесс восстановления?

- а)  $HClO_3 \rightarrow Cl_2O_5$
- б)  $NH_3 \rightarrow N_2$
- в)  $N_2O \rightarrow HNO_2$
- г)  $HClO_4 \rightarrow Cl_2$

16. Центральный ион комплексного соединения

- а) комплексообразователь    б) катион
- в) координатор    г) навигатор

17. Заряд комплексав  $K_2[SiF_6]$

- а) +2    б) +4    в) -1    г) -2

18.  $Pt(NH_3)_2Cl_2$  называется

- а) диамминдихлоридплатины (II)
- б) хлорид аммиака платины (II)
- в) диамминдихлорплатина (II)
- г) амминдихлорид платины (II)

19. Основной операцией весового анализа не является

- а) растворение б) осаждение в) фильтрование г) ионизация

20. Приёмом титриметрического анализа не является

- а) прямое титрование  
б) обратное титрование  
в) заместительное титрование  
г) стандартное титрование

21 Система, которая может обмениваться с окружающей средой и веществом и энергией

- а) открытая система б) закрытая система в) система г) изолированная система

22. Функцией состояния термодинамической системы не является

- а) работа б) внутренняя энергия в) энтальпия г) энтропия

23. Закон, устанавливающий постоянство (неуничтожимость) энергии, при взаимных превращениях её различных форм

- а) закон Гесса б) первый закон термодинамики в) второй закон термодинамики  
г) закон Гиббса

24. Стремление системы к состоянию максимальной беспорядочности распределения частиц отражает функция состояния

- а) внутренняя энергия б) энтропия в) энтальпия г) энергия Гиббса

25. Исходя из уравнения реакции  $2C_{\text{(графит)}} + 2H_{2\text{(г)}} \rightleftharpoons C_2H_{4\text{(г)}} \quad \Delta H = 52,3 \text{ кДж}$  стандартная энтальпия образования этилена равна

- а)  $-104,6 \text{ кДж/моль}$  в)  $52,3 \text{ кДж/моль}$   
б)  $-52,3 \text{ кДж/моль}$  г)  $104,6 \text{ кДж/моль}$

26. При  $0^\circ$  вода может находиться в трёх агрегатных состояниях: твёрдом, жидком, газообразном. Минимальная энтропия будет у :



а) пара      б) воды      в) льда      г) одинакова у всех

27. Следствием закона Гесса является то, что тепловой эффект реакции равен...

а) теплотам образования продуктов реакции

б) сумме теплот образования продуктов реакции минус

сумма теплот образования исходных веществ

в) теплотам образования исходных веществ

г) сумме теплот образования продуктов реакции и теплот образования исходных веществ

28. Скорость химической реакции не зависит от

а) природы реагирующих веществ      б) концентрации реагирующих веществ

в) катализатора

г) типа реакции

29. Константа скорости химической реакции...

а) численно равна скорости данной реакции при концентрации всех исходных веществ равной 1

б) не зависит от тех же факторов, что и скорость реакций ( кроме концентрации реагирующих веществ и времени)

в) не является определённой величиной

г) не может характеризовать данную реакцию ( при постоянной температуре и постоянстве других условий)

30. Отметьте неверное утверждение: катализатор...

а) увеличивает скорость прямой и обратной реакции

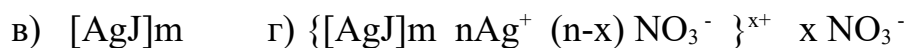
б) снижает энергию активации

в) уменьшает время достижения равновесия

г) сдвигает равновесие в сторону продукта реакции

31. Раствор начинает кипеть, когда давление пара растворителя над раствором станет

- а) равным давлению пара растворённого вещества  
 б) равным внешнему давлению  
 в) больше давления пара растворённого вещества  
 г) больше внешнего давления
32. Примеры растворов, близких по свойствам к идеальным являются
- а) гексана в гептане                      б) ацетона в хлороформе  
 в) этилового спирта в воде            г) ацетальдегида в воде
33. Эндотермическим процессом является реакция
- а)  $2 \text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3 \text{H}_2$     б)  $2 \text{N}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{N}_2\text{O}$   
 в)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$     г)  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
34. Для системы, находящейся в равновесии
- а)  $\Delta G = 0$               б)  $\Delta G = 1$               в)  $\Delta G > 0$               г)  $\Delta G < 0$
35. Равновесие реакции  $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2 \text{HJ}$  сместится вправо при...
- а) увеличении давления                      б) уменьшении давления  
 в) добавлении  $\text{HJ}$                               г) добавлении  $\text{J}_2$
36. Единица измерения поверхностного натяжения
- а) Дж/м<sup>2</sup>              б) Дж/м<sup>3</sup>              в) Дж/м              г) Дж
37. С повышением температуры поверхностное натяжение чистых жидкостей
- а) возрастает    б) не изменяется    в) уменьшается    г) изменяется периодически
38. Наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях, возникающих на границах раздела фаз
- а) коллоидная химия    б) физическая химия    в) неорганическая химия    г) общая химия
39. Строение коллоидной частицы на примере золя  $\text{AgJ}$
- $\text{AgNO}_3 + \text{NaJ} = \text{AgJ} + \text{NaNO}_3$
- а)  $\{ [\text{AgJ}]_m \text{Ag}^+ (n-x) \text{NO}_3^- \}^{x+}$               б)  $\{ [\text{AgJ}]_m \text{Ag}^+ \}$



40. Ошибочно утверждение, что коллоидные растворы

- а) проходят через бумажные фильтры      в) седиментационно устойчивы  
б) подвергаются диализу      г) термодинамически устойчивы

41. Молекулы поверхностного слоя обладают

- а) меньшей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы  
б) большей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы  
в) энергией, одинаковой с энергией молекул внутри фазы  
г) в зависимости от природы вещества могут обладать большей или меньшей энергией по сравнению с молекулами внутри фазы

42. Методом очистки золь не является

- а) диализ      б) ультрафильтрация  
в) гиперфильтрация (обратный осмос)      г) центрифугирование

### Вариант 2

1. Вещество, при диссоциации которого в качестве аниона образуется только гидроксид-анион

- а) кислота      б) основание      в) соль      г) оксид

2. Укажите слабый электролит

- а) HCl      б) NH<sub>4</sub>OH      в) NaCl      г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

3. Какое вещество при диссоциации образует сульфат – анион:

- а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      б) BaSO<sub>4</sub>      в) FeS      г) CaSO<sub>3</sub>

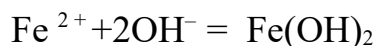
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом 2<sup>+</sup> ?

- а) сульфит кальция      в) соляная кислота  
б) фосфат натрия      г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе?

- а)  $NaNO_3 + ZnSO_4 =$   
б)  $K_2SO_4 + FeCl_2 =$   
в)  $Na_2CO_3 + H_2SO_4 =$   
г)  $KNO_3 + HNO_3 =$

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



- а)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$
- б)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$
- в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

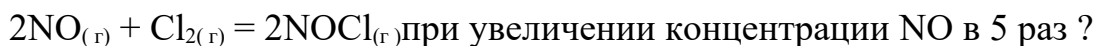
7. Аналитическим признаком присутствия искомого элемента не является

- а) образование осадков
- б) появление или изменение окраски раствора
- в) образование газов
- г) прозрачность раствора

8. В зависимости от избирательности аналитические реакции бывают

- а) единичными
- б) общими
- в) специфическими
- г) местными

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции



- а) 25
- б) 45
- в) 10
- г) 20

10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{N}_2 + \text{O}_2 - Q$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации азота
- б) понижении температуры
- в) увеличении концентрации кислорода
- г) повышении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?

- а) щелочную
- б) кислую
- в) нейтральную
- г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{KCl}$
- б)  $\text{KCN}$
- в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$
- г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

13. Групповой реактив на катионы 2 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$
- б) нет
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)
- г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{PbCl}_4 = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2$
- в)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



15. Где процесс окисления?

- а)  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$        $\longrightarrow$   
б)  $\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$        $\longrightarrow$   
в)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$        $\longrightarrow$   
г)  $\text{I}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HIO}_4$        $\longrightarrow$

16. Координируемые центральным ионом в комплексных соединениях ионы или молекулы

- а) комплексообразователи      б) внутренние  
в) координаторы      г) лиганды

17. Заряд комплексав  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{BrSO}_4$  )  
а) +2      б) +4      в) -1      г) -2

18.  $\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3\text{Br}$  называется

- а) бромид триамминтрихлорплатины (IV)  
б) бромид – хлорид аммиака платины (IV)  
в) аммиак трихлорплатины (IV)  
г) бромид триамминтрихлорид платины (IV)

19. Требования к осаждаемой форме

- а) малая растворимость  
б) мелкокристаллическая структура  
в) большая растворимость  
г) высокое содержание определяемого вещества

20. Требования к реакциям, используемым в титриметрическом анализе не является

- а) реакции должны протекать быстро и практически до конца  
б) влияние посторонних веществ на ход реакции должно быть исключено  
в) вещества в реакциях должны реагировать в строго количественных соотношениях  
г) реакции должны проходить при нагревании

21. Закрытая система с внешней средой

- а) обменивается энергией и не обменивается веществом

- б) обменивается энергией и веществом
- в) не обменивается ни веществом , ни энергией
- г) обменивается только веществом

22. Функцией состояния термодинамической системы не является

- а) теплота б) энтропия в) энтальпия г) внутренняя энергия

23. Закон, отражающий зависимость между работой, теплотой, внутренней энергией

системы...

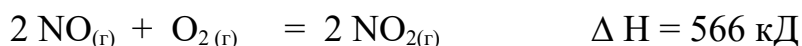
а) закон Гесса б) второй закон термодинамики в) первый закон термодинамики

- г) закон Гиббса

24.. Для изолированной системы:

- а)  $U = 0$  б)  $\Delta U = 0$  в)  $U \neq \text{const.}$  г)  $\Delta U > 0$

25. Для получения 1132 кДж тепла по реакции



необходимо затратить кислорода в объёме...

- а) 11,2 л б) 22,4 л в) 5,6 л г) 44,8 л

26. Процесс, протекающий с увеличением энтропии

а) конденсация б) кристаллизация в) синтез белка из аминокислот г) плавление

27. Тепловой эффект реакции не зависит от

- а) агрегатного состояния исходных веществ
- б) агрегатного состояния продуктов реакции
- в) температуры
- г) числа стадий химического процесса

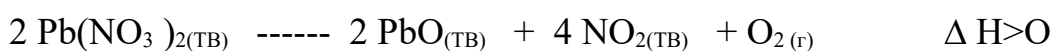
28. Скорость химической реакции с увеличением времени её протекания

- а) увеличивается
- б) изменяется периодически
- в) уменьшается
- г) не изменяется

29. Для гомогенной реакции с повышением температуры на  $10^\circ$  скорость реакции увеличивается в

- а) 1,5-2 раза
- б) 2-4 раза
- в) 2-6 раз
- г) 10 раз

30. Для увеличения выхода продукта реакции



- а) увеличить давление
- б) ввести катализатор
- в) уменьшить температуру
- г) увеличить температуру

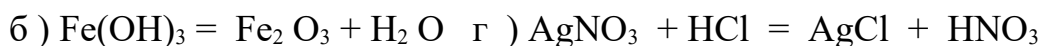
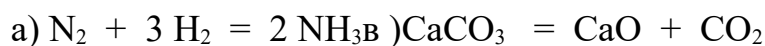
31. Температура кипения раствора нелетучего соединения

- а) равна температуре кипения растворителя
- б) ниже температуры кипения растворителя
- в) выше температуры кипения растворителя
- г) в зависимости от природы вещества может быть как выше, так и ниже температуры кипения растворителя

32. Примеры растворов, близких по свойствам к идеальным являются

- а) метанола в этаноле
- б) бензола в хлороформе
- в) метанола в воде
- г) формальдегида в воде

33. Экзотермическим процессом является реакция.



34. Для системы, находящейся в равновесии

- а)  $k_{\text{равн.}} = 1$
- б)  $k_{\text{равн.}} > 1$
- в)  $k_{\text{равн.}} < 1$
- г)  $k_{\text{равн.}} = 0$

35. Равновесие реакции  $2 \text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  сместится вправо при...

- а) увеличении давления                      б) уменьшении давления  
в) добавлении хлора                          г) отведении хлора

36. Единица измерения поверхностного натяжения

- а) Н/м              б) Н/м<sup>2</sup>              в) Н/м<sup>3</sup>              г) Н

37. Поверхностное натяжение тем больше, чем

- а) больше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости  
б) меньше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости  
в) выше температура                      г) больше площадь межфазной поверхности

38. Не является содержанием коллоидной химии

- а) состав, строение и свойства коллоидных частиц  
б) взаимодействие частиц с дисперсионной средой  
в) контактное взаимодействие частиц друг с другом, приводящее к образованию коллоидных структур  
г) строение атома

39. Строение коллоидной частицы на примере золя Fe(OH)<sub>3</sub>

- а)  $\{ [Fe(OH)_3]_m n FeO^+(n-x) Cl^- \}^+ x Cl^-$               б)  $\{ [Fe(OH)_3]_m n FeO^+ \}$   
в)  $\{ Fe(OH)_3 \}$                                       г)  $\{ [Fe(OH)_3]_m n FeO^+(n-x) Cl^- \}^+$

40. Необязательным условием получения коллоидных растворов является

- а) образование нерастворимых соединений              в) присутствие ПАВ  
б) небольшой избыток одного из реагентов  
г) отсутствие посторонних электролитов

41. Процесс односторонней диффузии растворителя через полупроницаемую перегородку от раствора с меньшей концентрацией к раствору с большей концентрацией называется

- а) диализ              б) осмотическое давление  
в) осмос              г) капиллярное давление



42. Самопроизвольный процесс выравнивания концентраций молекул, ионов, коллоидных частиц под влиянием их теплового движения называется

- а) диффузия б) коагуляция в) пептизация г) седиментации

*Вариант 3*

1. Вещество, при диссоциации которого образуется катион металла и анион кислотного остатка

- а) кислота б) основание в) соль г) оксид

2. Укажите слабый электролит

- а) HCl б) HCN в) KCl г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

3. Какое вещество при диссоциации образует фосфат-анион:

- а) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> б) Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> г) AlPO<sub>4</sub>

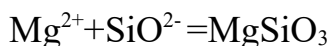
4. Молекула какого вещества при диссоциации по первой ступени образует катион с зарядом +2?

- а) сульфит кальция б) фосфат натрия  
в) соляная кислота г) нитрат лития

5. Какая реакция возможна в водном растворе

- а) NaNO<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> =  
б) Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + FeCl<sub>2</sub> =  
в) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl =  
г) KNO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> =

6. Сущность какой реакции выражена следующим сокращенным ионным уравнением



- а) Mg + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = MgSiO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub> в) MgBr<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = MgSiO<sub>3</sub> + 2KBr  
б) Mg(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = MgSiO<sub>3</sub> + 2H<sub>2</sub>O г) Mg + FeSiO<sub>3</sub> = MgSiO<sub>3</sub> + Fe

7. Химическими реакциями, не применяемыми в качественном анализе являются

- а) реакции ионного обмена б) реакции комплексообразования  
в) окислительно-восстановительные г) цепные реакции

8. Анионы в качественном анализе классифицируют по

- а) растворимости солей б) отношению к щелочам  
в) отношению к солям г) отношению к катионам

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = 2\text{NOCl}_{(г)}$

при повышении давления (равносильно повышению концентраций) в 3 раза ?

- а) 27 б) 45 в) 12 г) 21

10. Равновесие обратимой реакции  $2\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2 - Q$

сдвигается вправо при

- а) увеличении концентрации ацетилена
- б) увеличении концентрации водорода
- в) уменьшении температуры
- г) увеличении температуры

11. Какую реакцию в результате гидролиза должен иметь водный раствор  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ?

- а) щелочную
- б) кислую
- в) нейтральную
- г) нулевую

12. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{NaCl}$
- б)  $\text{KCN}$
- в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

13. Групповой реактив на катионы 1 аналитической группы

- а)  $\text{HCl}$
- б) нет
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)
- г)  $\text{KOH}$

14. Какая реакция является окислительно-восстановительной?

- а)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

- б)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$
- г)  $\text{CaO} + \text{SO}_3 = \text{CaSO}_4$

15. Где процесс окисления?

- а)  $\text{HIO}_2 \rightarrow$
- б)  $\text{SH}_2\text{S} \rightarrow$
- в)  $\text{HIKI} \rightarrow$
- г)  $\text{I}_2\text{HIO}_4 \rightarrow$

16. Комплексы не бывают

- а) нейтральные
- б) анионные
- в) катионные
- г) протонные

17. Заряд комплекса в  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$

- а) +2
- б) +4
- в) -1
- г) -2

18.  $\text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$  называется

- а) гексанитрокупрат (II) натрия-свинца
- б) натрий-свинец нитрата меди (II)
- в) нитрит меди, натрия, свинца
- г) гексанитрит меди (II), натрия, свинца

19. Для получения крупнокристаллического осадка не требуется

- а) сильного пересыщения раствора
- б) нагревание раствора
- в) перемешивание раствора
- г) присутствия веществ, повышающих растворимость осадка

20. Индикаторы в титриметрическом анализе не бывают

- а) кислотно-основные      б) окислительно-восстановительные
- в) катионные                  г) комплексонометрические

21. Изолированная система с внешней средой

- а) не обменивается ни веществом, ни энергией
- б) обменивается только веществом
- в) обменивается энергией и не обменивается веществом
- г) обменивается и веществом и энергией

22. Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении это

- а) энтальпия      б) работа      в) теплота      г) сила

23. Первый закон термодинамики имеет выражение

- а)  $Q = \Delta U + A$     б)  $\Delta Q = \Delta U + \Delta A$     в)  $Q = U + A$       г)  $\delta Q = \delta U + \delta A$

24. Термохимическое уравнение не указывает

- а) тепловой эффект реакции                      б) изменение энтальпии
- в) реальные количества веществ, участвующих в реакции (дробные коэффициенты)
- г) способ образования реагентов

25. Количество теплоты, выделившееся при сгорании 64 г ромбической серы при стандартных условиях



- а) 593,6 кДж      б) - 296,8 кДж      в) 148,4 кДж      г) 0

26. Различие между величинами внутренней энергии и энтальпии существует в

- а) газообразных системах б) системах жидкостных  
в) системах твёрдых тел г) системах, состоящих из жидких и твёрдых тел

27. Процесс, протекающий с уменьшением энтропии

- а) растворение кристаллов в) испарение  
б) разложение известняка г) полимеризация этилена

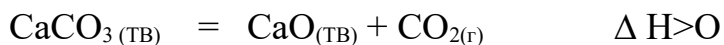
28. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и...

- а) температурой в) массой реагирующих веществ  
б) временем г) концентрацией реагирующих веществ

29. Для гомогенной реакции скорость её увеличивается в 2 – 4 раза при увеличении температуры на

- а) 10 градусов б) 5 градусов в) 6 градусов г) 35 градусов

30. Для увеличения выхода продукта реакции



- а) повысить давление б) добавить углекислого газа  
в) понизить температуру г) повысить температуру

31. С повышением температуры растворимость в воде большинства твёрдых веществ

- а) увеличивается б) уменьшается в) проходит через максимум г) не изменяется

32. Примерами растворов, близкими по свойствам к идеальным являются

- а) гексана в гептане в) ацетона в хлороформе  
в) этилового спирта в воде г) метанола в воде

33. Эндотермическим процессом является :

- а)  $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$  в)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$   
б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$  г)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

34. Для системы, находящейся в равновесии

- а)  $k_{\text{равн.}} = 1$                       б)  $\Delta G = 1$                       в)  $k_{\text{равн.}} = 0$                       г)  $\Delta G > 0$

35. Равновесие реакции  $\text{PCl}_5(\text{газ}) = \text{PCl}_3(\text{газ}) + \text{Cl}_2(\text{газ})$  сместится вправо при

- а) увеличении давления                      б) уменьшении давления  
в) добавлении  $\text{PCl}_3$                       г) добавлении хлора

36. Единица измерения поверхностного натяжения

- а) Дж/м<sup>2</sup>                      б) н                      в) Дж                      г) н/м<sup>2</sup>

37. Поверхностное натяжение тем меньше, чем ...

- а) больше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости  
б) меньше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости  
в) ниже температура                      г) меньше площадь межфазной поверхности

38. О каком уровне организации материи идёт речь в коллоидной химии

- а) макроскопическом (свойства сплошных фаз)                      б) молекулярном  
в) дисперсном                      г) атомарном

39. Строение коллоидной частицы на примере золя  $\text{H}_2\text{SnO}_3$

- а)  $\{[\text{H}_2\text{SnO}_3]_m n \text{SnO}^{2+} 2(n-x)\text{Cl}^-\} 2x\text{Cl}^-$                       б)  $\{[\text{H}_2\text{SnO}_3]_m n \text{SnO}^{2+}\}$   
в)  $[\text{H}_2\text{SnO}_3]$                       г)  $\{[\text{H}_2\text{SnO}_3]_m n \text{SnO}^{2+} 2(n-x)\text{Cl}^-\}$

40. Равнодействующая сил межмолекулярного взаимодействия молекул поверхностного слоя направлена

- а) вдоль поверхности раздела фаз  
б) вверх, в сторону фазы с меньшим межмолекулярным взаимодействием  
в) вниз, в сторону фазы с большим межмолекулярным взаимодействием  
г) равна 0

41. Неверным является утверждение, что броуновское движение тем интенсивнее, чем

- а) выше температура                      б) меньше масса частицы  
в) меньше вязкость дисперсионной среды                      г) больше масса частицы

42. Процесс адсорбции не характеризуется

а) зависимостью от температуры

б) зависимостью от площади поверхности

в) избирательным характером

г) объёмом сорбента

№ вопроса	Правильные варианты ответов		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	а	б	в
2	в	б	б
3	г	а	а
4	г	а	а
5	б	в	в
6	а	б	в
7	б	г	г
8	в	в	а
9	в	а	а
10	г	г	г
11	а	б	а
12	а	а	а
13	в	а	б
14	б	а	б
15	г	в	г
16	а	г	г
17	г	а	а
18	в	а	а
19	г	а	а
20	г	г	в
21	а	а	а
22	а	а	а
23	б	в	а
24	б	б	г

25	б	г	а
26	в	г	а
27	б	г	г
28	г	в	г
29	а	б	а
30	г	г	г
31	б	в	а
32	а	а	а
33	а	а	б
34	а	а	а
35	г	г	б
36	а	а	а
37	в	а	б
38	а	г	в
39	а	г	г
40	г	В	в
41	б	В	г
42	г	А	г

### 2.3 ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### **Количество вопросов:**

**-для тестов - не менее 3 вариантов тестов**

Все тестовые задания должны быть закрытого типа, т.е. содержать один правильный вариант ответа из четырех предложенных вариантов.

**-для экзамена - количество вопросов соответствует количеству студентов в группе умноженное на 2 плюс 3 вопроса дополнительно, а так же практические задания, количество которых соответствует количеству студентов в группе плюс 3 задания дополнительно.**

**Время выполнения задания 3 часа**

**Оборудование :**

*Бумага, шариковая ручка, бланки и пр.*