

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

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

**ХИМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов  
профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и рабочей программы учебной дисциплины Химия.

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры ЭМЕНД

протокол №1 от «18» сентября 2018г.

заведующий кафедрой ЭМЕНД, \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ О.С. Тамер

Разработчик:

Л.В. Бондаровская ., к.п.н., доцент \_\_\_\_\_



**Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине  
Химия**

**1. Контролируемые компетенции**

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (таблица 1):

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК - 7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК - 1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

**2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

В результате аттестации по учебной дисциплине Химия осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения (таблицы 2, 3, 4).

Таблица 2

Знать

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
31	Основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире.	Знание основных закономерностей исторического процесса, этапов исторического развития России, ее места и роли в истории человечества и в современном мире.
32	Современные информационные технологии	Знание современных информационных технологий

Таблица 3

Уметь

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
-------------------	---------------------	------------------------------

У1	Анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результата этого анализа.	Умение анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результата этого анализа.
У2	Работать с современными средствами оргтехники, применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности	Умение работать с современными средствами оргтехники, применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности

Таблица 4

Владеть

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
В1	Навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	Владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
В2	Навыками использования компьютера как средства управления информацией	Владение навыками использования компьютера как средства управления информацией

### 3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/раздела)	Результаты обучения (индекс результата)	Форма и методы контроля	Макс.балл
	Строение вещества	31, 32, У1, У2, В1, В2	Опрос	5
	Основные закономерности химических процессов		Опрос	5
	Растворы. Свойства растворов		Тест	10
1.	Электрохимические процессы. Свойства металлов		Опрос	5
2.	Итоговый контроль		Защита сообщений Итоговый тест	35

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

**Вопросы для теоретического колоквиума  
по дисциплине Химия**

1. Внутренняя энергия системы.
2. Теплота. Работа. I закон термодинамики. Энтальпия. Энтальпия образования вещества.
3. Энтальпия реакции. Энтропия.
4. II закон термодинамики. Изменение энтропии при химических процессах.
5. Энергия Гиббса образования вещества. Энергия Гиббса реакции.
6. Направленность химических процессов.
7. Гомогенные и гетерогенные системы.
8. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
9. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
10. Зависимость скорости реакции от температуры.
11. Химическое равновесие.
12. Константа равновесия.
13. Принцип Ле Шателье.
14. Строение атома.
15. Периодическая система Д.И. Менделеева.
16. Состав ядра. Изотопы. Электронная оболочка.
17. Атомная орбиталь. Квантовые числа.
18. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.
19. Порядок заполнения энергетических уровней, подуровней.
20. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома.
21. Электронные семейства элементов.
22. Валентные электроны.
23. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону.
24. Электроотрицательность элементов.

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

## Вопросы для самоконтроля по темам (опрос) по дисциплине Химия

### Тема 1 ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Цель:** углубить и закрепить знания обучающихся при изучении следующих дидактических единиц: внутренняя энергия системы, теплота. Работа. I закон термодинамики. Энтальпия. Энтальпия образования вещества. Энтальпия реакции. Энтальпия. II закон термодинамики. Изменение энтропии при химических процессах. Энергия Гиббса образования вещества. Энергия Гиббса реакции. Направленность химических процессов.

Термодинамика изучает законы перехода различных видов энергии. При химических реакциях эти изменения сопровождаются поглощением или выделением энергии в виде теплоты. Реакции, которые сопровождаются поглощением теплоты, называются эндотермическими, а реакции, сопровождающиеся выделением теплоты - экзотермическими.

Каждая система при постоянных физических условиях обладает определенным запасом энергии, называемым внутренней энергией системы  $U$ . Она состоит из энергии движения и местоположения, молекул, атомов, ядер и электронов, а также энергии, обусловленной силами притяжения и отталкивания между ними. Однако внутренняя энергия не включает кинетическую энергию движения системы в целом и потенциальную энергию положения системы в пространстве.

При любом процессе соблюдается закон сохранения энергии. Теплота ( $q$ ) подведенная к системе, расходуется на изменение внутренней энергии ( $\Delta U$ ) и на совершение работы ( $A$ ).

$$q = \Delta U + A$$

При постоянном давлении (это большинство химических процессов) работа – это работа по изменению объема, т.е.  $A = p \cdot \Delta V$ , где  $p$  - давление в системе, а  $\Delta V$  - изменение объема системы ( $V_{\text{кон.}} - V_{\text{нач.}}$ )

$$\text{В этом случае} \quad q_p = \Delta U + p \cdot \Delta V$$

$$\text{или} \quad q_p = (U_{\text{кон.}} - U_{\text{нач.}}) + p (V_{\text{кон.}} - V_{\text{нач.}})$$

$$q_p = (U_{\text{кон.}} + pV_{\text{кон.}}) - (U_{\text{нач.}} + pV_{\text{нач.}})$$

Сумму  $U + pV$  обозначают через  $H$  и называют энтальпией. Отсюда теплота реакции (тепловой эффект) при постоянном давлении равна изменению энтальпии системы:

$$q_p = H_{\text{кон.}} - H_{\text{нач.}} = \Delta H$$

Энтальпия – термодинамическая функция состояния системы, поэтому абсолютное значение энтальпии системы определить невозможно и рассчитывают только изменение энтальпии ( $\Delta H$ ). В термохимических расчётах энтальпия всегда выражается через  $\Delta H$ . Для сравнения энтальпии (тепловых эффектов) различных процессов значения этих величин приводят к одинаковым условиям, и в таблицах представлены стандартные значения энтальпии ( $\Delta H_{298}^0$ ). В качестве стандартных условий выбраны:

температура 298 К (25 °С)

давление 101,3 кПа (1 атм).

ЭНТАЛЬПИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ принимается равной нулю, если их агрегатные состояния и модификации при стандартных условиях устойчивы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Рассчитать тепловой эффект реакции сгорания 448л метана:  $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ . при стандартных условиях.

2. Указать эндо- или экзотермическая реакция. Определить энтальпию реакции:  $\text{CaCO}_{3(\text{ТВ})} = \text{CaO}_{(\text{ТВ})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ . при стандартных условиях.

3. Определить энтальпию образования карбоната натрия при стандартных условиях, если тепловой эффект реакции:  $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{ТВ})} + 2\text{C}_{(\text{ТВ})} = 2\text{Na}_{(\text{ТВ})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}$  равен 805,7 кДж.

4. Процесс гашения извести водой выражается уравнением:  $\text{CaO}_{(\text{ТВ})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{ТВ})}$ . Рассчитать тепловой эффект этой реакции при стандартных условиях.

5. Рассчитать количество тепла выделяющегося при сгорании 896 л ацетилена ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) при нормальных условиях:  $2\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ .

6. Определить количество тепла необходимого для восстановления 5 молей оксида железа (III) при стандартных условиях:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{ТВ})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{ТВ})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})}$ .

7. Рассчитать количество тепла выделяющегося при сгорании 2240 л бутана при нормальных условиях:  $2\text{C}_4\text{H}_{10(\text{г})} + 13\text{O}_{2(\text{г})} = 8\text{CO}_{2(\text{г})} + 10\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ .

8. Определить энтальпию реакции:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{ТВ})} + 3\text{C}_{(\text{графит})} = 2\text{Fe}_{(\text{ТВ})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}$  при стандартных условиях.

9. Определить энтальпию образования этилена, если тепловой эффект реакции:  $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  равен -1323 кДж.

10. Процесс восстановления оксида железа (III) водородом выражается уравнением:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{ТВ})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{ТВ})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ . Рассчитать тепловой эффект этой реакции при стандартных условиях.

11. Рассчитать тепловой эффект процесса сгорания 224 л водорода при нормальных условиях:  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ .

12. Определить энтальпию образования карбоната магния, если тепловой эффект реакции:  $\text{MgO}_{(\text{ТВ})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{MgCO}_{3(\text{ТВ})}$  равен -118 кДж.

13. Процесс сгорания пропана выражается уравнением:  $\text{C}_3\text{H}_{8(\text{г})} + 5\text{O}_2 = 3\text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ . Рассчитать тепловой эффект реакции сгорания 112л пропана при стандартных условиях.

14. Сколько теплоты выделится при реакции:  $\text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = \text{CH}_{4(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ?

15. Рассчитать энтальпию образования жидкого бензола, если тепловой эффект реакции сгорания:  $2\text{C}_6\text{H}_6(ж) + 15\text{O}_2(г) = 12\text{CO}_2(г) + 6\text{H}_2\text{O}(г)$  равен  $-3136\text{кДж}$ .

## Тема 2 ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

**Цель:** углубить и закрепить знания обучающихся при изучении следующих дидактических единиц: гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

Химическая кинетика изучает скорость химических процессов, которые могут протекать в гомогенной или гетерогенной системах.

Система – вещество или совокупность веществ, реально или мысленно отделенных от окружающей среды.

Гомогенная система – система, состоящая из одной фазы (например, водный раствор хлорида натрия). Отсутствует граница раздела между веществами.

Гетерогенная система – система, состоящая из нескольких фаз (например, смесь воды и масла). Вещества имеют между собой границу раздела.

Скорость гомогенной реакции – количество вещества, вступившего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени, в единице объема системы

$$V_{\text{гомоген.}} = \frac{\Delta n}{\Delta t V}$$

Скорость гетерогенной реакции – количество вещества, вступившего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени на единице площади раздела фаз

$$V_{\text{гетероген.}} = \frac{\Delta n}{\Delta t S}$$

где  $\Delta n$  – изменение количества вещества

$\Delta t$  – время реакции

$V$  – объем гомогенной системы

$S$  – площадь раздела фаз в гетерогенной системе

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ отражена в законе действующих масс: «при постоянной температуре скорость химической реакции пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ в степенях соответствующих им стехиометрическим коэффициентам».

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Как изменится скорость реакции окисления оксида азота (II):  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_2(г)$ , если концентрацию NO увеличить в 2 раза, а концентрацию кислорода уменьшить в 2 раза?

2. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость протекающей в газовой фазе реакции возросла в 27 раз.



3. Как следует изменить температуру и давление, чтобы повысить выход продуктов реакции:



4. В системе:  $\text{CO}_{2(\text{Г})} + 2\text{H}_{2(\text{Г})} = \text{C}_{(\text{ТВ})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$  концентрацию  $\text{CO}_2$  увеличили от 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию  $\text{H}_2$  увеличили от 0,06 до 0,24 моль. Во сколько раз изменится скорость реакции?

5. Реакция протекает до конца при  $100^\circ\text{C}$  за 20с. Сколько времени будет протекать реакция при  $20^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент равен 2?

6. В каком направлении сместится равновесие в системе:  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} + \text{CO}_{(\text{Г})} = \text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{H}_{2(\text{Г})}$  ( $\Delta H^0 = 94 \text{ кДж}$ ), если давление увеличить в 2 раза и одновременно повысить температуру.

7. Как изменится скорость реакции, если общее давление в системе:  $\text{CH}_{4(\text{Г})} + 2\text{O}_{2(\text{Г})} = \text{CO}_{2(\text{Г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$  уменьшить в 5 раз.

8. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на  $60^\circ$  скорость реакции возросла в 64 раза?

9. В системе:  $3\text{Fe}_{(\text{ТВ})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} = \text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{ТВ})} + 4\text{H}_{2(\text{Г})}$  ( $\Delta H > 0$ ) необходимо сместить равновесие влево. Как изменить для этого параметры системы?

10. Найти значения константы скорости реакции:  $2\text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{O}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{Г})}$ , если при концентрации  $\text{CO}$  равной 0,05 моль/л, концентрации  $\text{O}_2$  равной 0,01 моль/л скорость реакции равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л·мин.

11. При  $393^\circ\text{K}$  реакция заканчивается за 10 мин. Сколько времени будет продолжаться реакция при  $363^\circ\text{K}$ , если температурный коэффициент реакции равен 3?

12. Почему при изменении давления смещается равновесие реакции  $2\text{SO}_{2(\text{Г})} + \text{O}_{2(\text{Г})} = 2\text{SO}_{3(\text{Г})}$  и не смещается равновесие для реакции

### Тема3. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

**Цель:** углубить и закрепить знания обучающихся при изучении следующих дидактических единиц: строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Состав ядра. Изотопы. Электронная оболочка. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Порядок заполнения энергетических уровней, подуровней. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. Электронные семейства элементов. Валентные электроны. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Металлические, неметаллические, амфотерные элементы.

Окружающий нас мир состоит из трёх структурных частиц: атом, молекула, ион. Например, медная пластина состоит из атомов (Cu). В водном растворе сульфата меди ( $\text{CuSO}_4$ ) медь присутствует в виде ионов ( $\text{Cu}^{2+}$ ). Атомы (Cu), ионы ( $\text{Cu}^{2+}$ ) являются структурными частицами химического элемента медь. Газ водород состоит из молекул ( $\text{H}_2$ ). Раствор хлороводородной кислоты (HCl) содержит ионы ( $\text{H}^+$ ). Молекулы ( $\text{H}_2$ ), ионы ( $\text{H}^+$ ) являются структурными частицами химического элемента водород.

Химический элемент – это вид структурных частиц с одинаковым зарядом ядра.

Атом – это наименьшая частица элемента, имеющая его химические свойства.

Согласно современной теории строения атома, атом состоит из ядра /протоны, нейтроны/ и электронной оболочки /электроны/.

Протон (p): относительный заряд равен +1; относительная масса 1,0073.

Нейтрон(n): относительный заряд равен 0; относительная масса 1,0087.

Электрон(e): относительный заряд равен –1; относительная масса  $5,48 \cdot 10^{-4}$

Периодическая система элементов Д.И.Менделеева позволяет определить число фундаментальных частиц (р,п,е) в атоме любого элемента. Английский физик Мозли установил, что «заряд ядра равен порядковому номеру элемента в Периодической системе». Так как заряд протона равен единице, то порядковый номер определяет число протонов. Атом по заряду - нейтральная частица, следовательно, число электронов в атоме равно числу протонов. Относительная атомная масса элемента определяется сумой масс протонов и нейтронов. Поэтому, число нейтронов в атоме равно атомной массе за вычетом числа протонов.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 35 и 47. Распределите электроны по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относятся элементы?
2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 29 и 52. Определите, к какой группе Периодической системы Д.И. Менделеева принадлежит каждый из этих элементов?
3. Напишите электронные формулы ионов элементов  $Rb^+$  и  $Se^{2-}$ . К какому электронному семейству относятся элементы?
4. Сколько неспаренных электронов содержится в электронной оболочке атомов элементов фосфора и скандия? Ответ обосновать.
5. Напишите электронные формулы атомов элементов алюминий и галлий. Какой элемент проявляет более металлические свойства. Ответ обосновать.
6. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 20 и 50. Распределите электроны по ячейкам. К какому электронному семейству относятся элементы?
7. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 22 и 49. Определите период и группу Периодической системы Д.И. Менделеева, в которых находятся элементы.
8. Напишите электронные формулы ионов элементов  $Mg^{2+}$  и  $J^-$ . К какому электронному семейству относятся элементы?
9. Сколько свободных d – орбиталей в электронной оболочке атома ванадия и f – орбиталей в электронной оболочке атома урана.

## ТЕМА 4 СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ. ИОННАЯ СВЯЗЬ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ. ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ. ДЛИНА СВЯЗИ. ВАЛЕНТНЫЙ УГОЛ. СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.

**Цель:** углубить и закрепить знания обучающихся при изучении следующих дидактических единиц: Строение молекулы. Теория химической связи. Ионная связь Металлическая связь. Ковалентная связь. Энергия связи. Длина связи. Валентный угол. Свойства химической связи.

Молекула – наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

Согласно теории химической связи, устойчивому состоянию элемента соответствует структура с электронной формулой внешнего уровня  $s^2p^6$  (аргон, криптон, радон, и другие).

При образовании химической связи атомы стремятся приобрести такую устойчивую структуру. При этом возможны три типа химической связи.

Ионная связь – осуществляется в результате электростатического взаимодействия противоположно заряженных ионов. При взаимодействии атомов металлических и неметаллических элементов (разность электроотрицательности больше 1,9) атомы

металлических элементов отдают лишние электроны внешнего уровня, переходя в положительно заряженные ионы, а атомы неметаллических элементов принимают электроны, достраивая внешний уровень до восьми электронов, переходя в отрицательно заряженные ионы.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Почему элементы хлор и калий являются активными, а элемент аргон, находящийся между ними, относится к малоактивным?
2. Используя метод валентных связей, объяснить почему молекула воды ( $\text{H}_2\text{O}$ ) является полярной, а молекула метана ( $\text{CH}_4$ ) неполярной?
3. Вещество оксид углерода (II) является активным веществом, а оксид углерода (IV) относят к малоактивным веществам. Объяснить, используя метод валентных связей.
4. Как изменяется прочность молекул азота и кислорода. Объяснить, используя метод валентных связей.
5. Почему свойства кристалла хлорида натрия ( $\text{NaCl}$ ) отличаются от свойств кристалла натрия ( $\text{Na}$ )? Какой вид связи осуществляется в этих кристаллах?
6. Используя метод валентных связей, определить полярность молекул хлорида алюминия и сероводорода.
7. К какому типу гидроксидов относится гидроксид рубидия? Объяснить, используя метод валентных связей.
8. Температура кипения жидкого фтороводорода равна  $19,5^\circ\text{C}$ , а жидкого хлороводорода ( $-84,0^\circ\text{C}$ ). Почему такая большая разница в температурах кипения?
9. Используя метод валентных связей, объяснить, почему четырёххлористый углерод ( $\text{CCl}_4$ ) является неполярным, а хлороформ ( $\text{CHCl}_3$ ) полярным веществом?
10. Как изменяется прочность связей в молекулах  $\text{CH}_4 - \text{SnH}_4$ ? Объяснить, используя метод валентных соединений.
11. Какие возможные соединения образуют элементы: свинец и бром? Определить полярность этих связей.
12. Используя метод валентных связей, определить полярность молекул азота и бромид азота (III).
13. Температура кипения воды равна  $100^\circ\text{C}$ , а сероводорода ( $60,7^\circ\text{C}$ ). Почему такая большая разница в температурах кипения?

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

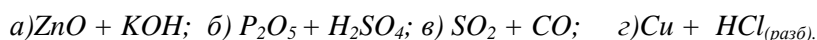
**Фонд тестовых заданий**  
по дисциплине **Химия**

**Тема «Классы неорганических соединений»**

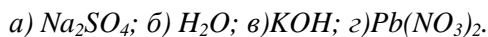
1. Укажите формулу основного оксида: а)  $SO_3$ ; б)  $HCl$ ; в)  $CaO$ ; г)  $NaOH$ .
2. Укажите формулу кислотного оксида: а)  $Na_2O$ ; б)  $CO_2$ ; в)  $Al_2O_3$ ; г)  $NH_3$ .
3. Среди перечисленных веществ выбрать основную соль:  
а)  $NaOH$ ; б)  $NaHCO_3$ ; в)  $BeOHCl$ ; г)  $Ca_3(PO_4)_2$ .
4. Среди перечисленных веществ выбрать кислую соль – гидрофосфат натрия: а)  $Na_3PO_4$ ; б)  $Na_2HPO_4$ ; в)  $NaH_2PO_4$ ; г)  $NaPO_3$ .
5. Доказать амфотерные свойства гидроксида цинка можно взаимодействием с: а)  $O_2$  и  $CO$ ; б)  $HCl$  и  $NaOH$ ; в)  $NH_3$  и  $CH_3OH$ ; г)  $H_2SO_4$  и  $Cl_2$ .
6. Одноосновными кислотами являются:  
а)  $HNO_3$  и  $CH_3COOH$ ; б)  $NaHCO_3$  и  $NH_2CH_2COOH$ ;  
в)  $H_2CO_3$  и  $H_3PO_4$ ; г)  $H_2S$  и  $C_2H_5OH$ .
7. Укажите оксиды, взаимодействующие между собой:  
а)  $P_2O_5$  и  $CO_2$ ; б)  $VaO$  и  $H_2O$ ; в)  $CuO$  и  $H_2O$ ; г)  $Li_2O$  и  $CaO$ .
8. В каком соединении степень окисления марганца равна «+7»:  
а)  $K_2MnO_4$ ; б)  $MnO_2$ ; в)  $MnSO_4$ ; г)  $KMnO_4$ .
9. Определите степень окисления хрома в  $Na_2Cr_2O_7$ :  
а) «+12»; б) «+6»; в) «+5»; г) «+4».
10. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации хлорида алюминия равна:  
а) «6»; б) «5»; в) «4»; г) «3».
11. Выберите уравнение реакции соединения:  
а)  $MgO + CO_2 \rightarrow MgCO_3$ ; б)  $2HgO \xrightarrow{t} 2Hg + O_2 \uparrow$ ;  
в)  $CuCl_2 + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cu$ ; г)  $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
12. В уравнении реакции  $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$  коэффициент перед формулой восстановителя равен: а) «6»; б) «2»; в) «3»; г) «4».
13. В уравнении реакции  $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$  коэффициент перед формулой окислителя равен: а) «2»; б) «4»; в) «5»; г) «6».

14. Сокращенное ионное уравнение:  $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2$  отвечает реакции карбоната кальция с: а) соляной кислотой; б) гидроксидом натрия; в) кремниевой кислотой; г) водой..

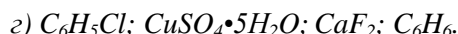
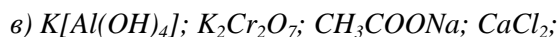
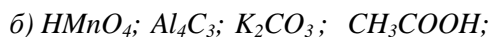
15. В результате какой реакции можно получить соль:



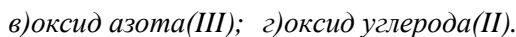
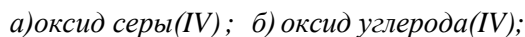
16. Какое из веществ будет реагировать с  $Al(OH)_3$ :



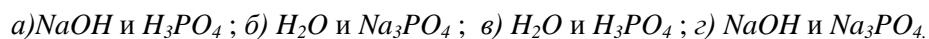
17. Все вещества группы являются солями:



18. Какому из указанных оксидов не соответствует гидроксид:



19. Осуществить ряд превращений:  $NH_3 \rightarrow NH_4OH \rightarrow NH_4H_2PO_4$ , используя для реакций, указанные соединения:



20. Основной оксид не может быть получен при термическом разложении: а)  $Cu(OH)_2$ ; б)  $KOH$ ; в)  $Fe(OH)_2$ ; г)  $CaCO_3$ .

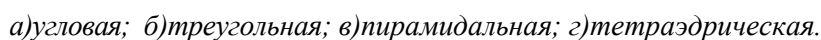
### Тема «Химическая связь и строение вещества»

#### I - вариант

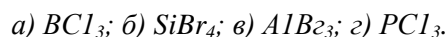
1. Наиболее полярными являются связи в молекуле:  
а)  $HCl$ ; б)  $AsH_3$ ; в)  $PH_3$ ; г)  $H_2S$ .

2. Линейную форму имеет молекула: а)  $H_2O$ ; б)  $H_2S$ ; в)  $BeCl_2$ ; г)  $OF_2$ .

3. Геометрическая форма молекулы метана  $CH_4$ :

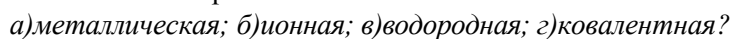


4. Пирамидальную форму имеет молекула:



5. Полярной молекулой является: а)  $CO_2$ ; б)  $CH_4$ ; в)  $NH_3$ ; г)  $N_2$ .

6. Какая химическая связь наименее прочная:



7. Атом какого элемента проявляет наибольшую склонность к образованию ионных связей: а) С; б) Si; в) F; г) P?

8. Химическая связь, образующаяся между атомами элементов с порядковыми номерами 3 и 9:

- а) ковалентная полярная; б) металлическая;  
в) ковалентная неполярная; г) ионная.

9. Атомную кристаллическую решетку имеет:

- а) гидроксид натрия; б) железо; в) алмаз; г) лед.

10. Орбитали какого типа атомов водорода и хлора соответственно перекрываются при образовании молекулы хлороводорода:

- а) S и S; б) S и P; в) P и P; г) P и S?

11. Как изменяется прочность связи в ряду HF-HCl-HBr-HI:

- а) увеличивается; б) уменьшается;  
в) остается без изменения; г) правильного ответа нет.

12. Вещество с ковалентной неполярной связью: а) KCl; б) HCl; в) O<sub>2</sub>; г) HF.

13. Как называется химическая связь, образованная за счет общих электронных пар:

- а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая; г) водородная.

14. Используя значения относительной электроотрицательности элементов, определите тип химической связи в молекуле HCl (электроотрицательность H – 2,1; Cl – 3,0): а) ковалентная полярная; б) ионная;

- в) ковалентная неполярная; г) металлическая.

15. Среди приведенных электронных конфигураций указать невозможную:

- а) 3s<sup>2</sup>; б) 2p<sup>6</sup>;  
в) 3p<sup>1</sup>; г) 2d<sup>2</sup>.

16. Относительная электроотрицательность атомов элементов:

- Be – 1,5; Mg – 1,2; Al – 1,6; K – 0,9.

Какой из них проявляет более металлические свойства:

*a)Be; б)Mg; в)Al; г)K?*

17. Какие значения имеют квантовые числа валентного электронного атома цезия: *а) 1; 2; 0 + 1/2; б) 6; 1; 0 + 1/2;*

*в) 6; 1; -1 - 1/2; г) 6; 0; 0 + 1/2?*

18. Учитывая распределение валентных электронов по энергетическим ячейкам атома ванадия, укажите высшую и низшую степень окисления:

*а) 0+5; б) -3+5; в) +2+5; г) +3+5.*

19. Валентные электроны атома ...5  $S^2 5P^3$ . Укажите заряд ядра атома этого элемента: *а) 93; б) 51; в) 41; г) 122.*

20. Указать число протонов, нейтронов и электронов изотопа  $^{90}\text{Sr}$ :

*а) 38; 90; 38; б) 38; 52; 38; в) 90; 52; 38; г) 38; 52; 90.*

21. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом  $n=3$ : *а) 8; б) 18; в) 32; г) 10?*

22. Какой подуровень заполняется в атомах после заполнения 5p –под-уровня: *а) 5s б) 5d; в) 6s; г) 6p?*

23. Какие значения может принимать магнитное квантовое число, если орбитальное квантовое число  $l = 2$ :

*а)  $m=0; 1; 2$ ; б)  $m = -1; 0; 1$ ; в)  $m = -2; -1; 0$ ; г)  $m = -2; -1; 0; 1; 2$ .*

24. В ряду C - Si - Ge - Sn - Pb неметаллические свойства:

*а) увеличиваются; б) ослабевают;*

*в) остаются без изменения; г) правильного ответа нет.*

25. Устойчивость водородных соединений в ряду  $\text{CH}_4$ - $\text{SiH}_4$ -  $\text{GeH}_4$  -  $\text{SnH}_4$ :

*а) увеличивается; б) уменьшается;*

*в) остается без изменений; г) правильного ответа нет*

### **Тема Кинетика и равновесие химических процессов I - ВАРИАНТ**

1. Для некоторой реакции  $\Delta H^0 > 0$ . Определить какая это реакция:

а) экзотермическая; б) эндотермическая?

2. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции:

а) изменение давления;

б) изменение объёма реакционного сосуда;

в) изменение температуры;

г) изменение концентрации реагирующих веществ?

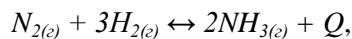
3. Взаимодействие какой пары веществ будет протекать с большей скоростью, если известно, что концентрация растворов кислот во всех случаях одинакова: а) Pb и HCl; б) Fe и HCl; в) Zn и HCl; г) Mg и HCl?

4. Равновесие реакции:  $2\text{HBr}_{(г)} \leftrightarrow \text{H}_{2(г)} + \text{Br}_{2(г)} - Q$  сместиться влево ( $\leftarrow$ ), при:

а) повышении давления; б) понижении давления;

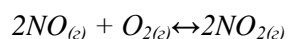
в) понижении температуры; г) повышении концентрации HBr.

5. В каком направлении сместиться равновесие реакции:



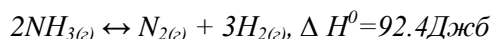
при увеличении давления: а) вправо ( $\rightarrow$ ); б) влево ( $\leftarrow$ ) ?

6. В каком направлении сместится равновесие реакции при уменьшении концентрации первого из исходных веществ:



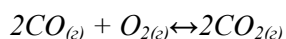
а) вправо ( $\rightarrow$ ); б) влево ( $\leftarrow$ ) ?

7. В каком направлении сместится равновесие реакции при понижении температуры:



а) вправо ( $\rightarrow$ ); б) влево ( $\leftarrow$ ) ?

8. Выберите кинетическое уравнение прямой реакции для данной химической реакции:

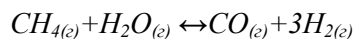




$$a) V = k \cdot [CO_{(г)}] \cdot [O_{2(г)}]; \quad б) V = k \cdot [CO_{(г)}]^2 \cdot [O_{2(г)}];$$

$$в) V = k \cdot [CO_{(г)}]^2 \cdot [O_{2(г)}]^2; \quad г) V = k \cdot [CO_{(г)}].$$

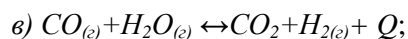
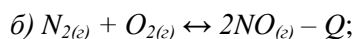
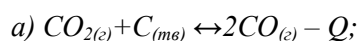
9. Выберите уравнение зависимости константы равновесия от концентрации исходных веществ и продуктов реакции для данного химического уравнения:



$$a) K = \frac{[CO_{(г)}] \cdot [H_{2(г)}]}{[CH_{4(г)}] \cdot [H_2O_{(г)}]}; \quad б) K = \frac{[CH_{4(г)}] \cdot [H_2O_{(г)}]}{[CO_{(г)}] \cdot [H_{2(г)}]^3};$$

$$в) K = \frac{[CH_{4(г)}] \cdot [H_2O_{(г)}]}{[CO_{(г)}] \cdot [H_{2(г)}]}; \quad г) K = \frac{[CO_{(г)}] \cdot [H_{2(г)}]^3}{[CH_{4(г)}] \cdot [H_2O_{(г)}]}.$$

10. Повышение давления будет смещать равновесие в том же направлении, что и понижение температуры в следующей реакции:



11. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на  $20^{\circ}$ , если температурный коэффициент  $\gamma = 2$ :

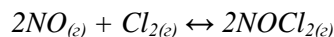
$$a) 2; \quad б) 4; \quad в) 6; \quad г) 8 ?$$

12. Реакция между веществами  $A$  и  $B$  выражается уравнением:  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \rightarrow C_{(г)}$ , равновесные концентрации составляют:

$$[A] = 0,03 \text{ моль/л}; \quad [B] = 0,06 \text{ моль/л}; \quad [C] = 0,004 \text{ моль/л}.$$

Найти константу равновесия реакции: а) 2,22; б) 0,45; в) 37; г) 0,027.

13. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции:



при увеличении концентрации первого реагирующего вещества в 4 раза:

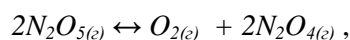
а) 4; б) 10; в) 12; г) 16?

14. Как изменится скорость прямой реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$ , если объём реакционного сосуда увеличить в 5 раз:

а) возрастёт в 25 раз; б) возрастёт в 125 раз;

в) уменьшится в 25 раз; г) уменьшится в 125 раз?

15. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции:



при увеличении давления в системе в 3 раза

а) 3; б) 9; в) 18; г) 27?

### Тема Количественный состав растворов

- С повышением температуры растворимость в воде почти всех твердых веществ:
  - Не изменяется
  - Уменьшается
  - Увеличивается
  - Сначала увеличивается, затем уменьшается.
- Хлорид-ионы образуются при растворении в воде вещества, имеющего формулу:
  - $Cl_2$
  - NaCl
  - AgCl
  - $CCl_4$
- какая реакция соответствует краткому ионному уравнению  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ :
  - $ZnCl_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + 2NaCl$
  - $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
  - $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
  - $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$
- сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции  $Ca(HCO_3)_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + CaCO_3 + 2H_2O$  равна:
  - 13
  - 11
  - 9
  - 7
- гидролиз протекает при растворении в воде:
  - KBr
  - $Ba(NaO_3)_2$
  - $Na_2SO_4$
  - $AlCl_3$
- для ослабления гидролиза сульфида натрия в его водный раствор следует добавить:
  - раствор гидроксида натрия
  - разбавленную серную кислоту
  - раствор карбоната калия
  - дистиллированную воду
- фенлофталейн можно использовать для обнаружения в водном растворе:
  - нитрата калия
  - сульфата алюминия
  - ацетата алюминия
  - карбоната калия
- величина водородного показателя (pH) по определению может быть записана:
  - $pH = \lg[H^+]$
  - $pH = -\lg[H^+]$
  - $pH = -\lg[H^+]$

9. водные растворы хлорида натрия, нитрата аммония и сульфида калия характеризуется соответственно следующими значениями:  
 а) =7, 7,7                    в)7,7,7  
 б) 7,7,7                      г)7,7,7
10. к какому типу относится приведенная окислительно-восстановительная реакция  $8P+3KOH+9H_2O=3KH_2PO_4+5PH_3$ :  
 а) межмолекулярная  
 б) внутримолекулярная  
 в) диспропорционирования
11. для атома серы в химических соединениях характерны следующие степени окисления:  
 а) +6,+4, +2  
 б) +6, +4, -2  
 в) +6, +2,-2
12. процесс окисления отражен схемой:  
 а)  $CO_3^{2-} \rightarrow CO_2$   
 б)  $Al_4C_3 \rightarrow CH_4$   
 в)  $CO_2 \rightarrow CO$   
 г)  $CH_4 \rightarrow CO_2$
13. какой из приведенных ионов обладает только свойствами окислителя:  
 а)  $Cr_2O_7^{2-}$     б)  $CrO_4^{2-}$     в)  $Cr^{3+}$     г)  $Cr^{2+}$
14. в уравнении окислительно-восстановительной реакции расставьте коэффициенты любым известным вам способом,  $PH_3+KMnO_4+HCl \rightarrow H_3PO_4+KCl+MnCl_2+H_2O$ . Укажите коэффициент перед формулой восстановителем:  
 а) 24    б)8    в)5    г)1

15. В 500 г воды растворено 60 г вещества. Какова процентная концентрация полученного раствора :

- а) 12; б) 10,71; в) 5,32; г)18,3 ?

16. Определить нормальность 20%-ного раствора едкого натра ( $\rho = 1,22 \text{ г/мл}$ ):

- а) 4,05; б) 6,10; в) 16,20; г)12,15 ?

17. Определите процентную (по массе) концентрацию 5 н. раствора серной кислоты ( $\rho = 1,15 \text{ г/мл}$ ):

- а) 10,25; б) 13; в) 7,3; г) 21,3.

18. Определите моляльность 50%-ного раствора серной кислоты:

- а) 2; б) 10,2; в)17,1; г)21.

19. Вычислите температуру замерзания 10%-ного водного (по массе) раствора глицерина:

- а) -0,11; б) -1,3; в) -2,24; г) -0,24.

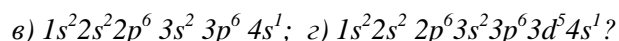
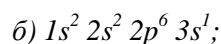
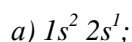
### Тема Электрохимические процессы и свойства металлов

1. Восстановительные свойства металлов одной подгруппы с увеличением порядкового номера элемента:

- а) убывают;    б) возрастают;

в) не изменятся; з) сначала возрастают, затем убывают.

2. Какова электронная конфигурация атома калия:

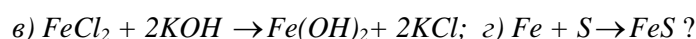
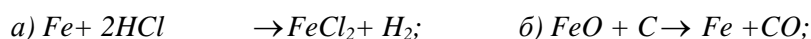


3. Какая из предложенных кислот будет реагировать с цинком, выделяя водород: а) конц.  $HNO_3$ ; б) разб.  $HNO_3$ ; в) конц.  $H_2SO_4$ ; з) разб.  $H_2SO_4$ ?

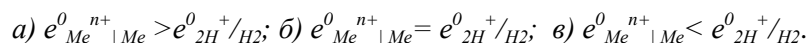
4. В какой группе оба металла могут вытеснить медь из раствора нитрата меди (II): а) Fe, Hg; б) Ag, Zn; в) Zn, Fe; з) Ag, Au?

5. При взаимодействии какого из металла с водой образуется оксид этого металла и водород: а) Zn; б) Na; в) K; з) Ag?

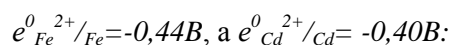
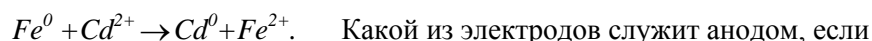
6. В какой реакции железо служит окислителем:



7. Реакция  $Me^0 + 2H^+ \rightarrow Me^{n+} + H_2$  возможна если:



8. В гальваническом элементе самопроизвольно протекает реакция:



а) железный; б) кадмиевый ?

9. Что происходит с массой алюминиевой пластинки при взаимодействии с раствором хлорида меди (II): ( $e_{Al^{3+}/Al^0}^0 = -1,66B$ ,  $e_{Cu^{2+}/Cu^0}^0 = 0,34B$ ):

а) уменьшается; б) увеличивается; в) останется без изменения ?

10. В каком направлении движутся электроны во внешней цепи в кадмиево-серебряном гальваническом элементе ( $e_{Cd^{2+}/Cd^0}^0 = -0,4B$ ;  $e_{Ag^+/Ag^0}^0 = 0,8B$ ):

а) от серебряного электрода к кадмиевому;

б) от кадмиевого электрода к серебряному;

в) движение электронов невозможно?

11. К электрохимическим способам защиты металлов от коррозии относится: а) смазка; б) электродуговая сварка

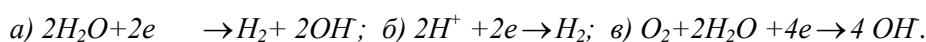
в) покрытие красками; г) присоединение более активного металла ?

12. Железо покрыто слоем никеля  $e_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44B$ ,  $e_{Ni^{2+}/Ni}^0 = -0,25B$ . Какой металл будет разрушаться в первую очередь, при разрушении покрытия:

а) разрушается никель; б) разрушаются оба металла;

в) разрушается железо; г) разрушение металлов не происходит?

13. Водородной деполяризации катода, протекающей при коррозии металла в кислой среде ( $PH < 7$ ), отвечает схема:



14. При электролизе водного раствора  $CuBr_2$  на угольном аноде протекает процесс: а)  $2Br^- - 2e \rightarrow Br_2$ ; б)  $Cu - 2e \rightarrow Cu^{2+}$ ;



15. Электролизом водного раствора соли нельзя получить:

а)  $Ag$ ; б)  $Na$ ; в)  $Cl_2$ ; г)  $Cu$ .

## Часть 2

16. Определите электродный потенциал цинка, опущенного в раствор его соли, с концентрацией ионов  $Zn^{2+} 0,001$  моль/литр;  $e_{Zn/Zn^{2+}}^0 = -0,76B$ ,  $e_{Cu/Cu^{2+}}^0 = 0,34B$ : а)  $-0,76B$ ; б)  $-0,8B$ ; в)  $0,4B$ ; г)  $-0,85B$

17. Рассчитайте Э.Д.С. следующего гальванического элемента в стандартных условиях  $Zn/ZnSO_4 // CuSO_4/Cu$ :

а)  $0,34B$ ; б)  $-0,42B$ ; в)  $1,1B$ ; г)  $0,55B$ .

18. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен  $-2,41B$ . Вычислите концентрацию ионов магния в моль/литр ( $e_{Mg/Mg^{2+}}^0 = -2,36B$ ):

а)  $2 \cdot 10^{-2}$ ; б)  $3,05 \cdot 10^{-3}$ ; в)  $4,14 \cdot 10^{-2}$ ; г)  $4,79 \cdot 10^{-2}$ .

19. При электролизе водного раствора хлорида калия с инертными электродами на аноде выделилось  $0,112$  л водорода (н.у.). Какая масса брома оседет на аноде: а)  $1,6g$ ; б)  $0,8g$ ; в)  $8,96g$ ; г)  $10,2g$  ?

20. Электролиз раствора  $K_2SO_4$  проводили при силе тока  $5A$  в течение  $3ч$ . Составьте электронные уравнения процессов, проходящих на электродах, вычислите объем выделившегося водорода:

а)  $6,27л$ ; б)  $5,04 л$ ; в)  $3,12 л$ ; г)  $10,8 л$ .

## ИТОГОВЫЕ ТЕСТЫ

### Задание 1

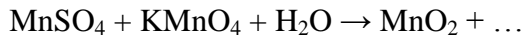
- Уменьшить степень гидролиза сульфата меди возможно добавлением
  - $MgCl_2$
  - $KOH$
  - $H_2SO_4$
  - $H_2O$
- $pH < 7$  при гидролизе в водном растворе ...
  - $BaF_2$
  - $ZnCl_2$
  - $Na_2S$
  - $CH_3COONH_4$
- В водном растворе ступенчато диссоциирует
  - $K_2SO_4$
  - $K_2S$
  - $H_2S$
  - $Na_2SO_4$
- К электролитам относятся все вещества, указанные в ряду ...
  - $N_2O$   $Na_2CO_3$   $KOH$
  - $Cu(NO_3)_2$   $HCl$   $CH_4$
  - $CH_3COOH$   $Ba(OH)_2$   $FeBr_3$
  - $CaCl_2$   $H_2SO_4$   $SO_3$
- Для приготовления  $150 г$   $6\%$  масс раствора сульфата меди необходимо взять ... граммов растворенного вещества
  - $10$
  - $15$
  - $22$
  - $9$
- Какая пара ионов может быть использована при составлении молекулярного уравнения, которому отвечает ионно-молекулярное уравнение
 
$$Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$$
  - $Cl^-$  и  $Zn^{2+}$
  - $CO_3^{2-}$  и  $Na^+$
  - $S^{2-}$  и  $Na^+$
  - $Cl^-$  и  $Ba^{2+}$
- Сокращенное ионное уравнение  $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 \downarrow$  соответствует взаимодействию
  - хлорида алюминия с водой
  - оксида алюминия с водой
  - хлорида алюминия со щелочью
  - алюминия со щелочью
- Какая из солей в большей степени подвергается гидролизу (при одинаковом разбавлении)?
  - $(CH_3COO)_2Ca$
  - $KClO$
  - $CuCO_3$
  - $Na_2SiO_3$
- Реакция  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$  протекает до конца, так как
  - образуется осадок
  - образуется газ
  - образуются сильные электролиты
  - образуются слабые электролиты
- По мере роста порядкового номера в главных подгруппах сверху вниз окислительные свойства
  - увеличиваются
  - уменьшаются
  - не изменяются
  - изменяются периодически
- Какой из приведенных ниже процессов является процессом восстановления



- 12) В реакции  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  окисляются атомы  
 а) меди      б) азота      в) кислорода      г) меди и азота

#### Задания для письменных ответов

1. Решите уравнение ОВР:

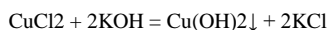


Укажите коэффициент при  $\text{H}_2\text{O}$ .

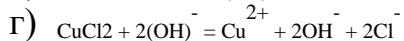
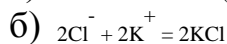
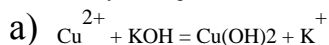
2. Сколько граммов вещества нужно взять для приготовления 2 л 5% масс. раствора сульфата натрия из кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ( $\rho = 1,08$  г/мл)?
3. Определите молярную, моляльную и нормальную концентрации водного раствора  $\text{CaCl}_2$ , если массовая концентрация равна 30% ( $\rho = 1,282$  г/мл).
4. Сколько мл 50%-го и 20%-го растворов КОН потребуется для приготовления 500 мл 40%-го раствора?
5. Раствор, содержащий 3,04 г камфоры  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$  в 100 г бензола, кипит при  $80,714^\circ\text{C}$ . Температура кипения бензола  $80,2^\circ\text{C}$ . Вычислите эбуллиоскопическую константу бензола.

#### Задание 2

- 1) Усилить гидролиз солей можно  
 а) охлаждением раствора  
 б) разбавлением раствора  
 в) увеличением концентрации щелочи  
 г) увеличением концентрации кислоты
- 2)  $\text{pH} < 7$  при гидролизе в водном растворе ...  
 а)  $\text{BeSO}_4$       б)  $\text{KClO}_4$       в)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$       г)  $\text{FeBr}_3$
- 3) Укажите количество ошибок, допущенных в записи уравнений диссоциации веществ  
 $\text{NaCl} \Leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$   
 $\text{H}_2\text{S} = \text{H}_2^+ + \text{S}^-$   
 $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$   
 а) 1      б) 2      в) 3      г) 4
- 4) Укажите гидроксид, способный диссоциировать по типу кислоты  
 а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$       в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$       г)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 5) Определить массовую долю растворенного вещества, если в 700 г раствора содержится 70 г хлорида натрия  
 а) 14% масс      б) 50% масс      в) 10% масс      г) 25% масс
- 6) Уравнению реакции



соответствует сокращенное ионное уравнение



7) При приливании раствора карбоната натрия к раствору хлорида алюминия (III)

а) выпадает белый осадок

б) выделяется газ

в) выпадает осадок и выделяется газ

г) видимых изменений не происходит

8) Какая из солей в большей степени подвергается гидролизу (при одинаковом разбавлении)?

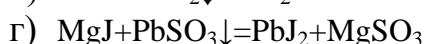
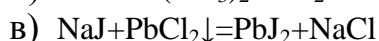
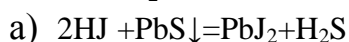
а)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

б)  $\text{MgCl}_2$

в)  $\text{ZnCl}_2$

г)  $\text{AlCl}_3$

9) Определите, какому уравнению реакции соответствует сокращенное ионное уравнение  $2\text{J}^- + \text{Pb}^{2+} = \text{PbJ}_2$



10) В периоде слева направо окислительные свойства

а) уменьшаются

б) увеличиваются

в) изменяются периодически

г) не изменяются

11) Какое из веществ, формулы которых приведены ниже, обладает окислительно-восстановительной двойственностью

а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

б)  $\text{Al}$

в)  $\text{SO}_2$

г)  $\text{H}_2\text{O}$

12) Если ЭДС окислительно-восстановительной реакции отрицательна, то

а)  $\Delta G > 0$

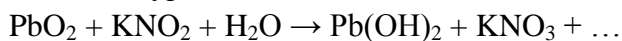
б)  $\Delta G < 0$

в)  $\Delta G = 0$

г) Определить невозможно

#### Задания для письменных ответов

1. Решите уравнение ОВР:



Укажите коэффициент при  $\text{H}_2\text{O}$ .

2. Сколько граммов вещества нужно взять для приготовления 500 г 10% масс. раствора сульфата алюминия из кристаллогидрата  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ?

3. Определите массовую и нормальную концентрации водного раствора  $\text{AgNO}_3$ , если молярная концентрация равна 1,405 моль/л ( $\rho = 1,194$  г/мл).

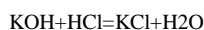
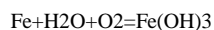
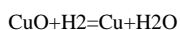
4. В каком соотношении нужно смешать 12н раствор  $\text{HCl}$  с 2н раствором, чтобы получить 4н раствор?

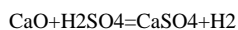


5. Вычислите процентную концентрацию водного раствора глицерина  $C_3H_8O_3$ , зная, что этот раствор кипит при  $100,39^\circ C$ . Эбуллиоскопическая константа воды  $0,52$ .

### Задание 3

- 1) Для ослабления гидролиза сульфида меди в его водный раствор следует добавить
  - а) разбавленную серную кислоту
  - б) дистиллированную воду
  - в) гидроксид меди
  - г) раствор сульфида калия
- 2) У какой соли  $pH < 7$  при гидролизе:
  - а)  $K_3PO_4$
  - б)  $Ba(CN)_2$
  - в)  $SnCl_2$
  - г)  $BaBr_2$
- 3) Укажите гидроксид, способный диссоциировать по типу кислоты
  - а)  $Ca(OH)_2$
  - б)  $Pb(OH)_2$
  - в)  $Mg(OH)_2$
  - г)  $Ba(OH)_2$
- 4) Укажите слабодиссоциирующий гидроксид
  - а)  $Ba(OH)_2$
  - б)  $NH_4OH$
  - в)  $Ca(OH)_2$
  - г)  $LiOH$
- 5) Определите массовую долю соли в растворе, если для его приготовления взяли 80 г воды и 20 г соли
  - а) 0,1
  - б) 0,2
  - в) 0,4
  - г) 0,8
- 6) Осадок образуется при реакции гидроксида калия и
  - а)  $NaCl$
  - б)  $NH_4Cl$
  - в)  $CuCl_2$
  - г)  $BaCl_2$
- 7) Какое из приведенных ниже уравнений правильно описывает реакцию, протекающую при добавлении гидроксида меди (II) к раствору серной кислоты?
  - а)  $OH^- + H^+ = H_2O$
  - б)  $2OH^- + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_4^{2-}$
  - в)  $Cu(OH)_2 + SO_4^{2-} = CuSO_4 + 2OH^-$
  - г)  $Cu(OH)_2 + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$
- 8) Какова реакция среды водного раствора  $KCl$ ?
  - а) слабокислая
  - б) слабощелочная
  - в) нейтральная
  - г) сильно щелочная
- 9) Реакция  $AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$  протекает до конца, так как
  - а) образуется сильная кислота
  - б) образуется нерастворимое вещество
  - в) не изменяется степень окисления у элементов
  - г) выделяется газообразное вещество
- 10) Какие из веществ являются только окислителем
  - а)  $KMnO_4$
  - б)  $K_2MnO_4$
  - в)  $MnO_2$
  - г)  $MnO_3$
- 11) Окислителем не является элемент, который в процессе реакции
  - а) принимает электроны
  - б) отдает электроны
  - в) взаимодействует с образованием донорно-акцепторной связи
- 12) Среди перечисленных реакций:





Число окислительно-восстановительных реакций равно

- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4

**Задания для письменных ответов**

1. Решите уравнение ОВР:



Укажите коэффициент при  $\text{H}_2\text{O}$ .

2. Сколько граммов вещества нужно взять для приготовления 1 л 50% масс. раствора карбоната натрия из кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ( $\rho = 1,12$  г/мл)?

3. Определите массовую и нормальную концентрации водного раствора  $\text{AlCl}_3$ , если молярная концентрация равна 1,185 моль/л ( $\rho = 1,120$  г/мл).

4. В каких объёмных соотношениях нужно смешать 1н раствор уксусной кислоты с водой, чтобы получить 0,05н раствор?

5. Вычислите мольную массу неэлектролита, зная, что раствор, содержащий 2,25 г этого вещества в 250 г воды, кристаллизуется при  $-0,279^\circ\text{C}$ . Криоскопическая константа воды 1,86.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

**Перечень вопросов к экзамену**

Тема: Основные понятия. Важнейшие классы неорганических соединений.  
Типы химических реакций.

1. Какие реакции называются реакциями присоединения?
2. Какие реакции называются реакциями разложения?
3. Какие реакции называются реакциями замещения?
4. Какие реакции называют реакциями обмена?
5. Какие соединения называются оксидами?
6. Правило составления названия оксидов.
7. Какие оксиды называются кислотными?
8. Какие оксиды называются основными?
9. Какие оксиды называются амфотерными?
10. Какие соединения называются основаниями?
11. Правило составления названия оснований.
12. Какие соединения называются кислотами?
13. Правило составления названия кислот
14. Какие соединения называются средними, кислыми и основными солями?
15. Правило составления названия средних солей.
16. Правило составления кислых и основных солей.

Тема: Строение вещества. Строение атома

1. Современная теория строения атома. Протон, нейтрон, электрон. Характеристика фундаментальных частиц, составляющих атом. Взаимосвязь положения элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и состава атома.
2. Изотопы, изобары.
3. Электронная оболочка атома. Атомная орбиталь. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа.
4. Многоэлектронные атомы. Порядок заполнения электронами энергетических уровней, подуровней и орбиталей. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. (Правила Клечковского). Правило Хунда.
5. Структура Периодической системы Д.И. Менделеева с точки зрения современной теории строения атома. Период. Группа. Главная и побочная подгруппы.
6. s-, p-, d-, f- Электронные семейства элементов. Валентные электроны.
7. Зависимость свойств атомов элементов (орбитальный радиус, энергия

ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность) от строения электронной оболочки.

Тема Строение молекулы

8. Теория химической связи Льюиса – Косселя.

9. Типы химической связи.

10. Параметры химической связи. Энергия связи. Длина связи. Валентный угол.

11. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей.

12. Механизмы образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный).

13. Свойства ковалентной связи. Насыщаемость (насыщенность). Валентность элемента. Возбужденное состояние атома элемента.

14. Свойства ковалентной связи. Направленность.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Одинарные и кратные связи.  $sp$ -,  $sp_2$ -  $sp_3$  – Гибридизация атомных орбиталей.

15. Свойства ковалентной связи. Полярность. Дипольный момент. Полярность молекул.

16. Ионная связь. Катион. Анион. Степень ионности. Свойства ионной связи.

17. Металлическая связь. Свойства металлической связи.

Тема Агрегатные состояния вещества.

18. Газообразное состояние вещества.

19. Жидкое состояние вещества (жидкости). Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Взаимосвязь типа межмолекулярной связи и летучести жидкости (температуры кипения).

20. Твердое агрегатное состояние вещества (твердые тела). Кристаллическое состояние. Кристаллическая решетка. Координационное число кристаллической решетки. Классификация кристаллов по типу химической связи. Аморфное состояние (стекла).

Основные закономерности химических процессов.

Тема Термодинамика химических процессов.

1. Что такое термодинамическая система, изолированная и неизолированная система.

2. Внутренняя энергия системы. Теплота. Работа. Первый закон термодинамики.

3. Стандартные термодинамические параметры.

4. Энтальпия системы.

5. Энтальпия образования химических соединений.

6. Энтальпия реакции.

7. Эндотермические и экзотермические реакции.

8. Термохимические уравнения.

9. Энтропия системы. Энтропия реакции. Второй закон термодинамики.

10. Энергия Гиббса системы.

11. Энергия Гиббса образования вещества.

12. Энергия Гиббса реакции. Взаимосвязь направления самопроизвольного протекания реакции и энергии Гиббса.

13. Расчет энергии Гиббса реакции при температурах отличных от стандартных.

Тема Кинетика химических процессов

1. Гомогенная и гетерогенная системы. Фаза системы.
2. Скорость гомогенной реакции. Скорость гетерогенной реакции.
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
4. Кинетическое уравнение. Константа скорости.
5. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
6. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Тема Химическое равновесие

1. Необратимые и обратимые реакции.
2. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
3. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
4. Влияние концентрации веществ в системе, температуры системы, давления в системе на смещение химического равновесия.

Тема: Растворы. Свойства растворов

1. Жидкие растворы. Энтальпия растворения. Кристаллогидраты.
2. Состав растворов. Массовая доля. Объемная доля. Мольная доля.
3. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
4. Свойства идеальных растворов. Давление насыщенного пара. Температура кипения и температура замерзания растворов. Законы Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая постоянные растворов.
5. Неэлектролиты и электролиты. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент.
6. Механизмы диссоциации соединений с ионной и полярной ковалентной связью.
7. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов.
8. Диссоциация кислот, оснований и солей.
9. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Кислая, нейтральная и основная среды. Индикаторы.

Тема: Реакции в растворах

1. Ионные уравнения реакций в растворах.
2. Обратимые и необратимые реакции в растворах.

3. Реакции ионного обмена. Случаи необратимости реакций в растворах.
4. Гидролиз солей.
5. Окисленность элементов. Степень окисленности. Правила определения степени окисленности элементов в соединениях.
6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окисление. Восстановление. Восстановитель. Окислитель.
7. Ионно-электронный метод составления уравнений ОВР.
8. Типы ОВР.
9. Наиболее важные окислители и восстановители.

Тема: Электрохимические процессы.

1. Какие процессы называются электрохимическими?
2. Причина возникновения двойного электрического слоя на границе металл – раствор.
3. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Измерение электродного потенциала.
4. Ряд стандартных электродных потенциалов.
5. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент. Аккумулятор. Топливные элементы.
6. Устройство и принцип работы гальванического элемента. Анод. Катод.
7. Электрохимическая схема гальванического элемента. Э.Д.С. гальванического элемента.
8. Концентрационные гальванические элементы.
9. Электролиз расплавов.
10. Электролиз водных растворов электролитов. Последовательность восстановления ионов на катоде и окисления на аноде.
11. Электролиз с инертным и активным анодом.

Тема: Металлы. Коррозия металлов

1. Металлы. Физические свойства металлов.
2. Взаимосвязь физических свойств металлов со строением кристаллической решетки металлов.
3. Восстановительная активность металлов. Взаимосвязь активности металлов с положением элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева.
4. Взаимодействие металлов с кислородом.
5. Взаимодействие металлов с водой.
6. Взаимодействие металлов с водными растворами щелочей.
7. Взаимодействие металлов с кислотами.
8. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.
9. Водородная и кислородная деполяризация.

10.Коррозия в кислой, нейтральной и щелочной средах.

11.Виды электрохимической коррозии.

12.Методы защиты металлов от коррозии.