ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

приложение к рабочей программе
по учебной дисциплине:
ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (прикладной бакалавриат)

профиль Технология продукции и организация ресторанного бизнеса

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная, заочная

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Наименова-ние компетенции	Структурные эле-менты компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-3	способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	Знать: -теоретические основы качественных и количественных методов анализа для проведения технологического контроля соответствия качества производимой продукции; - метрологические основы контроля результатов анализа.	1 семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, экзамен
		Уметь: - осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции - выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического анализа; - проводить расчёт и готовить растворы заданной концентрации; -проводить статистическую обработку результатов анализа.	1 семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, круглый стол, экзамен
		Владеть: - методикой проведения технологического контроля соответствия качества производимой продукции - навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами.	1 семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, экзамен
ОПК-6	способность использовать законы, методы и средства естественно-научных дисциплин в профессиональной	Знать: - основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав	1 семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, экзамен

	деятельности	растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химию элементов; основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии; - основы современных методов химического и аналитического анализа; основные методы и средства естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			
		Уметь: - применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов; - применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента; оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;	1 семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, круглый стол, экзамен
		Владеть: - современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навы-	1семестр	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, экзамен

		ками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа; навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами.			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Входной контроль	Средство контроля остаточных знаний усвоенного ранее учебного материала смежных дисциплин	Вопросы по темам
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Задания для практических занятий. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/ разделам дисциплины.
3	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Индивидуальное задание (задача)	Средство контроля, регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект задач
5	Деловая игра	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола
6	Лабораторные работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	Темы лабораторных работ

		Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	
7	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или модулю учебной дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Перечень контрольных заданий

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	**Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины**	**Код контролируемой компетенции**	**Наименование оценочного средства**
1	Классификация, номенклатура и химические свойства основных классов неорганических соединений	ОПК-3 ОПК-6	Вопросы входного контроля, собеседование, тестирование
2	Основные понятия и законы химии. Количественная характеристика веществ	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, круглый стол
3	Строение атома	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия
4	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование
5	Химическая связь	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, круглый стол
6	Комплексные соединения.	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование
7	Общие закономерности химических процессов. Химическая кинетика и химическое равновесие	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование
8	Растворы.	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия, круглый стол
9	Водородный показатель. Гидролиз солей	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование,
10	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование
11	Химия элементов и их соединений	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия, круглый стол
12	Теоретические основы аналитической химии	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование,
13	Качественный анализ	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование
14	Количественный анализ	ОПК-3	Собеседование,

		ОПК-6	тестирование, практические занятия, круглый стол
15	Химические методы. Гравиметрический метод	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия
16	Титриметрические методы	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование
17	Кислотно-основное титрование	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия, круглый стол
18	Комплексометрия	ОПК-3 ОПК-6	Собеседование, тестирование, практические занятия
19	Окислительно-востановительное титрование	ОПК-3 ОПК-6	собеседование, тестирование, деловая игра

2.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
1 семестр	**Экзамен**	**Неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
ОПК-3 способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	Знает: • теоретические основы качественных и количественных методов анализа для проведения технологического контроля соответствия качества производимой продукции ; • метрологические основы контроля результатов анализа.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
ОПК-6 способность использовать законы, методы и средства естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	• основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химию элементов; • основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии;				

	• основы современных методов химического и аналитического анализа; • основные методы и средства естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				
ОПК-3 способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	Умеет: • осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции • выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического анализа; • проводить расчёт и готовить растворы заданной концентрации; • проводить статистическую обработку результатов анализа.	Не умеет использовать методы и приемы анализа экспериментальных данных, допускает существен-ные ошибки, неуверен-но, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости	Сформированное умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости
ОПК-6 способность использовать законы, методы и средства естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	• применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов; • применять знания теоретических основ аналитической химии в				

	выборе и проведении аналитического эксперимента; ● оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;				
ОПК-3 способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам ОПК-6 способность использовать законы, методы и средства естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	**Владеет:** ● методикой проведения технологического контроля соответствия качества производимой продукции ● навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами. ● современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; ● знаниями по теоретическим основам современных методов анализа; ● навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой, современным оборудованием и приборами.	Обучающийся не владеет знаниями: -допускает существенные ошибки; -с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; -большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное владение знаниями:	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение знаниями:	Успешное и системное владение знаниями:

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вопросы входного контроля

1) Чему равно количество протонов, нейтронов и электронов в атоме ^{14}C?
2) Чему равно количество протонов, нейтронов и электронов в 100 атомах меди?
3) Природный хлор содержит 2 изотопа с массами 34,969 и 36,966. Вычислите содержание (в %) каждого из этих изотопов в природной смеси?
4) Сравните массу атома водорода и нейтрона не прибегая к справочным данным.
5) Напишите электронные конфигурации для атомов Mg, Al, Si, Cl, Ca, Sc, V, Cu, Br.
6) Чему равно орбитальное квантовое число для валентных электронов атома цинка?
7) Приведите полный набор квантовых чисел для каждого из валентных электронов атома титана.
6) Посчитайте сумму

А) квантовых чисел "n" для всех электронов атома C
Б) квантовых чисел "l" для всех электронов атома F
В) квантовых чисел "m" для всех электронов атома Rn
Г) квантовых чисел "s" для всех электронов атома Fr

9) Объясните наблюдаемое изменение радиусов атомов в одной группе.
10) Объясните наблюдаемое изменение радиусов атомов в одном периоде.
11) Сравните атомные радиусы бора и магния, бериллия и алюминия.
12) Приведите по 6 примеров различных частиц с электронными конфигурациями $1s^22s^22p^6$ и $1s^22s^22p^63s^23p^6$. В каждом случае расположите все эти частицы в ряд согласно увеличению радиуса.
13) Приведите примеры ионов, изоэлектронных атому фтора?
14) Природный кислород содержит 3 изотопа

Изотоп	^{16}O	^{17}O	^{18}O
Масса	15,99441	16,99914	17,99916
Содержание	99,759%	?	?

Атомная масса природной смеси изотопов кислорода равна 15,9994. Вычислите содержания изотопов ^{17}O и ^{18}O.
15) Сколько неспаренных электронов в основном состоянии у следующих атомов: фосфор, кремний, ртуть, ксенон, марганец? Напишите для них электронную конфигурацию в основном и возбужденном электронном состоянии.

Примерные групповые практические задания
Ответьте на вопросы:

Химическая связь

1) Используя метод молекулярных орбиталей определите кратность связи в соединениях: H_2, He_2, LiH, Be_2, N_2, F_2, O_2, CO, NO
2) Определите форму молекул BF_3, CH_4, NH_3, H_2O, NOCl, PF_5, SF_4, SF_6, ClF_3, ClF_5, $SOCl_2$, XeF_4, POF_3. Укажите гибридизацию центрального атома.

3) Укажите приблизительные значения валентных углов $SiCl_4$, SF_6, CO_2, SO_3, SO_2, $SbCl_5$.
4) Какие из молекул (HCN, Cl_2, NH_3, CH_4, BH_3, H_2, SF_6, SF_4, H_2S, CO, CO_2) полярны?
5) Какова кратность связи в следующих частицах: NO^+, O_2^-, O_2^{2-}, O_2^+, CN^- ?
6) Определите форму молекул и гибридизацию центрального атома для
CH_3^- , NH_3 , CH_3^+ , BH_3 , H_3O^+ , CO_2 , BeF_4^{2-} , SiF_6^{2-} , AsH_3 (учтите, что угол H-As-H =90

Термодинамика химических реакций

1) При сгорании 1 л водорода в хлоре выделилось 8240 Дж. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования хлороводорода.
2) На сколько градусов можно нагреть 1 л воды при полном сжигании 1 л водорода?
$H_2 + 1/2\ O_2 = H_2O$ (г) $\Delta_rH^0 = -241{,}8$ кДж/моль
Решите эту же задачу для этилена:
$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$(г) $\Delta_rH^0 = -1323$ кДж/моль
3) Какое количество углерода необходимо сжечь до CO_2 для того чтобы нагреть 2 л воды от 20ºС до кипения? Δ_fH^0 (CO_2) = -393,5 кДж/моль
Решите эту же задачу для водорода и этилена
4) Исходя из реакций 1-4 вычислите энтальпию образования ABO_3

$A + 1/2O_2 = 2AO$	(1)	$\Delta_rH^0 = \Delta H_1$
$B + 1/2O_2 = 2BO$	(2)	$\Delta_rH^0 = \Delta H_2$
$AO + BO + 1/2O_2 = ABO_3$	(3)	$\Delta_rH^0 = \Delta H_3$
$BO + 1/2O_2 = BO_2$	(4)	$\Delta_rH^0 = \Delta H_4$

Из тех же данных вычислите энтальпию реакции $BO_2 + AO = ABO_3$

5) Из данных задачи №2 определите стандартную энтальпию образования этилена
6) Вычислите стандартную энтальпию образования метилового спирта (CH_3OH) и фосфина (PH_3) если стандартные энтальпии их сгорания соответственно равны -726,5 кЖд/моль и -2360 кЖд/моль соответственно.
7) Не производя вычислений установить знак ΔS^0 для реакций:
а) $2NH_3 = N_2 + 3H_2$ б) H_2O (ж) = H_2O (тв)
в) $C + O_2 = 2CO$ г) I_2(тв) = I_2 (г)
д) $2NO + O_2 = 2NO_2$ е) $H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$
д) C_4H_8 (г) + 6O2 = $4H_2O + 4CO_2$
8) Рассчитать значение $\Delta_fG^0_{298}$ и определить направления протекания следующих реакций:
$PbO + C = Pb + CO$
$NiO + Pb = Ni + PbO$
$8Al + 3Fe3O4 = 9Fe + 4Al_2O_3$
9) Определите направление реакции $CaCO_3 = CaO + CO_2$ при температуре 25, 500 и 1500 ºС. Зависимостью ΔS и ΔH от температуры пренебречь.
10) Вычислить температуру, выше которой равновесие реакции $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ сдвинуто в сторону исх. веществ. Зависимостью ΔS и ΔH от температуры пренебречь.

Скорость химических реакций

1) Напишите размерность скорости для реакций
А) нулевого порядка
Б) первого порядка
В) Второго порядка
С) Третьего порядка
2) Напишите закон действующих масс для следующих элементарных процессов:
A + B = H
A + A = B
D = 2B
2F + J = 3K

3) Во сколько раз изменится скорость реакции $2HI = I_2 + H_2$ при увеличении сосуда где идет реакция в 2 раза. Количество реагирующих веществ остается неизменным. Реакция элементарная.
4) Во сколько раз изменится скорость реакции $O_3 = O_2 + O$ при уменьшении сосуда где идет реакция в 4 раза. Количество реагирующих веществ остается неизменным. Реакция элементарная.
5) Скорость некоторой реакции при 40ºС равна 4,7 моль/(л*с), а температурный коэффициент равен 2,1. Вычислите скорость реакции а) при Т=30ºС Б) Т=50ºС В) Т=37,5ºС Г) Т=830ºС
6) Энергия активации реакции A+B →2D равна 20 кДж/моль. Вычислите температурный коэффициент реакции при 20ºС, 150ºС и 600ºС.

Химическое равновесие

1) Напишите выражения для констант равновесия следующих реакций:
А) $KI + I_3 \leftrightarrow KI_3$ (водные растворы)
Б) $FeCl_3 + KCl = K_3FeCl_6$ (водные растворы)
В) $CH_3COOH + KOH \leftrightarrow CH_3COOK + H_2O$ (водные растворы)
Г) $NO + O_2 \leftrightarrow NO_2$ (газообразные вещества)
Д) $BaCO_3$ (тв) $\leftrightarrow$ CO_2 (г) + BaO (тв)
Реакции приведены без коэффициентов!
2) Напишите выражения для константы равновесия реакции
$K_2Cr_2O_7 + 2Ba(NO_3)_2 = 2BaCrO_4\downarrow + 2KNO_3 + 2HNO_3$. В какую сторону сместится равновесие при добавлении к смеси $HClO_4$ (сильная кислота)?
3) В какую сторону сместится равновесие экзотермической реакции
$H_2 + N_2 \leftrightarrow NH_3$
А) При увеличении температуры Б) При уменьшении температуры В) При увеличении давления Г) При уменьшении давления Д) При увеличении концентрации NH_3. Е) При внесении катализатора.
4) В какую сторону сместится равновесие эндотермической реакции А (ж) + 3В (тв) = 2С (газ)
А) при уменьшении давления, б) при увеличении температуры
5) А) Вычислите константу равновесия для реакции A + 2B = 2C при 25ºС если для этой реакции Δ_rH^o = 115кДж/моль, а ΔS^o = -73 Дж/(моль*К).
Б) Вычислите константу равновесия для реакции 2A + B = 2C+D при 125ºС если для этой реакции Δ_rH^o = -78 кДж/моль, а ΔS^o = 120 Дж/(моль*К)
6) Константа равновесия реакции A = 2B при температуре 500К равна 28, а при Т=600К равна $3*10^{-2}$. Вычислите тепловой эффект реакции.
7) Константа равновесия реакции $2HI = 2H_2 + 2I_2$ при 850К равна K_x. Вычислите состав равновесной смеси, если в начальной смеси содержалось только 10 моль иодоводорода.
8) При некоторой температуре Т и общем давлении р = 1 атм равновесная смесь для реакции
$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ состоит на 40% из этана, 30% водорода и 30% этилена.
А) Вычислите Кр Б) Определите состав газовой смеси при увеличении общего давления вдвое.
В) Определите состав газовой смеси при уменьшении общего давления вдвое.
9) Равновесная смесь 4A+B = C содержит 2 моль/л А, 4 моль/л В и 1 моль/л С. Найдите состав равновесной смеси после добавления 4 моль/л В.
10*) Для равновесной реакции между газами 3A+B = 2C при температуре 500°С равновесный состав газовой смеси соответствует 25% А, 25% В и 50% С. Энтальпия реакции равна -57 кЖд/моль. Вычислите состав равновесной смеси при 600°С.

Растворы и электролитическая диссоциация

1) В каком растворе содержится больше ионов меди?

А) 100 мл раствора $CuCl_2$ с массовой долей 1% ($\rho \approx 1{,}0$ г/л)

Б) 100 мл раствора $CuCl_2$ с концентрацией 10 г/л

В) 50 мл раствора $CuSO_4$ с концентрацией 2 М

Г) 1 л раствора с концентрацией 0,1 н

2) Вычислите нормальную концентрацию растворов (нормальность) в г*экв/л

10% HCl плотность 1,048 г/мл

15% HNO_3 плотность 1,054 г/мл

38% H_3PO_4 плотность 1,101 г/мл

3) Напишите выражение для констант диссоциации а) HCl б) CH_3COOH в) $Fe(OH)_2$ г) NH_3*H_2O д) H_2SO_3 е) NaCl ж) H_2O. Выберите слабые электролиты.

4) Сравните силу кислот:

А) H_2SO_3 H_2SO_4 Б) HClO $HClO_3$ В) HBr HI Г) HS HSe Д) H_2CO_3 H_2SiO_3 Е) HNO_3 HPO_3 Ж) H_3PO_4 H_2SO_4

5) Напишите выражение для констант кислотности и основности для следующих слабых электролитов а) HNO_2 б) H_2S г) CH_3NH_2 д) H_2CO_3 е) NH_2NH_2 (двухосновное основание) е) H_4XeO_6 (четырехосновная кислота)

6) Напишите уравнения электролитической диссоциации и выражения для констант диссоциации HF, H_3PO_4, NH_2OH (слабое основание), H_2Se, H_3PO_3 (слабая двухосновная кислота!)

7) Вычислите pH для следующих растворов сильных электролитов

А) 0,1 М HBr Б) 0,003 М H_2SO4 В) 0,003 н H_2SO_4 Г) 0,0087 н KOH Д) $5*10^{-4}$ н $Ba(OH)_2$ $5*10^{-4}$ М $Ba(OH)_2$

8) Вычислите pH растворов А) 0,001 М HCl Б) 0,00078 М H_2SO4 Г) 0,1057 н KOH Д) $3*10^{-3}$ н $Ba(OH)_2$ Е) 0,1 М HCOOH ($Ka=1{,}78*10^{-4}$) Ж) 0,5 М NH_3 ($K_b= 1{,}74*10^{-5}$)

9) Какая среда в растворах следующих солей: CH_3COONa, $FeCl_2$, NH_4Cl, $NaHSO_4$, NaSH, $Na_2Zn(OH)_4$)? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

10)* Вычислите pH в растворах: А) HCl с концентрацией 10^{-8} моль/л Б) KOH с концентрацией 10^{-8} моль/л

Примерные вопросы для собеседования

Строение атома

1. Длина волны света, испускаемого нагретым CuCl (1200 ^oC), равна 4,5·102 нм. Вычислите частоту испускаемого света, энергию его фотонов и энергию, которую имеет 1 моль фотонов.

2. Вычислите энергию отрыва электрона от атома Na, если известно, что под действием на натрий ультрафиолетового излучения с длиной волны 39,0 нм образуются фотоэлектроны, обладающие энергией $E_к = 4{,}28 \cdot 10^{-18}$ Дж/электрон.

3. Сколько и какие типы атомных орбиталей находятся на энергетических уровнях с главным квантовым числом n = 1, 2 ,3, 4, 5, 6, 7? Значение l можно ограничить величиной 4.

4. Определите валентные электроны в атомах следующих элементов: Be, Sc, V, Fe, As, Sn, I, Xe.

5. Приведите схематические изображения атомных орбиталей: s, p_x, p_y, p_z, d_z^2, d_x^2-$_y^2$, d_{xz}, d_{xy}. Как можно назвать форму и указать ориентацию в пространстве для каждого вида перечисленных орбиталей?

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Ограничиваясь только информацией о положении элементов в периодической таблице, расположите в последовательности возрастания электроотрицательности следующие элементы: Cl, P, Mg, Cs, O.
2. Для атома B (Z=5) эффективный заряд ядра $Z_{эф}$ имеет следующие значения по отношению к электронам разных уровней и подуровней: 4,68- 1s, 2,58 – 2s, 2,42 – 2p. Поясните причины понижения величины $Z_{эф}$ при переходе от 1s- к 2s- орбитали и более высокого значения $Z_{эф}$ для 2s- орбилали по сравнению с 2p-орбиталью.
3. Сделайте оценку относительной полярности химической связи Э-H в соединениях NH3, H2O, HF, где Э= N, O, F.
4. Для каждого элемента 3-го периода приведите значения максимальной положительной степени окисления и возможной отрицательной степени окислении. Покажите, как изменяется устойчивость той и другой степени окисления у элементов в периоде.
5. Используя правило Полинга и учитывая электроотрицательности элементов, дайте оценку относительной силы следующих оксо-кислот: HIO, HIO_3, HIO_4, HNO_3, $HMnO_4$, HNO_2.

Химическая связь. Строение вещества

1. Определите тип гибридизации орбиталей и геометрическую форму для следующих молекул: BBr_3, $SiCl_4$, AsF_5, SeF_6.
2. Докажите, что ионы ICl_2 - и ICl_2+ обладают различными геометрическими формами.
3. Расположите в последовательности увеличения полярности химических связей следующие молекулы: H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te. Для оценки полярности связей используйте значения электроотрицательностей элементов.
4. Постойте диаграмму уровней энергии МО для полярной молекулы HCl. При построении диаграммы ограничьтесь валентными электронами атома хлора.
5. Температура плавления металлов возрастает в последовательности: К, 64 < Ca, 838 < Sc, 1539 ^oC. Как можно объяснить такой рост значений $T_{пл}$ на основе представлений о природе металлической связи?

Основы энергетики химических реакций Химическая кинетика и равновесие

1. Определена энтальпия реакции:

$$2H_2O_{2(г)} \rightarrow 2H_2O_{(г)} + O_{2(г)},\ \Delta H^o = -212\ кДж.$$

Вычислите стандартную энтальпию образования $H_2O_{2(г)}$.
2. Вычислите величину теплоты, которая необходима для нагревания 10 г $NH_{3(г)}$ с 20 до 35 ^oC при постоянном давлении.
3. Вычислите энергию Гиббса и определите направление самопроизвольного прохождения при стандартных условиях для следующих реакций:

$$CaCO_{3(к)} = CaO_{(к)} + CO_{2(г)}$$
$$NO_{(г)} + O_{3(г)} = NO_{2(г)} + O_{2(г)}$$

4. Температурный коэффициент реакции равен 3. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 25 до 50 ^oC?
5. Примените принцип Ле Шателье для предсказания условий, которые позволяют увеличить выход нижеприведенных реакций за счет смещения равновесия. Реакции следующие:

$N_2O_{4(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$ реакция эндотермическая,

$2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)}$ реакция экзотермическая.

Дисперсные системы. Растворы.

1. Вычислите молярность растворов: 3,55 г Na_2SO_4 в 0,250 л раствора; 1,25 г $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ в 100 мл раствора; 1,63 г Zn^{2+} в 25 мл раствора.
2. Вычислите величину изотонического коэффициента i для раствора, содержащего 0,523 г K_2SO_4 и 100 г H_2O, если по результатам эксперимента установлено, что его температура замерзания равна - 0,15 ^oC.
3. Дан перечень ионов: K^+, NH_4^+, Ba^{2+}, Cd^{2+}, NO^{2-}, Br^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}. Подразделите их на две группы по признаку устойчивости или склонности к гидролизу. Составьте уравнения реакций, подтверждающих гидролиз ионов второй группы.
4. Растворимость $CaSO_4$ в воде равна 0,87 г/л (25 ^oC). Вычислите растворимость этой соли в 0,1 М Na_2SO_4. ПР ($CaSO_4$) = $2{,}4 \cdot 10^{-5}$.
5. Завершите составление уравнений протолитических реакций, для которых известны реагенты:

$$CN^- (р) + H_2O \rightarrow \ldots$$
$$N_2H_4 (р) + H_2O \rightarrow \ldots$$

Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы

1. Вычислите степень окисления атомов элементов в соединениях: $(NH_4)_2S$, $K_2Cr_2O_7$, $K_2S_2O_8$, $Co(NO_2)_6^{4-}$, $W_{12}O_{40}^{8-}$.
2. Составьте сбалансированные уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода ионно-электронного баланса:

$$NaBiO_3 + NaBr + H_2SO_4 \rightarrow Bi_2(SO_4)_3 + Br_2 + ...$$
$$GeO_2 + SO_3^{2-} + H^+ \rightarrow Ge^{3+} + SO_4^{2-} + \ldots$$
$$Cr_2(SO_4)_3 + Cl_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KCl + \ldots$$

В каждой реакции определите окислитель и восстановитель.
3. Составьте сбалансированные окислительно-восстановительные реакции с помощью метода электронного баланса:

$$MnO_2 + KNO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + KNO_2 + H_2O$$
$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + H_2O$$
$$KClO_3 + S \rightarrow KCl + SO_2$$

4. Железный и цинковый электроды использованы для составления следующих электрохимических цепей: Fe и Zn соединены проводником первого рода и погружены в общий раствор FeSO4; Fe и Zn погружены в растворы их солей, разделенные мембраной. К железу подключен положительный полюс внешнего источника тока, к цинку – отрицательный полюс. ЭДС внешнего источника тока 1В. Покажите, какие электродные процессы будут протекать в каждом случае, и определите в каждой паре электродов, какой из них является анодом, а какой – катодом.
5. Раствор содержит соль серебра. Определите продолжительность процесса электролиза при силе тока 20,0 А, необходимую для выделения 5 г серебра.

Общие свойства металлов

1. Чем можно объяснить восстановительные свойства олова (II) и окислительные свойства свинца (IV)? На основании электронных уравнений составьте уравнения реакций: а) $SnCl_2$ с $HgCl_2$; б) PbO_2 с $HCl_{(конц.)}$
2. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений: $Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]Cl$
3. Хромит калия окисляется бромом в щелочной среде. Зеленая окраска раствора переходит в желтую. Составьте электронные и молекулярное уравнение реакции. Какие ионы обуславливают начальную и конечную окраску раствора?

4. Объясните наличие некоторых особых физических и химических свойств марганца по сравнению с соседними с ним *d*-металлами.

5. Имеется ли область температур, при которых возможна самопроизвольная реакция восстановления оксида магния углем?

Типовые расчетные задачи

1. Вычислить $[H^+]$ и pH 0,2 н. уксусной кислоты ($K CH_3COOH = 1{,}8*10^{-5}$).
2. Вычислить $[OH^-]$ и pOH для 0.05 н. NaOH.
3. Вычислите константу гидролиза хлорида аммония (гидролизующегося с образованием гидроксида аммония, $K NH_4OH = 1{,}79*10^{-5}$).
4. Вычислите степень гидролиза ацетата аммония ($K NH_4OH = 1{,}79*10^{-5}$, $K CH_3COOH = 1{,}86*10^{-5}$).
5. Составьте ионное и молекулярное уравнения гидролиза нитрата цинка и карбоната натрия. Укажите реакцию среды растворов этих солей.
6. Охарактеризуйте прочность следующих комплексных ионов: $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ по их константам устойчивости.
7. Растворимость сульфата бария при 25ºС равна 0,00245 г в 1 л. Вычислите $ПР BaSO_4$.
8. Образуется ли осадок оксалата кальция (ПР $CaC_2O_4 = 2{,}57*10^{-9}$) при смешении равных объемов 0,01 М растворов $CaCl_2$ и $Na_2C_2O_4$?
9. Определите массовую долю (%) чистого $BaCl_2 *2H_2O$ в образце технического хлорида бария. Навеска составляет 0,5956 г. Масса осадка сульфата бария $BaSO_4$ после прокаливания 0,4646 г.
10. Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 0,1282 г; масса бюкса с навеской 6,7698 г; масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506 г.
11. Вычислите фактор пересчета в следующих примерах:

Вещество……..	Ca	S	Cl
Гравиметрическая форма…….	CaO	$BaSO_4$	AgCl

12. Необходимо приготовить приблизительно 0,1 н. раствор H_2SO_4 объемом 500 мл из кислоты плотностью 1,84 г/см^3 (при 20 ºС) и установить точную нормальную концентрацию по раствору NaOH.
13. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите его нормальную концентрацию.
14. Из 1,60 г. NaCl (х.ч.) приготовлено 20 мл раствора. Определить титр и нормальную концентрацию раствора.
15. Расставьте коэффициенты, определите окислитель и восстановитель и подсчитайте для них эквиваленты:

$$FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO + H_2O$$

Деловая игра: "Эрудиты, вперед!"

Цели мероприятия:

- Расширить кругозор, активизировать опыт обучающихся, развить логические и аналитические способности мышления.
- Мотивировать обучающихся на успех и индивидуальное и коллективное творчество.

- Формировать и совершенствовать навыки самостоятельной и коллективной творческой работы.
- Формировать умения и навыки, которые носят в современных условиях общенаучный, общеинтеллектуальный характер.
- Воспитывать устойчивый интерес к изучаемому предмету – к химии.

“Просто знать – еще не все, знания нужно использовать”*И.В. Гете*

Добрый день, дорогие обучающиеся, уважаемые преподаватели! Мы рады приветствовать всех, кто собрался сегодня на нашу интеллектуальную игру: зрителей, жюри, и, конечно же, команды. Цель нашей игры – расширить кругозор знаний, полученных на начальном этапе изучения химии, повысить эрудицию, в увлекательной форме провести викторину по предмету. Выступление команд будет оценивать жюри. Пи выступлении команд будет учитываться не только глубина знаний, но и остроумие, находчивость, оригинальность ответов, активность и сплоченность. Пусть этот праздник откроет для каждого что-то новое и интересное.

Условия игры: “Синий раунд” (Приложение)

Команды по очереди выбирают себе область знаний и цену вопроса в соответствии с таблицей. Вопрос зачитывает ведущий. На обдумывание дается 5 – 10 с. При правильном ответе команда получает баллы в соответствии с ценой вопроса, при неправильном – такое же количество баллов снимается. Если команда, выбравшая вопрос затрудняется с ответом, то игра переходит в индивидуальную, и каждый участник игры может набирать баллы, подняв сигнальную карточку. Если на данный вопрос нет ответа, то его дает ведущий.

В “Синем” и “Красном” раундах предусмотрены по два вопроса “Кот в мешке”, обозначенные в перечне вопросов звездочкой. Команда, получившая такой вопрос, имеет право передать его другой команде.

Вопросы “Синего раунда”

Металлы и неметаллы	10	20	30	40	50
Химические загадки	10	20	30	40	50
Закончите фразу	10	20	30	40	50
Верите ли вы, что…	10	20	30	40	50
Первоначальные химические понятия	10	20	30	40	50
Превращение без превращений	10	20	30	40	50
Узнай вещество или элемент	10	20	30	40	50

Условия игры “Красный раунд”

Этот раунд проводится аналогично “синему”, но изменяются области знаний и цена вопроса в соответствии с таблицей, а также предусмотрены два вопроса “Своя игра”, обозначенные в перечне вопросов двумя звездочками. Команда, получившая такой вопрос, делает свою ставку, не превышающую суммы заработанных баллов. Другие команды тоже делают свои ставки, но отвечает та команда у которой ставка выше.

Вопросы “Красного раунда

Химия и экология	20	40	60	80	100
Веселые перевертыши	20	40	60	80	100
Галерея химиков	20	40	60	80	100

Химия в быту	20	40	60	80	100
Химические элементы	20	40	60	80	100
Металл – самый, самый	20	40	60	80	100
Жизнь моя в опасности без правил безопасности	20	40	60	80	100
Вещество привычное и необычное	20	40	60	80	100

Итак, мы начинаем игру. Для начала игры проведем **жеребьевку,** командам предлагается ответить на вопросы:

1. Шестой элемент Периодической системы Д.И. Менделеева. *(Углерод)*
2. Формула дигидрокарбоната натрия. ($NaHCO_3$)
3. Наука о веществах и их свойствах. *(Химия)*
4. В огне не горит и в воде не тонет. *(Лед)*
5. Вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород. *(Оксиды)*
6. Как называются растворимые основания. *(Щелочи)*
7. Сколько групп в Периодической системе Д.И. Менделеева. *(Восемь)*
8. Какой легкий металл используют в самолетостроении? *(Алюминий)*
9. Формула тиосульфата натрния. *($Na_2S_2O_3$)*
10. В этой стеклянной посуде смешивают малые количества вещества и проводят химические реакции.*(Пробирка)*
11. Металл, обнаруженный в упавших метеоритах. *(Железо)*
12. Какой инертный газ используют для заполнения дирижаблей. *(Гелий)*
13. Назовите кислоту, которую прописывают при некоторых заболеваниях желудка. *(Раствор соляной кислоты)*
14. Чему равно число электронов в атоме? *(Порядковому номеру)*
15. О каком веществе писал Антуан де Сент-Экзюпери "… Ты самое большое богатство на свете…" *(О воде)*

Металлы и неметаллы

10. Назовите металл, вызывающий "лихорадку"? *(Золото)*

20. Какой неметалл придает твердость и белизну зубной эмали? *(Фтор)*

30. Какой неметалл был назван "элементом жизни и мысли"? *(Фосфор)*

40. Какой металл может болеть "чумой"? *(Олово)*

50. Если верить древнему историку, то во времена похода Александра Македонского в Индию офицеры его армии страдали желудочно- кишечными заболеваниями гораздо реже, чем солдаты, еда и питье были у них одинаковые, а вот металлическая посуда разная. Из какого чудодейственного металла была изготовлена офицерская посуда? *(Серебро.)*

Химические загадки

10. Гость из космоса пришел в воде приют себе нашел. *(Водород)*

20. Давно известна человеку.
Она тягуча и красна.
Еще по бронзовому веку
Знакома в сплавах всем она. *(Медь)*

30. Меня в составе мрамора найди,
Я твердость придаю кости,
В составе извести еще меня найдешь
Теперь меня ты, верно, назовешь. *(Кальций)*

40. Я крылатый элемент
В небеса лечу на керосине,
Провожу тепло и ток,
Нахожусь в природе в глине. *(Алюминий)*

***50**. Он безжизненным зовется, но жизнь без него не создается. *(Азот)*

Закончите фразу

10. 21% по объему в воздухе занимает … *(Кислород)*

20. Дождь – это … явление *(физическое)*

30. Алюминиевые и железные стружки можно разделить … *(магнитом)*

40. Формула угарного газа … *(CO)*

50. Купоросное масло – это… *(серная кислота)*

Верите ли вы, что… (Да или нет)

10. Аргентина названа в честь серебра? *(Да)*

20. Платину назвали "гнилое золото", "лягушачье золото", "серебришко". *(Да)*

30. Гривна – это слиток серебра массой 200 г. Если этот слиток рубили пополам, то получали гривенники? *(Нет, рубли)*

***40**. Первый исторически известный паспорт был бронзовый? *(Да)*

50. Эйфелева башня "железная мадам", так ее часто называют в Париже, летом на 15 см выше, чем зимой? *(Да)*

Первоначальные химические понятия

10. Как называется цифра перед формулой или знаком? *(Коэффициент)*

20. Единица измерения количества вещества. *(Моль)*

30. Явление, при котором происходит превращение одних веществ в другие называется … *(химическое)*

40. Мельчайшая частица вещества химически неделимая. *(Атом)*

50. Молярный объем любого газа при н. у. равен … *(22,4 л/моль)*

Превращение без превращений

10. Какой химический элемент носит название соснового леса? *(Бор)*

20. В названии благородного металла замените первую букву и получите название избыточно увлажненного участка земли, заросшего растениями *(золото – болото)*

30. От какого металла нужно отрезать 1/3, чтобы получилось известная кость? *(Серебро – ребро)*

40. В название какого химического элемента входит название дерева? *(Никель)*

50. В названии галогена измените порядок букв и получите название твердого топлива, которое часто используется как органическое удобрение. *(Фтор – торф)*

Узнай вещество или элемент

10. СЛИКОДОР – без этого вещества не проживете и десяти минут. *(Кислород)*

20. ОРРЕБЕС – блестит, а не золото. *(Серебро)*

30. ДОРОВОД – этот элемент широко распространен в космосе. *(Водород)*

40. ЦИНВЕС – у этого элемента действительно большой удельный вес. *(Свинец)*

50. МИНКРЕЙ – этот элемент ищите среди камней. *(Кремний)*

Химия и экология

20. Назначение очистных сооружений. *(Очистка сточных вод)*

40. В какой части огурца содержится больше всего нитратов. *(В кожуре)*

60. Какое топливо является самым экологически чистым? *(Водород)*

****80.** Вещество дезинфицирующе воду не оставляющее привкус. *(Озон)*

100. Назовите не мене трех важнейших глобальных экологических проблемы человечества. *(Озоновые дыры, кислотные дожди, парниковый эффект, вырубка лесов)*

Веселые перевертыши

20. Гладь металл, пока холодно. *(Куй железо пока горячо)*

40. Звери живут за металл. *(Люди гибнут за золото)*

60. Не та грязь, что тусклая. *(Не все то золото что блестит)*

80. Пролежал холод, сушь и оловянные трубы. *(Прошел огонь, воду и медные трубы)*

100. В пустыне саксаул коричневый, на нем из меди обручальное кольцо. *(У лукоморья дуб зеленый, златая цепь на дубе том)*

Галерея химиков

****20**. Что отвечал Михаил Васильевич Ломоносов на вопрос “Кто Вы по профессии?” *(Химик)*

40. Любимое занятие Дмитрия Ивановича Менделеева в часы отдыха. *(Клеить дорожные ящики-чемоданы)*

60. Назовите фамилию выдающегося русского химика и композитора, автора оперы “Князь Игорь”. *(А.П. Бородин)*

80. Какой ученый предложил в качестве символов химических элементов начальные буквы латинских названий. *(Ян Берцелиус)*

100. Этот знаменитый ученый в одиночку совершил полет на воздушном шаре для наблюдения солнечной короны во время солнечного затмения. Он за 4 часа пролетел путь в 100 км. Назовите его имя *(Дмитрий Иванович Менделеев)*

Химия в быту

20. Без какого вещества нельзя отутюжить пересушенные вещи? *(Без воды)*

40. Назовите металл, находящийся при комнатной температуре в жидком состоянии. Где он используется? *(Ртуть, в термометре)*

60. Человечество с древних времен использовало консерванты для хранения продуктов. Назовите не менее трех основных консервантов *(Поваренная соль, мед, масло, уксус)*

80. Какое вещество используется для обработки слишком кислых почв? *(Известь)*

100. Без чего нельзя испечь пирог из кислых яблок? *(Без соды)*

Химические элементы

20. Самый распространенный на Земле элемент. *(Кислород)*

40. Какой химический элемент не имеет постоянной прописки в Периодической системе химических элементов? *(Водород)*

60. Какой элемент называется как планета Солнечной системы? *(Уран)*

80. Какой химический элемент содержится в морских водорослях? *(Йод)*

***100**. Какой химический элемент назван в честь России? *(Рутений)*

Жизнь моя в опасности без правил безопасности

20. Какие средства индивидуальной защиты следует применять, когда готовишь растворы кислот и щелочей? *(Халат, очки, перчатки)*

40. Почему сосуд, из которого наливаешь жидкость, необходимо брать этикеткой в ладонь? *(Тогда капли жидкости, стекающие из горлышка, не испортят этикетку)*

60. Какое правило необходимо соблюдать при растворении серной кислоты в воде? *(Не лей воду в кислоту; сначала вода, потом кислота, иначе случится большая беда)*

80. При ознакомлении со свойствами гидроксидов на кожу руки учащегося попал кусочек едкого натра (гидроксид натрия). Что должен делать учащийся? *(Стряхнуть кусочек едкого натра, если это не удается, то снять твердым предметом (ручкой, краем тетради, книги), а затем хорошо промыть пораженный участок кожи водой. Сообщить учителю)*

100. Проводя лабораторные опыты по изучению физических явлений, один из учащихся нагрел докрасна стеклянную трубку, положил ее на кафельную плитку и приступил к следующему эксперименту. Какие нарушения требования безопасности он допустил? *(Оставил без присмотра нагретый стеклянный сосуд, взявшись за который можно получить сильный термический ожог. Нагретая стеклянная трубка на холодной кафельной плитке может лопнуть, с образованием мелких осколков, можно получить порез).*

Вещество привычное и необычное

20. Почему лед не тонет, а плавает на поверхности воды. *(Плотность льда меньше плотности воды)*

40. Почему для аквариума не пригодна кипяченая вода? *(Не содержит кислород, рыбки гибнут)*

60. Химическая связь в молекуле воды. *(Ковалентная полярная)*

***80**. Как называется чистая вода, не содержащая примесей? *(Дистиллированная)*

100. Почему трудно хлопать в ладоши под водой. *(Плотность воды больше плотности воздуха)*

При равенстве баллов полученных командами проводится "Золотой раунд"

Вопросы этого раунда приносят командам **от 1 до 5 баллов** в зависимости от количества использованных **подсказок.** Ответ после **первой** подсказки оценивается в **5 баллов,** после **второй – в 4 балла** и **т. д.**

Вопрос 1. Угадайте химический элемент. *(Железо.)*

1. В организме человека его содержится около 3 г, из них примерно 2 г – в крови.
2. По распространению в земной коре он уступает лишь кислороду, кремнию и алюминию.
3. Первоначально источником соответствующего этому элементу простого вещества были упавшие на Землю метеориты, которые содержали его почти в чистом виде.
4. Первобытный человек стал использовать орудия из этого вещества за несколько тысячелетий до н. э.
5. В честь этого элемента был назван целый период человеческой истории.

Вопрос 2. Угадайте вещество. *(Свинец.)*

1. Упадок и распад Римской империи (по мнению некоторых ученых) были обусловлены отравлением этим веществом.
2. Раньше его добавляли в плохое вино для улучшения вкуса.
3. В Древнем Риме его широко использовали для изготовления кухонной утвари, водопроводных труб, монет, гирь.
4. В настоящее время он применяется для предохранения от коррозии телеграфных и электрических подземных проводов, изготовления аккумуляторов. Его соли используют в производстве красок.
5. Оловянный припой представляет собой сплав олова с этим металлом.

Вопрос 3. Угадайте химический элемент. *(Хлор.)*

1. Образованное им простое газообразное вещество оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку глаз и дыхательную систему.
2. Он входит в состав некоторых гербицидов, инсектицидов и пестицидов.
3. Соответствующее простое вещество получают главным образом в результате электролиза солей.
4. Войска Антанты и германские войска применяли это вещество в боевых действиях.
5. Соединения этого элемента используют для дезинфекции воды в плавательных бассейнах.

Вопрос 4. Угадайте металл. *(Золото.)*

1. Это очень ковкий металл.
2. Это один из первых металлов, известных человеку.
3. С незапамятных времен притягивала человеческий взор редкая красота этого металла.
4. Самые агрессивные кислоты не способны растворить его.
5. Его называют царем металлов.

Вопрос 5. Угадайте вещество. *(Угарный газ.)*

1. В 1890 г. оно явилось причиной гибели экипажа океанского парусника "Мальборо". Корабль не получил никаких повреждений, но, потеряв управление, блуждал в океане.
2. Оно вызывает массовые самоубийства китов.
3. Оно входит в состав вулканических газов.
4. Оно образуется при неполном сгорании углерода.
5. При отравлении им наступает кислородное голодание тканей, в особенности клеток центральной нервной системы.

Вопрос 6. Угадайте вещество. *(Кремний.)*

1. Кристаллическая решетка этого вещества такая же, как у алмаза.

2. Его используют в качестве полупроводника.
3. При высоких температурах он восстанавливает многие металлы из оксидов.
4. Это самый распространенный химический элемент на Земле после кислорода.
5. Он входит в состав речного песка.

Ожидаемый (е) результат (ы)

закрепление у обучающихся теоретических знаний по теме;

-навыки командного взаимодействия, эффективного принятия групповых решений и выработки эффективных стратегий межгруппового взаимодействия;

- новый психологический опыт, необходимый для самосовершенствования будущего специалиста.

Примеры тестовых заданий по разделам дисциплин

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

1. Что означает число 1,00797 в первой клетке Периодической таблицы?
[1] массу атома водорода (в атомных единицах массы);
[2] среднюю массу изотопов водорода (в атомных единицах массы) с учетом их распространенности в земной коре;
[3] массу протона (в атомных единицах массы);
[4] среднюю массу протона и электрона (в атомных единицах массы) с учетом их распространенности в земной коре.

2. Наиболее точное описание строения электронных оболочек атомов дает квантовая механика. Какие из указанных ниже соотношений можно отнести к основным в этой теории?
[1] соотношение неопределенностей Гейзенберга;
[2] соотношение де Бройля между волновыми и корпускулярными свойствами;
[3] соотношение Эйнштейна между массой и энергией;
[4] соотношение Ньютона между силой и ускорением.

3. Какую из перечисленных электронных конфигураций не может иметь фторид-ион?
[1] $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$;
[2] $1s^2$, $2s^2$, $2p^5$ $3s^1$;
[3] $1s^2$, $2s^2$, $2p^4$ $3d^1$, $5f^1$;
[4] $1s^2$, $2s^2$, $2p^5$.

4. Выберите пару молекул, все связи в которых – ковалентные:
[1] NaCl, HCl;
[2] CO_2, PbO_2;
[3] CH_3Cl, CH_3Na;
[4] SO_2, NO_2.

5. Атом азота в молекуле аммиака имеет…
[1]две *sp*-гибридные орбитали и две негибридные 2*p*-орбитали;
[2] три sp^2-гибридные орбитали и одну негибридную 2p-орбиталь;
[3] четыре sp^3-гибридные орбитали;
[4] три sp^3-гибридные орбитали и одну негибридную 2*p*-орбиталь.

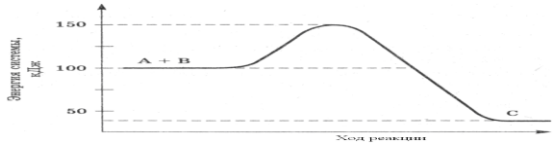
ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.

1. При рассмотрении химической реакции понятие «система» означает...
[1] исходные реагенты;
[2] продукты химической реакции;
[3] реакционный сосуд;
[4] исходные реагенты и продукты реакции.

2. Используя энергетическую диаграмму, определите изменение энтальпии ΔH реакции

$$A + B \rightarrow C.$$

1) ΔH = -150 кДж (теплота выделилась)
2) ΔH =100 кДж (теплота поглотилась)



3) ΔH = -75 кДж (теплота выделилась);
4) ΔH = 25 кДж (теплота поглотилась).

3. Теплоты сгорания графита и алмаза при стандартных условиях составляют 393,5 кДж/моль и 395,4 кДж/моль соответственно. Чему равна энтальпия перехода графита в алмаз?
1) ΔH^0_{298} = -1,9 кДж/моль
2) ΔH^0_{298} = 1,9 кДж/моль
3) графит невозможно превратить в алмаз
4) ΔH^0_{298} = 0.
4. Не производя вычислений , укажите для каких из перечисленных реакций изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакций:
1) $MgO_{(к)} + H_{2(г)} = Mg_{(к)} + H_2O_{(ж)}$
2) $FeO_{(к)} + C_{(графит)} = Fe_{(к)} + CO_{(г)}$
3) $2ZnS_{(к)} + 3O_{2(г)} = 2ZnO_{(к)} + 2SO_{2(г)}$
4) $Al_2(SO_4)_{3(к)} = Al_2O_{3(к)} + 3SO_{3(г)}$
5. Если для реакции $4NH_{3\,(г)} + 3O_{2\,(г)} = 2N_{2\,(г)} + 6H_2O_{\,(г)}$, ΔH^0_p = -1532 кДж, то при сгорании 3,4 г аммиака в 4,48 л кислорода выделяется ___ кДж теплоты.
1) 383
2) 766
3) 76,6
4) 38,3

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

1. Зависимость скорости реакции общего типа aA + bB →dD + eE от концентрации описывается основным постулатом химической кинетики — законом действующих масс. Его математическое выражение:
1) $\upsilon = k[A][B]$
2) $\upsilon = k[A]^x\,[B]^y$
3) $\upsilon = k[A]^a\,[B]^b$
4) $\nu = k\frac{[D]\cdot[E]}{[A]\cdot[B]}$.
2. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 80 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2?
1) в 4 раза;
2) в 16 раз;
3) в 10 раз;
4) в 2,5 раза.
3. Энергия активации - это...
1) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса;
2) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ;
3) энергия, которая выделяется в результате химической реакции;
4) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции.
4. Как называются биологические катализаторы?
1) фуллерены;

2) ферриты;
3) ферромагнетики;
4) ферменты
5. В какой из реакций давление не влияет на константу равновесия:
[1] $CO_{2(г)} + C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO(г)$
[2] $N_2O_{4(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$;
[3] $H_{2(г)} + S_{(ж)} \leftrightarrow H_2S_{(г)}$
[4] $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)}$

ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. РАСТВОРЫ

1. Под концентрацией раствора понимают...
[1] соотношение между количествами растворенного вещества и растворителя;
[2] содержание растворенного вещества (в определенных единицах) в единице массы и объема;
[3] давление насыщенных паров растворителя в зависимости от количества растворенного вещества;
[4] плотность раствора.
2. В отличие от большинства твердых веществ и жидкостей растворимость газов в жидкостях с ростом температуры...
[1] увеличивается;
[2] не изменяется;
[3] становится неограниченной;
[4] уменьшается.
3. В 1 л раствора NaOH, имеющего pH 13, содержится ____ моль гидроксида.
1) 0,3
2) 0,15
3) 0,2
4) 0,1
4. Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид…
1) $BaSO_4 + 2HCl = BaCl_2 + H_2SO_4$
2) $K_2SO_4 + 2HCl = H_2SO_4 + 2KCl$
3) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
4) $CaCl_2 + 2NaNO_3 = Ca(NO_3)_2 + 2NaCl$
5.Какое вещество практически полностью гидролизуется в водном растворе?
[1]Al_2S_3;
[2] таких веществ не существует;
[3] КС1;
[4] H_2SO_4.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. К важнейшим восстановителям относятся...
[1] оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
[2] вода, царская водка и олеум;
[3] перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
[4] аммиак, щелочные и щелочно-земельные металлы.
2. Из представленных ниже реакций к ОВР диспропорционирования (т. е. самоокисления-самовосстановления) принадлежит...
[1] $S + 2HN0_{3(конц)} = H_2S0_4 + 2NO\uparrow$;
[2] $Mg + S = MgS$;
[3] $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2\uparrow$;
[4] $6KOH + 3S = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$

3. Стандартный окислительно- восстановительный (0В) потенциал обозначают E^0 (размерность вольт, *В*). Чем больше E^0 для реакции $Ox + n\bar{e} \rightarrow R$, где *Ox* - окислитель, *R* - продукт его восстановления,...
[1] тем сильнее *Ox* как окислитель, и тем слабее *R* как восстановитель;
[2] тем слабее *Ox* как окислитель, и тем сильнее *R*
как восстановитель;
[3] тем меньшее количество продукта восстановления
окислителя образуется в ОВР;
[4] тем меньше степень окисления элемента-окислителя.
4. При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось 5,6 г водорода. Какой газ выделился на аноде и какова его масса?
[1] 198,8 г Cl_2;
[2] 89,6 г O_2;
[3] 243,6 г Cl_2O;
[4] 102,2 г HCl.
5. ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором $[Cd^{2+}]$ = 0,8 моль/л, $[Cu^{2+}]$ = 0,01 моль/л, равна
[1] 0,73 В
[2] 0,68 В
[3] 0,59 В
[4] 1,1 В

ХИМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

1. В кондуктометрическом методе анализа аналитический сигнал это:
1)удельный объем
2)электрическое сопротивление
3)электропроводность
4) реакция среды (pH)

2. В методе титриметрии точку эквивалентности устанавливают по изменению:
1) объема титрующего раствора
2) окраски индикатора
3) увеличению электропроводности раствора
4) уменьшению вязкости раствора

3. Электрохимические методы анализа основаны на _____ способности веществ
1) окислительно-восстановительной
2) ионообменной
3) окислительной
4) восстановительной

4. Для селективного обнаружения ионов железа (III) в растворе используется раствор …
1) медного купороса
2) магнезиальной смеси
3) соли Мора
4) желтой кровяной соли

5. Присутствие нитрат-ионов в растворе можно доказать, используя в качестве реактива
1) магнезиальную смесь
2) дифениламин
3) раствор щелочи
4) раствор йода

ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

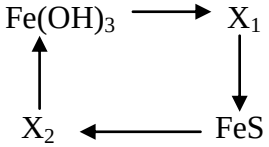
1. Гидроксиды металлов (основания) принято делить на две группы:
[1] растворимые в кислотах и нерастворимые в кислотах;
[2] растворимые в воде и нерастворимые в воде;
[3] одноосновные и двухосновные;
[4] гидроксиды металлов, стоящих в ряду активности до водорода и гидроксиды металлов, стоящих в этом ряду после водорода.

2. Все нитраты щелочных металлов (кроме лития) при прокаливании разлагаются в соответствии с уравнением:
[1] $2MeNO_3 = 2Me + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$;
[2] $2MeNO_3 = 2Me + N_2\uparrow + 3O_2\uparrow$;
[3] $2MeNO_3 = Me_2O + N_2O\uparrow + 2O_2\uparrow$;
[4] $2MeNO_3 = 2MeNO_2 + O_2\uparrow$.

3. К 25 г 8%-ного раствора хлорида алюминия прибавили 25 г 8%-ного раствора гидроксида натрия. Образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили. Определите его массу и состав.
[1] 0,51 г $A1_2O_3$;
[2] 0,59 г $Na[Al(OH)_4]$;
[3] 0,78 г $A1(OH)_3$;
[4] 0,41 г $NaA1O_2$.

4. Укажите аномальные свойства цинка, выделяющие его из ряда *3d*-металлов.
[1] во всех его соединениях обнаруживается лишь одно состояние окисления (+2);
[2] он не образует окрашенных соединений;
[3] оксид и гидроксид цинка проявляют амфотерные свойства;
[4] он способен образовывать комплексные соединения.

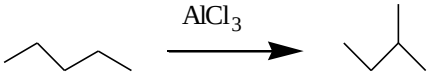
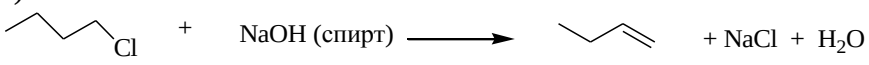
5. Назовите неизвестные вещества X_1 и X_2 следующей последовательности превращений:



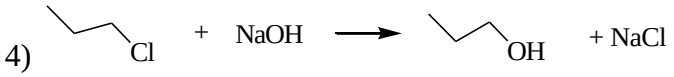
[1] X_1—FeO; X_2—$Fe_2(SO_4)_3$.
[2] X_1—$FeCl_3$; X_2—$Fe(NO_3)_3$
[3] X_1—Fe_2O_3; X_2—$FeCl_2$
[4] X_1—$Fe(NO_3)_3$; X_2—$FeBr_3$

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Чем обусловлено многообразие органических соединении?
[1] структурной изомерией;
[2] образованием гомологов;
[3] образованием ароматических ядер.

Тип реакции	Уравнение реакции
а) замещение	1) 
б) присоединение	2) 
в) отщепление (элиминирование)	3) CH_2=CH-CH_3 + HCl → CH_3-CHCl-CH_3

г) изомеризация

4) 

[4] прочностью связей С-С и способностью атомов углерода образовывать циклы.
2. Установите соответствие между типом реакции по конечному результату и химическим уравнением

3. *Цис-транс* изомерия характерна для...
[1] соединений с неподеленной электронной парой;
[2] молекул, в которых отсутствует свободное вращение вокруг связи углерод-углерод;
[3] алкенов с одинаковыми заместителями при двойной связи;
[4] циклодиенов.

4. Из какого вещества получают поливинилхлорид?
[1]CH_2=CHC1;
[2] CH_2=CHCN;
[3] C_6H_5-CH=CHC1;
[4] C_6H_5-CH=CH_2.

5. Чему равна молекулярная масса макромолекулы полипропилена, если степень полимеризации n = 1000?

1) 140000
2) 42000
3) 28000
4) 10000

Примерные темы рефератов

1) Медные сплавы и их применение
2) Неорганические биоматериалы
3) Наноматериалы на основе углерода
4) Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей
5) Получение серной кислоты путем гидратации оксида серы
6) Получение хлорной кислоты в процессе электросинтеза
7) Сверхкислоты и сверхоснования
8) Координационные соединения в современной аналитической практике
9) Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения
10) Углеродные нанотрубки: получение и свойства
11) Возможности и перспективы компьютерной химии
12) Нобелевские лауреаты и важнейшие открытия в области химии за последние десятилетия
13) Гибридные материалы и композиты на основе неорганических соединений
14) Соединения внедрения в графит: получение, свойства, применение
15) Графлекс – материал на основе дисперсного графита: технология, свойства, применение
16) Углеродные волокна – химические принципы получения, применение
17) Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод
18) Новые процессы химического и электрохимического осаждения покрытий на основе металлов, сплавов и композитов
19) Электрохимическое окрашивание анодированного алюминия

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине ***«Неорганическая и аналитическая химия»***

Данная контрольная работа проводится со студентами, пропустившими более 30% занятий по дисциплине после окончания всего курса.

1. Какое явление нельзя отнести к химическим?
[1] интерференция в тонких пленках;
[2] образование кислотного дождя;
[3] горение сигареты;
[4] образование пены в ванной.

2. Напишите уравнение термического разложения неорганической соли, которая содержит 30,2% хлора и 54,5% кислорода (по массе).
[1] $2FC1O_4 = F_2O + C1_2O_7$;
[2] $Ge(C1O_4)_4 = GeCl_4 + 8O_2$;
[3] $NH_4C1O_4 = NH_3 + HClO_4$;
[4] $2NH_4C1O_4 = N_2 + 2HC1 + 3H_2O + 5/2O_2$.

3. Водород смешали с азотом в молярном соотношении 4:1 и нагрели с катализатором. Рассчитайте среднюю молярную массу полученной смеси газов, если выход аммиака составил 50%.
[1] 7,2 г/моль;
[2] 9,0 г/моль;
[3] 9,8 г/моль;
[4] 12 г/моль.

4. Определите квантовые числа, описывающие состояние электрона в первом возбужденном состоянии атома водорода.
[1] $n = 1$, $l = 0$, $m_l = 0$, $m_s = 1/2$;
[2] $n = 2$, $l = 0$, $m_l = 0$, $m_s = 1/2$;
[3] $n = 1$, $l = 1$, $m_l = -1$, $m_s = 1/2$;
[4] га = 2, $l = 1$, $m_l = 1$, $m_s = 1/2$.

5. Определите валентность и степень окисления атома меди в комплексном соединении $[Cu(NH_3)]_4Cl_2$.
[1] II,+2;
[2] IV, +2;
[3] II, +4;
[4] II, 0.

6. Какое из указанных веществ имеет отрицательную теплоту образования (т. е. эндотермично)?
[1] A1;
[2] $A1_2O_3$;
[3] O;
[4] Xe.

7. В какой'кислоте железо растворится быстрее всего (при одной и той же температуре)?
[1] в 5%-ной H_2SO_4;
[2] в 10%-ной H_2SO_4;
[3] в 10%-ной HC1;
[4] в 10% -ной CH_3COOH.

8. Как повлияет увеличение давления (и почему?) на скорость реакции образования CO по уравнению: $CO_{2(г)} + C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)}$?
[1] скорость увеличится (по закону действующих масс);
[2] скорость уменьшится (по принципу Ле Шателье);
[3] скорость не изменится (так как общее число частиц в результате реакции не изменяется);
[4] скорость не изменится (так как реакция протекает на поверхности, а величина поверхности не зависит от давления).

9. Константа изомеризации некоторого вещества А↔В равна 0,8. Смешали 5 г вещества А и 10 г его изомера В, и смесь выдержали до установления равновесия. Какова масса изомера В в полученной смеси?
[1] 13,3 г;
[2] 6,7 г;
[3] 8,0 г;
[4] 12,0 г.

10. Какая из указанных величин растет с уменьшением концентрации кислоты?
[1] заряд аниона;
[2] степень диссоциации кислоты;
[3] константа диссоциации кислоты;
[4] pH.

11. Напишите выражение для произведения растворимости фосфата кальция.
[1] ПР = $[Ca^{2+}] \cdot [PO_4^{3-}]$;
[2] ПР = $[Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]^2$;
[3] ПР = $[Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]^2/[Ca_3(PO_4)_{2(тв)}]$;
[4] ПР = $\{[Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]^2\}^{1/5}$.

12. В растворе двухосновной кислоты с концентрацией 0,5 моль/л степень диссоциации по первой ступени равна 40%, а по второй — 5%. Рассчитайте концентрацию ионов H^+ в этом растворе.
[1] 0,2 моль/л;
[2] 0,21 моль/л;
[3] 0,5 моль/л;
[4] 1 моль/л.

13. Какая пара веществ реагирует друг с другом в водном растворе?
[1] $Fe(OH)_2 + NaOH$;
[2] $SO_3 + NO_2$;
[3] $CuSO_4 + ZnCl_2$;
[4] $NaHCO_3 + NaHSO_4$.

14. Какое вещество дает одинаковую качественную реакцию с растворами хлорида алюминия и нитрата серебра?
[1] лакмус;
[2] Na_2S;
[3] NaOH;
[4] NaF.

15. Укажите возможные продукты реакции хлорида хрома (III) с хлором в щелочной среде:
[1] $Cr(OH)_3$, KCl, H_2O;
[2] $K[Cr(OH)_4]$, KC1, H_2O;
[3] $K_2Cr_2O_7$, HC1, H_2O;
[4] K_2CrO_4, KC1, H_2O.

16. Чему равна сумма коэффициентов в правой части уравнения, описывающего растворение сульфида железа (II) в 15%-ной азотной кислоте? Коэффициент при FeS примите равным 1.
[1] 2;
[2] 12;
[3] 5;
[4] 16.

17. Какое вещество может вступать в окислительно-восстановительную реакцию с раствором HNO_3 и в обменную реакцию с раствором $AgNO_3$?
[1] $CuBr_2$;
[2] Na_2CO_3;
[3] NaCl;
[4] $Fe(OH)_3$.

18. Какое вещество может быть промежуточным в схеме превращений: $FeCl_2 \rightarrow X \rightarrow Fe(NO_3)_2$?
[l] Fe;
[2] $FeBr_2$;
[3] $Fe(NO_3)_3$;
[4] $Fe(OH)_2$.

19. С каким из перечисленных веществ пероксид водорода реагируете выделением кислорода?
[1] $KMnO_4$;
[2] KOH;
[3] K_2SO_3;
[4] KI.

20. Напишите уравнение электролиза расплава гидроксида калия.
[1] KOH ↔ $K^+ + OH^-$;
[2] $2KOH = 2K + H_2\uparrow + O_2\uparrow$;
[3] $4K0H = 4K + 2H_2O\uparrow + O_2\uparrow$;
[4] $2KOH = K_2O + H_2O\uparrow$.

21. Выберите уравнение реакции, в которой элемент V группы одновременно повышает и понижает степень окисления:
[1] $4N_2 + 3KOH + 6H_2O = 5NH_3 + 3KNO_3$;
[2] $2NO_2 + 2KOH = KNO_2 + KNO_3 + H_2O$;
[3] $4P + 3KOH + 3H_2O = PH_3 + 3KH_2PO_2$;
[4] $P_2O_5 + 2KOH + H_2O = 2KH_2PO_4$.

22. В трех пробирках находятся образцы мела, малахита (гидроксокарбоната меди) и соды. Какой реактив можно использовать для растворения этих образцов?
[1] H_2O;
[2] NaOH;
[3] раствор CO_2 в воде;
[4]HNO_3.

23. Как выделить алюминий из раствора, содержащего соль алюминия?
[1] электролизовать раствор;
[2] вытеснить алюминий более активным металлом;
[3] осадить $A1(OH)_3$ избытком щелочи, прокалить и электролизовать расплав $A1_2O_3$;
[4] осадить $A1(OH)_3$ избытком раствора аммиака, прокалить и электролизовать расплав $A1_2O_3$.

24. Определите промежуточные вещества X - Z в схеме превращений: Ag → X → Y → Z → Ag.
[1] X - $AgNO_3$, Y - AgCl, Z - AgF;
[2] X - $AgNO_3$, Y - Ag_2O, Z - CH_3COOAg;
[3] X - Ag_2SO_4, Y - $AgNO_3$, Z - Ag_2O;
[4] X — Ag_2SO_4, Y — AgBr, Z — AgCl.

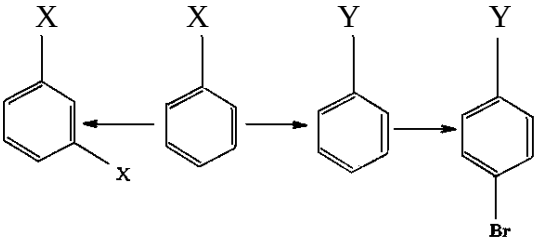
25. К какому классу относится соединение состава CH_5NO_3?
[1] нитросоединение;
[2] аминокислота;
[3] соль;
[4] кислота.

26. Какое вещество может вступать в реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения?
[1]$C_6H_5CH_3$;
[2]C_6H_5COOH;
[3] CH_3COOH;
[4] 4-метилбензойная кислота.

27. Сколько существует различных молекул состава C_4H_7C1, содержащих двойную связь? (Учтите не только структурную, но и пространственную изомерию.)
[1] 6;
[2] 8;
[3] 11;
[4] 12.

28. Определите строение углеводорода, имеющего плотность по гелию 17,5, который в реакции с водородом превращается в смесь двух соединений, образующихся примерно в равных количествах.
[1] циклопентан;
[2] метилциклобутан;
[3] этил циклопропан;
[4] 1,1-диметилциклопропан.

29. Дана схема превращений

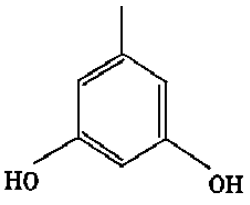


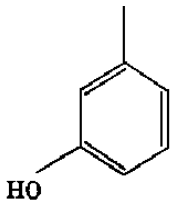
Определите заместители X и Y.
[1] X — CI, Y — OH;
[2] X — NO_2, Y — NH_2;
[3] X — COOH, Y — CH_3;
[4] X — CHO, Y — COOH.

30. Какое из указанных соединений не реагирует с бромоводородом ни при каких условиях?
[1] изопропиловый спирт;
[2] диметилфенол;
[3] глицин;
[4] ацетат натрия.

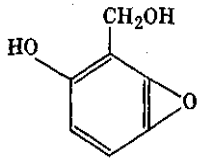
31. Соединение А ($C_7H_6O_3$) ^{C} избытком гидроксида натрия и гидрокарбоната натрия образует, соответственно, продукты состава $C_7H_4Na_2O_3$ и $C_7H_5NaO_3$. В реакции с метанолом в присутствии серной кислоты А превращается в соединение состава $C_8H_8O_3$. Определите возможную структуру А.

[1] [2]

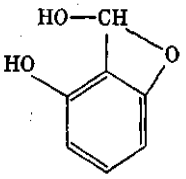




[3]



[4]



32. Определите исходное и конечное вещества в схеме превращений:

$C_3H_4O_2 \rightarrow C_3H_3ClO \rightarrow C_4H_6O_2 \rightarrow C_4H_6O_2Br_2$.

[1] HO-CH=CH-CH=O, CH_3-O-CHBr-CHBr-CH=O;
[2] CH_2=CH-COOH, CH_2Br-CHBr-$COOCH_3$;
[3] HO-C≡C-CH_2OH, HO-CBr=CBr-CH_2-O-CH_3;
[4] H-CO-O-CH=CH_2, CH_3-CO-O-CHBr-CH_2Br.

33. Моносахарид имеет формулу $C_x(H_20)_x$. Напишите молекулярную формулу продукта его взаимодействия с избытком уксусного ангидрида.
[1] $C_x(CH_3COO)_x$;
[2] $C_{3x-2}(H_2O)_{2x-1;}$
[3] $C_{3x}(H_2O)_{2x}$;
[4] $C_x(H_2O)_x(C_2H_2O)_{x-1}$.

34. Какой из перечисленных пептидов может реагировать стройным количеством соляной кислоты?
[1] Gly-Ala;
[2] Gly-Ala-Ser;
[3] Gly-Lys;
[4] Gly-Glu

35. Качественный дробный анализ используют для открытия:
1. катионов
3. анионов
2. комплексных ионов
4.ионов с помощью специфических реакций

36. При дробном качественном анализе открывают:
1.ионы в любой последовательности
2. сначала анионы
3. сначала катионы
4. сначала малоионизирующие вещества
5. сначала катионы металлов I группы периодической таблицы

37. В «мокрых» реакциях открывают:
1. элементы главных подгрупп
3. ионы
2. металлы
4. неметаллы
5. малорастворимые вещества

38. «Сухие» аналитические реакции это:
1. образование твёрдой фазы
3. окрашивание пламени
2. термическое разложение
4. окрашивание перлов плавления
5. окрашивание растираемой
6. окрашивание осадков в смеси порошков неводной среде

39. При кислотно-основной системе анализа к I аналитической группе относятся:

1. Li^+
3. Na^+
2. Ag^+
4. Cu^+
5. Pb^{2+}
6. Hg_2^{2+}
7. Cu^{2+}
8. Au^+

40. При кислотно-основной системе анализа ко II аналитической группе относятся:
1. Ca^{2+}
3. Ba^{2+}
2. Zn^{2+}
4. Cd^{2+}
5. Hg^{2+}
6. Mg^{2+}
7. Sr^{2+}
8. Be^{2+}

41. При кислотно-основной системе анализа к III аналитической группе относятся:
1. B^{3+}
3. Be^{2+}
2. Al^{3+}
4. Cr^{3+}
5. As^{3+}
6. Sn^{4+}
7. Sc^{3+}
8. Zn^{2+}
9. Sn^{2+}
10. As^{5+}

42. При кислотно-основной системе анализа к IV аналитической группе относятся:
1. Fe^{2+}
3. Fe^{3+}
2. Ti^{2+}
4. Mn^{2+}
5. Mg^{2+}
6. Pb^{2+}
7. Sb^{3+}
8. Sb^{5+}
9. Ge^{4+}
10. Bi^{3+}

43. При кислотно-основной системе анализа к V аналитической группе относятся:
1. V^{2+}
3. Co^{2+}
2. As^{+3}
4. Ni^{2+}
5. Cu^{2+}
6. Sb^{+3}
7. Cd^{2+}
8. Bi^{+3}

44. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. Ag^{+}	$NaBiO_3$
2. Ca^{2+}	HCl
3. Fe^{3+}	$(NH)_2C_2O_4$
4. Mn^{2+}	$K_4[Fe(CN)_6]$
	Ализарин

45.Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. NH^{4+}	NaOH
2. Na^{+}	H_2O_2
3. Cr^{3+}	$K[Sb(OH)_6]$
4. Sn^{2+}	$Bi(NO_3)_3$
	Магнезон

46. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. Bi^{3+}	$NH_3 \cdot H_2O$
2. Co^{2+}	Диметилглиоксим
3. Ni^{2+}	H_2O
4. Cu^{2+}	NH_4SCN
	HCl

47. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. Al^{3+}	$K_2[HgI_4]$
2. Mg^{2+}	Магнезон
3. NH_4^{+}	Ализарин
4. Cu^{2+}	$K_4[Fe(CN)_6]$
	Диметилглиоксим

48. Ионы окрашивают пламя газовой горелки в соответствующие цвета:

1. Na^{+}	кирпично-красный
2. Ca^{+}	карминово-красный
3. Ba^{2+}	фиолетовый
4. Sr^{2+}	желтый
5. K^{+}	зеленый
	синий
	оранжевый

49. Галогениды серебра имеют следующие цвета:

1. AgCl	коричневый
2. AgBr	светло-жетый
3. AgI	белый
	желтый

50. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. NO_3^{-}	метиламин
2. SO_4^{2-}	$AgNO_3$
3. Cl^{-}	$BaCl_2$
4. PO_4^{3-}	дифениламин
	этиламин
	$MgCl_2$

51. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

1. CH_3COO^{-}	$FeCl_3$
2. CO_3^{2-}	KSCN
3. SO_3^{2-}	$Ba(OH)_2$

$KMnO_4$

52. Среди перечисленных солей желтый цвет имеют:
1. AgCl
2. AgI
3. Ag_2SO_3
4. Ag_2SO_4
5. Ag_2CO_3
6. Ag_3PO_4

53. Катион NH_4^+ открывают
1. после удаления Na^+
2. дробным способом в предварительных испытаниях
3. после удаления Na^+ и K^+

54. Комплексные соли имеют соответствующий цвет

1.$Co_2[Fe(CN)_6]$	серо-зеленый
2. $Cu_2[Fe(CN)_6]$	белый
3. $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	желтый
4. $Cd_2[Fe(CN)_6]$	красно-бурый
5. $Ni_2[Fe(CN)_6]$	желто-зеленый
	синий

55. При анализе анионов в кислой среде образуется осадок
1. $BaCO_3$
2. $BaSO_4$
3. $BaSO_3$
4. $BaHPO_4$

56. Более правильным является утверждение: хлорная вода служит для открытия:
1. Br^-в отсутствии I^-
2. Br^- и I^- при совместном присутствии
3. Только Br^-
4. Только I^-
5. I^- в отсутствии Br^-

57. В водном растворе NH_3 растворяются:
1. AgOH
2. $Fe(OH)_2$
3. $Cu(OH)_2$
4. $Mn(OH)_2$
5. $Mg(OH)_2$
6. $Co(OH)_2$
7. $Cd(OH)_2$
8. $Fe(OH)_3$
9. $Ni(OH)_2$

58. В избытке щелочи растворятся:
1. CuOH
4. $Sn(OH)_2$
2. $Cu(OH)_2$
5. $Fe(OH)_2$
3. $Al(OH)_3$
6. $Fe(OH)_3$

59. Хлориды, сульфаты, гидроксиды растворимы в воде для:
1. Ag^+,Na^+,K^+
2. Ca^{2+},NH_4^+,Na^+
3. Al^{3+},K^+,NH_4^+
4. Co^{2+},NH_4^+,K^+
5. K^+,Na^+,NH_4^+

60. Уравнение для расчета при прямом титровании. (1)-задача, (2)-титрант, (3)-вспомогательное вещество:
1. $n_1=n_2$
2. $n_1=n_3$
3. $n_1=n_3-n_2$

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1.1. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства.
2.Современная номенклатура неорганических соединений. Химические элементы. Простые вещества. Ионы.
3.Основные классы неорганических соединений.
4.Виды химических реакций.
5.История развития представлений о строении атома. Ядерная модель атома.
6.Периодический закон Д.И. Менделеева как основа неорганической химии, его философское значение. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Окислительно-восстановительные свойства элементов.
7. Основные типы и характеристики химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
8. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.
9. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
10. Энтальпия как функция состояния вещества: связь энтальпии и теплоёмкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции.
11. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции.
12. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.
13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
14. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
15. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
16. Коллоидные растворы в химическом анализе.
17. Экстрагирование, сублимация, дистилляция и их применение в химическом анализе.
18. Качественный анализ. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
19. Дробный и систематический анализ.
20. Задачи количественного анализа.
21. Сущность гравиметрического анализа, область его применения.
22. Подготовка вещества к количественному анализу (отбор средней пробы квартованием, перекристаллизация, выбор величины навески, растворение анализируемого вещества).
23. Осаждение . Фильтрование. Высушивание осадка Прокаливание осадка .
24. Принцип титриметрического анализа, область его применения.
25. Методы титриметрического анализа.
26. Стандартные и стандартизированные растворы.
27. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы.
28. Сущность осадительного титрования.
29. Сущность комплексонометрического титрования.
30. Сущность перманганатометрического титрования.
31. Сущность иодометрического титрования. Крахмал как индикатор иодометрического титрования.
32. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства.
33. Современная номенклатура неорганических соединений. Химические элементы. Простые вещества. Ионы.

34. Основные классы неорганических соединений.
35. Виды химических реакций.
36. История развития представлений о строении атома. Ядерная модель атома.
37. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа неорганической химии, его философское значение. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Окислительно-восстановительные свойства элементов.
38. Основные типы и характеристики химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
39. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.
40. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
41. Энтальпия как функция состояния вещества: связь энтальпии и теплоёмкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции.
42. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции.
43. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.
44. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
45. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
46. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
47. Коллоидные растворы в химическом анализе.
48. Экстрагирование, сублимация, дистилляция и их применение в химическом анализе.
49. Качественный анализ. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
50. Дробный и систематический анализ.
51. Задачи количественного анализа.
52. Сущность гравиметрического анализа, область его применения.
53. Подготовка вещества к количественному анализу (отбор средней пробы квартованием, перекристаллизация, выбор величины навески, растворение анализируемого вещества).
54. Осаждение . Фильтрование. Высушивание осадка Прокаливание осадка .
55. Принцип титриметрического анализа, область его применения.
56. Методы титриметрического анализа.
57. Стандартные и стандартизированные растворы.
58. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы.
59. Сущность осадительного титрования.
60. Сущность комплексонометрического титрования.
61. Сущность перманганатометрического титрования.
62. Сущность йодометрического титрования. Крахмал как индикатор иодометрического титрования.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

4.1 Критерии оценок входного контроля

В письменной форме:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае:

1. Знание всего изученного программного материала.

2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике.

3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

- оценка «не зачтено» в случае:

1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.

2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.

3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

Ожидаемые результаты:

- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических источников;

-способность саморазвития;

-умение систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из теоретических источников.

-способность к публичной коммуникации (ведения дискуссии на профессиональные темы).

4.3 Критерии рейтинговых оценок по курсу «Неорганическая и аналитическая химия»

Зачётная оценка Рейтинговая оценка успеваемости

Зачтено 80-100 баллов

Зачтено 60-79 баллов

Зачтено 45-59

Не зачтено менее 45%

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации Количество баллов, не более Текущий контроль Рубежный контроль Итоговый контроль Сумма баллов Поощрительные баллы

Зачет 50 30 20 100 10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на лабораторных занятиях. Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Обучающиеся, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме.

Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- содержание материала раскрыто полностью;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения,

достаточные для дальнейшего усвоения материала;

- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Не зачтено (менее 45 баллов) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Критерии оценки: ответа обучающегося при итоговой аттестации- экзамен.

- В письменной форме:

- - оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае:

- 1. Знание всего изученного программного материала.

- 2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри-предметные связи, применять полученные знания на практике.

- 3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

- - оценка «не зачтено» в случае:

- 1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.

- 2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.

- 3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

- Ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

- В тестовой форме:

- Оценка «не зачтено» ставится в случае правильных ответов обучающихся менее 51% вопросов.

- Оценка «зачтено» ставится в случае правильных ответов обучающихся на 51 % и более вопросов.

Оценивание работы обучающихся на лабораторных занятиях (ЛЗ)

Критерии оценки работы обучающихся на лабораторном занятии:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если оформлены и выполнены расчеты по всем темам и материалы лабораторных занятий защищены на хорошем уровне;

- оценка «не зачтено» выставляется при отсутствии оформленных и не выполненных расчетов по всем темам, или при неудовлетворительной защите материалов лабораторных занятий.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в обсуждении вопросов ЛЗ, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы ЛЗ, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

0,5 балла - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в расчетной части ЛЗ, меньшая активность на ЛЗ, неполное знание дополнительной литературы.

0 баллов - пассивность на ЛЗ, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Критерии оценки участия обучающегося в круглом столе:

- обучающийся продемонстрировал, что усвояемый материал понят (приводились доводы, объяснения, доказывающие это);

-обучающийся постиг смысл изучаемого материала (может высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию);

- обучающийся может согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в дискуссии, аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, Интернет ресурсов.

0,5 балла - меньшая активность в дискуссии, недостаточно аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного курса, рекомендованной обязательной литературы.

0 баллов - пассивность, частая неготовность высказать собственное мнение по проблемным вопросам дискуссии.

Оценивание изучения литературы обучающимся:

Ожидаемые результаты:

- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических источников;

-способность саморазвития;

-умение систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из теоретических источников.

Критерии оценки:

-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);

- логическое построение и связность теста;

-полнота/глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей;

-визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

Пороги оценок:

1 балл –-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); логическое построение и связность текста; полнота/глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей; визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

0,5 балла – завышенный объем текста (превышение оригинала); логическое построение и связность текста; не полное изложение материала (отсутствуют ключевые положения, мыслей; не полная визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

0 баллов - содержание конспекта не содержит необходимых положений, мыслей, отсутствует визуализация информации, нет логики построения текста.

Разработал: преподаватель Т.В. Починова