

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»



УТВЕРЖДЕНО:

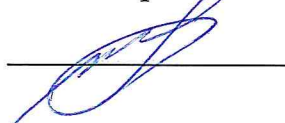
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности
В.В. Фомин

«*марта*» 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по специальной дисциплине
«Неорганическая химия»

Научная специальность: 1.4.1 – Неорганическая химия

Разработчик программы:

 д-р хим. наук, профессор И.Г. Перова

Екатеринбург, 2022

ВОПРОСЫ

1. Понятие о квантовой механике. Квантово-механическое объяснение строения атома. Квантовые числа, их физический смысл. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов.

2. Энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность и их изменения в периодах и подгруппах.

3. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Полярная ковалентная связь. Поляризуемость связи. Дипольный момент.

4. Радиусы атомов и ионов и их изменение в периодах и подгруппах. Зависимость радиусов от электронного строения и степени окисления элемента. Корреляция кислотно-основных свойств соединений с радиусами элементов в периодах и группах.

5. Особенности строения молекул N_2 и C_2H_4 , CH_4 , NH_3 , H_2O .

6. Схема молекулярных орбиталей газообразных двухатомных молекул элементов второго периода. Диамагнитные и парамагнитные свойства газов.

7. Ковалентная связь в сложных молекулах. Ионная связь как крайний случай полярной ковалентной связи. Понятие о направленности и насыщенности химических связей.

8. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Форма молекулярных орбиталей. Расщепление $3d$ -орбиталей октаэдрическим полем лигандов.

9. Законы сохранения. Проявление периодичности в материальном мире. Основные стехиометрические законы.

10. Квантово-механические теории образования комплексных соединений. Понятие о теории кристаллического поля.

11. Химическая термодинамика. Закон сохранения энергии. Основные термодинамические функции, применяемые для анализа изобарно-изотермических процессов. Закон Гесса и следствия из него. Термо-химические уравнения.

12. Разбавленные растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара над раствором. Законы Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа.

13. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Изомерия.

14. Окислительно-восстановительные реакции в электрохимических системах: гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента. Практическое применение гальванических элементов (примеры известных источников постоянного тока).

15. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Роль растворителя в процессе распада электролита на ионы. Диэлектрическая проницаемость и ионизирующая способность растворителя.

16. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов. Связь изотонического коэффициента со степенью диссоциации.

17. Слабые электролиты. Константы электролитической диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние сильных электролитов на ионные равновесия в растворах.

18. Химические процессы, протекающие при работе щелочного кадмий-никелевого аккумулятора.

19. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Коррозия железа с кислородной и водородной деполяризацией. Методы защиты от коррозии.

20. Влияние температуры, концентрации и химической природы реагентов на протекание окислительно-восстановительных процессов. Уравнения Нернста. Участие среды в реакциях окисления и восстановления.

21. Сильные электролиты. Состояние электролитов в растворе. Понятие об активной концентрации ионов.

22. Основные физические и химические свойства воды. Строение молекул воды. Электронодонорная и каталитическая способность воды.

23. Физические и химические свойства кислорода. Состав воздуха. Озон. Строение молекул кислорода и озона. Свойства озона.

24. Общая характеристика элементов подгруппы бериллия. Электронное строение атомов. Отличие бериллия от остальных элементов. Нахождение в природе. Методы получения в свободном состоянии, свойства, отношение металлов к элементарным окислителям, к воде, к кислотам и щелочам.

25. Важнейшие соединения кремния: оксиды, силициды, силаны и их свойства. Кремневые кислоты и их соли. Понятие о неорганических полимерах. Применение кремния и его соединений.

26. Важнейшие соединения меди, серебра и золота. Применение простых веществ и соединений.

27. Общая характеристика элементов подгруппы IIIA. Сопоставление свойств галлия, индия и таллия со свойствами алюминия. Свойства и применение основных соединений галлия, индия и таллия.

28. Общая характеристика мышьяка, сурьмы и висмута. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений подгруппы мышьяка с соответствующими свойствами соединений азота и фосфора.

29. Общая характеристика d-элементов VI группы. Основные соединения, их свойства и применение.

30. Общая характеристика d-элементов II группы. Нахождение в природе, получение. Важнейшие соединения и их применение.

31. Взаимодействие алюминия с простыми и сложными окислителями. Основные соединения алюминия, их свойства. Применение алюминия и его соединений в процессах очистки воды.

32. Основные физические и химические свойства серы. Сульфиды и полисульфиды металлов и неметаллов их свойства. Основные кислородсодержащие кислоты серы, их свойства и применение.

33. Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Основные соединения, свойства и применение.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4032> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124586> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Василевская, Е. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Е. И. Василевская, О. И. Сечко, Т. Л. Шевцова. — Минск : РИПО, 2015. — 247 с. : схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463695>

4. Неудачина, Л. К. Физико-химические основы применения координационных соединений : учебное пособие / Л. К. Неудачина, Н. В. Лакиза ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — 125 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275816>.

5. Сирик, С. М. Химия s- и p-элементов : учебное пособие : [16+] / С. М. Сирик, Т. Ю. Кожухова ; Кемеровский государственный университет, Кафедра аналитической и неорганической химии. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. — Часть 2. — 134 с. : табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574124>.

6. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие / П. М. Саргаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1455-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213263> — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7. Ларичкина, Н. И. Неорганическая химия : учебное пособие / Н. И. Ларичкина. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-4438-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216266> — Режим доступа: для авториз. пользователей.