

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной  
деятельности

  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ** **«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Направление подготовки

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Форма обучения  
очная

Гатчина  
2023

Рабочая программа по дисциплине «Неорганическая химия» разработана на основе актуализированного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик:  
к.пед.н. Моштаков А.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного образования «27» января 2023 г. Протокол №1.

СОГЛАСОВАНО:

И.О. зав.кафедрой  
Драбенко В.А.\_\_\_\_\_

## Содержание

	с.
1. Пояснительная записка .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	8
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	12
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	18

## 1. Пояснительная записка

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является освоение основных концепций химии, необходимых при изучении свойств химических веществ и химических явлений, составляющих основу различных технологических процессов и производств.

### Задачи:

- изучение теоретических основ неорганической химии,
- овладение методами и способами синтеза неорганических веществ.
- навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенции	Индикаторы
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Неорганическая химия» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
ОПК-2	Дисциплина является первой в формировании компетенции	Физика Высшая математика	Физика Высшая математика Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Органическая химия Физическая и коллоидная химия Пищевая химия Микробиология Биохимия Технологическая практика (4 сем.) Технологическая практика (6 сем.)

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «Неорганическая химия» составляет 4 зачетных единиц или 144 академических часа.

Семестр		1 семестр	Всего, ак. часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		144 / 4	144
Контактная работа	Лекции	16	16
	Лабораторные занятия	48	48
Самостоятельная работа		44	44
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	36	36

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		всего	Контактная работа			самост. работа	
			лекции	практич. занятия	лабор. занятия		
1 семестр							
Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов							
1.	Современные представления о строении атома	10	2	-	4	4	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные и электронно-графические формулы элементов
2.	Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения	10	2	-	4	4	Химическая связь. Виды. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли (средние, кислые, основные). Комплексные соединения. Строение, номенклатура, свойства, особенности.
3.	Основы химической термодинамики	10	2	-	4	4	Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Третий закон термодинамики.
4.	Химическая кинетика и равновесие	10	2	-	4	4	Химическая кинетика. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов.

							Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Катализ гомогенный и гетерогенный.
Раздел 2. Растворы							
5.	Свойства растворов	9	1	-	4	4	Растворы. Общая характеристика. Растворы неэлектролитов, свойства. Законы Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, pH сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей, степень гидролиза.
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	9	1	-	4	4	Степень окисления атома в соединениях. Понятие процесса окисления и восстановления. Важнейшие неорганические окислители и восстановители. Электрохимический ряд напряжений металлов. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Расчет ЭДС гальванического элемента. Определение возможности протекания окислительно-восстановительных реакций.
Раздел 3 Металлы и их соединения							
7.	Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы	10	1	-	5	4	Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений. Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды. Химические свойства щелочных металлов и их соединений. Химические свойства щелочноземельных металлов и их соединений

8.	Алюминий. Переходные металлы	10	1	-	5	4	Химические свойства алюминия и его соединений. Химические свойства переходных металлов и их соединений. Основные свойства алюминия и его соединений. Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений.
Раздел 4. Неметаллы и их соединения							
9.	Подгруппа углерода. Подгруппа азота.	10	2	-	4	4	Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений. Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений.
10.	Химические свойства элементов подгруппы углерода и их соединений.	9	1	-	4	4	Химические свойства элементов подгруппы азота и их соединений
11.	Подгруппа кислорода. Подгруппа галогенов.	11	1	-	6	4	Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений. Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений.
Экзамен		36					
Итого		144	16	-	48	44	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	17	Консультация преподавателя, устное собеседование
2.	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению	16	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные



	(дискуссии)		вопросы
3.	Подготовка к текущему контролю (тестирование)	11	Тесты
4.	Подготовка к промежуточной аттестации (вопросы к экзамену)	36	Устное собеседование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Василевская Е. И., Сечко О. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2019. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=347059>

2) Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/510944>

3) Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Неорганическая химия»

#### **7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Строение атома.
2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
3. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
4. Атомная электронная орбиталь.
5. Принцип Паули.
6. Правило Хунда.
7. Химическая связь. Виды.
8. Особенности межмолекулярного взаимодействия.
9. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли (средние, кислые, основные).
10. Комплексные соединения.
11. Строение, номенклатура, свойства, особенности.
12. Элементы химической термодинамики.
13. Энергетические эффекты химических реакций.
14. Внутренняя энергия и энтальпия.

15. Первый закон термодинамики.
16. Термохимия.
17. Закон Гесса.
18. Теплота образования химических соединений.
19. Второй закон термодинамики.
20. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.
21. Третий закон термодинамики.
22. Химическая кинетика.
23. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов.
24. Закон действующих масс.
25. Правило Вант-Гоффа.
26. Уравнение Аррениуса.
27. Энергия активации химических процессов.
28. Скорость гетерогенных процессов.
29. Химическое равновесие.
30. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
31. Катализ гомогенный и гетерогенный.
32. Растворы. Общая характеристика.
33. Растворы неэлектролитов, свойства.
34. Законы Рауля.
35. Растворы электролитов.
36. Электролитическая диссоциация.
37. Ионное произведение воды, рН сильных и слабых электролитов.
38. Гидролиз солей, степень гидролиза.
39. Степень окисления атома в соединениях.
40. Понятие процесса окисления и восстановления.
41. Важнейшие неорганические окислители и восстановители.
42. Электрохимический ряд напряжений металлов.
43. Методы электронного и электронно-ионного баланса.
44. Расчет ЭДС гальванического элемента.
45. Определение возможности протекания окислительно-восстановительной реакций.
46. Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений
47. Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений.
48. Жесткость воды.
49. Основные свойства алюминия и его соединений.
50. Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений
51. Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений

52. Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений

53. Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений

54. Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении.

## **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Василевская Е. И., Сечко О. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2019. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=347059>

2. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/510944>

### **б) дополнительная литература:**

1. Общая и неорганическая химия. Задачник: учебное пособие для вузов / С. С. Бабкина [и др.]; под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 464 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511075>

2. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 477 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/508884>

3. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 426 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511256>

4. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 492 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511254>

5. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 436 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511255>

6. Смарыгин С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие / С. Н. Смарыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова. —

Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 414 с.  
URL: <https://www.urait.ru/bcode/509103>

7. Стась Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 92 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/512230>

8. Суворов А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/516152>

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

*1) электронные профильные журналы*

1. Журнал неорганической химии URL: <https://sciencejournals.ru/list-issues/nergkhim/>

2. Журнал аналитической химии URL: <https://sciencejournals.ru/list-issues/ankhim/>

3. Журнал Сибирского федерального университета. Химия URL: <http://journal.sfu-kras.ru/series/chemistry>

4. Успехи химии (Uspekhi Khimii) URL: <https://www.uspkhim.ru/>

5. Химия и жизнь URL: <https://www.hij.ru/read/issues/>

*2) электронные профильные базы данных/ сайты*

1. Электронная библиотека материалов по химии URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/journals.html>

2. Научное наследие России. Режим доступа: <http://e-heritage.ru/>

3. Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: <https://intuit.ru/>

4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>

5. Российский портал открытого образования. Режим доступа: <https://openedu.ru/>

6. Университетская информационная система "РОССИЯ". Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

7. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, экзамену.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к

лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия и отчетов по лабораторным работам включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям и экзамену рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Задачей лабораторных работ является выработка навыков проведения мероприятия, анализа данных, применения полученных результатов и т.д. на практике.

Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания.

На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с современным оборудованием. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся

отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению студентов как будущих специалистов.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и юридических и философских словарей.

Работа с терминами может осуществляться как в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «*Неорганическая химия*» включают в себя следующие виды занятий:

- интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

- групповые дискуссии, применяются для обеспечения навыков командной работы и межличностной коммуникации и представляют собой оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение

аргументировать собственную точку зрения. Кроме того, в ходе занятий проводятся круглые столы по заданным тематикам.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Неорганическая химия» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установления соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики. Тестовые задания на упорядочение направлены на установление логической последовательности рассматриваемых явлений (времени существования явлений, расположения структурных элементов правовых документов и т.п.).

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен проводится в форме устного собеседования, выполнения теста. Решение преподавателя об итоговой оценке принимается по результатам устного ответа и выполненного тестового задания, в зависимости от шкалы оценки.

В качестве источника дополнительных материалов рекомендуется пользоваться информацией открытого доступа сети Internet (данными информационно-правовых и образовательных порталов, официальных сайтов министерств, ведомств, отдельных организаций, данными государственной статистики, результатами экспертно-аналитических обзоров). Кроме того, можно воспользоваться возможностями справочно-правовых систем, базы которых содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Рекомендуется также использовать электронно-библиотечные системы.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей

программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «*Неорганическая химия*» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Операционная система (Microsoft Windows *Проприетарная*);

Пакет офисных программ (Microsoft Office Professional *Проприетарная*);

Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader *GNU Lesser General Public License*);

Web-браузер (Mozilla Firefox *GNU Lesser General Public License*);

Организация видеоконференций (*Яндекс-Телемост*)

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: [gks.ru](http://gks.ru)

Информационные справочные системы:

Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».





## **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>Технические средства обучения:</b>
мультимедийный комплекс переносной комплект реактивов и лабораторной посуды
<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для самостоятельной работы
<b>Технические средства обучения:</b>
мультимедийный комплекс компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Вопросы итогового тестового контроля по дисциплине  
«Неорганическая химия»:

1. Атом – это:
  - а) наименьшая частица данного вещества, сохраняющая его химические свойства;
  - б) наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его химические свойства;
  - в) наименьшая частица молекулы, сохраняющая его химические свойства;
  - г) положительно заряженная частица; д) отрицательно заряженная частица.
2. Закон Авогадро:
  - а) объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа;
  - б) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул; в) вещества взаимодействуют друг с другом в количествах, пропорциональных их эквивалентам;
  - г) вещества взаимодействуют друг с другом в количествах, пропорциональных их объемам; д) одинаковое число молекул при натуральных условиях занимает одинаковый объем.
3. Молекула – это ....., обладающая его химическими свойствами и способная самостоятельно существовать.
  - а) наименьшая частица вещества;
  - б) наименьшая частица атома;
  - в) наименьшая частица элемента;
  - г) электронейтральная частица;
  - д) отрицательно заряженная частица.
4. Химическое уравнение – это.....
  - а) условное изображение химического процесса, отображающее качественную сторону процесса; б) взаимодействие веществ с образованием новых;
  - в) условное изображение химического процесса, отображающее качественную и количественную сторону процесса; г) запись состава вещества;
  - д) условная запись атома элемента.
5. Валентность — это....
  - а) число отданных или присоединенных электронов одного атома другому или другим;
  - б) способность атомов элемента присоединять определенное количество атомов другого элемента; в) количественная характеристика вещества;
  - г) условное изображение при помощи химических формул химической

реакции;

д) условная запись качественной и количественной сторон химической реакции при помощи химических формул и знаков «+» и «-».

6. Закончить формулировку закона:

Всякое чистое вещество независимо от способа его получения всегда имеет... а) одинаковое число молекул;

б) постоянный качественный состав;

в) постоянный количественный состав; г) одинаковое число частиц;

10. Молярная масса-это....

а) масса одного моля атомов или молекул; б) масса одного эквивалента;

в) масса молекулы вещества, измеряемая в а.е.м., обозначает во сколько раз данная масса больше  $1/12$  массы атома углерода; г) масса одного моля эквивалента вещества;

д) количество вещества, которое соединяется с одним молем атомов водорода или замещает в таком количестве его в химических соединениях.

11. Закон эквивалентов выражается формулой:

а)  $m_1/m_2 = \Xi_2/\Xi_1$  б)  $m_1/m_2 = \Xi_1/\Xi_2$   
в)  $m/V = M_{eq}/V_{eq}$  г)  $PV/T = (P_0 V_0)/(T_0)$  д)

$V = m/\rho$

12. Для приведения объема газа к нормальным условиям используют формулу:

а)  $PV = m/M RT$ ; б)  $PV/T = (P_0 V_0)/(T_0)$ ; в)  
г)  $m_1/m_2 = \Xi_2/\Xi_1$ ; д)  $m_1/m_2 = \Xi_1/\Xi_2$

13. Валентность серы в соединениях  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2SO_3$ ,  $Na_2SO_4$  равна: а) IV б) II, IV, VI

в) II, I, VII, VI

г) IV, I, IV, VII

д) V, II, I

14. Валентность азота в соединениях  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_3$  равна:

а) IV, V, III, V;

б) II, I, VII, VI;

в) III, V, V, III;

г) IV, II, IV, VI;

д) VII, I, V, III.

15. Валентность хлора в соединениях  $Cl_2O_7$ ,  $HCl$ ,  $HClO_4$  равна: а) II, I, IV;

б) II, I, VII;

в) VII, I, VII;

г) V, II, I;

д) VII, I, II.

16. Валентность фосфора в соединениях  $P_2O_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $Na_2HPO_4$ ,  $H_3PO_3$  равна: а) IV б) II, IV, VI;

в) II, I, VII, VI;

г) III, V, V, III;

д) IV, I, V, VI;

е) VII, I, V, III.

17. Валентность  $Mn(II)$ ,  $Cl(V)$ ,  $O(II)$ . Какая формула правильна? а)

$\text{Mn}(\text{ClO}_3)_2$ ;

б)  $\text{Mn}(\text{ClO}_2)_2$ ;

в)  $\text{MnClO}_3$ ; г)  $\text{MnClO}_4$ ;

д)  $\text{Mn}_2(\text{ClO}_3)_4$ .

18. По международной номенклатуре  $\text{NaHSO}_3$  называется: а) гидрокосульфат натрия;

б) гидросульфид натрия; в) гидросульфит натрия; г) сульфит натрия; д) сульфат натрия.

19. По международной номенклатуре  $\text{H}_2\text{SO}_3$  называется: а) сульфат водорода;

б) сернистая кислота; в) гидроксид серы(IV); д) сероводород.

20. по международной номенклатуре называется: а) дигидроксохлорид железа;

б) гидроксохлорид железа;

в) гидроксохлорид железа (III); г) гидрохлорид железа (III);

д) хлорид железа.

21. По международной номенклатуре  $\text{CrOH}_2\text{SO}_4$  называется: а) гидрокосульфит хрома;

б) гидрокосульфат хрома (III); в) гидрокосульфат хрома;

г) сульфит хрома; д) гидросульфат.

22. По международной номенклатуре  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$  называется: а) дигидронитрат алюминия;

б) гидроксонитрат алюминия; в) дигидроксонитрат алюминия; г) гидроксонитрит алюминия;

23. Кислоты могут взаимодействовать с:

а) с основаниями; б) с металлами;

в) с основными оксидами; г) с кислотными оксидами; д) с солями.

24. Основания могут взаимодействовать с:

а) с основаниями; б) с металлами;

в) с кислотными оксидами; г) с основными оксидами; д) с солями; е) с водой.

25. Основные оксиды могут взаимодействовать с:

а) с кислотами; б) с водой;

в) с кислотными оксидами; г) с основными оксидами; д) с солями.

26. Кислотные оксиды могут взаимодействовать с:

а) с основаниями; б) с водой;

в) с основными оксидами; г) с кислотными оксидами; д) с металлами.

27. Сколько кислых солей может образовать ортофосфорная кислота? а) одну;

б) две;

в) три;

г) четыре; д) пять.

28. Основными оксидами являются:

а) оксид бария;

б) оксид азота (V); в) оксид кальция; г) оксид хрома(III); д) оксид хлора

(V).

29. Двухосновными кислотами являются:

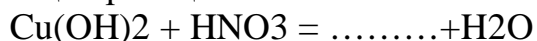
- а) серная;
- б) ортофосфорная; в) бромоводородная; г) сернистая;
- д) хлороводородная.

30. Какая кислая соль является продуктом взаимодействия следующей реакции:



- а)  $\text{CaH}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{CaHSO}_4$ ;
- в)  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ ; г)  $\text{CaSO}_4$ ;
- д)  $\text{CaO}$ .

31. Какая основная соль является продуктом взаимодействия следующей реакции:



- а)  $\text{Cu(OH}_2\text{)NO}_3$ ; б)  $\text{CuH}_2\text{NO}_3$ ;
- в)  $\text{CuOHNO}_3$ ; г)  $\text{CuOHNO}$ ; д)  $\text{CuOHNO}_4$ .

32. Какая кислая соль является продуктом взаимодействия следующей реакции:



- а)  $\text{Fe}_2(\text{HPO}_4)_3$  б)  $\text{Fe}(\text{HPO}_4)$  в)  $\text{Fe}_3(\text{HPO}_4)_2$  г)  $\text{Fe(OH)}_2$
- д)  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$

33. Чем подействовать на  $\text{ZnOHCl}$ , чтобы получить среднюю соль: а)  $\text{Zn(OH)}_2$

- б)  $\text{HCl}$  в)  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{NaCl}$

д) нет правильного ответа.

34. Чем подействовать на  $\text{NaHS}$ , чтобы получить среднюю соль:

- а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; д)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

35. Что такое гомогенная система?

а) Система, в которой между компонентами отсутствует поверхность раздела фаз; б) Физически неоднородная система;

в) Система, состоящая только из газообразных веществ;

г) Система, для которой применимы законы термодинамики; д) Система, состоящая из газообразных и твердых веществ.

36. Что такое гетерогенная система?

а) система, в которой между компонентами отсутствует поверхность раздела фаз; б) система, в которой между компонентами есть поверхность раздела фаз;

в) система, состоящая только из твердых веществ;

г) система, для которой применимы законы термодинамики; д) система, состоящая из газообразных и твердых веществ.

37. Что такое энтропия?

а) Параметр состояния, характеризующий вероятность нахождения системы в различных состояниях;

б) Функция состояния, характеризующая общий запас энергии системы за исключением кинетической энергии системы в целом и ее потенциальной энергии в поле земного тяготения;

в) Функция состояния, характеризующая вероятность нахождения системы в различных состояниях; г) Общее теплосодержание системы;

д) Мера хаотичности системы.

38. Что такое внутренняя энергия системы?

а) Параметр состояния, характеризующий вероятность нахождения системы в различных состояниях;

б) Функция состояния, характеризующая общий запас энергии системы за исключением кинетической энергии системы в целом и ее потенциальной энергии в поле земного тяготения;

в) Функция состояния, характеризующая вероятность нахождения системы в различных состояниях; г) Сумма внутренней энергии и работы против сил внешнего давления.

39. Какой процесс называется экзотермическим? а) Протекающий при постоянной температуре; б) Сопровождающийся выделением тепла;

в) Протекающий при постоянной давлении; г) Сопровождающийся поглощения тепла;

д) Сопровождающийся возрастанием энтальпии системы.

40. Чему равна стандартная энтальпия образования простого вещества? а) Нулю;

б) Больше нуля; в) Меньше нуля;

г) Нет правильного ответа;

41. Какие условия приняты за стандартные? а)  $P = 0$ ,  $T = 0$  К

б)  $P = 0$ ,  $T = 00$  С

в)  $P = 101$  кПа,  $T = 00$  С г)  $P = 101$  кПа,  $T = 298$  К д)  $P = 101$  кПа,  $T = 290$  К

42. Какие величины из перечисленных относятся к функциям состояния? а)  $S$ ,  $H$ ,  $U$ ,  $G$ ;

б)  $P$ ,  $V$ ,  $T$ ,  $C$ ;

в)  $P$ ,  $V$ ,  $T$ ,  $U$ ;

г)  $U$ ,  $H$ ,  $P$ ,  $V$ ;

д)  $T$ ,  $H$ ,  $S$ ,  $G$ .

43. Какие величины из перечисленных относятся к параметрам состояния? а)  $H$ ,  $S$ ,  $T$ ,  $U$ ;

б)  $P$ ,  $V$ ,  $T$ ,  $C$ ;

в)  $S$ ,  $H$ ,  $U$ ,  $G$ ;

г)  $G$ ,  $T$ ,  $H$ ,  $C$ ;

д)  $U$ ,  $G$ ,  $P$ ,  $V$ ;

44. Какие условия характеризуют состояние равновесия? а)  $\Delta H > 0$

б)  $\Delta H < 0$  в)  $\Delta G = 0$  г)  $\Delta G > 0$  д)  $\Delta S = 0$

При каком условия реакции самопроизвольно протекать не может?

в)  $\Delta G > 0$  г)  $\Delta G = 0$  д)  $\Delta S > 0$

46. Чему равна  $\Delta G_{0298}$  образования простого вещества? а)  $\Delta G_{0298} = 0$   
 б)  $\Delta G_{0298} > 0$  в)  $\Delta G_{0298} < 0$   
 г)  $\Delta G_{0298} > 0$  или  $\Delta G_{0298} < 0$  д)  $\Delta G_{0298} = 1$
47. Какое условие характеризует изобарный процесс? а)  $\Delta H = 0$   
 б)  $\Delta P = 0$  в)  $\Delta H > 0$  г)  $\Delta V = 0$  д)  $\Delta G = 0$
48. При каком условии реакция самопроизвольно протекать может?  
 а)  $\Delta H > 0$  б)  $\Delta G < 0$  в)  $\Delta G > 0$  г)  $\Delta G = 0$  д)  $\Delta S > 0$
49. Какое условие характеризует эндотермическую реакцию? а)  $\Delta G < 0$ ;  
 б)  $\Delta H < 0$ ; в)  $\Delta S > 0$ ; г)  $\Delta H > 0$ ; д)  $\Delta G = 0$ .

50. Сформулировать закон действия масс и дать его математическое выражение для реакции:

$mA + nB \rightarrow pC$ . а) Скорость химической реакции равна сумме концентраций реагирующих веществ

$$V = C mA + C пВ.$$

б) Скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ  $V = CA \cdot CB$

в) Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степени, равной стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакций

$$V = K \cdot C mA \cdot C пВ$$

г) Скорость химической реакции равна отношению концентраций реагирующих веществ  $V = CA/CB$

51. Что называется температурным коэффициентом реакции и чему он равен? а) Увеличение скорости реакции при повышении температуры на  $1^\circ\text{C}$  ( $\gamma = 2-4$ );

б) Увеличение скорости реакции в 5 раз при увеличении температуры на  $2^\circ\text{C}$  ( $\gamma = 5$ );

в) Увеличение скорости реакции в 2-4 раза при увеличении температуры на  $10^\circ\text{C}$  ( $\gamma = 2-4$ ); г) Увеличение скорости реакции в 10 раз при увеличении температуры на  $10^\circ\text{C}$  ( $\gamma = 10$ );

д) Константа скорости.

52. Как изменяется с течением времени скорость прямой химической реакции? а) увеличивается;

б) уменьшается; в) не изменяется;

г) нет правильного ответа.

53. От чего зависит константа скорости? а) от температуры;

б) от концентрации; в) от катализатора; г) от давления;

д) энергии активации.

54. Для каких из приведенных гомогенных процессов при увеличении общего давления равновесной системы равновесие смещается в сторону обратной реакции?

а)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$  б)  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$



в)  $\text{Cl}_2 + \text{CO} \rightleftharpoons \text{COCl}_2$

г)  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$  д)  $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$

55. Какое из приведенных выражений можно согласно закону действия масс приравнять к скорости прямого процесса для системы:

$4\text{HBr}(\text{г}) + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Br}_2(\text{г})$  а)  $v = \text{CHBr} + \text{CO}_2$ ;

б)  $v = k \cdot 4\text{CHBr} \cdot \text{C}(\text{O}_2)$ ; в)  $v = k \cdot \text{C}4\text{HBr} + \text{C}(\text{O}_2)$ ; г)  $v = k \text{ C}4\text{HBr} \cdot \text{C}(\text{O}_2)$ ;

56. При изменении каких факторов можно сместить химическое равновесие реакции  $\text{N}_2\text{O}_3 = \text{NO} + \text{NO}_2$  в обратную сторону?

б) Увеличением концентрации  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; в) Уменьшением давления;

г) Уменьшением концентрации  $\text{NO}$ ; д) Уменьшением концентрации  $\text{NO}_2$ ;

в) понизить температуру;

г) уменьшить концентрацию  $\text{NO}$ ;

д) увеличить концентрацию кислорода.

58. В системе установилось равновесие  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$ ,  $\Delta H < 0$ . При изменении, каких факторов равновесие сместится в сторону прямой реакции?

а) При увеличении давления;

б) При увеличении температуры;

в) При уменьшении концентрации  $\text{HCl}$ ; г) При уменьшении давления;

д) При введении катализатора.

59. Во сколько раз изменится скорость некоторой реакции при нагревании с  $10^\circ\text{C}$  до  $60^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент этой реакции равен 2.

а) 30; б) 20; в) 32; г) 24; д) 50.

60. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на  $300^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент реакции равен 2?

а) 60; б) 30; в) 15; г) 8; д) 9

61. Какое определение соответствует понятию «процентная концентрация»?

а) Количество молей растворенного вещества, содержащихся в 100 г растворителя; б) Количество граммов растворенного вещества в 100 г раствора;

в) Количество граммов растворенного вещества в 100 г растворителя;

г) Количество молей растворенного вещества, содержащихся в 1 л раствора; д) Число эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора.

62. В каких соединениях у Mn степень окисления +2?

1.  $\text{MnOHCl}$  2.  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ ;

3.  $\text{CaMnO}_3$ ;

4.  $\text{K}_2[\text{Mn}(\text{OH})_4]$ ;

5.  $\text{MnC}_2\text{O}_4$

63. Как называется соединение  $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ ?

1. тетрахлорат Au;

2. золотая кислота;
  3. тетрахлорозолотая (III) кислота;
  4. гидрохлороаурат;
  5. гидрохлорид Au(III).
64. Какой способ получения элементов соответствует VII и II группе.
1. Электролиз
  2. Восстановление  $H_2$
  3. Восстановление C
  4. Металлотермия
  5. Окисление и последующее восстановление CO.
65. Что называется раствором?
- а) Раствором называется химическое соединение.
  - б) Неоднородная система, состоящая из нескольких компонентов.
  - в) Термодинамически устойчивая однофазная система переменного состава, состоящая из двух или нескольких компонентов.
  - г) Термодинамически неустойчивая гетерогенная система переменного состава.
  - д) Механическая смесь, состоящая из нескольких компонентов.
66. Укажите, каким из приведенных процессов является растворение.
- а) Механическим смешением веществ;
  - б) Экзотермической реакцией;
  - в) Физико-химическим процессом;
  - г) Эндотермической реакцией;
  - д) Химической реакцией.
67. Какое определение соответствует понятию «молярная концентрация»?
- а) Число граммов вещества, содержащегося в 100 г раствора;
  - б) Число молей растворенного вещества, содержащегося в 1000 мл раствора;
  - в) Число молей растворенного вещества, содержащегося в 1000 г растворителя;
  - г) Число молей растворенного вещества, приходящегося на 1 моль растворителя;
  - д) Число молей растворенного вещества, содержащегося в 1000 г раствора.
68. Какое определение относится к понятию "моляльная концентрация"?
- а) Число граммов вещества, содержащихся в 1 л растворителя;
  - б) Число молей растворенного вещества, содержащихся в 1000 г растворителя;
  - в) Число молей растворенного вещества, содержащихся в 1 л раствора;
  - г) Число мольных долей растворенного вещества в 1 л раствора;
  - д) Число молей растворенного вещества, содержащихся в 100 г раствора.
69. Какое определение соответствует понятию "мольная доля растворённого вещества"?
- а) Число граммов вещества, содержащегося в 100 г раствора;
  - б) Число молей растворенного вещества, содержащегося в 1000 мл раствора;

в) Отношение числа молей растворенного вещества к общему числу молей, введенных в раствор; г) Число молей растворенного вещества, приходящегося на 1 моль растворителя;

б) Способность к образованию кристаллогидратов; в) Скорость процесса кристаллизации;

г) Количество тепла, выделяемого или поглощаемого при растворении вещества;

д) Массовое количество растворенного вещества, приходящегося на 100 г растворителя при данной температуре. 71. Для каких групп характерны амфотерные соединения? Приведите примеры.

1. V, III, VI; 2. III, IV, V; 3. III; 4. IV, VI; 5. III, IV.

72. Какое значение pH имеет нейтральный раствор?

а) 10; б) 7; в) 3; г) 6; д) 14.

73. В каких пределах изменяется pH в кислых средах?

а) 0-6; б) 7; в) 7-9; г) 12; д) 13-14.

74. Чему равно изменение температуры кипения раствора согласно второму закону Рауля? а)  $\Delta t_k = E C_m$

б)  $\Delta t_k = E C_m$

в)  $\Delta t_k = C_m R T$  г)  $\Delta P / P_0 = N_2$

д)  $\Delta t_k = E C_m$

75. Какая из формул соответствует определению осмотического давления? а)  $\Delta t_k = E C_m$

б)  $\Delta t_k = E C_m$

в)  $\Delta t_k = C_m R T$  г)  $\Delta P / P_0 = N_2$

д)  $\Delta t_k = E C_m$

76. Какая зависимость выражает II закон Рауля для растворов электролитов? а)  $\Delta t_k = E C_m$  ;

б)  $\Delta t_k = i E C_m$  ; в)  $\Delta t_k = C_m R T$  ; г)  $\Delta P / P_0 = N_2$  ;

д)  $\Delta t_k = i E C_m$ .

77. На какие процессы идет расход энергии при растворении твердого вещества в жидкости? а) На сольватацию молекул растворенного вещества;

б) На разрушение кристаллической решетки и диффузию молекул растворенного вещества; в) На образование гидратов;

г) На изменение объема раствора; д) На изменение окраски раствора.

78. Составить уравнение методом электронного баланса:

а)  $Pt + HNO_3 + HCl = PtCl_4 + NO + H_2O$  б)  $MnO_2 + O_2 + KOH = K_2MnO_4 + H_2O$  в)  $I_2 + Cl_2 + H_2O = HIO_3 + HCl$

г)  $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 = O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

79. Названию комплексного соединения – гексанитрокобальтат(III) калия соответствует формула: а)  $[(NO_2)_6 Co_3]K$ ;

б)  $K_2[Co(NO_2)_6]$ ;

в)  $K[Co(NH_3)_4(NO_2)_4]$ ;

г)  $K_3[Co(NO_2)_6]$ ;

д)  $Co_2[K(NO_2)_6]$ .

80. Определить ЭДС железомедного гальванического элемента при стандартных условиях, составив схему, уравнения процессов на катоде и аноде.

- а) +0,10 В
- б) +0,78 В
- в) -0,78 В
- г) -0,10 В
- д) -0,50 В.

Пропутеровано и  
прошито 27 листов

Зав. УМО

М.Т. Ковалева

