



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**Информационные материалы
к отборочному мероприятию по «Химии»
в рамках отдельного конкурса для иностранных граждан**

2022 год

ВВЕДЕНИЕ

Информационные материалы к отборочному мероприятию по «Химии» составлены на основе образовательных программ основного общего и среднего (полного) общего образования.

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ ОТБОРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ

Отборочное мероприятие проводится в форме письменного теста. Тест состоит из 10 заданий (с дифференцированной оценкой), охватывающих все разделы программы отборочного мероприятия. Время выполнения заданий составляет 120 минут.

В процессе выполнения теста можно пользоваться: «Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (*таблицы выдаются на отборочном мероприятии*). При решении задач разрешается пользоваться простым (непрограммируемым) калькулятором как отдельным устройством.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА ОТБОРОЧНОМ МЕРОПРИЯТИИ

При выполнении письменного теста абитуриент должен продемонстрировать:

- знание основных положений неорганической и органической химии;
- умение применять теоретические представления для решения качественных и расчетных задач;
- умение соотносить свойства веществ с их составом и строением;
- знание свойств важнейших неорганических и органических соединений;
- понимание научных принципов важнейших химических процессов;
- умение решать стандартные типовые задачи и комбинированные задачи по неорганической и органической химии.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОТБОРОЧНОМ МЕРОПРИЯТИИ

Основные понятия химии

1. Предмет химии. Основные понятия химии. Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль. Молярная масса.
2. Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.
3. Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез.
4. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали.
5. Периодический закон Д.И.Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов.
6. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи. Энергия связи. Полярность связи, индуктивный эффект. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект.
7. Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.
8. Агрегатные состояния вещества и переходы между ними. Газы. Газовые законы. Жидкости. Ассоциация и диссоциация молекул в жидкостях. Твердые тела.
9. Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества, аллотропия. Металлы и неметаллы. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Комплексные соединения. Основные классы органических веществ: углеводороды, галоген-, кислород- и азотосодержащие вещества. Карбо- и гетероциклы. Полимеры и макромолекулы.
10. Химические реакции и их классификация. Типы разрыва химических связей. Гомо- и гетеролитические реакции. Окислительно-восстановительные реакции.
11. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений.

12. Скорость химической реакции. Представление о механизмах химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Явление катализа. Катализаторы. Примеры каталитических процессов.
13. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Степень превращения. Смещение химического равновесия под действием температуры и давления (концентрации). Принцип Ле Шателье.
14. Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, объемная доля. Отличие физических свойств раствора от свойств растворителя.
15. Электролиты. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Протонные кислоты, кислоты Льюиса. Амфотерность. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций.
16. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Неорганическая химия

1. Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода.
2. Галогены. Галогеноводороды. Галогениды.
3. Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон.
4. Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли.
5. Азот. Аммиак, соли аммония, амиды металлов, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.
6. Фосфор. Фосфин, фосфиды. Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.
7. Углерод. Изотопы углерода. Простейшие углеводороды: метан, этилен, ацетилен. Карбиды кальция, алюминия и железа. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли.
8. Кремний. Силан. Силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты.

9. Бор. Кислоты бора. Тетраборат натрия.
10. Благородные газы. Примеры соединений криптона и ксенона.
11. Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов.
12. Щелочноземельные металлы, магний: их оксиды, гидроксиды и соли.
13. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Представления об алюмосиликатах.
14. Медь, серебро. Оксиды меди (I) и (II), оксид серебра (I). Гидроксид меди (II). Соли серебра и меди.
15. Цинк, ртуть. Оксиды цинка и ртути. Гидроксид цинка и его соли.
16. Хром. Оксиды хрома (II), (III) и (VI). Гидроксиды и соли хрома (II) и (III). Хроматы и дихроматы (VI).
17. Марганец. Оксиды марганца (II) и (IV). Гидроксид и соли марганца (II). Манганат и перманганат калия.
18. Железо, кобальт, никель. Оксиды железа (II), (II)-(III) и (III). Гидроксиды и соли железа (II) и (III). Ферраты (III) и (VI).

Органическая химия

1. Алканы и циклоалканы. Конформеры.
2. Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены.
3. Алкины. Кислотные свойства алкинов.
4. Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода). Понятие о конденсированных ароматических углеводородах.
5. Галогенопроизводные углеводородов: алкил-, арил-, и винилгалогениды. Реакции замещения и отщепления.
6. Спирты простые и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Фенолы. Простые эфиры.
7. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды. Понятие о кето-енольной таутомерии.

8. Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно- и дикарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды. Жиры.
9. Нитросоединения: нитрометан, нитробензол.
10. Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Основность аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания.
11. Оксикислоты: молочная, винная и салициловая кислоты. Аминокислоты: глицин, аланин, цистеин, серин, фенилаланин, тирозин, лизин, глутаминовая кислота. Пептиды. Представление о структуре белков.
12. Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Понятие о пространственных изомерах углеводов. Дисахариды. Полисахариды.
13. Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.
14. Реакции полимеризации и поликонденсации. Отдельные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, сополимеры, фенол-формальдегидные смолы, искусственные и синтетические волокна.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кузьменко, Н. Е. Начала химии : для поступающих в вузы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. — 19-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 707 с. — ISBN 978-5-00101-907-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151501> (дата обращения: 13.02.2022).
Альтернативно: <https://knigogid.ru/books/1052584-nachala-himii>
2. Кузьменко, Н. Е. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. — 3-е изд. — Москва : МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-19-010989-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99332> (дата обращения: 13.02.2022).
3. Еремин, В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников : учебное пособие / В. В. Еремин. — Москва : МЦНМО, 2007. — 392 с. — ISBN 978-5-94057-285-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9336> (дата обращения: 13.02.2022).