

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»
Колледж

Утверждена на заседании
Ученого совета колледжа
22 марта 2019 г.
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

Неорганическая химия

Специальность
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2019

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Место дисциплины в структуре образовательной программы

учебная дисциплина «Неорганическая химия» входит в ОП.В

В результате освоения дисциплины студент должен:

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Знать:

терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе; приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов

Уметь:

работать с литературными источниками, подбирая информацию по профилю дисциплины; проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы

Владеть:

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ПК 1.1. - Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
- ПК 1.2. - Выбирать оптимальные методы анализа.
- ПК 1.3. - Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в Паспорте компетенций по образовательной программе и фонде оценочных средств по дисциплине.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 4		30	60	26
1	Введение в химию элементов	2	20	6
2	Химия неметаллов	20	30	10
3	Химия металлов	8	10	10
4	Экзамен			
Семестр 5		32	96	26
1	Химия переходных элементов	32	96	26
2	Экзамен			

Тематическое планирование курса

Введение в химию элементов

Семестр 4

Классификация и номенклатура неорганических соединений. Свойства классов неорганических соединений

Лекция. 2 ч. Классификация и номенклатура основных классов неорганических соединений. Свойства простых и сложных веществ. Основные свойства оксидов, кислот, оснований, солей.

Лабораторная работа. 4(0) ч. Знакомство с химической лабораторией, оборудованием, химической

посудой, правилами техники безопасности в химической лаборатории.

Лабораторная работа. 16(0) ч. Очистка твердых веществ методами перекристаллизации и сублимации.

Очистка жидкостей методом перегонки. Получение и очистка газов.

Самостоятельная работа. 6(0) ч. Подготовка к практическому занятию, изучение материалов лекций.

Химия неметаллов

Семестр 4

Химия неметаллов

Лекция. 20(0) ч. Общий обзор неметаллов. Положение неметаллов в периодической системе. Общая характеристика галогенов, элементов подгруппы серы, азота, углерода. Электронное строение атомов, валентность и степени окисления в соединениях, физические и химические свойства. Способы получения неметаллов и их соединений. Общая характеристика элементов VIIA под-группы. Получение галогенов. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислород-содержащие кислоты хлора. Общая характеристика элементов VIA под-группы. Свойства серы. Химические свойства сероводорода и сульфидов. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты серы. Серная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов VA под-группы. Азот. Химические свойства азота. Аммиак, получение и свойства. Соли аммония. Кислородные соединения азота. Азотная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов IV A подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний и германий. Силаны. Диоксид кремния. Кремниевая кислота и силикаты. Общая характеристика элементов IIIA подгруппы. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Бор, нитрид и карбид бора. Использование соединений бора в технике полупроводниковых и сверхтвердых материалов.

Лабораторная работа. 30(0) ч. Синтез, очистка и исследование свойств I₂, PbI₂, KCrO₃Cl, Co(Thio)₄(NO₃)₂.

Самостоятельная работа. 10(0) ч. Подготовка к практическому занятию, изучение материалов лекций.

Знакомство с методиками синтеза, очистки и исследования свойств I₂, PbI₂, KCrO₃Cl, Co(Thio)₄(NO₃)₂.

Химия металлов

Семестр 4

Химия металлов

Лекция. 8(0) ч. Общий обзор металлов. Положение металлов в периодической системе. Общая характеристика металлов главных и побочных групп и их соединений. Металлы I и II групп.

Лабораторная работа. 10(0) ч. синтеза

Самостоятельная работа. 10 ч. Подготовка к практическому занятию, изучение материалов лекций

Экзамен

Семестр 4

Химия переходных элементов

Семестр 5

Химия переходных элементов

Лекция. 32(0) ч. Общий обзор металлов. Положение металлов в периодической системе. Общая характеристика металлов главных и побочных групп и их соединений. Металлы I и II групп. Химия d-элементов. Хром, молибден, вольфрам. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хроматы и бихроматы как окислители. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Применение марганца, технеция, рения и их соединений. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений. Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения. Медь, серебро, золото, ртуть. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.

Лабораторная работа. 96(0) ч. Синтез и исследование свойств KI, Na₂S₂O₃, CuI, Li₂CO₃, [Cu(NH₃)₄]SO₄, KAl(SO₄)₂. Выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа. 26(0) ч. Подготовка к практическому занятию, изучение материалов лекций

Экзамен

Семестр 5

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
4	Текущий контроль в разделе «Введение в химию элементов»	
	Контрольная работа	10
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	10
4	Текущий контроль в разделе «Химия неметаллов»	

Семестр	Контрольные точки	Баллы
4	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	20
	Текущий контроль в разделе «Химия металлов»	
4	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	20
	Экзамен	
	Экзамен	40
		Итого за семестр 4: 100
5	Текущий контроль в разделе «Химия переходных элементов»	
	Активная работа на семинаре	20
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	20
	Разработка проекта	20
	Экзамен	40
		Итого за семестр 5: 100

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении лабораторных работ предусматривается использование лабораторных установок, посуды и реактивов.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

- s-, p-, d- элементы. Электронные формулы атомов. Валентные возможности.
- Общие закономерности изменения атомных характеристик (радиус атома, энергия ионизации, электроотрицательность) у элементов I-VII групп главной подгруппы.
- Связь относительных атомных характеристик элементов со свойствами простых веществ.
- Кларки элементов I-VII групп главной подгруппы. Минералы. Биогенная роль элементов.
- Способы получения простых s-, p-, d- элементов.
- Физические свойства простых веществ элементов I-VII групп главной подгруппы.
- Электронное строение сложных веществ. Атомно-орбитальные схемы.
- Аллотропия на примере элементов IV-VI групп.
- Промышленные способы получения аммиака, азотной кислоты, серной кислоты. Условия проведения процессов.
- Химические свойства водородных соединений элементов главной подгруппы.
- Химические свойства и способы получения кислородсодержащих соединений элементов I-VII групп главной подгруппы.
- Жесткость воды. Причины, способы определения и удаления солей жесткости.
- d- элементы. Сравнительная характеристика свойств сложных веществ.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- [ФОС_НХ.docx](#)

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [Химия. Учебник и задачник](#): -/И. В. Росин [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —420 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/himiya-uchebnik-i-zadachnik-433742>
2. [Химия](#): Учебник и практикум/А. Б. Никольский [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —507 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/himiya-437373>
3. [Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы](#): Учебник и практикум/Н. Г. Никитина [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —211 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy-438695>
4. [Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1](#): Учебник/А. В. Суворов [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —343 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-430968>
5. [Неорганическая химия. Вопросы и задачи](#): Учебное пособие/В. В. Щербаков [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —107 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-441353>
6. [Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум](#): Учебное пособие/А. И. Апарнев [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —159 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-laboratornyy-praktikum-438421>

Дополнительная

1. [Химия неметаллов](#): Учебник и практикум/Э. А. Александрова [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —358 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/himiya-nemetallov-434100>
2. Хаханина Т. И. Неорганическая химия: учеб. пособие для вузов по техн. спец./Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. —М.: Высшее образование, 2008. —288 с.
3. [Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов](#): Учебник и практикум/Н. Г. Никитина [и др.]. —Москва: Издательство Юрайт, 2019. —322 с.
Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-438699>

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент. <http://ecsocman.hse.ru/>
Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
Система дифференцированного интернет-обучения Hecadem, Moodle.bsu.ru
Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <https://my.bsu.ru/>
Федеральное интернет-тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования»
База данных «Университет»
Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

для лекционных занятий: ноутбук, проектор, экран, пульт для презентаций с указкой, доска, мел, наглядные материалы и таблицы.
для лабораторно-практических занятий: демонстрационные справочные материалы, инструкции и таблицы; вытяжной шкаф, лабораторные столы и стулья, химическая посуда, аналитические весы, весы лабораторные, гиря калибровочная, штатив лабораторный, сушильный шкаф, плитка электрическая малогабаритная, термометр спиртовой лабораторный,

спиртовка в металлической оправе, центрифуга, цифровой микроскоп, колориметр КФХ-2-4, фотоколориметр ФЭК-51М, рН-метр-иономер-БПК-термооксиметр «Эксперт 001», кондуктометр «Эксперт-002», мешалка электрическая, термометр Бекмана, термостат, водяная баня, калориметр, сушильный шкаф

Автор: Балсанова Лариса Владимировна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и аналитической химии от 20 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»

Фонд оценочных средств
по учебной дисциплине

«Неорганическая химия»

Направление подготовки/специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения
очная

Улан-Удэ 2019

Паспорт
фонда оценочных средств
 по учебной дисциплине (модулю) Неорганическая химия
18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений»

шифр и наименование направления

№	Контролируемые разделы, темы, модули ¹	Наименование компетенции	Этапы формирования	Оценочные средства	Количество
1	Введение в химию элементов	ПК 1.1.	IV семестр	Тест	3
2	Химия металлов	ПК 1.2. ПК 1.3.	IV семестр	Выполнение и оформление отчетности по лабораторным работам Тест	1 1
3	Химия неметаллов	ПК 1.2. ПК 1.3. .	IV, V семестр	Выполнение и оформление отчетности по лабораторным работам Тест	1 1
4	Химия переходных элементов	ПК 1.2 ПК 1.3	V семестр	Выполнение и оформление отчетности по лабораторным работам Тест	1 1
5	Экзамен	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	V семестр	Вопросы экзаменационных билетов	

¹Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины.

Тесты для входного контроля**Вариант 1**

A1. Химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса в ряду:

- 1) Na, Mg, Al, Si,
- 2) Li, Be, B, C,
- 3) P, S, Cl, Ar,
- 4) F, O, N, C.

A2. В ряду химических элементов: бор → углерод → азот возрастает

- 1) способность атома отдавать электроны,
- 2) высшая степень окисления,
- 3) низшая степень окисления,
- 4) радиус атома.

A3. В аммиаке и хлориде бария химическая связь соответственно

- 1) ионная и ковалентная полярная,
- 2) ковалентная полярная и ионная,
- 3) ковалентная неполярная и металлическая,
- 4) ковалентная неполярная и ионная.

A4. Наименьшей электроотрицательностью обладает элемент

- 1) Be 2) B 3) C 4) N

A5. Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет

- 1) кремнезем,
- 2) оксид натрия,
- 3) оксид углерода (II),
- 4) белый фосфор.

A6. Амфотерные свойства проявляют кислородные соединения

- 1) бария 2) магния 3) кальция 4) бериллия

A7. Среди перечисленных элементов VA группы типичным неметаллом является

- 1) фосфор 2) мышьяк 3) сурьма 4) висмут

A8. Химическая реакция возможна между:

- 1) Cu и HCl 2) Fe и Na₃PO₄ 3) Ag и Mg(NO₃)₂ 4) Zn и FeCl₂

A9. Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из веществ:

- 1) водой и оксидом кальция,
- 2) кислородом и оксидом серы (IV),
- 3) сульфатом калия и гидроксидом натрия,
- 4) фосфорной кислотой и водородом.

A10. Гидроксид цинка может реагировать с каждым из двух веществ:

- 1) сульфат кальция, оксид серы (VI),
- 2) раствор гидроксида натрия, соляная кислота,
- 3) вода, хлорид натрия,
- 4) сульфат бария, гидроксид железа (III).

A11. В уравнении реакции $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{X} + \text{O}_2$ веществом X является

- 1) оксид азота (IV),
- 2) оксид азота (II),
- 3) азот,
- 4) оксид азота (V).

A12. Скорость гомогенной химической реакции пропорциональна изменению

- 1) концентрации вещества в единицу времени,
- 2) количества вещества в единице объема,
- 3) массы вещества в единице объема,
- 4) объема вещества в ходе реакции.

A13. В системе: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г}) + Q$

на смещение химического равновесия не влияет

- 1) увеличение концентрации CO ,
- 2) уменьшение температуры,
- 3) увеличение давления,
- 4) уменьшение концентрации CO_2 .

A14. Вещество, при диссоциации которого образуются катионы Na^+ , H^+ , а также анионы SO_4^{2-} , является

- 1) кислой солью,
- 2) средней солью,
- 3) основной солью,
- 4) кислотой.

A15. В растворе одновременно не могут находиться ионы, указанные в ряду:

- 1) K^+ , H^+ , NO_3^- , SO_4^{2-}
- 2) Ba^{2+} , Ag^+ , OH^- , F^-
- 3) H_3O^+ , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^-
- 4) Mg^{2+} , H_3O^+ , Br^- , Cl^-

A16. Процесс окисления отражен схемой

- 1) $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{Al}_2\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4$
- 3) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
- 4) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$

A17. При работе с хлором соблюдают специальные меры безопасности, потому, что он

- 1) летуч
- 2) токсичен
- 3) разъедает стекло
- 4) взрывоопасен

A18. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$2\text{Mg}(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{MgO}(\text{тв}) + 600\text{кДж}$, выделилось 150 кДж теплоты. Масса сгоревшего Mg составляет

- 1) 6 г
- 2) 12 г
- 3) 24 г
- 4) 48 г

Вариант 2

A1. Атом наиболее активного металла имеет конфигурацию:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^1$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 3) $1s^2 1s^2$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

A2. В ряду химических элементов $\text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Rb} \rightarrow \text{Cs}$ способность атомов отдавать электроны

- 1) ослабевает
- 2) усиливается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется периодически

A3. В сероуглероде CS_2 химическая связь

- 1) ионная
- 2) металлическая
- 3) ковалентная полярная
- 4) ковалентная неполярная

A4. Одинаковую степень окисления фосфор имеет в соединениях

- 1) Ca_3P_2 и H_3PO_3
- 2) KH_2PO_4 и KPO_3
- 3) P_4O_6 и P_4O_{10}
- 4) H_3PO_4 и H_3PO_3

A5. Молекулярное строение имеет

- 1) цинк
- 2) нитрат бария
- 3) гидроксид калия
- 4) бромоводород

A6. Кислотным и основным оксидом являются соответственно

- 1) SO_2 и MgO
- 2) CO_2 и Al_2O_3
- 3) Na_2O и FeO
- 4) ZnO и SO_3

A7. Не вытесняет водород из разбавленной серной кислоты

- 1) железо
- 2) хром
- 3) медь
- 4) цинк

A8. Соединения состава KH_2EO_4 и K_2HEO_4 образует элемент

- 1) хлор
- 2) сера
- 3) азот
- 4) фосфор

A9. Углерод выступает в качестве восстановителя в реакции с

- 1) водородом
- 2) алюминием
- 3) кальцием
- 4) оксидом меди

A10. Между собой взаимодействуют

- 1) SiO_2 и H_2O
- 2) CO_2 и H_2SO_4
- 3) CO_2 и $Ca(OH)_2$
- 4) Na_2O и $Ca(OH)_2$

A11. Концентрированная азотная кислота в обычных условиях не взаимодействует с

- 1) магнием
- 2) гидроксидом натрия
- 3) железом
- 4) оксидом магния

A12. Реакцией нейтрализации является:

- 1) $BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2$
- 2) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
- 3) $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$
- 4) $3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$

A13. С большей скоростью идет реакция соляной кислоты с

- 1) медью
- 2) железом
- 3) магнием
- 4) цинком

A14. Изменение давления не смещает равновесия в системе:

- 1) $H_2(g) + Se(g) \leftrightarrow H_2Se(g)$
- 2) $H_2(g) + Br_2(l) \leftrightarrow 2HBr(g)$
- 3) $H_2(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow 2HCl(g)$
- 4) $2NO(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$

- A15. В качестве анионов только ионы OH^- образуются при диссоциации
 1) CH_3OH 2) ZnOHBr 3) NaOH 4) CH_3COOH
- A16. В реакции оксида хрома (III) с алюминием восстановительные свойства проявляет
 1) Cr^{3+} 2) Al^0 3) O^{2-} 4) Cr^0
- A17. Верны ли следующие суждения о фосфоре?
 А. Белый фосфор ядовит и дает труднозаживающие ожоги.
 Б. Фосфор – необходимый элемент в организме человека.
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны
- A18. В результате реакции, термохимическое уравнение которой
 $2\text{KClO}_3(\text{тв}) = 2\text{KCl}(\text{тв}) + 3\text{O}_2(\text{г}) + 91 \text{ кДж}$,
 выделилось 182 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом кислорода равна.
 1) 96 г 2) 192 г 3) 288 г 4) 576 г

Вариант 3

- A1. Число электронов в ионе Ca^{2+} равно
 1) 18 2) 20 3) 22 4) 40
- A2. Среди элементов второй группы максимальный радиус атома имеет
 1) бериллий 2) барий 3) кадмий 4) цинк
- A3. Соединения с ионной связью расположены в ряду:
 1) F_2 , KCl , NO_2 , NH_3
 2) NH_4Cl , LiBr , CaO , BaF_2
 3) CaF_2 , CaSO_4 , H_2O , NH_4F
 4) NaNO_3 , HF , NF_3 , ZnO
- A4. Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении:
 1) CO_2 2) CBr_4 3) HCOOH 4) CH_3COOH
- A5. Немолекулярное строение имеет
 1) фуллерен 2) алмаз 3) вода 4) углекислый газ
- A6. Амфотерные свойства проявляет гидроксид
 1) серы (IV) 2) азота(V) 3) бария 4) хрома (III)
- A7. В порядке усиления металлических свойств элементы расположены в ряду:
 1) калий, медь, рубидий
 2) натрий, калий, медь
 3) медь, рубидий, серебро
 4) медь, калий, рубидий
- A8. Формула высшего оксида селена
 1) SeO 2) SeO_2 3) SeO_3 4) Se_2O_7

A9. Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?

А. Гидроксид меди (II) относится к кислотным гидроксидам.

Б. Медь практически не растворяется в разбавленной серной кислоте.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A10. С гидроксидом хрома (III) не взаимодействует

- 1) хлорная кислота
- 2) кислород
- 3) гидроксид натрия
- 4) гидроксид калия

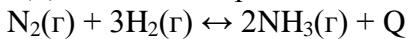
A11. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него

- 1) хлорида натрия
- 2) угольной кислоты
- 3) щелочи
- 4) уксусной кислоты

A12. К каталитическим процессам относится реакция между

- 1) натрием и водой
- 2) бутеном-1 и водой
- 3) оксидом кальция и водой
- 4) оксидом меди (II) и водородом

A13. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить давление
- 3) уменьшить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

A14. Электрический ток не проводят растворы

- 1) хлора калия и гидроксида кальция
- 2) этанола и хлороводорода
- 3) пропанола и ацетона
- 4) глюкозы и ацетата калия

A15. Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1) KCl и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) CaCO_3 и HCl
- 4) AlCl_3 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A16. Восстановительные свойства не характерны для

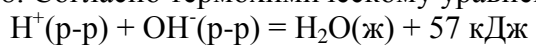
- 1) оксида азота (IV)
- 2) алюминия
- 3) водорода
- 4) оксида углерода (II)

A17. От коррозии железо защищают, покрывая его слоем

- 1) алюминия
- 2) олова
- 3) серебра

4) магния

A18. Согласно термохимическому уравнению реакции



для нейтрализации 4 г едкого натра соляной кислотой выделится энергия количеством

- 1) 57 кДж 2) 570 кДж 3) 5,7 кДж 4) 0,57 кДж

Тесты для промежуточного контроля

В тестах каждому заданию присвоен код, включающий сложность вопроса и тип ответа согласно следующей классификации:

Уровень сложности вопроса	очень простой	простой	средний	выше среднего	высокий
	A	B	C	D	E

Тип ответа	один вариант ответа	несколько вариантов ответа	прямой ввод ответа	соответствие	упорядочение
	1	2	3	4	5

Тема: ВОДОРОД. ГАЛОГЕНЫ

- (B1) Соединения, в которых водород проявляет степень окисления +1:
а) H_2 б) H_2O в) CH_4 г) $NaOH$ д) NH_3 е) NaN
- (B1) Соединения, в которых водород проявляет степень окисления -1:
а) H_2 б) H_2O в) CH_4 г) $NaOH$ д) NH_3 е) NaN
- (D1) Скорость выделения водорода при взаимодействии цинка с соляной кислотой после добавления к раствору кислоты ацетата натрия:
а) увеличится;
б) уменьшится;
в) не изменится.
- (C1) В реакции $Zn + H_2SO_4 \text{ разб.} \rightarrow \dots\dots\dots$ восстанавливается:
а) водород;
б) сера;
в) цинк.
- (B1) Связь водород-элемент наиболее полярна в:
1) SiH_4 ; 2) NH_3 ; 3) H_2O ; 4) HF ; 5) H_2S ; 6) CH_4 .
- (C1) В хлорной воде содержатся следующие соединения:
1) ClO_2 ; 2) $HClO$; 3) $HClO_3$; 4) HCl ; 5) $HClO_2$; 6) H_2O
- (B1) Элемент, не образующий аллотропные модификации:
1) углерод; 2) фосфор; 3) сера; 4) хлор.
- (B1) Число молекул в 355 г газообразного хлора:
1) $6.02 \cdot 10^{23}$; 2) $3.01 \cdot 10^{24}$; 3) $9.03 \cdot 10^{23}$; 4) $2 \cdot 10^{23}$.
- (B1) Формула ангидрида хлорной кислоты $HClO_4$:
а) Cl_2O б) ClO_2 в) Cl_2O_7 г) HCl
- (B1) Температуры плавления и кипения галогенов – простых веществ в подгруппе с возрастанием порядкового номера элемента:
А) уменьшаются;
Б) возрастают;
В) не изменяются.
- (B1) Галогены в твердом состоянии имеют:

- А) молекулярную кристаллическую решетку;
 Б) атомную кристаллическую решетку;
 В) ионную кристаллическую решетку.
12. (В1) Галогены обладают следующими общими свойствами:
 А) в газообразном состоянии существуют в виде двухатомных молекул;
 Б) образуют ковалентную связь с водородом и углеродом;
 В) обладают только окислительными свойствами.
13. (В1) О фторе можно сказать, что он:
 А) самый активный;
 Б) самый электроотрицательный;
 В) самый легкий элемент.
14. (В1) Наивысшая химическая активность фтора объясняется тем, что:
 А) он имеет самое большое значение электроотрицательности;
 Б) до завершения внешнего электронного уровня ему не хватает одного электрона;
 В) молекула его имеет относительно небольшую массу и достаточно подвижна.
15. (В1) Характерными валентными состояниями фтора являются:
 А) I, III, V, VII;
 Б) I, III;
 В) I.
16. (В1) Степень окисления фтора в соединении F_2O равна:
 А) 0;
 Б) +1;
 В) -1.
17. (С1) Свободный хлор может выделиться в результате взаимодействия следующих веществ:
 А) $HCl + Mg \rightarrow$
 Б) $HCl + Br_2 \rightarrow$
 В) $HCl + F_2 \rightarrow$
18. (С1) Способов получения хлора обычно не использующийся в лаборатории:
 А) окисление $HCl_{конц.}$ перманганатом калия;
 Б) окисление $HCl_{конц.}$ дихроматом калия;
 В) каталитическое окисление хлороводорода кислородом воздуха.
19. (С1) Степени окисления хлора в его соединениях могут составлять:
 А) +1; +3; +5; +7;
 Б) 0; ±1; ±3; ±5; ±7;
 В) 0; ±1; +3; +5; +7.
20. (С1) Соединения хлора:
 А) проявляют окислительные и восстановительные свойства в зависимости от степени окисления хлора;
 Б) являются сильными окислителями;
 В) являются сильными восстановителями.
21. (С1) Факт, что хлор в соединениях проявляет нечетные валентности, объясняется тем, что:
 А) хлор находится в третьем периоде;
 Б) в процессе постепенного возбуждения атомов хлора возможно образование только нечетного числа неспаренных электронов;
 В) при ионизации атомов хлора удаление электронов происходит попарно.
22. (С1) Сила кислородсодержащих кислот хлора возрастает в такой последовательности:
 А) $HClO$; $HClO_2$; $HClO_3$; $HClO_4$;
 Б) $HClO_4$; $HClO_3$; $HClO_2$; $HClO$;
 В) все кислородсодержащие кислоты хлора примерно одинаковы по силе.
23. (С1) У кислородсодержащих кислот галогенов со степенью окисления +1 снижение относительной окислительной активности наблюдается в ряду:
 А) $HOI - HOBr - HOCl$;
 Б) $HOCl - HOBr - HOI$;
 В) $HOBr - HOI - HOCl$.

24. (C1) Хлорная вода имеет запах хлора. При подщелачивании запах исчезает, а при подкислении появляется вновь. Это объясняется:
- А) смещением равновесия химической реакции взаимодействия хлора с водой;
 - Б) ионы OH^- окисляют газообразный хлор;
 - В) растворимость хлора в щелочах уменьшается, а в кислотах – увеличивается.
25. (C1) Укажите вещество, которое является реактивом на хлорид-ион:
- 1) AgNO_3 ; 2) K_2SO_4 ; 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 4) K_2S

Тема: ЭЛЕМЕНТЫ VIA ГРУППЫ

1. (A1) Валентность кислорода в соединениях может быть равной:
 - А) 0, I, II;
 - Б) II, IV, VI;
 - В) II.
2. (B1) Степень окисления кислорода в соединениях обычно составляет:
 - А) 0, -1, -2;
 - Б) ± 1 , ± 2 ;
 - В) -2.
3. (B1) Кислород проявляет положительную степень окисления в соединении:
 - А) KNO_3 ;
 - Б) OF_2 ;
 - В) H_2O_2 .
4. (C1) Масса 50.0 л кислорода при н.у. составляет:
 - А) 32 г;
 - Б) 71.4 г;
 - В) 142.8 г
5. (D1) Максимальная масса озона, которую можно получить из 16 г кислорода равна:
 - А) 12 г ;
 - Б) 16 г;
 - В) 24 г.
6. (C1) Металл, неспособный реагировать с кислородом в обычных условиях:
 - А) Na;
 - Б) Fe;
 - В) Pt.
7. (C1) Сильные окислительные свойства озона связаны:
 - А) с высоким значением электроотрицательности кислорода;
 - Б) с выделением атомарного кислорода при его разложении;
 - В) с небольшим значением атомного радиуса кислорода.
8. (C1) В ряду оксидов элементов третьего периода периодической системы элементов слева направо:
 - А) полярность связи уменьшается;
 - Б) кислотные свойства уменьшаются;
 - В) эффективный заряд на атоме кислорода уменьшается.
9. (B1) Из указанных газов не способен гореть в атмосфере кислорода:
 - А) оксид углерода(IV);
 - Б) оксид азота (II);
 - В) сероводород.
10. (B1) Кислород не образуется при разложении:
 - А) H_2SO_4 ;
 - Б) NaNO_3 ;
 - В) HgO .
11. (B1) Валентность и степень окисления кислорода в молекуле O_2 составляют соответственно:
 - А) 0, 0;
 - Б) II, -2;
 - В) II, 0.
12. (B1) Валентность и степень окисления кислорода в пероксиде водорода составляют

соответственно:

- А) II, -1;
- Б) II, -2;
- В) I, -1.

13. (С1) Температура кипения воды значительно выше, чем температура кипения H_2S , H_2Se , H_2Te , так как:

- А) в молекуле воды между атомами кислорода и водорода связь ионная;
- Б) между молекулами воды возникает водородная связь;
- В) между молекулами воды встречаются отдельные атомы водорода и кислорода.

14. (С2) H_2O_2 проявляет себя как восстановитель в схемах:

- а) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{H}_2\text{O}_2 - 2\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+$
- в) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{OH}^-$
- г) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

15. (В1) Электронная конфигурация атомов элементов VIA группы может быть представлена в виде общей формулы:

- А) $ns^2(n-1)d^4$;
- Б) $ns^1(n-1)d^5$;
- В) ns^2np^4 ;
- Г) ns^2np^6 .

16. (В1) Разбавленная серная кислота:

- А) в реакциях с металлами восстанавливается до H_2 ;
- Б) в реакциях с металлами восстанавливается до SO_2 ;
- В) в реакциях с металлами восстанавливается до H_2S ;

17. (В1) Атомный и ионный (Э^{2-}) радиусы в ряду O-S-Se-Te закономерно:

- А) уменьшаются;
- Б) возрастают;
- В) уменьшаются, а затем возрастают.

18. (В1) Переменная валентность серы может быть объяснена:

- А) наличием шести электронов на последнем уровне;
- Б) более низким значением электроотрицательности по сравнению с кислородом;
- В) распариванием электронов за счет возбуждения атомов.

19. (D1) В 1 л воды при н.у. растворяется примерно 2,3 л сероводорода. Массовая доля (%) сероводорода в полученном растворе равна:

- А) 0.230
- Б) 0.349;
- В) 2.30.

20. (В1) Сульфиды элементов I группы главной подгруппы хорошо растворимы в воде. Их растворы имеют среду:

- А) нейтральную;
- Б) кислую;
- В) щелочную.

21. (А1) Химическая формула сульфида стронция может быть записана следующим образом:

- А) Sr_2S_3 ;
- Б) SrS ;
- В) Sr_3S_4 .

22. (В1) Сера в сульфиде натрия проявляет свойства:

- А) восстановительные;
- Б) окислительные;
- В) окислительные и восстановительные.

23. (С1) Сульфид, который не подвергается гидролизу по катиону:

- А) Na_2S ;
- Б) FeS ;
- В) Al_2S_3 .

24. (С1) Сила кислот в ряду $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SeO}_3 - \text{H}_2\text{TeO}_3$:

- А) увеличивается;

- Б) уменьшается;
В) остается неизменной.
25. (В1) Сернистая кислота имеет:
А) окислительные свойства;
Б) восстановительные свойства;
В) как окислительные, так и восстановительные свойства.
26. (В1) В ряду $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4$ кислотные свойства:
А) увеличиваются;
Б) уменьшаются;
В) остаются неизменными.
27. (В1) При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде, а не наоборот, потому что иначе:
А) может возникнуть пожар;
Б) может выделиться ядовитый газ;
В) может произойти разбрызгивание раствора.
28. (В1) Процесс разбавления серной кислоты:
А) экзотермический;
Б) эндотермический;
В) не имеет теплового эффекта.
29. (В1) При взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с медью при нагревании будут получены:
А) CuSO_4 и H_2 ;
Б) CuO и H_2S ;
В) CuSO_4 ; H_2O и SO_2 .
30. (В1) Разбавленная серная кислота не реагирует:
А) с Hg ;
Б) с Fe ;
В) с Zn .
31. (В1) Сравнение свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты показывает, что:
А) при диссоциации в водных растворах они образуют ионы водорода;
Б) серная концентрированная кислота, в отличие от разбавленной, проявляет сильные окислительные свойства;
В) серная кислота любой концентрации является сильным окислителем.
32. (С1) Концентрированная серная кислота не реагирует без нагревания:
А) с углеродом;
Б) с железом;
В) с магнием.
33. (С1) При увеличении давления на обратимый процесс окисления оксида серы (IV) до оксида серы (VI):
А) равновесие реакции смещается влево;
Б) равновесие реакции смещается вправо;
В) равновесие реакции не меняется.
34. (С1) При производстве серной кислоты SO_3 поглощают не водой, а разбавленной серной кислотой, потому что:
А) SO_3 в воде не растворяется;
Б) скорость растворения SO_3 в серной кислоте больше;
В) при растворении SO_3 в воде происходит образование плохо оседающего тумана серной кислоты.
35. (В1) Олеум перевозят в железных цистернах. Подумайте, можно ли заменить их медными:
А) да, можно, т.к. медь в ряду напряжений стоит после водорода;
Б) нет, нельзя, т.к. олеум пассивирует железо, но не пассивирует медь;
В) для перевозки олеума можно использовать цистерны из любого металла, однако стоимость железных цистерн наименьшая.

Тема: ЭЛЕМЕНТЫ VA ГРУППЫ

1. (B1) В атоме азота ^{15}N содержится нейтронов:
 - 1) 10; 2) 15; 3) 18; 4) 20; 5) 0; 6) 7; 7) 8; 8) 12.
2. (B1) В природе азот встречается:
 - 1) только в свободном виде;
 - 2) только в связанном виде;
 - 3) и в свободном и в связанном виде;
 - 4) в природе не встречается.
3. (B2) Природные соединения азота:
 - 1) белки; 2) NaNO_3 ; 3) N_2 ; 4) AgNO_3 ; 5) NH_4Cl .
4. (B1) Азот может быть получен в промышленности:
 - 1) разложением нитрата натрия;
 - 2) нагреванием дихромата аммония;
 - 3) разложением нитрата серебра;
 - 4) возгонкой хлорида аммония;
 - 5) фракционной перегонкой жидкого воздуха.
5. (C1) Белый фосфор получают по следующей реакции, протекающей при нагревании:
 - 1) $\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{H}_2 = 2\text{P}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$;
 - 2) $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10\text{C} + 6\text{SiO}_2 = \text{P}_4 + 5\text{CO} + 3\text{CaSiO}_3$;
 - 3) $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 = 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3$;
6. (B2) Фосфор образует аллотропные модификации:
 - 1) белый; 2) серый; 3) красный; 4) синий; 5) черный; 6) фиолетовый.
7. (B1) Число атомов в молекуле белого фосфора:
 - 1) один; 2) два; 3) три; 4) четыре.
8. (C2) Азот взаимодействует при нагревании с:
 - 1) Mg ; 2) Al ; 3) HCl ; 4) NaOH ; 5) Cl_2 ; 6) H_2 .
9. (C2) Фосфор реагирует с:
 - 1) H_2SO_4 ; 2) HCl ; 3) HNO_3 ; 4) CH_3COOH .
10. (D1) Фосфин образуется при взаимодействии белого фосфора с:
 - 1) H_2SO_4 ; 2) KOH ; 3) K_2HPO_2 ; 4) H_3PO_4 .
11. (C2) Аммиак получают в лаборатории и в промышленности получают:
 - 1) при взаимодействии азота с водородом;
 - 2) при окислении азота концентрированной азотной кислотой;
 - 3) нагреванием хлорида аммония; 4) взаимодействием соли аммония с кислотой.
12. (C2) Фосфин получается в результате реакций:
 - 1) $2\text{P} + 3\text{H}_2 = 2\text{PH}_3$;
 - 2) $2\text{P} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$;
 - 3) $\text{P}_2\text{H}_4 + 3\text{H}_2 = 2\text{PH}_3$;
 - 4) $4\text{P} + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{KH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$.
13. (C1) При взаимодействии аммиака с хлоридом меди(II) получается:
 - 1) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$; 2) N_2 ; 3) NO ; 4) CuO ; 5) H_2O ; 6) H_2 .
14. (C2) Особенности гидроксида аммония как основания по сравнению с основаниями, образованными щелочными и щелочноземельными металлами:
 - 1) более сильное основание;
 - 2) слабое основание;
 - 3) не образует при выпаривании твердого остатка;
 - 4) устойчив к нагреванию;
 - 5) существует только в растворе.
15. (C1) Качественная реакция на ион аммония в составе соли:
 - 1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$;

- 2) $2\text{NH}_4\text{Cl}_{(т)} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(ж)} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 3) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$.
16. (C2) При нагревании нитрата натрия получается:
 1) O_2 ; 2) N_2O ; 3) NO_2 ; 4) Na_2O ; 5) NaNO_2 .
17. (C1) Формула ангидрида азотистой кислоты:
 1) N_2O ; 2) N_2O_3 ; 3) NH_3 ; 4) N_2O_5 .
18. (C1) Формула ангидрида азотной кислоты:
 1) N_2O ; 2) N_2O_3 ; 3) NH_3 ; 4) N_2O_5 .
19. (C1) Формула кислоты, соответствующая оксиду фосфора(III):
 1) H_3PO_3 ; 2) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$; 3) PH_3 .
20. Формула кислоты, соответствующая оксиду фосфора (V):
 1) H_3PO_2 ; 2) H_3PO_4 ; 3) H_3PO_3 ; 4) PH_3 .
21. (C1) Для получения азотной кислоты в лаборатории используют:
 1) $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3$;
 2) $2\text{NaNO}_3_{(т)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(конц.)} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3$;
 3) $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$.
 4) $2\text{KNO}_3_{(р-р)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(разб.)} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3$;
22. (C1) На свету и при нагревании азотная кислота разлагается с образованием H_2O , O_2 и:
 1) N_2 ; 2) NO ; 3) NO_2 ; 4) N_2O_3 .
23. (C2) Ортофосфорную кислоту можно получить по реакции:
 1) $\text{P}_5\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$;
 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{CO}_3 = 3\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$;
 3) $\text{P} + 5\text{HNO}_3_{(конц.)} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
24. (C2) С концентрированной азотной кислотой на холоду не взаимодействуют:
 1) Cu ; 2) Fe ; 3) Ag ; 4) Hg ; 5) Mg ; 6) Zn , 7) Cr .
25. (D2) Концентрированная азотная кислота не взаимодействует с:
 1) S ; 2) N_2 ; 3) P ; 4) Cl_2 .
26. (D1) Получению простого суперфосфата соответствует реакция:
 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$;
 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$;
 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
27. (C1) Смесь трех объемов концентрированной соляной кислоты и одного объема концентрированной азотной кислоты называется:
 1) плавиковой кислотой; 2) олеумной кислотой; 3) царской водкой; 4) огненной водой.
28. (D1) При взаимодействии золота с царской водкой образуется $\text{H}[\text{AuCl}_4]_2$ и:
 1) N_2O ; 2) NO ; 3) NO_2 ; 4) NH_3 .
29. (C1) При прокаливании нитрата серебра образуются Ag , O_2 и:
 1) N_2 ; 2) N_2O ; 3) NO ; 4) NO_2 .
30. (B1) В образце ортофосфорной кислоты содержится 1.5 моль атомов водорода. Количество вещества кислоты равно:
 1) 0.5 моль; 2) 1 моль; 3) 1.5 моль; 4) 4.5 моль.
31. (B1) Концентрированная азотная кислота:
 А) является восстановителем;
 Б) проявляет сильные окислительные свойства;
 В) растворяет золото и платину.
32. (C1) Устойчивость соединений со степенью окисления пниктида +3 в ряду $\text{As} - \text{Sb} - \text{Bi}$:
 А) уменьшается;
 Б) возрастает;
 В) не изменяется.

33. (A1) Ионность соединений со степенью окисления пниктида +3 в ряду As – Sb – Bi:
 А) возрастает;
 Б) уменьшается;
 В) не изменяется.
34. (B1) Основность оксидов в ряду As_2O_3 - Sb_2O_3 - Bi_2O_3 :
 А) уменьшается;
 Б) увеличивается;
 В) изменяется нерегулярно.
35. (B1) Кислотность оксидов в ряду As_2O_5 - Sb_2O_5 - Bi_2O_5 :
 А) уменьшается;
 Б) увеличивается;
 В) изменяется нерегулярно.
36. (C2) Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута растворяются:
 А) в воде;
 Б) в азотной кислоте;
 В) в соляной кислоте;
 Г) в растворе сульфида аммония.

Тема: ЭЛЕМЕНТЫ IVA ГРУППЫ

1. (C2) Причина многообразия молекулярных форм углерода (графит, алмаз, карбин, фуллерен):
 1) различная структура,
 2) различный тип гибридизации валентных орбиталей атома углерода
 3) различная распространенность в природе
 4) различная химическая активность.
2. (D2) Способы получения оксида углерода(II) в промышленности и лаборатории
 1) Разложение муравьиной кислоты
 2) Разложение щавелевой кислоты
 3) Взаимодействие желтой кровяной соли с раствором серной кислоты
 4) Разложение карбониллов.
3. (E1) Для идентификации и поглощения оксида углерода(II) применяют аммиачные растворы азотнокислого серебра и хлорида меди(I). Это основан на следующих свойствах оксида углерода(II):
 1) присоединения,
 2) окислительных,
 3) восстановительных
4. (B1) Орбитали атома углерода, принимающие участие в формировании химических связей соединений CH_4 , C_3H_8 , CCl_4 , CF_4
 1) sp , 2) sp^2 , 3) sp^3
5. (C1) Типы связей в соединениях CH_4 , C_3H_8 , CCl_4 , CF_4 :
 1) σ -связи, 2) π -связи, 3) δ -связи.
6. (C2) Типы связей в соединениях C_2H_4 , C_3H_6 , C_6H_6 , C_2H_2
 1) σ -связи, 2) π -связи, 3) δ -связи.
7. (B1) Типы связей в соединениях CO_2 , CO_3^{2-} :
 1) σ -связи, 2) π -связи, 3) δ -связи.
8. (E2) Угарный газ и водород обладают рядом сходных свойств: оба газообразны, бесцветны, практически нерастворимы в воде, кислотах и щелочах, хорошие восстановители, сгорают в кислороде. Их смесь можно разделить следующим образом:
 1) добавить раствор аммиака
 2) добавить раствор серной кислоты

- 3) добавить аммиачный раствор оксида серебра,
 4) добавить аммиачный раствор хлорида меди(1).
9. (C1) К ацетиленидам относятся карбиды: BaC_2 , Be_2C , Al_4C_3 , CaC_2 , Na_2C_2 , Cu_2C_2
 1) Be_2C , Al_4C_3 , Cu_2C_2 , CaC_2 ;
 2) Al_4C_3 , CaC_2 , Na_2C_2 , Cu_2C_2 ;
 3) BaC_2 , CaC_2 , Na_2C_2 , Cu_2C_2 ;
 4) BaC_2 , Be_2C , Al_4C_3 , CaC_2 .
10. (C1) Среди приведенных карбидов метанидом является:
 1) BaC_2 , 2) Be_2C , 3) Al_4C_3 , 4) CaC_2 , 5) Na_2C_2 , 6) Cu_2C_2
11. (D2) Вхождение цианида в состав многих комплексных соединений обуславливают следующие особенности структуры:
 1) наличие характерной окраски
 2) способность образовывать водородные связи
 1) наличие неподеленных электронных пар у иона
 2) малые размеры иона,
 3) большая плотность отрицательного заряда,
 4) ион может образовывать σ – донорноакцепторные связи,
 5) ион может образовывать π – дативные связи.
12. (C1) При сливании горячего раствора соды и растворов, содержащих ионы Be^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} выпадают в осадок:
 1) гидроксиды металлов,
 2) гидроксокарбонаты металлов,
 3) карбонаты металлов,
 4) осадки не выпадают.
13. (C1) В водных растворах щелочных карбонатов pH всегда выше, чем в растворах гидрокарбонатов той же молярной концентрации потому что:
 1) гидрокарбонаты гидролизуются в большей степени,
 2) карбонаты совсем не гидролизуются;
 3) карбонаты гидролизуются в большей степени/
14. (C1) Природные соединения углерода:
 1) CaCO_3 ; 2) MgCO_3 ; 3) Na_2CO_3 ; 4) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$; 5) FeCO_3 ;
15. (C1) Природные соединения кремния:
 1) SiO_2 ; 2) Na_2SiO_3 ; 3) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$; 4) CaSiO_3 ; 5) Ca_2Si .
16. (A2) Углерод образует аллотропные модификации:
 1) карбамид; 2) алмаз; 3) карбин; 4) графит; 5) фуллерен.
17. (C2) При взаимодействии с водой карбида кальция образуется:
 1) CO_2 ; 2) CO ; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) CH_4 ; 5) C_2H_2 ; 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
18. (C2) При растворении оксида углерода(IV) в воде образуются ионы:
 1) H^+ ; 2) OH^- ; 3) HCO_3^- ; 4) O^{2-} ; 5) CO_3^{2-} ; 6) C^{4+}
19. (C1) При пропускании избытка оксида углерода(IV) через известковую воду образуются:
 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 2) $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$; 3) CaCO_3 ; 4) CO .
20. (C2) При нагревании гидрокарбоната кальция образуется:
 1) CO ; 2) CaO ; 3) CO_2 ; 4) H_2O ; 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 6) CaCO_3 .
21. (C1) Растворимое стекло – это:
 1) силикат кальция;
 2) силикат натрия;
 3) силикат калия;
 4) каолин.
22. (C2) Существование большого количества силикатов самого разнообразного состава объясняется тем, что:
 1) кремний имеет большое сродство к кислороду
 2) тетраэдры SiO_4 могут соединяться своими вершинами
 3) кремний способен к образованию водородных связей
 4) наличие неподеленных электронных пар у атома кремния

23. (B1) Причина резкого различия в свойствах оксида кремния(IV) и оксида углерода(IV):
 1) различный тип гибридизации атомных орбиталей,
 2) различное пространственное расположение молекул,
 3) различная структура решеток.
24. (C1) Характерный для атомов кремния тип гибридизации атомных орбиталей с координационным числом 4:
 1) sp^3 ; 2) sp^2 ; 3) dsp^2 ; 4) sp^3d^2 .
25. (C1) Характерный для атомов кремния тип гибридизации атомных орбиталей с координационным числом 6:
 1) sp^3 ; 2) sp^2 ; 3) dsp^2 ; 4) sp^3d^2 .
26. (C1) Кремневодороды менее устойчивы и более реакционноспособны, чем углеводороды, потому, что:
 1) связи Si–H и Si–Si слабее, чем C–H и C–C;
 2) связи Si–H и Si–Si прочнее, чем C–H и C–C;
 3) связи Si–H слабее, чем C–H;
 4) связи Si–H прочнее, чем C–H.
27. (D2) Перевести диоксид кремния в растворимое соединение можно с помощью реакций:
 1) $SiO_2 + C \rightarrow$;
 2) $SiO_2 + NaOH_{(p-p)} \rightarrow$;
 3) $SiO_2 + HF \rightarrow$;
 4) $SiO_2 + H_2O \rightarrow$.
28. (C2) Процесс помутнения растворов силикатов при стоянии на воздухе вызван:
 1) полимеризацией; 2) гидролизом; 3) образованием кремниевой кислоты.
29. (C2) Кремниевую кислоту можно получить:
 1) взаимодействием кремния с концентрированной азотной кислотой;
 2) взаимодействием кремнезема с водой;
 3) действием соляной кислоты на силикат натрия;
 4) гидролизом тетраоксида кремния.
30. (B1) Состав обычного стекла:
 1) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$;
 2) $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$;
 3) $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$;
 4) $Na_2O \cdot nSiO_2 \cdot mH_2O$.
31. (C1) Учитывая изобарно-изотермические потенциалы реакций:
 $GeO_2 + Ge = 2GeO \quad \Delta G^\circ = 37.8 \text{ кДж}$
 $SnO_2 + Sn = 2SnO \quad \Delta G^\circ = 16.8 \text{ кДж}$
 $PbO_2 + Pb = 2PbO \quad \Delta G^\circ = -155.4 \text{ кДж}$, сравните устойчивость монооксидов германия, олова и свинца:
 1) В ряду GeO, SnO, PbO устойчивость падает;
 2) В ряду GeO, SnO, PbO устойчивость растет;
 3) В ряду PbO, GeO, SnO устойчивость растет;
 4) В ряду PbO, GeO, SnO устойчивость падает.
32. (C1) Для получения гидроксида свинца(II) используется избыток водного раствора аммиака, но не избыток щелочи потому что:
 1) соединения свинца(II) не образуют аммиакаты;
 2) соединения свинца(II) образуют аммиакаты;
 3) соединения свинца(II) образуют гидроксокомплексы.
33. (D1) Положение элементов подгруппы германия в электрохимическом ряду напряжений металлов:
 1) Ge, Sn, Pb – до водорода; 2) Ge, Sn, Pb – после водорода;
 3) Sn, Pb - до водорода, Ge – после водорода
34. (C1) Отношение элементов Ge, Sn, Pb к кислотам и щелочам:
 1) взаимодействуют со щелочами с выделением водорода, кроме Ge;

- 2) не взаимодействуют с разбавленными кислотами;
3) взаимодействуют с концентрированными кислотами.
35. (С1) «Золотой дождь» – это соединение:
1) PbI_2 ; 2) AuPb ; 3) SnCl_2 ; 4) GeCl_4 .

Критерии оценивания тестов

8-10 баллов - 85-100% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

5-7 балл - 65 -84% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

0-4 баллов - 55-65% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ по курсу НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Семестр 4

Введение в практикум по неорганической химии

Знакомство с химической лабораторией, оборудованием, химической посудой, правилами техники безопасности в химической лаборатории. Весы и взвешивание.

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Очистка веществ

Очистка твердых веществ методами перекристаллизации и сублимации. Очистка жидкостей методом перегонки. Получение и очистка газов.

Синтез и исследование свойств неорганических соединений

Синтез, очистка и исследование свойств I_2 , PbI_2 , $KCrO_3Cl$, $Co(Thio)_4(NO_3)_2$.

Семестр 5

Синтез и исследование свойств неорганических соединений

Синтез и исследование свойств KI , $Na_2S_2O_3$, CuI , Li_2CO_3 , $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $KAl(SO_4)_2$

Критерии оценивания

В оценку лабораторных работ входит: подготовка, выполнение, обработка результатов, оформление, защита.

Максимальный балл – 2-6 баллов (в зависимости от сложности работы). Оценка имеет коэффициент 0.9 при несвоевременном выполнении студентом календарного плана без уважительной причины.

максимальный балл (Max) – выполнение работы, оформление, защита с учетом ответов на вопросы без замечаний, или имеются незначительные поправки, которые студент самостоятельно сразу же исправляет.

0.75 Max – по нескольким разделам, подлежащим оценке, есть замечания, которые студент

0.5–0.4 Max – есть существенные замечания по результатам работы, оформлению, студент исправляет замечания с помощью сокурсников или преподавателя

менее 0.4 Max (работа не засчитывается и защищается повторно) – работа выполнена, однако оформлена с грубыми ошибками, студент не может грамотно аргументировать свои действия, осуществляемые при выполнении работы, и ответить на значительную часть вопросов и замечаний во время защиты.

Методические указания студентам

ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА КУРСОВЫХ РАБОТ

Выполнение курсовой работы является одним из основных видов самостоятельной работы студентов и направлено на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине «Неорганическая химия»; развитие профессиональной подготовки; овладение методами научных исследований; формирование навыков решений творческих задач в ходе научного исследования; проектирования по определенной теме; развитие способностей к систематизации и анализу научной информации.

Цель курсовой работы – углубленное освоение теоретических знаний в области проектного менеджмента и развитие навыков самостоятельной расчетно-аналитической работы. Выполнение курсовой работы способствует решению задач подготовки высококвалифицированных специалистов в области химии, развивает навыки аналитической работы и служит связью между теоретическими знаниями и их применением на практике.

Основными задачами выполнения курсовой работы являются:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимися теоретических знаний по дисциплине;
- овладение навыками практического применения полученных теоретических знаний, практических умений при решении конкретных задач, предусмотренных курсовой работой;
- развитие самостоятельности при выборе методов расчета и экспериментальных исследований, творческой инициативы при решении конкретной задачи;
- усвоение приемов самостоятельной работы со специальной литературой.

Курсовая работа представляет собой самостоятельное законченное исследование по теме, закрепленной за обучающимися. В курсовой работе на основе изучения химической литературы и нормативных правовых актов, анализа информации дается характеристика вопросов и тенденций в рамках исследуемой темы. Курсовая работа должна содержать элементы научного исследования по теме работы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с планом и графиком учебного процесса, обучающимся самостоятельно под управлением руководителя курсовой работы, назначаемого заведующим кафедрой химии. Преподавателем, осуществляющим руководство работой обучающегося, при необходимости, проводятся консультации, на которых студенты могут задать вопросы по структуре и ходу выполнения работы.

Тематика курсовых работ разрабатывается преподавателем дисциплины, в рамках которых выполняется данная работа, рассматривается и утверждается на заседании методической комиссии. Студенты могут предложить свою тему, обосновав при этом

целесообразность ее выполнения и соответствие изучаемой дисциплине.

Тема курсовой работы должна удовлетворять следующим требованиям:

- быть конкретной, ее формулировка не должна дублировать название разделов учебника, учебного пособия или руководства;

- носить характер самостоятельного исследования, выполненного лично студентом.

Курсовая работа может стать составной частью (разделом, главой) выпускной квалификационной работы. С целью увеличения такой возможности обучающимся предоставляется широкий выбор тем курсовых работ.

Рекомендуемые темы курсовых работ:

1. *Общие вопросы неорганической химии. Основные классы неорганических соединений:*

- 1.1. Гидролиз солей
- 1.2. Жесткость воды
- 1.3. Производство растворимости. Синтез труднорастворимых солей кальция
- 1.4. Оксиды. Основные методы получения оксидов
- 1.5. Неорганические пероксидные соединения
- 1.6. Основные методы получения оксокислот
- 1.7. Основные методы получения солей оксокислот
- 1.8. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов
- 1.9. Гидроксиды переходных металлов
- 1.10. Неорганические стекла

2. *Комплексные соединения и двойные соли:*

- 2.1. История открытия комплексных соединений
- 2.2. Значение комплексных соединений в технике
- 2.3. Химическая связь в комплексных соединениях
- 2.4. Устойчивость комплексных соединений
- 2.5. Изомерия комплексных соединений
- 2.6. Окраска комплексных соединений
- 2.7. Комплексные соединения кобальта (III)
- 2.8. Комплексные и двойные соли хрома (III)
- 2.9. Комплексные и двойные соли никеля
- 2.10. Аммиакаты
- 2.11. Хелатные комплексы
- 2.12. Квасцы

3. *Химия элементов:*

- 3.1. Кислородные соединения галогенов
- 3.2. Химия йода
- 3.3. Аммиак. Соли аммония
- 3.4. Химия бора
- 3.5. Свойства элементов подгруппы цинка
- 3.6. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца
- 3.7. Молибденовые и вольфрамовые кислоты и ангидриды
- 3.8. Полимолибдаты и поливольфраматы
- 3.9. Химия алюминия
- 3.10. Химия железа (II) и (III)
- 3.11. Химия хрома (II) и (III)
- 3.12. Химия хрома (VI): хроматы и бихроматы
- 3.13. Химия меди
- 3.14. Химия свинца
- 3.15. Химия висмута

- 3.16. Химия s-элементов 2-ой группы
- 3.17. Сравнительная характеристика элементов триады железа
- 3.18. Соли угольной кислоты
- 3.19. Азотная кислота. Нитраты
- 3.20. Серная кислота. Сульфаты
- 3.21. Сероводород. Сульфиды
- 3.22. Ортофосфорная кислота. Фосфаты

Этапы выполнения курсовой работы

Процесс подготовки, выполнения и защиты курсовой работы состоит из ряда последовательных этапов:

Первый этап – подготовительный, включает в себя разработку программы исследовательской деятельности:

- выбор темы курсовой работы и утверждение ее руководителя;
- изучение методических указаний по выполнению курсовой работы;
- составление плана курсовой работы и обсуждение его с руководителем (план составляется на основе анализа имеющихся материалов);

- составление первоначального списка литературы (источников) по теме работы;

Второй этап – информационный, включает:

- изучение необходимой литературы и других источников информации по теме, анализ полученной на их основе информации;
- изучение теории и истории вопроса, специальной терминологии, опыта решения данной проблемы на практике, анализ базовых понятий, на которых строится исследование.

Третий этап – основной, включает:

- написание обзора литературы, грамотное изложение состояния изучаемого вопроса;
- формулирование цели и задач, которые решаются в курсовой работе;
- написание введения и теоретической части курсовой работы;
- оформление практического раздела курсовой (расчеты, схемы и т.д.).
- обсуждение полученных результатов исследований с обоснованием каждого вывода;
- сравнение полученных результатов с поставленными целями и задачами, литературными данными;

- подготовка общих выводов по теме курсовой работы, предложений и рекомендаций.

Четвертый этап – итоговый, предполагающий оформление результатов, включает в себя:

- предварительное обсуждение курсовой работы;
- окончательное оформление курсовой работы;
- представление работы руководителю для допуска к защите;
- подготовка к публичной защите; подготовка презентации.

Пятый этап – защита курсовой работы.

Курсовая работа в завершённом виде должна быть представлена руководителю не

позднее, чем за две недели до установленного срока защиты курсовой работы. Не допускаются к защите и возвращаются для повторного написания:

- курсовые работы, полностью или в значительной степени выполненные не самостоятельно;
- работы, в которых выявлены существенные ошибки, недостатки, свидетельствующие о том, что основные вопросы темы не усвоены;
- работы, характеризующиеся низким уровнем грамотности и небрежным оформлением.

К числу основных недостатков, которые следует учесть каждому обучающемуся, можно отнести:

- 1) отсутствие убедительных доказательств, обоснований, выводов и рекомендаций;
- 2) нарушение последовательности изложения, частые повторения, нечеткие формулировки, оговорки, грамматические ошибки; отсутствие четкости в определении основного содержания курсовой работы.

Защита курсовых работ проходит до начала промежуточной аттестации. Студенты, не представившие курсовую работу в установленный срок или не защитившие ее, не допускаются к промежуточной аттестации.

Защита курсовых работ производится в часы, предусмотренные учебным планом по данной дисциплине.

Процедура защиты в виде презентации состоит из краткого сообщения, обучающегося по существу курсовой работы, его ответов на вопросы, обсуждения качества работы и ее окончательной оценки.

Требования к структуре курсовой работы

Оформление курсовой работы производится в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в СТО 02069024.101–2015.

По содержанию курсовая работа может носить реферативный и практический характер. По объему курсовая работа должна быть не менее 20 страниц печатного текста, исключая список использованных источников и приложения.

По структуре курсовая работа *реферативного характера* состоит из следующих частей:

- введения, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируется цель работы;
- теоретической части, в которой даны история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительного анализа литературы;
- заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- списка использованных источников;

- приложения.

По структуре курсовая работа *практического характера* состоит из следующих частей:

- введения, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;

- основной части, которая обычно состоит из двух разделов:

а) в первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы;

б) вторым разделом является практическая часть, которая представлена расчетами, графиками, таблицами, схемами и тому подобное;

- заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;

- списка использованных источников;

- приложения.

Обязательными структурными элементами курсовой работы являются:

- титульный лист;

- содержание;

- введение;

- основная часть;

- заключение;

- список использованных источников.

Во введении курсовой работы описывается научный аппарат, то есть актуальность темы, цель, задачи, методы исследования.

Каждый компонент научного аппарата излагается с новой строки. Объем введения – от 1 до 1,5 страницы печатного текста.

Актуальность темы. Актуальность темы исследования – это от 2 до 3 предложений, которые анонсируют вашу работу. Должно быть показано теоретическое и практическое значение темы, а также приведена краткая характеристика степени разработанности избранной темы в современной науке.

Цель исследования – это описание представления о результате исследования, того, что ожидается в итоге исследовательской работы.

Цель работы формулируется с использованием неопределенной формы глагола: изучить, исследовать, проанализировать, выявить основные, рассмотреть и так далее. Цель курсовой работы скрыта в названии работы.

Задачи исследования – это составные части цели исследования. Следует выделить не более 4 целевых задач, которые необходимо решить для достижения поставленной цели исследования.

Задачи вытекают из цели: «Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи» и формулируются в виде глаголов

Объектом исследования могут быть выбранные обучающимся совместно с руководителем химические вещества, растворы, компактные объекты в зависимости от цели исследования.

Методы исследования выбираются в соответствии с конкретной исследовательской целью и задачами, поставленными перед определенным этапом работы.

В основной части обучающемуся необходимо раскрыть содержание темы, используя проблемный принцип изложения материала, а также грамотно описать материал и методы проведенного исследования. В теоретической части дается обзор источников в соответствующей отечественной и зарубежной литературе по данной конкретной теме (проблеме), по которой обучающийся оформляет собственное отношение к проблеме. В практической части приводятся результаты собственных исследований:

- характеристика объектов и методов исследования;
- полученные результаты и их анализ;
- статистическая обработка результатов исследования;
- иллюстративный материал.

Таблицы, графики, диаграммы могут быть включены в основную часть работы и описаны. При большом их объеме допускается включать в приложения.

В заключении подводятся итоги работы, формулируются выводы; рекомендации автора по практическому использованию выводов работы.

В конце курсовой работы должен быть приведен список использованных источников, в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в СТО 02069024.101–2015.

Понятийный аппарат курсовой работы:

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Введение – вступительная часть текста, ориентирующая читателя в дальнейшем содержании.

График – наглядное изображение соотношения величин, их функциональной взаимозависимости с помощью геометрических и арифметических средств – чисел, плоскостей, точек, линий и так далее.

Задачи исследования – это составные части цели исследования. Для определения задач проводится декомпозиция цели, из нее выделяются те действия, которые надо совершить, чтобы ее достичь. Каждая задача не может повторять цель и быть шире ее.

Исследование – это процесс, направленный на всестороннее изучение объекта или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а

предметом – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и так далее.

Метод исследования – способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов.

Практическая значимость исследования есть определение востребованности результатов исследования для конкретного потребителя и выполняемой им работы, где будет полезно применение данной работы.

Понятие – есть мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними.

Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

Проблема – крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований.

Противоречие исследования – это несоответствие развития составных частей какой-либо системы, процесса или ситуации, ведущее к нарушению их целостного и успешного развития.

Противоречие – это нарушенная связь между явлениями, компонентами, состояниями, свойствами. Из установленного противоречия вытекает проблема исследования как необходимость устранения этого несоответствия.

Цель исследования – словесно-логическое описание представления о результате исследования, того, что ожидается в итоге курсовой работы.

Цитата – дословная выдержка из какого-либо авторского текста с указанием источника и цитируемой страницы. Цитаты вставляются для иллюстрации позиций как объект анализа, как способ доказательства. Их в тексте обязательно выделяет кавычками.

Критерии оценивания

При оценке курсовой работы учитываются:

- качество подготовительной работы (сбор и анализ литературы по теме работы);
- качество выполнения экспериментальной части работы;
- качество рукописи;
- качество оформления работы;
- качество презентации;
- уровень доклада;
- уровень ответов на вопросы.

Максимальный балл – 20

17–20 баллов – выполнение работы, полнота литературного обзора, оформление, презентация, защита с учетом ответов на вопросы без замечаний, или имеются незначительные поправки, которые студент самостоятельно сразу же исправляет;

12–16 баллов – по нескольким разделам, подлежащим оценке, есть замечания, которые студент самостоятельно исправляет во время защиты;

11–15 баллов – есть несущественные замечания по результатам работы и/или ее оформлению, студент не всегда грамотно отвечает на вопросы;

6–10 баллов – есть существенные замечания по результатам работы и/или ее оформлению, студент либо не отвечает на значительную часть вопросов, либо ответы не может аргументировать;

менее 5 баллов – работа выполнена, но студент плохо ориентируется в полученном экспериментальном материале, не отвечает на большинство поставленных вопросов, не может аргументировать свои действия во время проведения эксперимента. В этом случае студент не получает допуска к экзамену и ему назначается повторная защита.

Примерные вопросы к экзамену

Номенклатура неорганических соединений

Три типа правил формирования названий неорганических соединений. Химический алфавит. Номенклатура бинарных соединений, кислородсодержащих кислот и солей, комплексных соединений.

Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Исторические предпосылки открытия Периодического закона. Приоритет Д.И. Менделеева. Современная формулировка Периодического закона и его интерпретация. Порядок заполнения атомных электронных орбиталей – основа структуры Периодической системы. Структура Периодической системы. Закономерности изменения фундаментальных свойств атомов. Явление поляризации. Правила Фаянса. Диагональное сходство элементов в Периодической системе. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Перспективы развития Периодической системы.

Комплексные (координационные) соединения

Основные понятия. Строение комплексных соединений. Строение комплексных соединений с позиций метода валентных связей. Основные положения теории кристаллического поля (ТКП). Использование ТКП для объяснения магнитных и спектральных свойств комплексов. Энергия стабилизации кристаллическим полем и ее влияние на свойства комплексных соединений. Представление о теории поля лигандов (ТПЛ). Сравнение возможностей метода валентных связей, теории кристаллического поля и теории поля лигандов в описании строения комплексных соединений. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Константы устойчивости. Основные типы реакций с участием КС.

Галогены

Общая характеристика. Простые вещества: характер химической связи, химические свойства, изменение окислительной активности, методы получения в лаборатории и промышленности, применение. Влияние изменения межмолекулярного взаимодействия по ряду фтор – иод на агрегатное состояние галогенов. Галогеноводороды, их физические и химические свойства, способы получения. Изменение в ряду HF–HI прочности и типа связи водород – галоген, термической устойчивости и восстановительных свойств галогеноводородов. Галогеноводородные кислоты. Изменение силы галогеноводородных кислот в ряду HF–HI. Стехиометрия, номенклатура, строение и реакционная способность кислородных соединений галогенов. Вторичная периодичность в изменении устойчивости кислородных соединений галогенов.

Общая характеристика элементов-неметаллов

Электронные конфигурации атомов и ионов. Положение в Периодической системе. Характер изменения свойств простых и сложных веществ. Особенности химии фтора, кислорода, азота, углерода, бора.

Общая характеристика переходных элементов

Электронные конфигурации атомов и ионов переходных элементов. Положение в Периодической системе. Классификация. Общие свойства переходных элементов.

Критерии оценки ответа студента на экзамене:

Экзаменационная оценка складывается из оценки за тест, оценки аргументации ответов на вопросы теста и оценки по результатам собеседования.

«Отлично»: 34–40 баллов

- а) тест написан на "отлично" или "хорошо" (во втором случае студент во время его обсуждения самостоятельно исправляет допущенные неточности);
- б) студент обнаруживает полное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- в) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий;
- г) при ответе не повторяет дословно текст учебника или конспекта, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу химии, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных дисциплин;
- д) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по обсуждаемому вопросу, способен вступить в диалог с преподавателем и аргументировано отстаивать собственную точку зрения;
- е) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой, справочниками, Интернет-ресурсами.

«Хорошо»: 28–33 балла

- а) тест написан на "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" (во втором и третьем случаях студент во время его обсуждения самостоятельно исправляет допущенные неточности или ошибки);
- б) в процессе собеседования студент допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

«Удовлетворительно» 24–27 баллов

- а) тест написан на "хорошо" или "удовлетворительно" (во время его обсуждения не может самостоятельно исправить более трети допущенных ошибок);
- б) в процессе собеседования студент допускает одну грубую ошибку или не более 5 недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

«Неудовлетворительно»: менее 24 баллов.

- а) тест написан на "удовлетворительно" или "неудовлетворительно" (во время его обсуждения студент не может самостоятельно исправить более половины допущенных ошибок);
- б) студент не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- б) *или* имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач;
- в) *или* в процессе собеседования при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи преподавателя.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических и химических величин, единиц их измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания для решения практических задач и объяснения химических явлений;

- неумение делать выводы и обобщения;

Составитель _____ Л.В. Балсанова

(подпись)

« ____ » _____ 20 г.