

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>1</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>3</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место химии среди других естественных наук. Взаимодействие физики и химии. Особенности химии как науки. Основные теории химии. Химическая номенклатура.</li> <li>2. Причины многообразия органических веществ. Гибридизация атома углерода. Типы связывания между атомами и способы разрыва связи.</li> <li>3. Напишите уравнения реакций, соответствующие заданной схеме превращения неорганических соединений (например: <math>\text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaBr} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{O}_2</math>).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединения молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула: молекулярная, эмпирическая, структурная.</li> <li>2. Структурная и пространственная изомерия органических соединений. Примеры.</li> <li>3. Приведите уравнения реакции, характеризующие свойства заданного переходного металла в определенной степени окисления.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>2</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>4</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химическая связь, причины её образования. Ковалентная связь и её характеристики. Правило октета. Структуры Льюиса.</li> <li>2. Жиры, строение, физические и химические свойства. Жирные кислоты.</li> <li>3. Составьте уравнения реакций взаимодействия заданного неметалла с кислородом и фтором. Предскажите свойства полученных соединений.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит. Закон действующих масс.</li> <li>2. Водород – химический элемент и простое вещество. Изотопы водорода, различие в свойствах. Ион гидроксония. Гидриды.</li> <li>3. Опишите строение заданного углеводорода, определите типы гибридизации каждого атома.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>5</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>7</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химические элементы. Распространённость элементов на Земле и во Вселенной. Периодическая система и её структура.</li> <li>2. Реакционноспособные частицы и интермедиаты в органической химии. Индуктивный и мезомерный эффекты. Понятие об электрофилах и нуклеофилах.</li> <li>3. Напишите уравнения реакций, соответствующие заданной схеме превращения неорганических соединений (например: <math>\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4</math>).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементарная реакция. Механизм химической реакции. Принцип лимитирующей стадии.</li> <li>2. Кислотность растворов. рН. Константы диссоциации. Сопряжённые кислоты и основания (по Бренстеду).</li> <li>3. Напишите три уравнения реакций, характеризующих предложенный ароматический углеводород.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>6</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>8</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химические источники тока, их классификация.</li> <li>2. Положение неметаллов в Периодической системе. Типичные свойства и степени окисления неметаллов. Основные типы соединений, образуемых неметаллами.</li> <li>3. Определите продукты реакции: заданного непредельного углеводорода с: а) с водой; б) хлороводородом.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простейшая теория кристаллического поля, её использование для объяснения окраски и магнитных свойств комплексных соединений.</li> <li>2. Оксиды, их классификация, получение, свойства.</li> <li>3. Сравните кислотность следующих соединений: <math>\text{CH}_3\text{OH}</math>, <math>\text{CH}_3\text{NH}_2</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}</math>, <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}</math>.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>9</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>11</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электролитическая диссоциация. Кислоты и основания по Аррениусу. Константы кислотности и основности.</li> <li>2. Кислоты, их классификация, получение, свойства. Кислоты-окислители.</li> <li>3. Приведите структуру вещества, которое может вступать в реакции как электрофильного замещения, так и электрофильного присоединения. Напишите уравнения соответствующих реакций.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрохимические цепи. ЭДС цепи, её связь с термодинамическими свойствами реакции.</li> <li>2. Насыщенные углеводороды (алканы). Строение и химические свойства. Механизм радикального замещения.</li> <li>3. Используя Периодическую систему, определите высшую и низшую степени окисления заданных элементов. Приведите примеры соответствующих соединений.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>10</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>12</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамические функции химической реакции: энтропия, энтальпия, энергия Гиббса. Второй закон в применении к химическим реакциям при постоянных температуре и давлении.</li> <li>2. Гидролиз солей.</li> <li>3. Сравните основные свойства двух заданных органических соединений. Объясните причины различной основности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрия молекул. Модель ОЭПВО.</li> <li>2. Алкены, особенности строения. Геометрическая изомерия. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения: механизм.</li> <li>3. Определите простейшую формулу вещества по заданным массовым долям элементов.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>13</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>15</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетический барьер химической реакции. Способы активации реагентов.</li> <li>2. <i>d</i>-металлы первого переходного ряда. Основные химические свойства: взаимодействие с галогенами, кислородом, растворение в кислотах.</li> <li>3. Сравните кислотные свойства двух заданных органических соединений. Объясните причины различной кислотности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Межмолекулярные взаимодействия и их влияние на свойства веществ. Примеры водородной связи в органических и неорганических веществах.</li> <li>2. Диены. Особенности сопряжённых диенов. 1,2- и 1,4-присоединение, зависимость от температуры. Понятие о термодинамическом и кинетическом контроле.</li> <li>3. Определите степени окисления металлов в заданных комплексных соединениях. Предскажите геометрию комплексов и их магнитные свойства.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>14</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>16</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химическое равновесие. Константа равновесия и её свойства. Принцип Ле Шателье.</li> <li>2. Ароматические углеводороды. Строение. Реакция электрофильного замещения, механизм. Влияние заместителей на реакционную способность бензольного ядра и ориентацию замещения.</li> <li>3. Составьте уравнения полуреакций, протекающих в заданном топливном элементе с заданным электролитом.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетическая кривая элементарной химической реакции. Прямая и обратная реакции: тепловой эффект и энергия активации.</li> <li>2. Алкины. Особенности строения и химические свойства. Сравнение реакционной способности двойной и тройной связи.</li> <li>3. Расположите 4 заданных неорганических вещества в порядке увеличения рН их водных растворов.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>17</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>19</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики ковалентной химической связи – длина, энергия, полярность.</li> <li>2. Углеводы (альдозы и кетозы). Линейная и циклические формы глюкозы. Глюкоза как бифункциональное соединение.</li> <li>3. Предложите способ получения одного и того же основания из: а) простого вещества; б) оксида; в) соли.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия окисления и восстановления. Типичные восстановители и окислители. Влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>2. Аминокислоты как бифункциональные соединения. Природные аминокислоты. Представление о строении белков.</li> <li>3. Напишите сокращенное ионное уравнение, описывающее заданную неорганическую реакцию (например, растворение <math>\text{CaCO}_3</math> в соляной кислоте).</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>18</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>20</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Галогены. Галогеноводороды. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов.</li> <li>2. Представление о строении нуклеиновых кислот. Понятие о нуклеотидах и нуклеозидах. Сравнение ДНК и РНК.</li> <li>3. Определите возможные продукты растворения заданного восстановителя в концентрированной <math>\text{HNO}_3</math>. Напишите уравнения полуреакций окисления и восстановления и общее уравнение реакции.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Халькогены. Химические свойства простых веществ. Халькогениды. Водородные соединения. Оксиды и кислородные кислоты серы.</li> <li>2. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Особенности строения, кислотно-основные свойства, реакции электрофильного ароматического замещения.</li> <li>3. Напишите уравнения полуреакций на электродах и суммарное уравнение электролиза водного раствора заданного вещества.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>21</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>23</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные свойства <i>p</i>-металлов. Положение в Периодической системе. Особенности химии алюминия: взаимодействие с водой, щелочами и кислотами, восстановительные свойства.</li> <li>2. Функциональные производные карбоновых кислот – ангидриды, хлорангидриды, сложные эфиры, амиды. Особенности строения, карбонильная активность. Взаимные переходы между производными кислот.</li> <li>3. Рассчитайте потенциал водородного электрода в растворе с определенной кислотностью.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подгруппа азота. Типичные степени окисления. Строение простых веществ. Водородные соединения <math>\text{EH}_3</math>. Получение и свойства аммиака, соли аммония.</li> <li>2. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Восстановление углеводов, карбонильных соединений, производных кислот. Окисление спиртов, альдегидов, углеводов.</li> <li>3. Напишите по одному уравнению реакций, характеризующих кислотные и окислительные (восстановительные) свойства азотной (серной, соляной, сероводородной) кислоты.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>22</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>24</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Углерод. Особенности строения, физических и химических свойств. Оксиды углерода, угольная кислота и карбонаты.</li> <li>2. Карбоновые кислоты. Особенности строения карбоксильной группы. Химические свойства карбоновых кислот.</li> <li>3. Приведите формулы оснований, сопряжённых следующим кислотам: <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>. Расположите основания в порядке увеличения их силы в водном растворе.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переходные металлы второго и третьего рядов. Типичные степени окисления и химические свойства. Особенности химии молибдена в различных степенях окисления.</li> <li>2. Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов.</li> <li>3. Приведите формулы кислот, сопряжённых следующим основаниям: <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{NH}_3</math>. Расположите кислоты в порядке увеличения их силы в водном растворе.</li> </ol>

<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>25</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>27</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные соединения. Основные понятия. Геометрическое строение и изомерия комплексов.</li> <li>2. Щелочные и щелочноземельные металлы. Основные физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом и водой.</li> <li>3. Рассчитайте рН раствора уксусной кислоты (<math>K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}</math>) с заданной концентрацией.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Положение металлов в Периодической системе. Общие физические и химические свойства металлов. Кристаллическое строение металлов.</li> <li>2. Кислотно-основные свойства органических соединений на примере спиртов и аминов.</li> <li>3. Напишите структурные формулы всех органических соединений заданного состава (например, <math>C_3H_8O</math>). Определите, к какому классу органических соединений принадлежит каждый из изомеров.</li> </ol>
<b>Физический факультет МГУ</b>	<b>Физический факультет МГУ</b>
Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>26</b>	Наименование дисциплины: <u>Общая химия</u> № экз. билета <b>28</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кремний и бор. Особенности строения, физических и химических свойств. Оксиды кремния и бора, силикаты, бораты.</li> <li>2. Реакции нуклеофильного замещения. Механизмы <math>S_N1</math> и <math>S_N2</math>. Особенности реакций нуклеофильного замещения в спиртах. Конкуренция элиминирования и замещения.</li> <li>3. Определите, какой фактор – энтропийный, энтальпийный или оба – определяет направление двух заданных реакций в газовой фазе.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислородные кислоты азота и фосфора. Структуры и кислотность.</li> <li>2. Сравнение свойств алифатических и ароматических спиртов и аминов (кислотно-основные свойства, нуклеофильность, влияние OH и <math>NH_2</math> группы на свойства бензольного ядра).</li> <li>3. С какими из предложенных экзаменатором 5 веществ будет реагировать KOH в водном растворе? Напишите уравнения возможных реакций.</li> </ol>