



**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
для поступления в 2024 году**

ВВЕДЕНИЕ

Отборочное мероприятие, проводимое НИУ ВШЭ, позволяет установить уровень освоения выпускниками программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия». В представленном информационном материале: перечислены основные понятия, соответствующие школьному курсу химии, которыми должен владеть абитуриент; приведен список рекомендованной для подготовки к выполнению теста литературы.

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ И СТРУКТУРА ОТБОРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ

Отборочное мероприятие проводится в форме письменного теста. Тест состоит из 10 вопросов с дифференцированной оценкой, охватывающих все разделы программы.

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.

В процессе выполнения заданий 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 непрограммируемым калькулятором как отдельным устройством.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОТБОРОЧНОМ МЕРОПРИЯТИИ

Важнейшие 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.

Основные понятия неорганической химии

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).

Основные понятия органической химии

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. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для среднего профессионального образования / Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8881-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183248>
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Для поступающих в вузы. М.: 2016. – URL: https://rusneb.ru/catalog/012983_000141_58/
3. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. [Сборник включает задачи по общей, неорганической и органической химии.] М.: 2002. – URL: <https://file.11klasov.net/7530-sbornik-zadach-po-himii-dlja-postupajuschih-v-vuzy-homchenko-gp-homchenko-ig.html>