

***Домашняя работа
по химии за 11 класс.
(базовый уровень)***

№1. Сложность строения атома была доказана в конце XIX в. и в начале XX в. следующими явлениями: фотоэффект, радиоактивность, α -частицы, рентгеновские и катодные лучи.

№ 2. 1. 1902–1904 гг. В. Кельвин и Дж. Томсон: атом представляет собой положительно заряженную сферу, внутри которой находятся отрицательно заряженные электроны, совершающие колебательные движения.

2. 1907 г. Э. Резерфорд – планетарная модель: атом состоит из положительно заряженного ядра, в котором сосредоточена основная часть массы атома, и отрицательно заряженных электронов, вращающихся вокруг ядра по замкнутым орбитам.

3. 1913 г. Н. Бор – квантовая модель, в основу которой положены постулаты:

а) электроны вращаются вокруг ядра по строго определенным (стационарным) орбитам, при этом их энергия постоянна;

б) при переходе с одной орбиты на другую электроны излучают или поглощают энергию.

№3. Дифракция – огибание препятствия волной.

Интерференция – наложение волн друг на друга.

Если поток электронов пропустить через щель в кристалле или тонкую металлическую фольгу, то, попадая на фотопластинку, он вызывает ее почернение. После проявления фотопластинки на ней наблюдаются чередующиеся светлые и темные кольца, то есть дифракционная картина. Дифракционная картина включает в себя как дифракцию, так и интерференцию. Эти явления доказывают наличие у электронов волновых свойств, так как только волны способны огибать препятствия и налагаться друг на друга в местах их встреч. С другой стороны, почернение фотопластинки происходит лишь в одном месте, что говорит о наличии у электронов корпускулярных свойств.

№4. Ядро атома состоит из протонов и нейтронов.

Определение изотопов см. стр. 15.

^{37}Cl и ^{35}Cl ; ^{40}K и ^{39}K ; ^{40}Ar и ^{39}Ar .

Свойства изотопов одного химического элемента одинаковы, так как они определяются зарядом ядра атома, а у изотопов заряды ядер равны.

№5. Электронная оболочка атома – это совокупность всех электронов атома. Электронная оболочка состоит из электронных слоев, или энергетических уровней. Энергетический уровень – это группа электронов, которые обладают близкими значениями энергии, а поэтому движутся на равном расстоянии от ядра.

Энергетический уровень делится на подуровни, которые, в свою очередь, состоят из орбиталей. Орбиталь – пространство вокруг ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона. Различают орбитали четырех форм: *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали.

№6. а). Номер периода, в котором находится элемент, соответствует числу энергетических уровней в его атоме.

б). Номер группы указывает на высшую степень окисления элемента в соединениях, то есть на число валентных электронов.

№7. У элементов главных подгрупп электронами заполняется внешний уровень, а у элементов побочных подгрупп – предвнешний, у элементов главных подгрупп происходит заполнение *s*- и *p*-подуровней, а у элементов побочных подгрупп – *d*- и *f*-подуровней. Валентные электроны располагаются и у элементов главных подгрупп, и у элементов побочных подгрупп на застраиваемых энергетических уровнях.

№8. №6	C	$1s^2 2s^2 2p^2$	<i>p</i> -элемент
№15	P	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	<i>p</i> -элемент
№20	Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	<i>s</i> -элемент
№25	Mn	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	<i>d</i> -элемент

№9

Открытие сложного строения атома – важнейший этап становления современной физики. В процессе создания количественной теории строения атома, позволившей объяснить атомные системы, были сформированы новые представления о свойствах микрочастиц, которые описываются квантовой механикой.

Представление об атомах как неделимых мельчайших частицах веществ, как уже отмечалось выше, возникло еще в античные времена (Демокрит, Эпикур, Лукреций). В средние века учение об атомах, будучи материалистическим, не получило признания. К началу XVIII в. атомистическая теория приобретает все большую популярность. К этому времени работами французского химика А. Лавуазье (1743–1794), великого русского ученого М.В. Ломоносова и английского химика и физика Д. Дальтона (1766–1844) была доказана реальность существования атомов. Однако в это время вопрос о внутреннем строении атомов даже не возникал, так как атомы считались неделимыми.

Большую роль в развитии атомистической теории сыграл выдающийся русский химик Д.И. Менделеев, разработавший в 1869 г. периодическую систему элементов, в которой впервые на научной основе был поставлен вопрос о единой природе атомов. Во второй половине XIX в. было экспериментально доказано, что электрон является одной из основных частей любого вещества. Эти выводы, а также многочисленные экспериментальные данные привели к тому, что в начале XX в. серьезно встал вопрос о строении атома.

Существование закономерной связи между всеми химическими элементами, ярко выраженное в периодической системе Менделеева, наталкивает на мысль о том, что в основе строения всех атомов лежит общее свойство: все они находятся в близком родстве друг с другом.

Однако до конца XIX в. в химии господствовало метафизическое убеждение, что атом есть наименьшая частица простого вещества, последний предел делимости материи. При всех химических превращениях разрушаются и вновь создаются только молекулы, атомы же остаются неизменными и не могут дробиться на более мелкие части. Различные предположения о строении атома долгое время не подтверждались какими-либо экспериментальными

данными. Лишь в конце XIX в. были сделаны открытия, показавшие сложность строения атома и возможность превращения при определенных условиях одних атомов в другие. На основе этих открытий начало быстро развиваться учение о строении атома.

Первые косвенные подтверждения о сложной структуре атомов были получены при изучении катодных лучей, возникающих при электрическом разряде в сильно разреженных газах. Изучение свойств этих лучей привело к заключению, что они представляют собой поток мельчайших частиц, несущих отрицательный электрический заряд и летящих со скоростью, близкой к скорости света. Особыми приемами удалось определить массу катодных частиц и величину их заряда, выяснить, что они не зависят ни от природы газа, остающегося в трубке, ни от вещества, из которого сделаны электроды, ни от прочих условий опыта. Кроме того, катодные частицы известны только в заряженном состоянии и не могут быть лишены своих зарядов и превращены в электронейтральные частицы: электрический заряд составляет сущность их природы. Эти частицы, получившие название *электронов*, были открыты в 1897 г. английским физиком Дж. Томсоном.

Изучение строения атома практически началось в 1897–1898 гг., после того как была окончательно установлена природа катодных лучей как потока электронов и были определены величина заряда и масса электрона. Томсон предложил *первую модель атома*, представив атом как сгусток материи, обладающий положительным электрическим зарядом, в который вкраплено столько электронов, что превращает его в электрически нейтральное образование. В этой модели предполагалось, что под влиянием внешних воздействий электроны могли совершать колебания, т. е. двигаться ускоренно. Казалось бы, это позволяло ответить на вопросы об излучении света атомами вещества и гамма-лучей атомами радиоактивных веществ.

Положительно заряженных частиц внутри атома модель атома Томсона не предполагала. Но как же тогда объяснить испускание положительно заряженных альфа-частиц радиоактивными веществами? Модель атома Томсона не давала ответа и на некоторые другие вопросы.

В 1911 г. английским физиком Э. Резерфордом при исследовании движения альфа-частиц в газах и других веществах была обнаружена положительно заряженная часть атома. Дальнейшие более тщательные исследования показали, что при прохождении пучка параллельных лучей сквозь слои газа или тонкую металлическую пластинку выходят уже не параллельные лучи, а несколько расходящиеся: происходит рассеяние альфа-частиц, т. е. отклонение их от первоначального пути. Углы отклонения невелики, но всегда имеется небольшое число частиц (примерно одна из нескольких тысяч), которые отклоняются очень сильно. Некоторые частицы отбрасываются назад, как если бы на пути встретилась непроницаемая преграда. Это не электроны – их масса гораздо меньше массы альфа-частиц. Отклонение может происходить при столкновении с положительными частицами, масса которых того же порядка, что и масса альфа-частиц. Исходя из этих соображений, Резерфорд предложил следующую схему строения атома.

В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого по разным орбитам вращаются электроны. Возникающая при их вращении центробежная сила уравнивается притяжением между ядром и электронами, вследствие чего они остаются на определенных расстояниях от ядра. Поскольку масса электрона ничтожно мала, то почти вся масса атома сосредоточена в его ядре. На долю ядра и электронов, число которых сравнительно невелико, приходится лишь ничтожная часть всего пространства, занятого атомной системой. Предложенная Резерфордом схема строения атома или, как обыкновенно говорят, планетарная *модель атома*, легко объясняет явления отклонения альфа-частиц. Действительно, размеры ядра и электронов чрезвычайно малы по сравнению с размерами всего атома, которые определяются орбитами наиболее удаленных от ядра электронов, поэтому большинство альфа-частиц пролетает через атомы без заметного отклонения. Только в тех случаях, когда альфа-частица очень близко подходит к ядру, электрическое отталкивание вызывает резкое отклонение ее от первоначального пути. Таким образом, изучение рассеяния альфа-частиц положило начало ядерной теории атома.

№10 см. стр. 205 учебника (последний абзац).

№11 Данные строки гласят о сложности строения атома.

Пр-2. Периодический закон и строение атома.

№1. Предпосылками открытия Периодического закона являются работы многих ученых, например:

1. Й. Я. Берцелиус разделил элементы на металлы и неметаллы.

2. И. В. Деберейнер (1816 г.) составил триады из сходных по свойствам элементов, причем относительная атомная масса среднего элемента была равна среднему арифметическому двух крайних. Он первым указал на связь относительной атомной массы со свойствами элементов.

3. А. Бегье де Шанкуртуа (1862 г.) расположил элементы по спирали по увеличению их относительных атомных масс. При этом он наблюдал сходство в свойствах элементов, расположенных на одной вертикали, то есть периодичность в свойствах элементов.

4. Л. Мейер (1864 г.) составил таблицу химических элементов, в которой они были разбиты на группы в соответствие с их валентностью и расположены по увеличению относительных атомных масс. Объединил элементы в естественные семейства.

5. Д. А. Р. Ньюлендс (1865 г.) составил октавы элементов, то есть обнаружил повторяемость в свойствах каждого 8-го элемента.

№2. Д. И. Менделеев расположил все известные в то время элементы (63) в ряд по увеличению их атомных масс. Сравнивая свойства элементов, он обнаружил, что в пределах определенных промежутков они изменяются линейно (монотонно возрастают или убывают), а затем повторяются периодически, то есть через определенное количество элементов встречаются сходные. На основании этих наблюдений Д. И. Менделеев сформулировал Периодический закон.

№3. Менделеевскую формулировку Периодического закона см. стр. 14, а современную – см. стр. 15.

Изменение формулировки Периодического закона связано с открытием изотопов и закона Мозли: заряд ядра атома химического элемента совпадает с его порядковым номером.

№4. а). Порядковый номер элемента указывает на заряд ядра его атома, число протонов в нем и число электронов в электронной оболочке.

б). Номер периода указывает на число энергетических уровней в атоме.

в). Номер группы указывает на максимальное количество валентных электронов у элементов данной группы, а также на число электронов на последнем энергетическом уровне у элементов главной подгруппы.

№5. В пределах одного периода свойства элементов изменяются плавно, так как у каждого следующего элемента заряд ядра увеличивается на 1 и добавляется 1 электрон.

Кроме того, в периоде металлические свойства ослабевают, а неметаллические усиливаются, что связано с уменьшением радиуса атомов.

В пределах группы (в главной подгруппе) металлические свойства усиливаются, а неметаллические ослабевают, так как радиус атомов увеличивается.

№6. Все открытия, подтверждающие сложность строения атома, не только не опровергали Периодический закон, но даже, наоборот, способствовали его подтверждению и развитию.

№7. Двойственное положение водорода в Периодической системе объясняется наличием у него сходства как со щелочными металлами, так и с галогенами. Подробнее см. стр. 19, таблица 1.

№8. №101 Менделевий (Md) – в честь Д. И. Менделеева.

№44 Рутений (Ru) – от лат. Рутения (Россия).

№105 Дубний (Db) – в честь г. Дубны (находится под Москвой).

№62 Самарий (Sm) – по названию минерала самарскита, из которого он был получен. Минерал был назван по фамилии русского геолога В. Е. Самарского-Быховца, обнаружившего его на Урале.

№9. Названия элементов, связанные со свойствами простых веществ:
актиний №89 Ac (от греч. актис (луч) по радиоактивности элемента);
аргон №18 Ar (от греч. аргос (бездеятельный, инертный) по химической инертности элемента);

бром №35 Br (от греч. бромос (зловонный) по запаху брома);

йод №53 I (от греч. иодес (фиолетовый) по цвету паров йода);

кремний №14 Si (от русск. кремень – твердый камень для высекания огня);

сера №16 S (от санскр. сира (светло-желтый) по цвету простого вещества);

фосфор №15 P (от греч. фосфорос (светящийся в темноте) по свечению белого фосфора);

фтор №9 F (от греч. фторос (разрушающий) по действию фтора на стекло);

хлор №17 Cl (от греч. клорос (желто-зеленый) по окраске хлора).

Названия элементов, связанные с именами героев греческих мифов:
прометий №61 Pm; тантал №73 Ta; титан №22 Ti.

Названия элементов, связанные с названием небесных тел:

гелий №2 He (от греч. Гелиос – Солнце);

нептуний №93 Np;

палладий №46 Pd;

плутоний №94 Pu; селен №34 Se (от греч. Селена – Луна);

теллур №52 Te (от лат. теллурис – земля); уран №92 U.

Дмитрий Иванович Менделеев родился в 1834 году в семье директора Тобольской гимназии. По окончании гимназии он поступил в педагогический институт в Петербурге. Здесь зародилась страсть Д.И.Менделеева к химии, были выполнены им первые научные работы и определен жизненный путь. Окончив институт с золотой медалью, Д.И.Менделеев два года учительствовал, а затем и вёл курс химии в Петербургском университете.

Важным событием в его жизни была командировка за границу. Здесь молодой учёный присутствовал на историческом Всемирном съезде химиков в Карлсруэ. Дальтон выдвинув идею атомной массы, но его метод определения атомных масс оказался ошибочным. Это породило ещё более непримиримые разногласия между химиками, вплоть до отрицания существования атомов. Для разрешения разногласий и был созван съезд в Карлсруэ. Противники атомистического учения потерпели на нём поражение: бесспорные способы определения относительных атомных масс элементов были найдены.

Вскоре Д.И.Менделеев защитил диссертацию " Рассуждение о соединении спирта с водой ". Начиная с этой научной работы, Д.И.Менделеев развивает химическую теорию растворов, объясняющую растворение образованием непрочных соединений растворённого вещества с растворителем.

Но всемирную славу Д.И.Менделееву принесло открытие в 1869 году периодического закона.

Первые шаги на пути к этому открытию были сделаны им ещё в студенческих работах. Утверждение на съезде в Карлсруэ истинных относительных атомных масс элементов доставило необходимый материал, хотя к этому времени относительные атомные массы многих элементов оставались ещё не исправленными.

Теория и практика неразрывно сочетались во всех трудах Д.И.Менделеева, каких бы вопросов он ни касался. А научные интересы его были необычайно широки. Он оставил глубокий след в технике точных измерений, в теории воздухоплавания, в физике и химической технологии. Много сил отдал Д.И.Менделеев борьбе за всестороннее и разумное использование богатств России, пропаганде рационального размещения заводов на территории страны, а также педагогической деятельности, которую он назвал своей второй службой Родине. Как учёный, Д.И.Менделеев видел цель науки в научном предвидении и практическом использовании её достижений, а цель своего служения науке - в посильном процветании Родины, её экономической и политической независимости.

Как странный патриот, Д.И.Менделеев имел немало врагов среди учёных - чиновников, прислужников царизма. Это стало одной из причин отклонения кандидатуры его, всемирно признанного учёного, Почётного члена почти всех академий мира, при выборах в Петербургскую Академию наук.

Во время студенческих волнений в 90 - годах прошлого столетия Д.И.Менделеев пытался заступиться за студентов перед царским министром просвещения, за что получил отповедь.

И был вынужден покинуть университет.

В 1907 году Д.И.Менделеева не стало. Огромная толпа проводила его в последний путь. Впереди несли огромную периодическую таблицу химических элементов. Научные и технические идеи Д.И.Менделеева развиваются и притворяются в многочисленных трудах советских и зарубежных учёных.

Пр-3. Ионная химическая связь.

№1. В Периодической системе химических элементов номер группы указывает на высшую степень окисления элементов. благородные газы раньше относили к нулевой группе, так как не было известно для них никаких соединений, то есть их высшая степень окисления считалась равной 0. В настоящее время получены соединения (для Kr, Xe, Rn), в которых они проявляют степень окисления +8.

Благородными металлами называют такие металлы, которые по своим свойствам сходны с благородными газами, то есть проявляют очень низкую химическую активность.

К благородным металлам относятся, например, золото, платина, осмий, палладий и т. д.

№2

Инертные или благородные газы — химические элементы главной подгруппы VIII группы, у которых s- и p- оболочки полностью заполнены. К ним относятся: Гелий He, Неон Ne, Аргон Ar, Криптон Kr, Ксенон Xe, Радон Rn, Унуноктий.

Инертные газы отличаются крайне низкой химической активностью (отсюда и название). Тем не менее, все они при определенных условиях могут образовывать соединения (особенно охотно со фтором). Наиболее «инертны» неон и гелий: чтобы заставить их вступить в реакцию, нужно очень постараться, искусственно ионизируя каждый атом. Ксенон же, наоборот, слишком активен (для инертных газов) и реагирует даже при нормальных условиях, демонстрируя чуть ли не все возможные степени окисления (+1, +2, +4, +6, +8).

Инертные газы бесцветны и не имеют запаха. В небольшом количестве они присутствуют в воздухе и некоторых горных породах, а также в атмосферах некоторых планет-гигантов.

Инертные газы не ядовиты. Тем не менее, в атмосфере чистого инертного газа человек жить не может из-за отсутствия кислорода. Известны случаи гибели людей при утечках аргона. Вдыхание радиоактивного радона может вызвать рак.

№3. Определение см. стр. 25.

В основе ионной связи лежит электростатическое притяжение между катионами и анионами, которые образуются в результате отдачи или присоединения электронов атомами химических элементов (группами атомов). Соединения с “чистой” ионной связью практически не встречаются, так как эффективные заряды, возникающие на ионах, по модулю всегда меньше, чем рассчитанные по формуле. Из этого следует, что даже в соединениях, которые рассматриваются как ионные, в некоторой степени проявляется ковалентный характер связи.

№4. Катионы – это ионы, имеющие положительный заряд. Их делят на простые – K^+ ; Ca^{2+} и сложные – NH_4^+ .

№5. Анионы – это ионы, имеющие отрицательный заряд. Их делят на простые – S^{2-} ; C^- и сложные – OH^- ; NO_3^- .

№6. Ионы принято делить на гидратированные и негидратированные, так как в зависимости от наличия гидратной оболочки они различаются по свойствам. Например, негидратированные ионы Cu^{2+} неокрашены, а гидратированные – $Cu^{2+} \cdot 4H_2O$ имеют синий цвет.

И. А. Каблуков и В. А. Кистяковский применили к объяснению процесса электролитической диссоциации химическую теорию растворов Д. И. Менделеева. Суть внесенных дополнений сводится к следующему:

- 1) причиной диссоциации электролита в водном растворе является его гидратация, то есть взаимодействие с молекулами воды;
- 2) образующиеся при диссоциации ионы будут гидратированными, и их свойства будут отличаться от свойств негидратированных ионов.

№7. Кристаллическая решетка – это упорядоченное расположение частиц, образующих вещество, в пространстве.

Точки, в которых размещены частицы кристалла, называют узлами решетки. Если в узлах кристаллической решетки расположены ионы, то она является ионной.

№8. Вещества с ионной кристаллической решеткой имеют твердое агрегатное состояние, высокую $T_{пл}$, нелетучи, достаточно прочны. Это объясняется сильным притяжением разноименно заряженных ионов в узлах кристаллических решеток. Растворы и сплавы таких веществ являются электролитами.

С другой стороны, вещества с ионной решеткой хрупкие, так как при их деформации одинаково заряженные ионы оказываются рядом друг с другом и начинают отталкиваться.

№9. Ионную кристаллическую решетку имеют:

KCl хлорид калия; BaO оксид бария;
C₂H₅ONa этилат натрия; C₆H₅ONa фенолят натрия.

№10

Все соли относятся к ионным соединениям. Без них невозможна была бы жизнь. Из них формируются осадочные отложения (меловые). Роль ионных соединений в жизни человека огромна, стоит вспомнить простое ионное соединение NaCl известную как поваренная соль, трудно приготовить хорошее блюдо без соли.

Пр-4. Ковалентная химическая связь.

№1. Определение см. стр. 30.

Признаки классификации см. стр. 33.

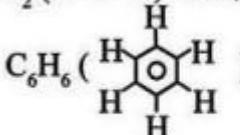
№2. Определение электроотрицательности см. стр. 31.

Ковалентная неполярная связь образуется между атомами с одинаковой электроотрицательностью. В этом случае общие электронные пары одинаково удалены от атомов, образовавших связь.

Ковалентная полярная связь образуется между атомами с разной электроотрицательностью. В этом случае общие электронные пары смещаются к атомам с большей электроотрицательностью.

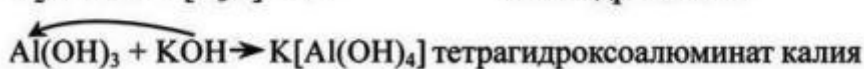
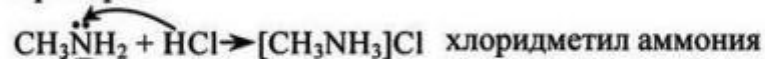
№3. На полярность молекул влияет не только полярность связей, но и геометрия молекул, поэтому при наличии в молекуле полярной связи она может быть неполярной.

Неорганические вещества: SO₂ (O=S=O) оксид серы (IV).

Органические вещества: C₆H₆ () бензол.

№4. См. стр. 32.

Примеры.



№5.

	Органические вещества	Неорганические вещества
Одинарная связь	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ метан $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ метанол	$\text{H}-\text{Cl}$ хлороводород $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ аммиак
Двойная связь	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$ оксид углерода (IV) $\text{N} \equiv \text{N}$ азот	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этилен $\text{CH} \equiv \text{CH}$ ацетилен
Тройная связь	$\text{O}=\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}$ оксид серы (IV)	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ этаналь

№6. Большинство существующих веществ относятся к органическим (27 млн), органические вещества в основном состоят из неметаллов, поэтому в них преобладают ковалентные связи. Неорганическими являются около 100 тыс. веществ, но и они в основном образованы ковалентными связями, так как ионные связи соединяют только типичные металлы и неметаллы, а таких элементов мало.

№7. Молекулярной называется решетка, в узлах которой расположены молекулы. В отличие от ионной решетки молекулярная очень непрочная, так как между молекулами действуют слабые силы межмолекулярного притяжения.

Примеры: H_2O ; H_2SO_4 ; CH_3OH ; CH_4 .

№8. Атомной называется решетка, в узлах которой расположены атомы. В отличие от ионной и молекулярной решеток, в которых частицы связаны за счет электростатического взаимодействия, в атомной решетке атомы соединены ковалентными связями.

Примеры: Si; SiO_2 ; Al_2O_3 ; P (черный).

№10

Лучшим изумрудом сокровищницы бывшего русского двора является пластина чистой воды и глубокого темно-зеленого фона с синеватым надцветом. С ее редкой чистотой при весе в 136 каратов не может соперничать ни один камень мира; скромным кажется талисман Великих Моголов в 78 каратов, и перед этим камнем бледнеет по своей чистоте и тону огромный (1350 каратов) изумруд герцога Девонширского. К сожалению, ни одна строчка архива не раскрывает прошлого нашего изумруда, и только косвенными путями можно восстановить его наиболее вероятную историю. По всей видимости, он был найден в период открытия Нового Света, где хранился в одном из

храмов Колумбии, а затем привезен португальцами в Индию. Здесь он слился с другими самоцветами этой страны, пока не попал на европейский рынок тем сложным путем, по которому столь часто гранильщики Востока переправляли ценности в лавки западных купцов...

Другим уникальным камнем является голубовато-синий цейлонский сапфир в 260 каратов исключительной чистоты и яркости тона. Когда-то давно в песках Цейлона найден этот прекрасный, удивительный камень, и бесхитростной рукой гранильщик-туземец без точных приборов, а только при помощи своего острого точного глаза покрыл поверхность камня узором из свыше ста мельчайших шестисторонних граней. Перед этим камнем бледнеет и знаменитый сапфир Парижского собрания, известный под названием Росполи, и сапфир герцога Девонширского, весящий 100 каратов. Есть основание считать, что сапфир приобрел Александр II на выставке в Лондоне для своей жены, любившей синий цвет. Этот сапфир считается лучшим представителем цейлонских самоцветов по исключительной нежности его окраски, чистоте и изяществу огранки.

Прекрасный оливково-зеленый хризолит весит 192 карата, благодаря чему и становится на одно место с кельнскими хризолитами, которым приписывают вес в 200–300 каратов. Это один из камней, хранившихся в Кёльнском соборе, к алтарю которого уставшие рыцари, возвратившиеся из крестовых походов, приносили драгоценности.

В верхней части большой короны, сделанной для Екатерины II в 1762 г., сверкает замечательный алый камень, обычно называемый рубином (весом: по старым записям — 389 каратов, по новым — около 400). Исторические сведения об этом редчайшем темно-красном камне, исключительной чистоты и прозрачности, своеобразной восточной огранки (он отшлифован лишь слегка, чтобы сохранить неправильные внешние очертания) неясны. В России к началу XVIII в. были две крупные шпинели, из которых одна — знатнейшей величины и превосходной доброты лал — была вставлена в корону Екатерины II. А у Екатерины I был рубин, который ей преподнес князь Александр Меншиков, получив его от князя Гагарина. Этот огромный рубин был чудом минерального царства, бывший в 1724 г. главным украшением ее короны.

Но самыми замечательными сокровищами являются, конечно же, алмазы, среди которых выделяются три камня: алмазная таблица, алмаз «Орлов» и алмаз «Шах», хранившиеся в Русском алмазном фонде. История «Шаха» записана на самом камне. Этот алмаз весом 88,7 карат найден в Индии в конце XVI в. Первым владельцем камня был в 1591 г. Бурхан-Низам-шах, правивший в Ахмеднагаре, однако уже в 1595 г. он был захвачен Великими Моголами. В 1665 г. путешественник Тавернье видел этот камень во дворце Могола Аураг-зеба. При падении государства Моголов алмаз перешел к персидскому шаху Надиру. В 1824 г., как выгравировано на камне, им владел персидский Фатах-Али-шах. Но уже в 1829 г. принц Хорсов-Мирза привез этот алмаз русскому царю в знак мира и в компенсацию за убийство в Тегеране русского посла А.С. Грибоедова.

О некоторых крупных алмазах, найденных в Индии, идет дурная слава. Особенно известен в этом отношении алмаз «Кои-нор». Из 18 государей Индостана, владевших этим алмазом, часть была предательски умерщвлена, другие пали в сражениях или были изгнаны и умерли в нищете.

Этот алмаз был найден на территории нынешнего индийского штата Андхра–Прадеш. Среди других алмазов первой величины «Кои-нор»

№10. Шапка Мономаха украшена большим количеством бриллиантов.

№11.

	Корона Британской империи	Корона Российской империи
История создания	Изготовлена для коронации Георга VI. Является копией более ранней короны, изготовленной для королевы Виктории	Сделана к коронации Екатерины II
Автор	1937 г.	И. Позье (1762 г.)
Состав	Бриллианты, жемчуг, сапфиры, изумруды, рубины	Золото, серебро, бриллианты, шпинель, жемчуг

№12. В царской и современной России с применением бриллиантов изготавливается звезда ордена Святого апостола Андрея Первозванного, а в советской России – орден «Победа».

№13. Масса драгоценных камней измеряется в каратах. Название происходит от названия дерева *Caratina silikva*, растущего в аравийской пустыне, косточка плодов которого весит ровно 0,2 г. Ювелиры древности пользовались точным весом этих косточек и использовали их в качестве гирек для весов.

Пр-5. Металлическая химическая связь.

№1. 1) На внешнем энергетическом уровне 1–3 электрона;
2) большой радиус атома;
3) большое количество свободных орбиталей.

№2. Определение см. стр. 38.

Общим для металлической и ковалентной связей является наличие обобществленных электронов, а металлической и ионной – наличие положительно заряженных ионов.

№3. В узлах металлической кристаллической решетки находятся атом-ионы, а между ними перемещаются обобществленные электроны.

№4. Физические свойства металлов определяются наличием свободных подвижных электронов в их кристаллических решетках.

Подробнее см. стр. 39–43.

№5. Твердость. Самые мягкие металлы – натрий, калий, индий, самый твердый – хром, поэтому его используют для получения сплавов, из которых изготавливают, например, сверла.

Температура плавления. Легкоплавкие металлы, например, ртуть, галлий, цезий. Тугоплавкие, например, вольфрам, хром, ванадий. Ртуть и галлий используются для изготовления термометров, а вольфрам – для изготовления нитей накаливания электрических ламп.

Электро- и теплопроводность. Наибольшую электропроводность имеют серебро, медь, золото, алюминий. Поэтому для изготовления проводов используются медь и алюминий. Наименьшая электропроводность у марганца, свинца, ртути, вольфрама. Из-за большого сопротивления вольфрам светится при прохождении через него тока, что используется в электрических лампочках.

Металлический блеск. Самые блестящие металлы – ртуть, серебро, палладий. Их используют для изготовления зеркал (ртуть из-за ядовитости ее паров сейчас не применяют).

Пластичность. Наиболее пластичные металлы – золото, серебро, медь, свинец. Золото легко прокатывается в тонкую фольгу, которая используется для золочения изделий. Из золота и серебра изготавливают различные по форме ювелирные изделия, нити, которые используют для вышивания. Медь вытягивают в проволоку.

№6

По сравнению с Европой в Российском государстве ситуация со стекольным делом складывалась трагически. В декабре 1240 года полчища Батыя проломили стены города Киева и захватив его, полностью опустошили. Все стекольные мастерские были разрушены, мастера частично погибли, частично спаслись бегством в города Европы. Высокая культура блистательной Киевской Руси зачахла, её стеклоделие прекратило существование на многие столетия. Историки предполагают, что некоторые многочисленные кустарные мастерские продолжали работу по выпуску стеклянных изделий в районах, где монгольское владычество не осуществляло своих оккупационных функций, но документально подтвердить эти предположения чрезвычайно сложно.

Первый крупный по тем временам стекольный завод в Российском государстве после длительного периода упадка был открыт в тридцатые годы 17 века (в 1635 году) шведским предпринимателем Койэтом в селе Духанино под Москвой. Он выговорил у царя Михаила право не платить налоги в первые 15 лет работы завода и ещё одно важное условие, по которому в московском государстве не разрешалось строить других заводов для производства стекла. Швед обещал производить на своём заводе столько стеклянных изделий, сколько будет нужно государству. Конечно, завод не мог обеспечить потребности России и много стекла приходилось ввозить из-за границы. Техническое руководство завода осуществлял немецкий специалист, мастерами работали также немцы.

Ассортимент изделий завода был построен вокруг предметов для питья напитков, но качество их было весьма невысоким. Завод набрал в качестве учеников русских мужчин, которые выросли со временем в настоящих мастеров. Духанинский завод ни по качеству изготавливаемой продукции, ни по количеству не удовлетворял требованиям нового московского царя Алексея Михайловича и в 1668 году в Москве был построен второй стекольный завод. Управлял новым заводом сам царь, он же был и его владельцем. Завод был размещён в родовом поместье царя, в то время подмосковном селе Измайлово. Алексей Михайлович был рачительным хозяином не только в государственном масштабе, но и в управлении своим заводом. Он пригласил на работу нескольких русских мастеров из Духанина. Они запустили производство и показали всё своё умение при выпуске привычной для них продукции, продемонстрировав, что они умеют работать не хуже своих учителей - немецких мастеров. Однако качество изделий царя не устраивало и он выписал мастеров из Венеции. На заводе пошла совсем другая работа. Измайловский завод и по разнообразию ассортимента, и по художественным достоинствам изделий поднялся на такую высоту, на которую Духанинский завод никогда не поднимался. Основная часть изделий поставлялась на нужды царского двора и его приближённых, часть - шла на экспорт, в основном, в Персию. Завод выпускал разнообразную посуду: сосуды, стаканы, рюмки, кубки, чарки, блюда, вазы, тарелки, аптекарскую посуду различных форм и назначений, церковную утварь, чернильницы, фигурки людей и животных. Применялись различные сорта бесцветного и цветного стекла, в том числе знаменитый свинцовый хрусталь. Изделия завода тщательно отделялись, подвергались золочению, эмалированию и другим видам декоративной обработки. Мастера завода так уверенно себя чувствовали во владении профессией, что выпускали при одобрении царя различные «потешные» предметы. Например, ими была изготовлена рюмка, высота которой достигала целой сажени (около 2,1 м). На рис.1 приведена фотография кубка «Шутиха», изготовленного из бесцветного стекла на Измайловском заводе в конце 17 века. В теле кубка имеются три независимых объёма для трёх разных напитков. В нижней части кубка расположены три носика – слива, через которые напитки выливались с соответствующими рюмками. Даже фотография оставляет впечатление, что мастера завода умели изготавливать сложные и художественно совершенные для своего времени изделия. В конце 17 века под Москвой в Черноголовке был открыт третий

стекольный завод, но он проработал совсем недолго.

Так как новый российский государь Пётр I обустроивал новую столицу и все интересы царя сосредотачивались на Санкт-Петербурге, все три московских завода в скором времени прекратили своё существование: Измайловский в 1710 году, Духанинский в 1705 г, а Черноголовский ещё раньше. Тем не менее, Пётр I понимал важность развития российского стеклоделия и всячески способствовал этому. Он не решался сразу организовать стекольное дело в новой столице. Шла Северная война со шведами и царь предпочёл не рисковать. Понимая необходимость организации стекольного дела на новой технической основе, царь подписал в 1705 году указ об организации в Москве нового стекольного завода. Он располагался на территории Воробьёвых гор, поэтому назывался Воробьёвским. Главной задачей этого завода было внедрение нового метода изготовления зеркального стекла - отливкой расплавленной стекломассы на медную плиту с последующей шлифовкой и полировкой. До освоения новой технологии листовое стекло, в том числе зеркальное, изготавливали холявным способом. Технология была закуплена во Франции и с помощью специалистов фирмы Сен-Гобен успешно внедрена в России. В странах Западной Европы стекольные фабрики специализировались на каком-либо одном виде продукции. Мы уже упоминали ранее (в предыдущем очерке), что из 88 заводов английского предпринимателя 39 производили стеклянную тару.

№7. Каменный, медный, бронзовый, железный века. Названия связаны с изготовлением орудий труда из того или иного материала.

№8 Из плавов и металлов делают разные ювелирные и декоративные изделия.

№9

Монета – слиток металла определенной формы, веса и достоинства, служащий узаконенным средством платежа.

Слово «монета» восходит к имени римской богини Юноны, в храме которой находился монетный двор Древнего Рима.

Монеты впервые появились в Лидии и Древней Греции в VI-VI вв до н.э. Появляясь в развитых государствах, монеты быстро распространились на соседние варварские племена, потом все дальше и дальше. Чеканились монеты различного достоинства. В Киевской Руси чеканка таких монет началась в X веке. Из серебряных слитков в XI веке рубились куски, получившие название рублей. В Московском княжестве инициатива чеканки серебряных монет принадлежала Дмитрию Донскому (XIV век), который начал переплавлять в русские «гривны» татарскую серебряную монету «деньгу». При Иване Грозном произошло первое упорядочение российской денежной системы. В начале его правления в Московском государстве свободно обращались «московки» и «новгородки», причем первые по своему номиналу равнялись половине «новгородки». В начале XV в в России установилась стабильная единая монета «копейка», названная так потому, что на ней был изображен всадник с копьем. Копейка состояла из чистого серебра и весила 0,68 г. В ходу были полукопеечная «деньга» и четвертькопеечная «полушка».

В петровские времена появился серебряный алтын, гривна, полтина, червонец.

Золото – мягкий металл, мелкие разменные монеты быстро изнашивались, теряя свою первоначальную стоимость. Их заменили на монеты из другого металла – меди. Затем крупные монеты в обращении были заменены «бумажками», не имеющими внутренней стоимости, но замещающими стоимость обозначенной на них монеты.

В истории России XV в известен «медный бунт», т.к. имела место «государственная порча» денег, когда правительство производит замену денег «худшими». При царе Алексее Михайловиче взамен серебряных денег стали чеканить медные, пытаясь придать им курс серебряных.

Другой древнерусской монетой был златник (золотник) - первая золотая монета на Руси, равная по весу византийскому солиду (4,2 г). Эта древнерусская монета со славянской надписью, портретом князя (Владимира Святославовича) и родовым гербом Рюриковичей особой роли в торговле не играла, а скорее, служила символом силы государства. Чеканился, как и сребреник, в X-XI вв. Сребреник (серебряник) первая серебряная монета Древней Руси. Для чеканки использовалось серебро арабских монет. Монета чеканилась в Киеве - Владимиром Святославовичем, в Новгороде - Ярославом Мудрым. Отдельную группу монет являют собой монеты тьмутараканьского князя Олега-Михайлы, чеканившиеся около 1070 года.

№10

В соревнованиях Античных Олимпийских игр наградой была не медаль, её создали гораздо позже. В античности награды могли быть какими угодно: Геракла наградили венком из дикой оливы, в последующие эллинистические национальные Олимпийские игры были разыграны различные призы. Царь Эндимион за победу отдал своё царство, но участниками были его сыновья. Победитель получал большую сумму золотых монет, славу и разные ценности. За 293 Олимпиады Древней Греции было разыграно много призов, вручённых приблизительно 330 участникам, но ни одной медали выковано и подарено не было.

В первый раз решение о внедрении традиции награждать победителей Игр Олимпиады медалями было

принято Первым Олимпийским конгрессом в 1894 году, за два года до I Олимпийских игр, прошедшим во Франции, в городе Париже. Все основные правила награждений и основополагающие принципы были прописаны в главном сборнике уставных документов Олимпийского движения — Олимпийской хартии. Основным принципом, описанным в Олимпийской хартии, была раздача медалей победителям в зависимости от занятых мест: занявшим первое и второе места спортсменам вручают медали из серебра 925-й пробы, а медаль победителя должна быть покрыта шестью граммами чистого золота (проба не уточняется). Диаметр самой медали около 60 мм, толщина 3 мм. За 3-е место спортсмены награждаются бронзовыми медалями. Размеры были установлены, но на протяжении многих лет они менялись. Изменяли также форму, привычную круглую форму отменяли в 1900 году на Играх II Олимпиады, а на III зимних Олимпийских играх в 1932 году была выбрана рельефная форма на гурте.

Для каждой Олимпиады применялся различный материал. Так в Пекине делали олимпийские медали из разного цвета нефрита, а в Ванкувере - из отработанных электрических плат.

Последние олимпийские медали (целиком из золота) были отлиты в 1912 г. В Альбервиле вручались хрустальные медали. На последующих играх вручались медали из серебра, покрытого тонким слоем золота.

Пр-6. Водородная химическая связь.

№1. Определение см. стр. 48.

№2. Механизм образования водородной связи состоит в электростатическом притяжении и донорно-акцепторном взаимодействии. Водородные связи подразделяются на внутри- и межмолекулярные.

№3. Вещества с межмолекулярной водородной связью обладают высокими растворимостью в воде, температурой кипения и плавления.

№4. Роль межмолекулярной водородной связи в природе можно рассмотреть на примере воды, так как это вещество играет решающую роль в формировании облика природы на нашей планете.

Из-за наличия водородных связей вода обладает очень высокой теплоемкостью. С этим связана важная роль природных водоемов в качестве аккумуляторов теплоты и поддержании определенной средней температуры на планете. Этой же причиной обусловлено и поддержание температуры живых организмов при существенных изменениях температуры окружающей среды.

Благодаря водородным связям лед легче воды и не тонет в ней, поэтому в водоемах зимой сохраняется жизнь.

Вода является универсальным растворителем, в том числе и за счет образования водородных связей.

№5. Внутримолекулярная водородная связь определяет структуру белков и нуклеиновых кислот.

Например, в белках водородная связь играет решающую роль при образовании вторичной структуры. А в ДНК, например, за счет водородных связей образуется двойная спираль.

№6. Молекулы ДНК, находящиеся в ядре клетки, содержат информацию о строении белков данного организма. А так как спираль ДНК построена по принципу комплементарности за счет водородных связей, следовательно, они играют решающую роль в хранении наследственной информации.

При репликации ДНК водородные связи разрываются, полинуклеотидные цепи раскручиваются и расходятся. На каждой из них затем образуется комплементарная цепь за счет возникновения новых водородных связей. Аналогичную роль играют водородные связи в процессах транскрипции и трансляции при биосинтезе белка.

№7. См. стр. 51.

№8

25 апреля 1953 года в американском журнале *Nature* была опубликована статья Джеймса Уотсона и Френсиса Крика «Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты». Публикация занимала чуть больше одной странички, в ней был всего один очень простой рисунок. Так, 50 лет назад, впервые была предложена модель пространственной структуры ДНК.

Бесспорно, разгадка строения молекулы ДНК вызвала революцию в естествознании и повлекла за собой целый ряд новых открытий, без которых нельзя представить не только современную науку, но и современную жизнь в целом. За открытием Уотсона и Крика последовал взрыв генетических исследований. Знание структуры ДНК помогло понять процесс репликации (удвоения) ДНК и, таким образом, установить, как генетическая информация передается от поколения к поколению. Впоследствии был открыт генетический код, несущий информацию о первичной структуре белков - основных компонентов всех клеток. Разгадка устройства наследственного аппарата клетки послужила точкой отсчета в развитии новой науки - молекулярной биологии. Появление таких ее методов, как полимеразная цепная реакция, молекулярное клонирование, секвенирование было бы невысказимо без знания структуры ДНК.

Вне всякого сомнения, данное открытие послужило значительным импульсом для развития генетики, апогеем которого явилась научная программа «Геном человека». Уотсон стал первым руководителем этого проекта, в рамках которого была полностью расшифрована наследственная информация *Homo sapiens*. Знание генома человека в перспективе позволит раскрыть причину многих заболеваний, создать лекарства для, так называемой, генотерапии, направленные на исправление «больных генов» или замену «испорченных» генов на «здоровые».

За прошедшие 50 лет стало ясно, что работа Уотсона и Крика по изучению структуры ДНК изменила всю биологию и оказалась важнейшей для медицины. С трудом можно назвать ту область естественных наук, на развитие которой не повлияло их открытие. В 1962 году Джеймс Уотсон, Френсис Крик, вместе с Морисом Уилкинсом, специалистом по рентгеноструктурному анализу, получили Нобелевскую премию. Это, пожалуй, самое выдающееся событие в истории естествознания XX века.

Кстати, еще одним значимым событием этого года является юбилей одного из «отцов» двойной спирали, Джеймса Уотсона, ему исполняется 75 лет. Трудно поверить, что на момент выхода в свет той самой статьи в журнале *Nature*, перевернувшей весь мир, ему было всего 25 лет. Сейчас профессор Уотсон руководит лабораторией Cold Spring Harbor в Нью-Йорке.

№9

Алкоголизм, наркомания, курение, злоупотребление лекарственными средствами, всё это стало настоящей трагедией для миллионов людей, причиной инвалидности и преждевременной их смерти. Казалось бы, такая ситуация противоестественна для эволюции жизни. Природа настроена на усовершенствование механизмов выживания живых существ, а не на создание механизмов самоубийства. Давайте попробуем разобраться с этим парадоксом.

Все живые существа на Земле жизненно зависимы от поступления в организм тех или иных химических веществ. Человек не является исключением. В первую очередь мы все зависим от поступления в наш организм из окружающей среды кислорода. Если ограничить доступ кислорода, то человек умрёт в течение нескольких

минут. Второе вещество, которое в обязательном порядке должно поступать в наш организм, это вода. Без неё мы сможем прожить дольше, чем без кислорода, но, тем не менее, через несколько дней умрём от обезвоживания. И третье, что человек вынужден получать из окружающей среды, это пища. Все остальные вещества, необходимые для правильной жизнедеятельности организма, синтезируются из этих трёх компонентов.

Назовём потребление этих компонентов естественной химической зависимостью. Как мы видим, сама по себе химическая зависимость не страшна. Наоборот естественную химическую зависимость для поддержания жизнедеятельности природа научилась стимулировать через систему «кнута и пряника». Чтобы заставить нас дышать, пить и есть, природа создала методы принуждения, которые мы ощущаем в виде удушья, жажды и голода. Но у природы есть и система поощрения. Если мы долгое время не дышим, не пьём воду или не едим, то первые глотки воздуха, воды или пищи вызывают настоящее наслаждение. Однако система «кнута и пряника» выходит далеко за пределы потребления химических веществ. Те же самые методы природа использует, чтобы стимулировать физические действия и поступки, сохраняющие жизнь и здоровье. Если мы чувствуем холод, то ищем укрытие и тепло. Если нам жарко, то ищем способы понизить температуру тела, благодаря той же системе «кнута и пряника». Для стимулирования процесса размножения природа использует сексуальное наслаждение или неприятное чувство неудовлетворённости. Примеров можно приводить массу, главное, что такая система действовала безотказно до тех пор, пока один из видов млекопитающих, а именно Homo sapiens, не получил от природы разум. Безусловно, разум сделал человека доминирующим видом на Земле, но он же оказал человеку «медвежью» услугу. Благодаря разуму человек научился добывать химические вещества, аналоги которых отвечают в организме за чувство удовольствия.

Вот тут мы подходим к самому интересному. Дело в том, что «кнути» и «пряники» преследуют несколько разные цели. Если «кнути», вызывающий чувство неудовольствия предназначен для принуждения повторения обычных действий необходимых для выживания, то «пряники» используется для стимулирования самых важных функций и если человек нашёл более комфортное решение проблемы. Другими словами, «пряники» через чувство удовольствия закрепляет полезное для выживания действие, заставляя нас повторять его раз за разом. Есть ещё одно очень важное свойство у удовольствия. Оно возникает тогда когда положительный эффект больше предыдущего. Например, если сначала человек получал удовольствие спрятавшись в каменной пещере от непогоды и греясь у костра, то после того как он научился строить деревянные срубы, желание перебираться под своды старой сырой пещеры вряд ли у него появится. Тинэйджер получит удовольствие, если его новый мобильник будет круче, чем прежний, а олигарх испытает удовольствие, если его новая яхта будет хотя бы на пару сантиметров длиннее прежней. Достичь улучшения, которое доставило бы удовольствие трудно, но безопасно для жизни. Другое дело, когда удовольствие стимулируется химическими веществами. Каждый раз, чтобы получить удовольствие, доза химического вещества должна быть чуть больше предыдущей. Добиться этого легко, беда только в том, что любое химическое вещество имеет смертельный уровень дозы. Рано или поздно наступает такой момент, когда «кнути» заставляет повторять уже ставшими необходимостью действия, а «пряники» уже получить нельзя, так как необходимая для этого доза является смертельной. Таким образом, человек благодаря разуму вмешался в святая святых эволюции. А природа действует по старинке, если действие вызывает удовольствие, значит, его нужно закрепить и заставлять повторять и в дальнейшем. Так было правильно на протяжении миллионов лет.

Пр-7. Полимеры.

№1. Полимер – см. стр.54.

Мономер – низкомолекулярное вещество, используемое для получения полимера.

Структурное звено – многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов.

Степень полимеризации – число структурных звеньев в макромолекуле.

№2. Биополимерами являются: белки, крахмал, целлюлоза, нуклеиновые кислоты.

Белки – это биополимеры, мономерами которых являются α -аминокислоты.

Крахмал – это биополимер, структурным звеном которого являются остатки молекул α -глюкозы.

Целлюлоза – это биополимер, структурным звеном которого являются остатки молекул β -глюкозы. В целлюлозе степень полимеризации больше, чем в крахмале.

Нуклеиновые кислоты – это биополимеры, в которых структурными звеньями являются нуклеотиды.

№3.

	Крахмал	Целлюлоза
Строение	1) Макромолекулы состоят из остатков молекул α -глюкозы. 2) Макромолекулы имеют и линейное, и разветвленное строение. 3) Степень полимеризации в целлюлозе больше, чем в крахмале.	1) Макромолекулы состоят из остатков молекул β -глюкозы. 2) Макромолекулы имеют только линейное строение.
Свойства		
а) физические	Порошок белого цвета, без вкуса и запаха, плохо растворим в холодной воде, в горячей образует клейстер.	Белое волокнистое вещество, без вкуса и запаха, нерастворимое в воде.
б) химические	1) Подвергается гидролизу с образованием α -глюкозы. 2) Может образовывать сложные эфиры, но практического значения реакция не имеет. 3) Горение. 4) При действии раствора йода дает синее окрашивание	1) Подвергается гидролизу с образованием β -глюкозы. 2) Образует сложные эфиры (с HNO_3 и CH_3COOH). 3) Горение.
Применение	Используется в кондитерском производстве (получение патоки, глюкозы), является сырьем для получения этанола, как клеящее средство.	Используется для изготовления нитей, тканей (ацетатное волокно, лен, хлопок); нитролаков, пластмасс, бездымного пороха, бумаги, этанола.

№4. Определение см. стр. 55.

По отношению к нагреванию пластмассы делят на термопластичные и термореактивные. Термопластичные легко плавятся и подвергаются переплавке. Термореактивные переплавить нельзя. По происхождению пластмассы делятся на синтетические и природные.

№5. Полимеризация – процесс соединения молекул мономеров в молекулы полимеров, протекающий за счет разрыва кратных связей. В результате полимеризации получают, например, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид.

Поликонденсация – процесс образования полимеров за счет взаимодействия между функциональными группами мономеров, идущий с отщеплением побочного низкомолекулярного вещества. В процессе поликонденсации получают капрон, нейлон, фенолформальдегидные смолы.

Из биополимеров в результате полимеризации образуется, например, каучук, а в результате поликонденсации – крахмал, целлюлоза, белки, нуклеиновые кислоты.

Общим для обоих процессов является образование полимера, а различаются они тем, что в процессе поликонденсации получается еще низкомолекулярный побочный продукт реакции.

№6. Определение см. стр. 60.



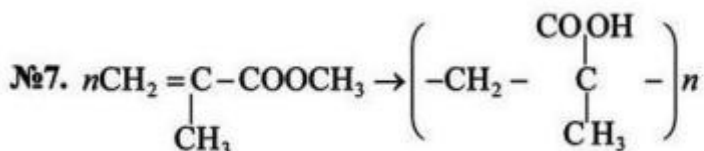
Лен, хлопок, шерсть, шелк прежде всего используют для изготовления тканей, а из них – одежды.

Асбест применяется для производства тепло- и огнезащитных химически стойких изделий и тканей.

Обычное вискозное волокно идет на изготовление тканей, а высокопрочное – на получение корда для автомобильных покрышек.

Ацетатное волокно используется для получения декоративных и мебельных тканей, а также одежды.

Капроновое волокно используется для изготовления обивочных тканей, ковров, искусственного меха, чулочно-носочных изделий, парашютных тканей, автомобильного корда.



№8

Полимерами называют высокомолекулярные соединения, молекулы которых построены из множества периодически повторяющихся элементарных звеньев. Для полимеров характерны чрезвычайно большие значения молекулярной массы - от десятков

тысяч до нескольких миллионов. Полимеры, главные цепи которых состоят из атомов одного элемента, называют *гомоцепными*, а из разных – *гетероцепными*. Если полимерная молекула состоит из одинаковых элементарных звеньев, как, например, в полиэтилене или полистироле, то говорят о гомополимерах. Если же в одной макромолекуле есть разные звенья, то это сополимер. Обычно сополимеры образуются при совместной полимеризации двух или нескольких мономеров.

Возможен такой случай: к некоторым звеньям основной цепи (не концевым) присоединяют одну или несколько цепей другого строения. В этом случае говорят о привитых сополимерах. Если же в молекуле сополимера разные по составу участки пространственно разделены и образуют достаточно длинные непрерывные последовательности, сменяющие друг друга в пределах макромолекулы, то мы имеем дело с блок-сополимером.

Кроме того, полимеры подразделяют на органические, *элементоорганические* и *неорганические*. У первых в состав основной цепи входят атомы углерода, кислорода, а иногда азота и серы. В главную молекулярную цепь вторых, наряду с углеродом, входят и элементы неорганического мира- кремний, магний и др.

Неорганические полимеры, как правило, не содержат углерод. Примерами могут служить пластическая сера (гомоцепной неорганический полимер) и полифосфонитрилхлорид (гетероцепной неорганический полимер)

Кроме синтетических полимеров существует много природных: целлюлоза, крахмал, лигнин и белки. Такой белок, как коллаген - типичный полимер, точнее даже сополимер: чередование в его макромолекуле аминокислотных остатков глицина, пролина и оксипролина строго регулярно. К природным полимерам относятся также натуральный каучук.

Синтетических полимеров известно намного больше, чем природных. Однако самым массовым полимером, используемым в производстве и в быту, остаётся природный полимер целлюлоза. Её свойствами и особенностями строения макромолекул в значительной степени объясняются свойства бумаги и хлопчатобумажных тканей. Целлюлоза может превращаться в искусственные волокна и бездымный порох под действием различных химических агентов.

Полимеры, у которых температура перехода из стеклообразного состояния в высокоэластическое ниже комнатной, называются *эластомерами*, а те, у которых эта температура выше - *пластиками*. Свойства полимеров зависят от строения макромолекулярных цепей, вида химической связи между цепям и элементарными звеньями, молекулярной массы, состава.

№9 См. стр. 58-59.

№10. К неорганическим полимерам относятся: пластическая сера, красный фосфор, алмаз, графит, карбин, кристаллический кремний, оксид кремния, оксид алюминия, различные алюмосиликаты. Строение неорганических полимеров аналогично строению органических, то есть они состоят из повторяющихся элементарных звеньев – атомов или групп атомов. Неорганические полимеры – основа неживой природы, так как они составляют большую часть литосферы.

Пр-8. Газообразные вещества.

№1. Агрегатное состояние вещества может быть твердым, жидким, газообразным.

№2. См. стр. 68.

$$\begin{array}{l|l} \text{№3. } V(\text{NO}_2) = 67,2 \text{ л} & n(\text{NO}_2) = \frac{67,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3 \text{ моль} \\ m(\text{NO}_2) - ? & Mr(\text{NO}_2) = 46 \\ & m(\text{NO}_2) = 46 \text{ г/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 138 \text{ г} \\ & \text{Ответ: } m(\text{NO}_2) = 138 \text{ г.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} \text{№4. } m(\text{SO}_2) = 32 \text{ г} & Mr(\text{SO}_2) = 64 \\ V(\text{SO}_2) - ? & n(\text{SO}_2) = \frac{32 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль} \\ & V(\text{SO}_2) = 0,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 11,2 \text{ л} \\ & \text{Ответ: } V(\text{SO}_2) = 11,2 \text{ л.} \end{array}$$

№5. Состояние газов описывают законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, объединенный газовый закон, закон Менделеева-Клапейрона.

№6. Закон Менделеева-Клапейрона устанавливает зависимость между давлением газа, его объемом, количеством вещества и температурой:

$$PV = \frac{m}{M} RT.$$

Углекислый газ находится в сосуде, объем которого – 20 л, при температуре 22° С и давлении 500 кПа. Рассчитайте массу углекислого газа.

$$\begin{array}{l|l} V = 20 \text{ л} & PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow m = \frac{pVm}{RT} \\ t = 22^\circ \text{ С} & M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}; R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \\ p = 500 \text{ кПа} & \\ \hline m(\text{CO}_2) - ? & m = \frac{500 \text{ кПа} \cdot 20 \text{ л} \cdot 44 \text{ г/моль}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (273 + 22) \text{ К}} = 179,4 \text{ г} \\ & \text{Ответ: } m(\text{CO}_2) = 179,4 \text{ г.} \end{array}$$

№7. Между атомами или молекулами газа слабые силы притяжения, поэтому расстояние между ними большое. По этой причине газы, в отличие от жидкостей и твердых веществ, легко сжимаются.

№8. Первичная атмосфера Земли состояла из метана, оксидов углерода (II) и (IV), аммиака, оксида серы (IV), сероводорода и других газов. Воздух не содержал свободного кислорода. Он входил в состав воды и газообразных соединений атмосферы. Земные водоросли начали окислять метан и оксид углерода (II) в углекислый газ, а аммиак – в молекулярный азот.

Кислород появился одновременно с первыми хлорофилловыми организмами. В процессе фотосинтеза содержание углекислого газа падало, а кислорода – увеличивалось. Фиксация азота в химических соединениях происходила в природе в результате синтеза в атмосфере под действием грозных разрядов и солнечной радиации, а также в почве в результате жизнедеятельности особого вида бактерий.

Сейчас атмосфера – это смесь следующих газов:

78,09% N₂; 20,95% O₂; 0,93% Ar; 0,03% CO₂

и водяные пары.

№9. В результате деятельности человека в атмосферу попадают в основном кислотные оксиды: SO₂, CO₂, NO₂. Для того чтобы уменьшить эти выбросы в атмосферу, необходимо:

- 1) производить очистку выбросов в атмосферу;
- 2) использовать экологически чистые виды энергии;
- 3) применять малоотходные и безотходные технологии.

№10

Вся история человеческой цивилизации – история взаимоотношений человека и природы. Проблема взаимоотношений человека и природы возникла еще на заре человеческой цивилизации 10–15 тысяч лет тому назад.

Сейчас антропогенные изменения окружающей среды таковы, что можно говорить об их глобальном и катастрофическом характере, как по масштабам, так и по последствиям.

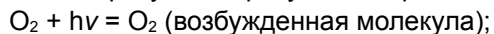
Атмосфера имеет исключительное значение для живых организмов Земли, являясь средой обитания большинства из них. При этом наибольшее значение для живых организмов имеет постоянный состав воздуха (атмосферы), сформировавшийся в ходе геобиоэволюции Земли.

Другая важная функция атмосферы и особенно входящего в ее состав озонового слоя – защита живых организмов от вредного воздействия солнечной и космической радиации. Именно после формирования озонового слоя в атмосфере жизнь на Земле вышла на сушу.

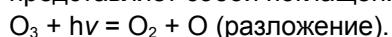
Что же такое озоновый слой? Это присутствующий в слабой концентрации в стратосфере озон, который поглощает жесткое коротковолновое солнечное излучение, губительное для живых организмов.

Область наибольшей концентрации озона в атмосфере достаточно локальна и расположена на высоте 25 км, поэтому говорят об озоновом слое или озоновом щите. Если весь озон «распределить» у поверхности Земли при нормальных температуре и давлении, то получится газовый слой толщиной всего 3 мм.

Озон образуется в результате процесса фотодиссоциации кислорода:



Образовавшиеся молекулы существуют недолго. Происходит обратная реакция фоторазложения озона, которая и представляет собой поглощение озоном коротковолновых фотонов:



Следовательно, в стратосфере существует цикл озона – сбалансированное образование и разложение, описываемое уравнениями выше.

Для нас, живущих на Земле, главная «заслуга» озона состоит в том, что он, «жертвуя собой», поглощает лучи с длинной волны 240–260 нм и, таким образом не допускает высокоэнергетические фотоны Солнца к Земле. В истории нашей планеты лишь с накоплением достаточного количества озона в стратосфере смогла спокойно оформляться и эволюционировать жизнь на Земле.

Проблема, связанная с озоном состоит из двух аспектов:

1. Озон – фактор, обеспечивающий биологически безопасный уровень УФ-излучения у поверхности Земли, поддерживающий в стабильном состоянии климат планеты, контролирующей содержание некоторых загрязнителей в атмосфере.
2. Содержание озона уменьшается в озоновом слое под действием антропогенных загрязнителей атмосферы.

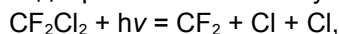
Очевидно, что эти два аспекта взаимосвязаны и необходимо решать проблему сохранения и защиты озонового слоя с тем, чтобы, в конечном счете защитить себя.

Снижение концентрации стратосферного озона очень опасно. А именно этот процесс сейчас происходит при активном содействии человека. Рассмотрим, каким образом разрушается «озоновый щит» и образуется «озоновая дыра». Впервые «озоновая дыра» была обнаружена в 1975 году над Антарктидой. Под «дырой» не следует понимать то, что в данной области совсем нет озона. Его слой истончается, и защитный эффект поглощения фотонов УФ-области спектра ослабевает. Почему концентрация озона так заметно снижается именно над полюсами? Это связано с атмосферными полярными вихрями, низкой температурой и стратосферными облаками, состоящими из кристалликов льда, являющихся катализаторами реакций хлорного цикла.

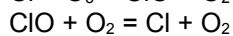
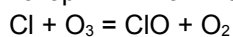
В результате хозяйственной деятельности человека, в атмосферу попадают различные загрязняющие вещества, в том числе те, которые разрушают озоновый слой.

В середине 70-х годов американские химики М.Молина и Ш.Роуленд установили, что исчезновение озона происходит в результате химических реакций иницируемых хлорфторуглеводородами.

В повседневной жизни они известны под названием фреоны и представляют собой синтетические химические вещества, производство которых началось еще в 1930-е годы и которые широко применяются в качестве охлаждающих сред, пропелентов в аэрозолях, растворителей и пенообразующих реагентов в огнетушителях и ряде строительных материалов. Первоначально фреоны быстро завоевали популярность в связи с тем, что они химически инертны, практически не вступают в химические реакции и поэтому не токсичны для живых организмов. Однако эта «инертность» по мере их накопления в атмосфере обернулась злом: попадая беспрепятственно без изменений в стратосферу и подвергаясь там УФ-облучению, они распадаются с высвобождением атомарного хлора

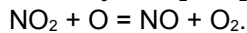
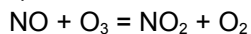


который выполняет роль катализатора при распаде озона:



Хлорфторуглеводороды и галогены накапливаются в тропосфере, постепенно поднимаясь вверх; при этом время их диффундирования составляет десятки лет, поэтому мы являемся в этом смысле заложниками ошибок прошлых лет. Другой причиной разрушения озонового слоя является появление в атмосфере оксидов азота.

Разрушение озонового слоя в результате присутствия оксидов азота происходит по схеме так называемого азотного цикла:



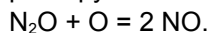
Монооксид азота присутствует в стратосферном слое как обязательный его компонент, но в низкой концентрации.

Однако в последнее время активное использование сверхзвуковых транспортных самолетов привело к тому, что концентрация стала увеличиваться как раз на высотах «озонового щита».

Сельскохозяйственная деятельность человека тоже приводит к увеличению содержания монооксида азота в атмосфере.

На почвах, обработанных нитратными удобрениями, анаэробные бактерии восстанавливают нитрат-ионы до молекулярного азота и оксида N_2O

в качестве побочного продукта. Культивируемые земли «дышат» этим оксидом, который, уходя в стратосферу, реагирует там с атомами кислорода:



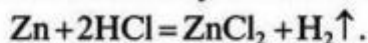
Большую опасность для озонового слоя представляют ядерные взрывы в атмосфере, когда в высоко температурной области взрыва образуется колоссальное количество оксидов азота.

Таким образом, для спасения «озонового щита» человечеству необходимо срочно решить следующие проблемы:

- ограничение использования хлорфторуглеродов и поиск экологически безопасных их заменителей;
- сокращение числа полетов сверхзвуковых транспортных самолетов на другие, летающие на более низких высотах и совершенствовать авиационные двигатели;
- сокращение использования азотных удобрений, введение более прогрессивных способов возделывания сельскохозяйственных и окультуриваемых земель;
- прекратить испытание ядерного оружия в атмосфере.

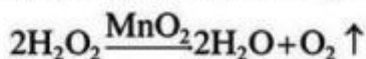
Как видно, ответы достаточно просты и очевидны, но одновременно и сложны, поскольку проблема имеет сложные социально-экономические и политические аспекты. Для ее успешного решения необходима благоприятная обстановка доверия и мира, международное сотрудничество.

№11. а). Водород получают взаимодействием металлов с кислотами (кроме HNO_3). Чаще всего используют Zn и HCl .



Собирают водород методом вытеснения воздуха в перевернутый вверх дном сосуд, так как водород легче воздуха. Для распознавания водорода его поджигают и по характеру звука, с которым он сгорает, определяют наличие данного газа.

б). Кислород получают разложением перманганата калия или пероксида водорода.



Собирают кислород вытеснением воздуха (он тяжелее воздуха, поэтому сосуд располагают вниз дном) или вытеснением воды (он малорастворим в воде).

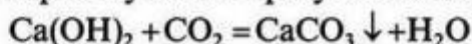
Для того чтобы доказать наличие кислорода, необходимо в сосуд внести тлеющую лучинку: если она разгорится – значит, в сосуде был кислород.

в). Углекислый газ получают действием кислоты на карбонаты, обычно берут HCl и CaCO_3 .

Собирают CO_2 вытеснением воздуха в сосуд, расположенный вниз дном, так как он тяжелее воздуха.

Вытеснением воды углекислый газ нельзя собрать, так как он хорошо растворим.

Распознают углекислый газ с помощью раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (известковой воды), который мутнеет в присутствии CO_2 .



№12. а). $\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{C} + 2\text{H}_2$; $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл. ток}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

б). Перегонка жидкого воздуха.

в). $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$.

г). $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{кат., } t^\circ, p]{\text{кат., } t^\circ, p} 2\text{NH}_3$.

д). $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{кат., } t^\circ} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2$.

а). H_2 используют для получения NH_3 и HCl , маргарина, в качестве топлива для двигателей космических кораблей и восстановителя в металлургии.

б). O_2 используют для дыхания, горения. Обычно реакции горения служат источником энергии. В промышленности O_2 используется как окислитель, например, при производстве серной и азотной кислот.

в). CO_2 используют для получения соды, «сухого льда», изготовления газированных напитков, тушения пожаров.

г). NH_3 используют для получения азотной кислоты, удобрений, нашатырного спирта.

д). C_2H_4 применяется для получения полиэтилена, этанола, хлорэтана, для ускорения созревания плодов.

Парниковый эффект – подъем температуры на поверхности планеты в результате тепловой энергии, которая появляется в атмосфере из-за нагревания газов. Основные газы, которые ведут к парниковому эффекту на Земле – это водяные пары и углекислый газ.

Явление парникового эффекта позволяет поддерживать на поверхности Земли температуру, при которой возможно возникновение и развитие жизни. Если бы парниковый эффект отсутствовал, средняя температура поверхности земного шара была бы значительно ниже, чем она есть сейчас. Однако при повышении концентрации парниковых газов увеличивается непроницаемость атмосферы для инфракрасных лучей, что приводит к повышению температуры Земли.

В 2007 году Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) – наиболее авторитетный международный орган, объединяющий тысячи ученых из 130 стран мира – представила свой Четвертый оценочный доклад, в котором содержались обобщенные выводы о прошлых и нынешних климатических изменениях, их воздействии на природу и человека, а также о возможных мерах по противодействию таким изменениям.

Согласно опубликованным данным, за период с 1906 по 2005 годы средняя температура Земли поднялась на 0,74 градуса. В ближайшие 20 лет рост температуры, по мнению экспертов, составит в среднем 0,2 градуса за десятилетие, а к концу XXI века температура Земли может повыситься от 1,8 до 4,6 градусов (такая разница в данных – результат наложения целого комплекса моделей будущего климата, в которых учитывались различные сценарии развития мировой экономики и общества).

По мнению ученых, с 90-процентой вероятностью наблюдаемые изменения климата связаны с деятельностью человека – сжиганием углеродного ископаемого топлива (т.е. нефти, газа, угля и др.), промышленными процессами, а также сведением лесов – естественных поглотителей углекислого газа из атмосферы.

Возможные последствия изменения климата:

1. *Изменение частоты и интенсивности выпадения осадков.*

В целом климат на планете станет более влажным. Но количество осадков не распространится по Земле равномерно. В регионах, которые и так на сегодняшний день получают достаточное количество осадков, их выпадение станет интенсивнее. А в регионах с недостаточным увлажнением участятся засушливые периоды.

2. *Повышение уровня моря.*

В течение XX века средний уровень моря повысился на 0,1-0,2 м. По прогнозам ученых, за XXI век повышение уровня моря составит до 1 м. В этом случае наиболее уязвимыми окажутся прибрежные территории и небольшие острова. Такие государства как Нидерланды, Великобритания, а также малые островные государства Океании и Карибского бассейна первыми подпадут под опасность затопления. Кроме этого участятся высокие приливы, усилится эрозия береговой линии.

3. *Угроза для экосистем и биоразнообразия.*

Существуют прогнозы исчезновения до 30-40% видов растений и животных, поскольку их среда обитания будет изменяться быстрее, чем они могут приспособиться к этим изменениям.

При повышении температуры на 1 градус прогнозируется изменение видового состава леса. Леса являются естественным накопителем углерода (80% всего углерода в земной растительности и около 40% углерода в почве). Переход от одного типа леса к другому будет сопровождаться выделением большого количества углерода.

4. *Таяние ледников.*

Современное оледенение Земли можно считать одним из самых чутких индикаторов происходящих глобальных изменений. Спутниковые данные показывают, что начиная с 1960-х годов произошло уменьшение площади снежного покрова примерно на 10%. С 1950-х годов в Северном полушарии площадь морского льда сократилась почти на 10-15%, а толщина уменьшилась на 40%. По прогнозам экспертов Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (Санкт-Петербург), уже через 30 лет Северный ледовитый океан в течение теплого периода года будет полностью вскрываться из под льда.

По данным ученых, толща Гималайских льдов тает со скоростью 10-15 м в год. При нынешней скорости этих процессов две трети ледников исчезнут к 2060 году, а к 2100 все ледники растают окончательно. Ускоренное таяние ледников создает ряд непосредственных угроз человеческому развитию. Для густонаселенных горных и предгорных территорий особую опасность представляют лавины, затопления или, наоборот, снижение полноводности рек, а как следствие сокращение запасов пресной воды.

5. *Сельское хозяйство.*

Влияние потепления на продуктивность сельского хозяйства неоднозначно. В некоторых районах с умеренным климатом урожайность может увеличиться в случае небольшого увеличения температуры, но

снизится в случае значительных температурных изменений. В тропических и субтропических регионах урожайность в целом, по прогнозам, будет снижаться.

Самый серьезный удар может быть нанесен беднейшим странам, наименее всего готовым приспособиться к изменениям климата. По данным МГЭИК, к 2080 г. число людей, сталкивающихся с угрозой голода, может увеличиться на 600 млн.чел., что вдвое больше числа людей, которые сегодня живут в бедности в Африке к югу от Сахары.

6. *Водопотребление*

и

водоснабжение.

Одним из последствий климатических изменений может стать нехватка питьевой воды. В регионах с засушливым климатом (Центральная Азия, Средиземноморье, Южная Африка, Австралия и т. п.) ситуация еще более усугубится из-за сокращения уровня выпадения осадков. Из-за таяния ледников существенно снизится сток крупнейших водных артерий Азии – Брахмапутры, Ганга, Хуанхэ, Инда, Меконга, Салуэна и Янцзы. Недостаток пресной воды коснется не только здоровья людей и развития сельского хозяйства, но также повысит риск политических разногласий и конфликтов за доступ к водным ресурсам.

7. *Здоровье*

человека.

Изменение климата, по прогнозам ученых, приведет к повышению рисков для здоровья людей, прежде всего менее обеспеченных слоев населения. Так, сокращение производства продуктов питания неизбежно приведет к недоеданию и голоду. Аномально высокие температуры могут привести к обострению сердечнососудистых, респираторных и других заболеваний.

Повышение температуры может привести к изменению географического распространения различных видов, являющихся переносчиками заболеваний. С повышением температуры ареалы теплолюбивых животных и насекомых (например, энцефалитных клещей и малярийных комаров) будут распространяться севернее, в то время как люди, населяющие эти территории, не будут обладать иммунитетом к новым заболеваниям.

По мнению экологов, предотвратить полностью прогнозируемые изменения климата человечеству вряд ли удастся. Однако в человеческих силах смягчить климатические изменения, сдержать темпы роста температуры с тем, чтобы избежать опасных и необратимых последствий в будущем. В первую очередь, за

1. Ограничения и сокращения потребления ископаемого углеродного топлива (угля, нефти, газа);
2. Повышения эффективности потребления энергии;
3. Внедрения мер по энергосбережению;
4. Более широкого использования неуглеродных и возобновляемых источников энергии;
5. Развития новых экологически чистых и низкоуглеродных технологий;
6. Через предотвращение лесных пожаров и восстановление лесов, поскольку леса – естественные поглотители углекислого газа из атмосферы.

Парниковый эффект имеет место не только на Земле. Сильный парниковый эффект – на соседней планете, Венере. Атмосфера Венеры почти целиком состоит из углекислого газа, и в результате поверхность планеты разогрета до 475 градусов. Климатологи полагают, что Земля избежала такой участи благодаря наличию на ней океанов. Океаны поглощают атмосферный углерод, и он накапливается в горных породах, таких как известняк – посредством этого углекислый газ удаляется из атмосферы. На Венере нет океанов, и весь углекислый газ, который выбрасывают в атмосферу вулканы, там и остается. В результате на планете наблюдается неуправляемый парниковый эффект.

№14 *Можно вести дискуссию по теме: «Парниковый эффект в атмосфере Земли и его возможные последствия» (см №13).*

Пр-9. Жидкие вещества.

№1. В жидкостях притяжение между молекулами больше, чем в газах, поэтому расстояние между ними меньше. Жидкости практически не сжимаются.

№2. Вода является универсальным растворителем. В организме человека содержится 70% воды. Все реакции обмена в организме человека протекают в водной среде.

№3. Вода испаряется с поверхности Мирового океана. Испаряющаяся вода, конденсируясь, образует облака и в виде осадков выпадает на землю. Эти осадки поглощаются почвой и в результате подземного и поверхностного стока воды вновь возвращаются в океан.

№4. Теоретически запасов пресной воды на планете достаточно, но проблема заключается в их очень неравномерном распределении. На Земле имеется много регионов, где наблюдается большой дефицит воды. Кроме того, потребление воды постоянно увеличивается.

Водные ресурсы можно считать неисчерпаемыми, если принять, что они непрерывно возобновляются в процессе круговорота. Для этого нужно исключить сброс каких-либо стоков. С этой целью сточные воды необходимо очищать и использовать вновь.

№5 *Использовать воду только в необходимых целях и не допускать утечки воды.*

№6. В промышленном производстве вода используется как сырье, в качестве теплоносителя, растворителя.

№7. См. стр. 83.

Различают временную (карбонатную) жесткость и постоянную.

Жесткая вода портит оборудование из-за образующейся накипи, в ней не мылится мыло, хуже развариваются продукты.

Временная жесткость устраняется кипячением или добавлением Na_2CO_3 . Постоянная – добавлением Na_2CO_3 .

№8. Минеральной называется вода, в которой необходимые организму минеральные соли содержатся в количестве большем, чем 1 г/л.

Используют минеральную воду в зависимости от содержания солей для лечения различных заболеваний или утоления жажды.

№9

Для минеральной воды указывается её назначение: столовая, лечебно-столовая или лечебная, уровень минерализации (в процентах), химический состав, а для лечебных вод и рекомендации по применению. Читая этикетку питьевой воды, вы узнаете, из какого она источника – артезианской скважины, например, или сети централизованного водоснабжения, очищенная или кондиционированная, первой или высшей категории, а также ознакомитесь с химическим составом Хваловской воды, сроком годности и т.д. И только после этого вы можете решить, подходит ли вам эта водичка.

№10

Дано: $m(\text{H}_2\text{O}) = 108 \text{ кг}$ н.у.	Решение: $v = mM; v = VVm; \Rightarrow mM = VVm; V = m * VmM; M\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ кг/моль}$.
$V(\text{H}_2\text{O}) - ?$	$V(\text{H}_2\text{O}) = 108 \text{ кг} * 22,4 \text{ м}^3 / \text{кмоль} / 18 \text{ кг/моль} = 134,4 \text{ м}^3$ Ответ: $V(\text{H}_2\text{O}) = 134,4 \text{ м}^3$

№11. Жидкие кристаллы обладают свойствами как жидкостей, так и кристаллических веществ. Например, они как жидкости текучи, а аналогично кристаллическим веществам имеют упорядоченное расположение молекул.

Жидкие кристаллы под действием некоторых внешних условий (нагревание, электрическое поле, магнитное поле) легко изменяют свои свойства.

Используют жидкие кристаллы для изготовления дисплеев различных электронных приборов, мониторов, телевизоров.

Пр-10. Твердые вещества.

№1. В твердых веществах расстояние между частицами сопоставимо с размерами самих частиц. Силы притяжения между ними намного больше, чем в жидкостях и, тем более, в газах. По этой причине они имеют форму, которая отсутствует у жидкостей и газов.

№2. Твердые вещества могут иметь ионную, атомную, молекулярную и металлическую кристаллическую решетки.

№3. В отличие от кристаллических веществ, у аморфных отсутствует упорядоченность в расположении частиц во всем объеме. Аморфные вещества, как жидкости, текучи. Как и у кристаллических веществ, у аморфных имеется форма.

№4. См. рис. 76, 78, 79.

№5

Знаете ли Вы человека, который бы не был знаком со стеклом? Думаю, нет... Каждый день мы так или иначе соприкасаемся с эти волшебным материалом, и наша жизнь без него немислима. Как же оно появилось на свет и кто его изобрел?
Я расскажу Вам об этом кратко, так как главная моя ода будет посвящена **БУТЫЛКЕ** – самому совершенному, безупречному и гармоничному творению человека за всю историю его существования. Я не преувеличиваю, поверьте на слово бутыльному маньяку!

Стекло известно людям около 55 веков. Самые древние образцы обнаружены в Египте. В Индии, Корее, Японии найдены стеклянные изделия, возраст которых относится к 2000 году до нашей эры. Согласно раскопкам, на Руси знали секреты производства стекла более тысячи лет назад. Версий о происхождении стекла много, вот некоторые из них:

- рукотворное стекло было открыто случайно, как побочный продукт других ремесел. Обжиг глиняных изделий происходил в обычных ямах, вырытых в песке, а топливом служила солома или тростник. Образующаяся при сгорании зола (щелочь) при высокотемпературном контакте с песком дает стекловидную массу.
- другие считают стекло побочным продуктом выплавки меди.
- это была случайность, по крайней мере, так рассказывает древняя легенда в пересказе Плиния-старшего (79 - 23 г. до н.э.). В ней говорится, что группа финикийских купцов, возвращаясь из Египта с большим грузом глыб селитры, остановилась отдохнуть на берегу реки в Сирии. Не найдя камней, чтобы поставить посуду для приготовления ужина, они решили воспользоваться глыбами из своего груза. Огонь, разложенный под массой селитры, продолжал гореть всю ночь. Утром купцы с изумлением увидели, что вместо речного песка и золы там был новый блестящий и прозрачный материал - образовалось стекло. Сирия была одним из первых мест изготовления стекла на земле (по другим версиям это был северо-запад Ирана), а финикийские торговцы продавали изделия из стекла во всех средиземноморских странах.

В любом случае, изобретение стекла в 2200 году до н. э. попало в список самых значимых открытий в истории эволюции материалов. Вслед за керамикой стекло стало вторым обрабатываемым неметаллом из известных на тот момент материалов.

Другой страной, где изготовление стекла было известно издревле, был Египет. Стеклянные бусы и амулеты находили в гробницах, которые относятся к 7000 году до н. э. Около 1500 года до н. э. египтяне уже делали собственное стекло. Для этого они использовали смесь измельченной кварцевой гальки и песка. Они также обнаружили, что если прибавить к этой смеси кобальт, медь или марганец, то можно получить стекло голубого, зеленого и пурпурного цвета. После 1200 года до н. э. египтяне научились отливать стекло в стеклянных формах. Но трубка для выдувания стекла была неизвестна вплоть до начала христианской эры, когда её изобрели финикийцы. В некоторых странах мира такими трубками пользуются в стеклодувных мастерских и сейчас. Большими умельцами по части изготовления стекла были римляне, которые первыми начали делать тонкие оконные стекла. Художественными изделиями из стекла прославилась Венеция. В 13 веке многочисленные заводы по изготовлению изделий из стекла переместились из Венеции на соседний остров Мурано, из-за частых пожаров, вызываемых круглосуточной работой стекловаренных печей. Итальянский Мурано до настоящего времени - центр изготовления штучных изделий из стекла вручную.

В XVI-ом веке стекло уже производили по всей Европе. В настоящее время широко известно своей красотой богемское стекло, выпускаемое в Чехии. Далее благодаря изобретению англичанином Джорджем Равенкрофтом в 1674 г. нового способа производства хрусталя, был получен более качественный состав стекломассы, чем у итальянских мастеров.

Равенкрофт заменил поташ оксидом свинца высокой концентрации и получил стекло с высокими светоотражающими свойствами, которое очень хорошо поддавалось глубокой резке и гравировке. Основными странами производства высококачественной хрустальной столовой посуды из стекла с высоким содержанием свинца стали Швеция, Англия и Ирландия.

Первое упоминание о русском стекольном заводе - он был построен под Москвой возле деревни Духанино - относится к 1634 году.

И только в конце XIX века стекольное ремесло стало перерастать в массовое промышленное производство и стало предметом повседневного быта.

№6

Социальный смысл: Аморфный – пассивный, вялый, безразличный (о человеке).

Химический смысл: Аморфный - не имеющий кристаллического строения (о твердом теле).

№7. См. стр. 91–93.

№8. В большинстве случаев, действительно, максимальная степень окисления элементов совпадает с номером группы, но не всегда. Например, у кислорода не бывает степени окисления +6, у фтора – +7, у гелия и неона – +8.

№9. Текучесть характерна не только для жидкостей, но и для аморфных веществ.

№10

Например, Обломов.

На-первый взгляд, - мальчик которого холили и лелеяли, обманывали, бросали который умер.... с другой стороны лентяй. Он за всю свою жизнь и пальцем не пошевелил чтоб что-то изменить в своей жизни и девушку ему "пришлось" бросить потому что он боялся менять что-то в своей никчемной жизни. Если б не его друг, он бы умер от нищеты, и от того, что, его обманул Тарантьев.

№11

Выгодность экономических и политических межгосударственных союзов заключается в том, что благодаря им будут приложены большие (совместные) силы для реализации научных планов. Вот перечень некоторых событий:

1) НАТО - организация Североатлантического договора, была создана 4 апреля 1949 года такими странами как: США, Великобритания, Франция, Бельгия, Нидерланды, Люксембург, Канада, Италия, Португалия, Норвегия, Дания, Исландия.

- 2) Варшавский договор - был подписан 14 мая 1955 года такими странами как: СССР, Албанией, Болгарией, Венгрией, ГДР, Польшей, Румынией, Чехословакией. блок являлся противовесом НАТО
- 3) СЕАТО - организация договора Юго-Восточной Азии, который был создан 8 сентября 1954 года такими странами как Австралия, Франция, Новая Зеландия Пакистан, Филиппины, Таиланд, Великобритания, США. Блок был распущен 30 июня 1977 года.
- 4) СЕНТО - организация центрального договора - военно-политическая группировка на Ближнем и Среднем Востоке, созданная по инициативе Великобритании и США с 1955 по 1979 г. Основные участники: Великобритания, США, Турция Пакистан, Иран.
- 5) АНЗЮС - или тихоокеанский пакт безопасности. Был заключен между Австралией, Новой Зеландией и США 1 сентября 1951 года, вступил в силу 29 апреля 1952. Блок не расформирован.
- 6) АНЗЮК - пятистороннее соглашение об обороне Великобритании, Австралии, Новой Зеландии, Малайзии и Сингапура. Заключено 15-16 апреля 1971 г. в Лондоне. Расторгнуто в 1975 году.
- 7) ОБСЕ - Сопровождение по безопасности и сотрудничеству в Европе было создано по инициативе СССР и социалистических государств. Формировалось в три этапа в период с 1973 по 1975 гг. Это что касается военных блоков. Теперь экономические:
 - 1) ЕАСТ или Европейская ассоциация свободной торговли. Была создана 3 мая 1960 года как альтернатива ЕЭС. В нее вошли: Австрия, Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Финляндия, Швейцария и Швеция. В настоящее время членами являются: Исландия, Норвегия, Швейцария и Лихтенштейн.
 - 2) ЕС или европейский союз. Был создан в 1951 году ФРГ, Бельгией, Нидерландами, Люксембургом, Францией, Италией.
 - 3) Ассоциация регионального сотрудничества Южной Азии. Образована в 1985 году.
 - 4) Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ). Образован 25 мая 1981 года. Включает: Бахрейн, Катар, Кувейт, ОАЭ, Оман, Саудовскую Аравию.
 - 5) Южнотихоокеанское соглашение о региональной торговле и экономическом сотрудничестве, создано в 1981 году Австралией, Новой Зеландией и странами Южнотихоокеанского форума.
 - 6) Ассоциация государств Юго-Восточной Азии, создана 9 августа 1967 г. Индонезией, Малайзией, Сингапуром, Таиландом и Филиппинами
 - 7) Центральноамериканский общий рынок, создан 13 декабря 1960 года Гватемалой, Сальвадором, Гондурасом и Никарагуа. Распался в 1969 г. из-за Футбольной войны. Снова создан в 1991г.
 - 8) Восточноафриканское сообщество (ВАС), было создано в 1967 году Танзанией. Бурунди, Руандой, Кенией, Угандой.
 - 9) Экономическое сообщество стран Западной Африки (ЭКОВАС). создано в 28 мая 1975. Объединяет Бенин, Буркина-Фасо, Гамбию, Гану, Гвинею, Гвинею-Бисау, Кот-д'Ивуар, Кабо-Верде, Либерия, Мали, Нигер, Нигерия, Сенегал, Сьерра Леоне, Того.
 - 10) МАГАТЭ создано в 1957 в соответствии с решением ООН от 3 декабря 1955.

Пр-11. Дисперсные системы.

№1. См. стр. 95.

№2. См. стр. 102, схема 3.

Явление синерезиса определяет срок годности косметических, медицинских и пищевых гелей.

№3. Дисперсные системы являются гетерогенными, а чистый воздух, природный газ и истинные растворы – это гомогенные системы.

№4.



№5.



№6. Классификацию дисперсных систем см. табл. 3.

Дисперсная среда – ДС; дисперсная фаза – ДФ:

1) горные породы: ДС – твердая; ДФ – твердая;

2) туман: ДС – газ; ДФ – жидкость;

3) кирпич: ДС – твердая; ДФ – газ;

4) дым: ДС – газ; ДФ – твердая;

5) пористый шоколад: ДС – твердая; ДФ – газ;

6) хлебобулочные изделия: ДС – твердая; ДФ – газ;

7) парфюмерно-косметические изделия: ДС – жидкость; ДФ – жидкость или твердая;

8) раствор: ДС – жидкость; ДФ – жидкость.

№7. Коагуляция – слипание коллоидных частиц и выпадение их в осадок. Она может быть вызвана повышенной температурой, изменением кислотно-основной среды, механическим воздействием, облучением.

№8. Синерезис – самопроизвольное уменьшение объема геля, сопровождающееся отделением жидкости. Синерезис происходит по истечении некоторого времени.

№9. В коллоидных системах вещества имеют большую поверхность раздела между фазами, что способствует лучшему протеканию обмена веществ.

№10

К эстетической роли относится, наверное, написание и созерцание пейзажей соблаками, тучами, туманами, снегом и дождем (это все коллоидные системы)

Биологическая роль поместится в учебнике, поскольку цитоплазма клетки, все наши ткани, включая кости, являются коллоидными системами со всеми вытекающими отсюда последствиями.

К культурной роли (вернее отсутствию таковой) - загрязнение водоемов сточными водами, воздуха - дымом и смогом и т.д.

№11

Итак, классическое определение раствора (Своего рода истина): Раствор - это ГОМОГЕННАЯ система, состоящая из двух или более компонентов, концентрации которых могут меняться в широком диапазоне (Н.И. Глинка "Общая химия") Но это определение правильно только для растворов, которые имеют частицы размером менее 10⁻⁷ см. Коллоидные растворы по определению - ГЕТЕРОГЕННЫЕ системы, состоящие из дисперсной фазы и дисперсионной среды. (Глинка там же) Вот в данном случае получается, что истина (первое утверждение) очень относительна, она относится только к узкому диапазону растворов, с определенным размером частиц. На самом деле понятие гораздо шире.

Пр-12. Состав вещества. Смеси.

№1. Массовая доля элемента в веществе – это безразмерная величина, которая определяется отношением относительной атомной массы данного элемента, умноженной на число его атомов в молекуле, к относительной молекулярной массе вещества:

$$\omega(\text{э}) = \frac{Ar(\text{э}) \cdot n}{Mr}$$

№2. См. стр. 106.

№3. Доля (массовая или объемная) примесей – это безразмерная величина, которая показывает отношение массы (объема) примесей к общей массе (объему) смеси.

Чтобы найти массу (объем) чистого вещества, если известна массовая (объемная) доля примесей, необходимо:

1) из 100% вычесть массовую (объемную) долю примесей и найти массовую (объемную) долю чистого вещества;

2) по формуле рассчитать массу (объем) чистого вещества:

$$m(\text{вещества}) = \frac{m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{вещества})}{100\%};$$

$$V(\text{вещества}) = \frac{V(\text{смеси}) \cdot \varphi(\text{вещества})}{100\%}.$$

№4. Содержание железа выше в Fe₃O₄.

$$Mr(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160; \quad Mr(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232;$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{56 \cdot 2}{160} = 0,7, \text{ или } 70\%; \quad \omega(\text{Fe}) = \frac{56 \cdot 3}{232} = 0,724, \text{ или } 72,4\%.$$

№5. CuSO_4 : $M_r(\text{CuSO}_4) = 160$; $\omega(\text{Cu}) = \frac{64}{160} = 0,4$, или 40%;

$$\omega(\text{S}) = \frac{32}{160} = 0,2, \text{ или } 20\%;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot 4}{160} = 0,4, \text{ или } 40\%.$$

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$: $M_r(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 242$; $\omega(\text{Fe}) = \frac{56}{242} = 0,231$, или 23,1%;

$$\omega(\text{N}) = \frac{14 \cdot 3}{242} = 0,174, \text{ или } 17,4\%;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot 9}{242} = 0,595, \text{ или } 59,5\%.$$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: $M_r(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 46$; $\omega(\text{C}) = \frac{12 \cdot 2}{46} = 0,522$, или 52,2%;

$$\omega(\text{H}) = \frac{1 \cdot 6}{46} = 0,13, \text{ или } 13\%;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{16}{46} = 0,348, \text{ или } 34,8\%.$$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: $M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$; $\omega(\text{C}) = \frac{12 \cdot 6}{180} = 0,4$, или 40%;

$$\omega(\text{H}) = \frac{1 \cdot 12}{180} = 0,067, \text{ или } 6,7\%;$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{16 \cdot 6}{180} = 0,533, \text{ или } 53,3\%.$$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$: $M_r(\text{C}_6\text{H}_7\text{N}) = 93$; $\omega(\text{C}) = \frac{12 \cdot 6}{93} = 0,774$, или 77,4%;

$$\omega(\text{H}) = \frac{1 \cdot 7}{93} = 0,075, \text{ или } 7,5\%;$$

$$\omega(\text{N}) = \frac{14}{93} = 0,151, \text{ или } 15,1\%.$$

№6. $m_1(\text{p-ра}) = 120 \text{ г}$
 $\omega_1(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 60\% = 0,6$
 $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 40 \text{ г}$

$\omega_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = ?$

$$\begin{aligned} \omega_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) &= \\ &= \frac{m_{1(\text{p-ра})} \cdot \omega_1(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) + m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{m_{1(\text{p-ра})} + m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} = \\ &= \frac{120 \text{ г} \cdot 0,6 + 40 \text{ г}}{120 \text{ г} + 40 \text{ г}} = 0,7, \text{ или } 70\% \end{aligned}$$

Ответ: $\omega_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 70\%$.

№7. $m_1(\text{p-ра}) = 280 \text{ г}$
 $\omega_1(\text{KNO}_3) = 15\% = 0,15$
 $V(\text{H}_2\text{O}) = 120 \text{ мл}$

$\omega_2(\text{KNO}_3) = ?$

$$\begin{aligned} \omega_2(\text{KNO}_3) &= \frac{m_{1(\text{p-ра})} \cdot \omega_1(\text{KNO}_3)}{m_{1(\text{p-ра})} - V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O})} = \\ &= \frac{280 \text{ г} \cdot 0,15}{280 - 120 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл}} = 0,2625, \text{ или } 26,25\% \end{aligned}$$

Ответ: $\omega_2(\text{KNO}_3) = 26,25\%$.

№8. $\omega(\text{Cu}) = 41,5\%$ | В задаче имеются лишние данные.
 $m(\text{кольца}) = 2,8 \text{ г}$ | Достаточно было указать или пробу, или $\omega(\text{Cu})$.
 $\omega(\text{Au}) = 58,5\%$ | $m(\text{Au}) = 2,8 \text{ г} \cdot 0,585 = 1,638 \text{ г}$
 $m(\text{Au}) - ?$ | **Ответ:** $m(\text{Au}) = 1,638 \text{ г}$.

№9. $V(\text{воздуха}) = 450 \text{ м}^3$ | $V(\text{O}_2) = 450 \text{ м}^3 \cdot 0,21 = 94,5 \text{ м}^3$
 $\varphi(\text{O}_2) = 21\%$ |
 $V(\text{O}_2) - ?$ | **Ответ:** $V(\text{O}_2) = 94,5 \text{ м}^3$.

№10

<p>Дано: $m(\text{p-ра}) = 230 \text{ г}$ $w(\text{сп.}) = 80\%$ $V_{\text{пр}} \text{C}_2\text{H}_4 = 120 \text{ л}$ н.у.</p>	<p>Решение: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $m(\text{сп.}) = m(\text{p-ра}) \cdot w(\text{сп.}) = 230 \text{ г} \cdot 0,8 = 184 \text{ г}$ $n(\text{сп.}) = m/M = 184 \text{ г} / 46 \text{ г/моль} = 4 \text{ моль}$</p>
<p>$n(\text{C}_2\text{H}_4) - ?$</p>	<p>По уравнению реакции $\nu(\text{сп.})$: $\nu(\text{C}_2\text{H}_4) = 1:1 \Rightarrow (\text{C}_2\text{H}_4) = 4 \text{ моль}$.</p> <p>$V_{\text{теор.}}(\text{C}_2\text{H}_4) = V_m \cdot n = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 4 \text{ моль} = 89,6 \text{ л}$.</p> <p>Вывод: Объем этилена, приведенный в задаче, - 120 л не соответствует другим данным задачи, т.к. $V_{\text{теор}} < V_{\text{пр}}$, - а такого быть не может.</p>

<p>№11. $m(\text{S} + \text{прим.}) = 160 \text{ г}$ $\omega(\text{прим.}) = 25\%$ $\eta(\text{SO}_2) = 95\%$ $V_{\text{практ.}}(\text{SO}_2) - ?$</p>	$\begin{array}{c} 3,75 \text{ моль} \quad \quad \quad x \text{ моль} \\ \text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \\ \text{1 моль} \quad \quad \quad \text{1 моль} \end{array}$ <p>$m(\text{S}) = 160 \text{ г} \cdot (1 - 0,25) = 120 \text{ г}$ $M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль}$ $n(\text{S}) = \frac{120 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 3,75 \text{ моль}$ $x = 3,75 \text{ моль}$ $V_{\text{теор.}}(\text{SO}_2) = 3,75 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 84 \text{ л}$ $V_{\text{практ.}}(\text{SO}_2) = 84 \text{ л} \cdot 0,95 = 79,8 \text{ л}$ Ответ: $V_{\text{практ.}}(\text{SO}_2) = 79,8 \text{ л.}$</p>
--	--

<p>№12. $V(\text{H}_2\text{O}) = 250 \text{ мл}$ $V(\text{HCl}) = 67,2 \text{ л}$ $\omega(\text{HCl}) - ?$</p>	$n(\text{HCl}) = \frac{67,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3 \text{ моль}$ <p>$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$ $m(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 109,5 \text{ г}$ $\omega(\text{HCl}) = \frac{109,5 \text{ г}}{250 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл} + 109,5 \text{ г}} = 0,3$ Ответ: $\omega(\text{HCl}) = 30\%$.</p>
--	--

<p>№13. $V(\text{р-ра}) =$ $= 120 \text{ мл} = 0,120 \text{ л}$ $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 3,42 \text{ г}$ $C - ?$</p>	$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ г/моль}$ $n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{3,42 \text{ г}}{342 \text{ г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$ $C = \frac{0,01 \text{ моль}}{0,120 \text{ л}} = 0,083 \text{ моль/л}$ <p>Ответ: $C = 0,083 \text{ моль/л.}$</p>
--	---

<p>№14. $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15\%$ $\rho(\text{р-ра}) = 1,1 \text{ г/мл}$ $C - ?$</p>	<p>Пусть $V(\text{р-ра}) = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$ $m(\text{р-ра}) = V \cdot \rho = 1000 \text{ мл} \cdot 1,1 \text{ г/мл} = 1100 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1100 \text{ г} \cdot 0,15 = 165 \text{ г}$ $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{165 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 1,68 \text{ моль}$ $C = \frac{1,68 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 1,68 \text{ моль/л}$ Ответ: $C = 1,68 \text{ моль/л.}$</p>
---	--

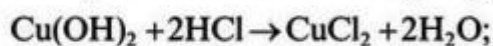
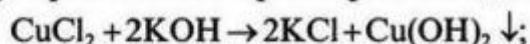
Пр-13. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения состава веществ.

№1. Химические явления см. стр. 112.

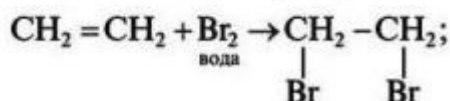
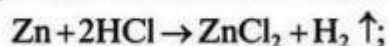
Химические явления сопровождаются образованием новых веществ, а физические – нет.

№2. Признаки химических реакций:

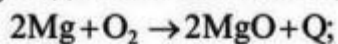
1) образование или растворение осадка:



2) выделение или поглощение газа:



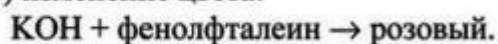
3) выделение или поглощение энергии:



4) появление запаха:



5) изменение цвета:

*Условия протекания химических реакций:*

соприкосновение реагирующих веществ, нагревание, повышенное давление, электрический ток.

№3. См. стр. 112.**№4. Причины аллотропии:**

- 1) разное строение кристаллической решетки, например, алмаз и графит, белый и красный фосфор, сера ромбическая и пластическая;
- 2) разный состав молекул, например, кислород и озон.

№5.

	Р белый	Р красный
Строение	молекулярная кристаллическая решетка	атомная кристаллическая решетка
Свойства	в чистом виде бесцветен и прозрачен; обычно окрашен в желтоватый цвет и по внешнему виду похож на воск. Не растворяется в воде. На воздухе окисляется и при этом светится. Очень ядовит	порошок темно-малинового цвета, не растворяется в воде. На воздухе окисляется очень медленно и не светится. Неядовит

№6. Белое олово – мягкий пластичный металл. При понижении температуры превращается в серое олово – порошок, имеющий свойства неметалла.

Аллотропия углерода:

C-уголь

C-графит

C-алмаз

Бутан и его изомер:

CH₃-CH₂-CH₂-CH₃

CH₃-CH(CH₃)-CH₃

№8 Например, не использовать фреоны и азотистые производные.

№9

Роль практики в процессе познания

Практика может быть определена как общественно-историческая, чувственно-предметная деятельность людей, направленная на познание и преобразование мира, на создание материальных и духовных ценностей, необходимых для функционирования общества. В процессе практики человек создает новую реальность – мир человеческой культуры, формирует новые условия своего существования, которые не даны ему природой в готовом виде. По своему содержанию и способу существования практика носит общественный характер.

К основным видам практической деятельности человека можно отнести:

1. Материальное производство,
2. Социально-политическую деятельность,
3. Научный эксперимент.

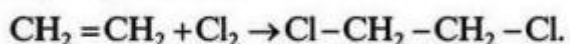
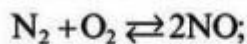
Практика является базой, фундаментом, основанием познавательного процесса и, одновременно, критерием истинности его результатов:

а. Практика является источником познания, т.к. все знания вызваны к жизни главным образом ее потребностями, практика выступает как основа познания и его движущая сила, т.к. пронизывает все стороны, моменты, формы, ступени познания,

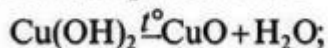
б. Опосредованно практика является целью познания, т.к. оно осуществляется в конечном итоге ради преобразовательной деятельности людей. Задача человека состоит не только в том, чтобы познавать и объяснять мир, а также в том, чтобы использовать полученные знания в качестве «руководства к действию» по преобразованию окружающего мира,

в. Практика представляет собой решающий критерий истины, т.е. позволяет отделить истинные знания от заблуждений. Противоречивость практики как критерия истины заключается в том, что она относительна, т.к. всегда исторически конкретна. В структуре науки не было бы гипотез, если бы любое суждение человек мог проверить на практике. Практическая деятельность относительна и по той причине, что ограничена объективными возможностями практической деятельности (наличным уровнем развития материального производства, возможностями самого человека и т.д.), преодоление этой ограниченности связано с выходом за пределы объективного опыта в сферу субъективного – например, фантазию.

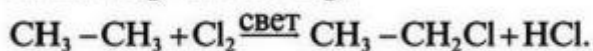
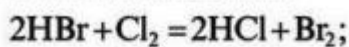
Пр-14. Классификация химических реакций, протекающих с изменением состава веществ.

№1. Реакции соединения:

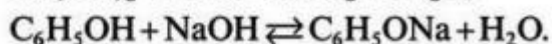
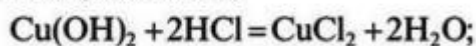
Реакции разложения:



Реакции замещения:



Реакции обмена:

**№2. Определение см. стр. 118.**

Обычно реакции соединения являются экзотермическими.

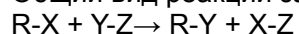
№3. Определение см. стр. 119.

Реакции разложения обычно эндотермические.

№4

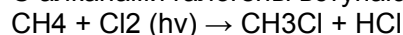
Реакции замещения (англ. substitution reaction) — химические реакции, в которых одни функциональные группы, входящие в состав химического соединения, меняются на другие группы. Реакции замещения обозначают английской буквой «S».

Общий вид реакций замещения:

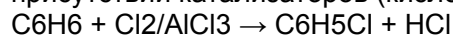


Реакции замещения бывают нуклеофильные, электрофильные и гомолитические (радикальные)

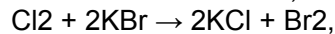
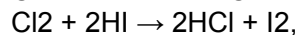
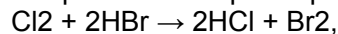
С алканами галогены вступают в реакции радикального замещения на свету:



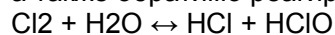
С аренами (ароматическими соединениями) галогены вступают в реакцию электрофильного замещения в присутствии катализаторов (кислот Льюиса)



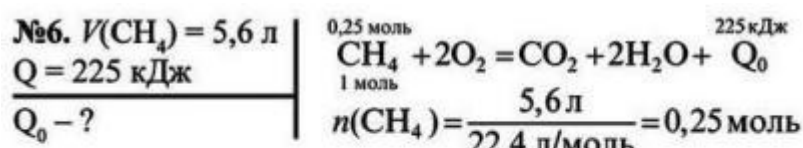
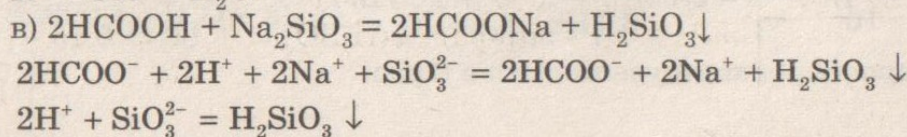
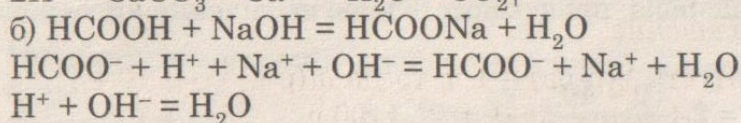
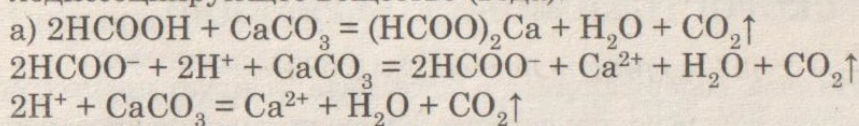
Хлор способен при нагревании вытеснять бром или йод из их соединений с водородом или металлами:



а также обратимо реагирует с водой:

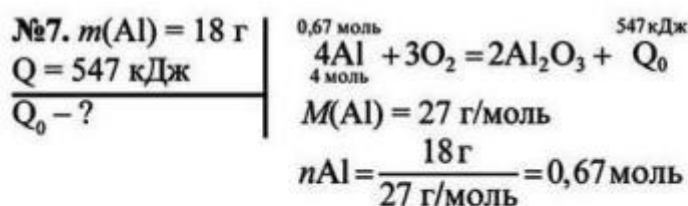


№ 5. Реакции в растворах электролитов протекают до конца лишь только в том случае, когда в процессе реакции образуется газ, осадок или малодиссоциирующее вещество (вода).



$$Q_0 = \frac{225 \text{ кДж} \cdot 1 \text{ моль}}{0,25 \text{ моль}} = 900 \text{ кДж}$$

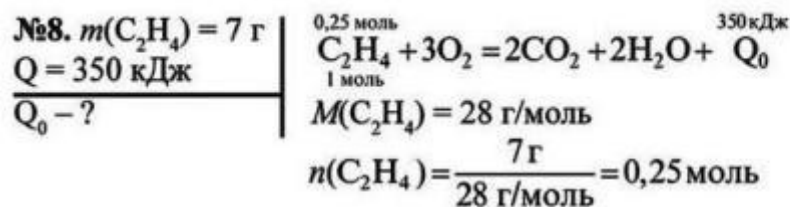
Ответ: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 900 \text{ кДж}$.



$$n\text{Al} = \frac{18 \text{ г}}{27 \text{ г/моль}} = 0,67 \text{ моль}$$

$$Q_0 = \frac{4 \text{ моль} \cdot 547 \text{ кДж}}{0,67 \text{ моль}} = 3282 \text{ кДж}$$

Ответ: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3282 \text{ кДж}$.



$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{7 \text{ г}}{28 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$Q_0 = \frac{1 \text{ моль} \cdot 350 \text{ кДж}}{0,25 \text{ моль}} = 1400 \text{ кДж}$$

Ответ: $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$.

$$\begin{array}{l} \text{№9. } V(\text{C}_2\text{H}_2) = 1,12 \text{ л} \\ Q_0 - ? \end{array} \left| \begin{array}{l} 0,05 \text{ моль} \\ 2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж} \\ 2 \text{ моль} \end{array} \right.$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{1,12 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$x = \frac{0,05 \text{ моль} \cdot 2610 \text{ кДж}}{2 \text{ моль}} = 65,25 \text{ кДж}$$

Ответ: 65,25 кДж.

Пр-15. Скорость химических реакций.

№1. Определение см. стр. 127.

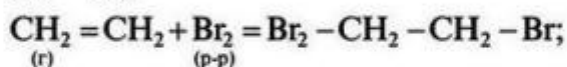
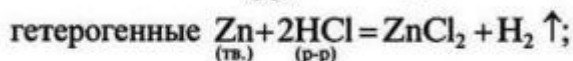
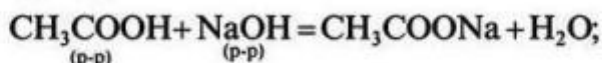
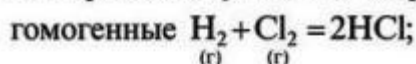
$$[v] = \left[\frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}} \right]; \left[\frac{\text{КМОЛЬ}}{\text{М}^3 \cdot \text{МИН}} \right].$$

Скорость реакции зависит:

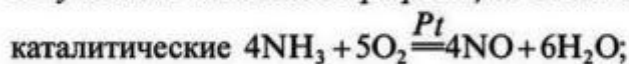
- 1) от природы реагирующих веществ;
- 2) температуры;
- 3) концентрации реагирующих веществ;
- 4) площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ;
- 5) присутствия катализатора.

№2. Понятие «скорость» подразумевает изменение какой-либо величины в единицу времени. Понятие «скорость движения» показывает изменение расстояния в единицу времени, а «скорость химической реакции» – изменение концентрации в единицу времени.

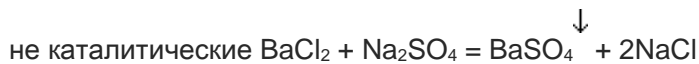
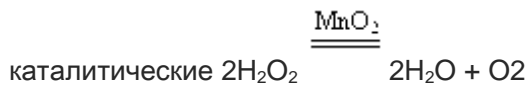
№3. По агрегатному состоянию реагентов реакции делят на:



По участию катализатора реакции делят на:



№4. Формулировка закона действующих масс см. стр. 131.
Закон справедлив для гомогенных реакций.



№6. Определение катализатора см. стр. 133.

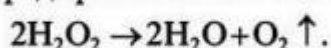
Катализаторы по своей природе делятся на органические (например, ферменты) и неорганические, а по воздействию на скорость реакции – на катализаторы (увеличивают скорость реакции) и ингибиторы (уменьшают скорость реакции). Ингибиторы используются для замедления нежелательных реакций, например, коррозии металлов.

№7. Определение ферментов см. стр. 134.

Признаки сравнения	Ферменты	Неорганические катализаторы
Химическая природа	1) являются органическими веществами – белками; 2) относятся к полимерам	1) являются неорганическими веществами; 2) относятся к низкомолекулярным веществам
Селективность (избирательность)	<i>очень высокая</i> : один фермент может ускорять только одну реакцию	<i>низкая</i> : существуют катализаторы (например, платина), которые ускоряют много реакций
Условия действия	1) действуют в строго определенном интервале температур; 2) действуют в строго определенной среде	1) действуют в более широком температурном интервале; 2) действуют в сильноокислой или щелочной среде
Увеличение скорости реакции	в 10^8 – 10^{12} раз	в 10^2 – 10^6 раз

Ферменты широко используются в пищевой и медицинской промышленности: виноделии, сыроварении, производстве чая, спирта, витаминов, лекарств. Некоторые заболевания обусловлены недостатком определенных ферментов в организме, поэтому в качестве лекарств используются препараты, содержащие эти ферменты.

№8. При обработке ран под действием фермента каталазы пероксид водорода разлагается в соответствии с уравнением реакции:



Выделение кислорода и вызывает бурное «вскипание».

№9. Вода в этом процессе играет роль катализатора.

№10. Формулировка закона Вант-Гоффа см. стр. 132.

$$\begin{array}{l} \text{№11. } t_1 = 40^\circ \text{ C} \\ t_2 = 70^\circ \text{ C} \\ \gamma = 2 \\ \hline \frac{v_2}{v_1} = ? \end{array}$$

$$v_2 = v_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

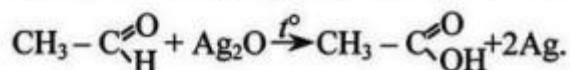
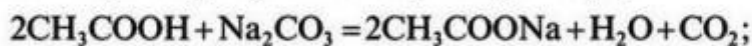
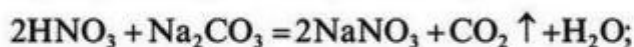
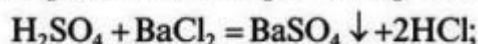
$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; \quad \frac{v_2}{v_1} = 2^{\frac{70 - 40}{10}} = 2^3 = 8$$

Ответ: скорость реакции увеличится в 8 раз.

№12. Продукты питания хранят в холодильниках, так как при пониженной температуре уменьшается скорость реакций, в том числе и тех, которые приводят к порче продуктов.

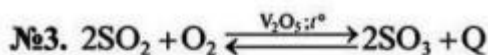
Пр-16. Обратимость химической реакции. Химическое равновесие и способы его замещения.

№1. Определение необратимых реакций см. стр. 137.



№2. Определение обратимых реакций см. стр. 137;
химического равновесия см. стр. 138.

Равновесие в химических реакциях смещается при изменении условий: температуры, давления, концентрации веществ.



Реакция является окислительно-восстановительной, гомогенной, экзотермической, каталитической, обратимой, соединения.

Для смещения равновесия вправо необходимо:

- 1) понизить температуру;
- 2) повысить давление;
- 3) концентрацию SO_2 и O_2 повысить, а SO_3 понизить.

№4. Изменение температуры влияет не только на смещение равновесия, но и на скорость реакции. Если понизить температуру еще больше, то упадет скорость реакции.

№5. В задании имеется опечатка – реакция является эндотермической: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI} - Q$. Кроме того, не указано агрегатное состояние I_2 ; так как реакция идет при нагревании, то будем считать, что $\text{I}_2(\text{г})$.

Для смещения равновесия вправо необходимо:

- 1) увеличить концентрацию H_2 и I_2 и понизить концентрацию HI ;
- 2) температуру повысить;
- 3) изменение давления не приведет к смещению равновесия.

№6. Изменение давления не вызовет смещения химического равновесия в тех реакциях, в которых не участвуют газообразные вещества или количество их вещества в левой и правой частях уравнения одинаково. К таким реакциям относятся: *б, в*.

№7. Сырьем для синтеза аммиака являются азот и водород. Азот выделяют из воздуха, а водород получают, например, разложением метана.

№8. Аммиак используется:

- 1) в холодильных установках;
- 2) для производства азотной кислоты;
- 3) для производства азотных удобрений;
- 4) 10%-й раствор аммиака в воде – нашатырный спирт.

Пр-17. Роль воды в химических реакциях.

№1. Атомы водорода и кислорода в молекулах воды соединены посредством ковалентной связи. Так как электроотрицательность кислорода больше, то связь будет полярной. Из-за сильного смещения электронных пар в сторону кислорода молекула воды представляет собой диполь.

При обычных условиях вода – жидкость без цвета, запаха и вкуса.
 $\rho = 1 \text{ г/см}^3$; $T_{\text{пл}} = 0^\circ \text{ C}$; $T_{\text{кип}} = 100^\circ \text{ C}$.

№2 В описанной в учебнике структуре знаний, интегрирующая роль должна принадлежать не воде, а растворителю как веществу с наиболее общими свойствами.

Детерминированное распределение сентенций приводит к диспозиции интегральных структур, неопределенность критерия взаимодействия не позволяет в полной мере конверсировать множество в унитарную систему.

№3 Без воды теряют свою значимость многие блага цивилизации, ведь вы всегда хотите помыться, попить, а без воды вы этого НИКОГДА не сделаете.

На основе воды фактически 90% всех лекарственных препаратов, где вода является либо растворителем, либо одним из реактивов для приготовления.

также можно сказать, что воды рек можно использовать для вращения турбин ГЭС. За течениями воды денег платить не надо.

вот вам и роль воды в экономике.

Ученые утверждают, что в ближайшие 25-30 лет мировые запасы пресной воды сократятся в два раза. Пресная вода сегодня составляет около 3% от всего объема воды на земле. Приблизительно 75% мирового запаса пресной воды находится в айсбергах и ледниках, практически вся остальная пресная вода находится под землей. Для человека легкодоступны только 1% водных запасов, но даже несмотря на такую маленькую цифру этого было бы вполне достаточно для полного удовлетворения человеческих потребностей, в случае, если бы вся пресная вода (а именно этот 1%) была распределена равномерно по тем местам, где обитает человек.

Сегодня Северная Азия, Средний Восток, большая часть Африки, северо-восток Мексики, большинство западных штатов Америки, Аргентина и Чили, а также практически весь Австралийский континент имеют неустойчивое водоснабжение пресной водой.

Как мы расходует пресную воду? За последние сорок лет количество чистой пресной воды из расчета на каждого человека уменьшилось практически на 60%. Основным потребителем воды является сельское хозяйство. Сегодня этот сектор экономики потребляет более 85% всей имеющейся пресной воды. Именно по этой причине та продукция, которая выращивается на искусственно орошаемых землях намного дороже продукции, подпитка которой производится за счет естественного выпадения осадков.

На сегодняшний день более восьмидесяти стран испытывают нехватку пресной воды. Проблема пресной воды с каждым днем становится все острее. Только в Китае более 300 городов ощущают дефицит пресной воды. особенно сказывается недостаток воды в странах Востока. Нередко из-за нехватки воды между государствами происходит политическая напряженность. Неверное использование грунтовых вод приводит к исчерпанию их запасов, скорость уменьшения которых составляет от 0,1 до 0,3% в год. К примеру, только в США скорость отбора вод из подземных источников на 25% выше, нежели скорость их естественного восстановления. Если такие темпы расходования ресурсов сохранятся и дальше, то уже через 20 лет некоторые районы в США станут непродуктивными. Также в США более 37% таких водоемов как озера загрязнено и непригодно даже для купания. Приблизительно около 95% воды является непригодной для употребления в пищу в развивающихся странах.

Потребности возрастают, а количество воды уменьшается. Сегодня практически 2 млрд. людей в более чем в 80 странах имеют ограниченное обеспечение питьевой водой. Только в девяти странах употребление пресной воды превышает скорость ее естественного возобновления. Уже к 2025 году практически 50 стран, где общее число населения составляет 3 млрд. человек, столкнутся с дефицитом воды. Даже, несмотря на обилие дождей, которые выпадают в Китае, в стране половина населения не обеспечивается должным образом питьевой водой в регулярном режиме. В США выкачивание грунтовых вод на 25% больше скорости их восстановления. В некоторых районах страны расход превышает восстановление на 160%! Грунтовые воды, также как и почва восстанавливаются слишком медленно, приблизительно 1% в год. Но даже эти цифры *не остаются* американцев. В среднем житель США расходует пресной воды в четыре раза больше, нежели европеец.

Парниковый эффект становится все более очевидным. В атмосферу выбрасывается все большее количество газов. Климат Земли ежегодно нарушается. Уже сейчас происходит существенное перераспределение атмосферных осадков, появление засух в странах, где этого не должно быть, выпадение снега в Африке, небывалые морозы в минус 30 оС в Италии, Испании и других европейских государствах – это все является следствием парникового эффекта и глобального потепления.

Результатом таких изменений может стать снижение урожайности культур, рост числа заболеваний растений, увеличение численности и видов вредных насекомых. Все идет к тому, что экосистема становится неустойчивой, не может приспособиться к настолько быстро изменяющимся условиям.

Выбросы промышленных и химических производств – самый настоящий ядовитый «коктейль» для атмосферы, основная причина уменьшения, а в некоторых случаях и уничтожения полей и лесов. Чтобы уменьшить влияние на природу со стороны человека, следует в первую очередь отказаться или хотя бы снизить масштабы потребления ископаемых источников энергии в среднем на 60-80%. Но сегодня это практически нереально, так как все мы живем в индустриальном мире и отказаться от благ никак не можем.

№5. 1) Вода участвует в реакциях гидратации:

а) гидратация ионов:

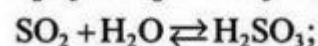
при растворении электролитов в воде образующиеся в результате диссоциации ионы присоединяют определенное число молекул воды и существуют в растворе в виде гидратированных ионов;

б) гидратация оксидов:

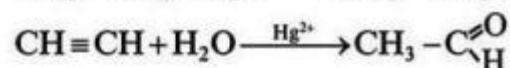
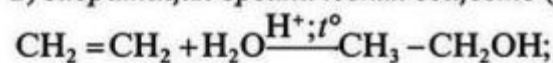
основный оксид + H_2O = основание;



кислотный оксид + H_2O = кислота;

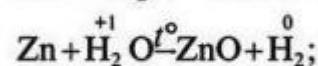
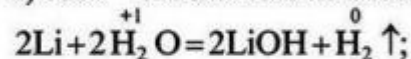


в) гидратация органических веществ (алкенов, алкинов)

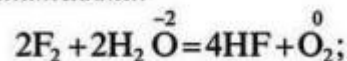


2) Окислительно-восстановительные реакции:

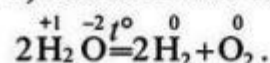
а) вода – окислитель по отношению к металлам:



б) вода – восстановитель при взаимодействии с очень сильными окислителями:



в) окислительно-восстановительная двойственность:



№6. Электролиты в твердом агрегатном состоянии не проводят электрический ток, это свойство появляется у них при растворении. Значит, носители заряда – ионы – появляются при взаимодействии с водой в результате процесса гидратации. Таким образом, распад электролита на ионы, то есть диссоциация, является результатом процесса гидратации.

Эту сторону процесса и изучали русские химики – И. А. Каблуков и В. А. Кистяковский. Они применили к объяснению электролитической диссоциации химическую теорию растворов Д. И. Менделеева. Суть дополнений русских химиков к теории С. Аррениуса заключается в следующем:

1) причиной диссоциации электролита в растворе является его гидратация;

2) образующиеся при диссоциации ионы будут гидратированными, их свойства отличаются от свойств негидратированных ионов.

№7. Определение степени диссоциации см. стр. 145.

Классификация электролитов и примеры см. стр. 145–146.

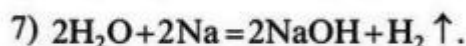
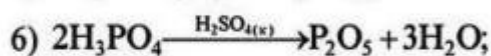
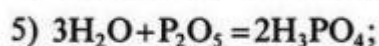
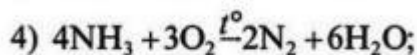
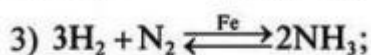
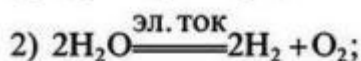
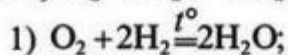
№8. См. №5.

№9. Кристаллогидраты – твердые кристаллические вещества, содержащие воду.

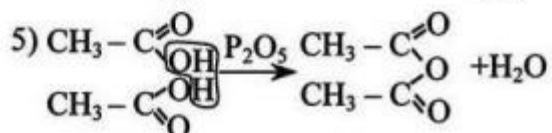
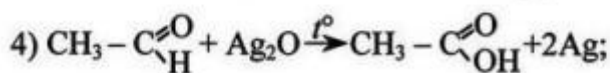
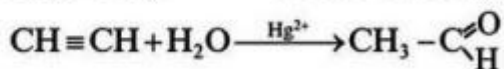
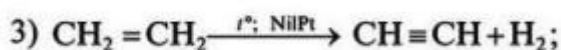
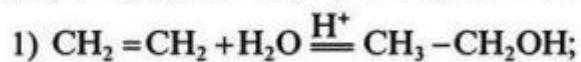
Для наложения гипсовых повязок или изготовления изделий из алебаstra используют следующий процесс:



№10. а) $\text{O}_2 \xrightarrow{1} \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2} \text{H}_2 \xrightarrow{3} \text{NH}_3 \xrightarrow{4} \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{5} \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{6} \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{7} \text{NaOH}$



б) $\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{2} \text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{3} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{4} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{5} \text{H}_2\text{O}$



Пр-18. Гидролиз.

№1. Определение гидролиза см. стр. 150.

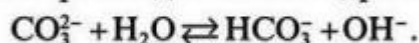
Гидролиз: от греческого *hydro* – вода, *lysis* – разложение.

№2. Проверка ставится в тех случаях, когда вещество не существует в водном растворе или полностью разлагается водой.

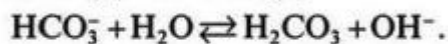
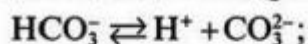
№3. $\text{Cr}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$.

Соль подвергается полному гидролизу.

№4. Более щелочной среда будет в растворе Na_2CO_3 , так как в этом случае происходит только гидролиз с образованием OH^- :



А в случае с NaHCO_3 анион участвует в двух процессах: диссоциации и гидролизе.



Диссоциация увеличивает концентрацию ионов водорода, а гидролиз – гидроксид-ионов.

№5. Раствор мыла имеет щелочную среду, а стирального порошка (в зависимости от того, для стирки каких тканей он предназначен) – нейтральную или слабощелочную. Стиральные порошки, по сравнению с мылом, обладают следующими преимуществами:

1) их растворы имеют нейтральную или слабощелочную среду, а значит, не оказывают негативного воздействия на ткани;

2) сохраняют свои моющие свойства и в жесткой воде, так как их кальциевые и магниевые соли растворимы, а значит, не будут осажаться на волокнах ткани.

Стиральные порошки, предназначенные для стирки хлопчатобумажных тканей, имеют щелочную среду, что ухудшает качество шерстяных изделий.

№6

Белки являются наиболее сложными веществами организма и основой протоплазмы клеток. Белки в организме не могут образовываться ни из жиров, ни из углеводов, ни из каких-либо других веществ. В их состав входят азот, углерод, водород, кислород, а в некоторые — сера и другие химические элементы в крайне незначительных количествах. Аминокислоты являются простейшими структурными элементами («кирпичиками»), из которых состоят молекулы белков клеток, тканей и органов человека. Они представляют собой органические вещества со щелочными и кислотными свойствами. Исследование строения различных белков позволило установить, что в их состав входит до 25 разных аминокислот. Ученые различных стран ведут работы по искусственному синтезу белка. В этом отношении уже имеются некоторые достижения. Белки характеризуются большой специфичностью. Они отличаются друг от друга составом и способом соединения между собой отдельных аминокислот, а также наличием в молекуле других составных частей, таких, как фосфорная кислота, углеводные и липоидные (жироподобные) группы и др. Каждый белок обладает характерными, только ему принадлежащими свойствами. Например, сокращения мышц связаны с особыми свойствами белков миозина и актина, входящих в состав мускулатуры человеческого тела. Белковый пигмент крови — гемоглобин — является переносчиком кислорода. Все ферменты, благодаря которым происходит пищеварение, представляют собой белковые вещества различной природы. Сложное белковое строение имеют некоторые гормоны.

Знание состава тех или иных белков организма, а также белков пищи позволяет точно выяснить потребность человеческого организма в различных аминокислотах. Таким образом, можно правильно определять белковую ценность продуктов питания и, подбирая продукты, активно вмешиваться в обмен белков человеческого организма. Установлено, что наиболее ценными по своему аминокислотному составу являются

белки животного происхождения, т. е. белки мяса, молока и яиц. Из 100 граммов животных белков, принимаемых с пищей, усваиваются 80-90%. В этих белках имеются незаменимые аминокислоты, те, которые в человеческом организме не образуются и отсутствуют в белках растительных продуктов питания. Советские ученые считают, что из 25 известных аминокислот 12 являются незаменимыми и все они обязательно должны вводиться с пищей. Если в составе пищи отсутствует какая-либо одна из незаменимых аминокислот, то образование белков организма — синтез их — нарушается. Это приводит к потере веса, а в молодом организме — к задержке роста. К числу незаменимых аминокислот относятся треонин, валин, лейцин, изолейцин, лизин, фенилаланин, триптофан, метионин, аргинин, гистидин, тирозин и цистин. Последние четыре аминокислоты хотя и могут образовываться из других аминокислот, однако в незначительном количестве и они также должны вводиться с пищей.

Белки растительного происхождения (хлеба, гороха, фасоли и др.) отличаются более низкой биологической ценностью. В белках растительного происхождения недостает то одних, то других аминокислот, однако при определенном сочетании растительных продуктов организм может получать ценные для него белки.

Как же протекает обмен белков в организме? Для ответа на этот вопрос в первую очередь необходимо проследить за судьбой аминокислот, всосавшихся из кишечника в кровь. Аминокислоты по воротной вене попадают в печень. В этом органе из части их синтезируются более сложные вещества — полипептиды. Из печени аминокислоты и полипептиды разносятся с кровью по всему организму и вступают в соединение с белками различных клеток, занимая место использованных аминокислот. Важнейшими конечными продуктами распада белка в организме являются аммиак, мочевины и мочевая кислота. Аммиак образуется при так называемом дезаминировании аминокислот, т. е. при отщеплении от них аминной группы, о которой говорилось выше. В печени аммиак частично превращается в мочевины. Мочевая кислота, как полагают, поступает в кровь прямо из тканей, являясь продуктом распада сложных белков — нуклеопротеидов. Все продукты распада белка выводятся из организма с мочой и с потом.

Белковый обмен в организме происходит постоянно, причем о его интенсивности с известным приближением можно судить по обмену азота, являющегося главным составным элементом белковой молекулы.

Определив количество азота, введенного с пищей, и количество азота, выделенного из организма с мочой и калом за сутки, можно установить так называемый азотистый баланс.

Если количество вводимого и выделяемого азота одинаково, то налицо азотистое равновесие. Когда количество вводимого с пищей азота больше выделяющегося, имеет место положительный азотистый баланс. Он свидетельствует о преобладании в организме процессов ассимиляции (образования) белка над процессами его разрушения (диссимиляции).

Это чаще бывает у детей и свидетельствует о нормальном развитии. Положительный азотистый баланс характерен также для периода выздоровления взрослых людей после инфекционной болезни. Преобладание выделяемого азота над вводимым вызывает отрицательный азотистый баланс. В этом случае процессы разрушения белка преобладают над процессами образования его. Все это наблюдается при голодании или при инфекционных заболеваниях.

Белковый обмен в организме подвержен сложной регуляции, в которой принимают участие центральная нервная система и железы внутренней секреции. Из гормональных веществ гормон щитовидной железы (тироксин) и гормоны коры надпочечника (глюкокортикоиды) способствуют усилению процессов диссимиляции, распада белков, а гормон поджелудочной железы (инсулин) и соматотропный гормон передней доли гипофиза (гормон роста) усиливают процессы образования (ассимиляции) белковых тел в организме.

Если человек длительно питается продуктами, содержащими мало белка, то у него возникает тяжелое заболевание, так называемая алиментарная дистрофия, или голодание. У заболевших появляются отеки на ногах, руках и лице, скапливается жидкость в полости живота, возникает понос, отмечаются психические расстройства. Кроме общих явлений белковой недостаточности, могут возникнуть специфические расстройства, обусловленные отсутствием в пище какой-либо определенной аминокислоты.

Например, при отсутствии триптофана развивается помутнение хрусталика глаза (катаракта). Если недостает цистина, то возникает задержка роста волос; отсутствие гистидина ведет к малокровию, а аргинина к задержке роста и т. д.

Для того чтобы обеспечить человека всеми необходимыми аминокислотами, нужно включать в суточный рацион питания возможно больше разнообразных продуктов. Разнообразить ежедневное меню следует для того, чтобы восполнять недостаток тех или иных аминокислот.

Углеводы — вещества, распространенные главным образом в растительном мире. Они состоят из углерода, водорода и кислорода. В углеводах атом углерода соединен с молекулой воды. Существуют простые и сложные углеводы; простые углеводы называются иначе моносахаридами (μονος — по-гречески один), а сложные углеводы — полисахаридами (poly — много). В пищеварительном тракте под влиянием соответствующих ферментов полисахариды распадаются на моносахариды.

Основная роль углеводов в организме заключается в их энергетических свойствах. Они являются основным источником, из которого органы и ткани человека получают энергию для производства движений, образования тепла, деятельности органов кровообращения и дыхания, различных окислительных процессов, т. е. всего того, что может быть определено одним словом «жизнедеятельность». 75% необходимой человеку энергии дают углеводы. В организме углеводы могут образовываться из жиров и белков.

Нормальная жизнедеятельность организма осуществляется при условии более или менее постоянного содержания сахара в крови, колеблющегося в пределах 80-120 мг в 100 г крови. Весь сахар, всосавшийся в кишечнике, поступает по кровеносным сосудам прежде всего в печень, которая обладает способностью задерживать излишки сахара, превращать его в животный крахмал, или гликоген, и откладывать в запас. Установлено, что в человеческой печени содержится примерно 150 граммов запасного гликогена, который расходуется организмом, снова превращаясь в сахар, если количество его в крови становится ниже нормы.

Сахар крови усиленно расходуется организмом при физической работе, умственном напряжении и др. В этих случаях необходимо употреблять повышенное количество сахара в растворенном виде. Он быстро всасывается в кровь и восполняет возникающий дефицит в организме. Крахмал, содержащийся в хлебе и крупах, не так быстро восполняет недостаток сахара в крови, ибо медленно переваривается и образующийся из него

сахар поступает в кровь из кишечника небольшими порциями. Снижение сахара в крови ниже 40 мг на 100 г крови вызывает болезненное состояние организма, выражающееся в слабости, головокружении, чувстве голода и т. д. Такое состояние называется гипогликемией. Оно легко устраняется, если выпить стакан сладкого чая.

При введении с пищей больших количеств углеводов и особенно сахара уровень сахара в крови может быстро повыситься. Объясняется это тем, что печень в этом случае не успевает перерабатывать весь сахар в гликоген и в общий круг кровообращения поступает повышенное количество сахара. Возникает так называемая пищевая гипергликемия с повышением сахара в крови до 150 — 180 мг на 100 г крови. При этом сахар начинает выводиться из организма почками. Выделение сахара с мочой называется глюкозурией и является своего рода целесообразной реакцией организма. Здоровые люди должны помнить, что не следует за один прием употреблять больше 100 граммов сахара. Некоторое количество сахара может откладываться в виде гликогена в мышцах и нервных клетках, но этот гликоген используется в случае надобности только той тканью, в которой отложен.

Сахар потребляется мышцами при работе, причем в это время мышечная ткань не только использует сахар крови, но и гликоген, находящийся в самих мышечных волокнах. Гликоген мышц распадается и из него образуется сахар, который используется для производства мышечной работы. Окисление сахара при этом доходит до стадии молочной кислоты. В условиях нормального кровообращения образовавшаяся во время мышечной работы молочная кислота частично окисляется, а частично превращается снова в гликоген.

При избыточном углеводном питании сахар переходит в организме в жир. При недостаточном углеводном питании углеводы, наоборот, могут образоваться из жира. Регулируется углеводный обмен нервной системой преимущественно через железы внутренней секреции, главным образом через поджелудочную железу и надпочечники. Мозговое вещество надпочечников выделяет адреналин, поступающий в кровь. Адреналин, циркулируя в крови, вызывает повышенное превращение гликогена печени в сахар, что приводит к поднятию уровня сахара в крови. А гипергликемия, как это точно установлено учеными, повышает выработку инсулина поджелудочной железой.

Инсулин способствует превращению сахара в гликоген и помогает использованию его тканями организма, в связи с чем уровень сахара в крови снижается. Однако в регуляции углеводного обмена принимают участие и другие эндокринные железы, тесно связанные с деятельностью центральной нервной системы.

Под влиянием возбуждения головного мозга гипофиз выделяет так называемый гормон роста, который препятствует использованию сахара крови печенью, в связи с чем возникнет гипергликемия. Если указать, что в регуляции углеводного обмена принимают участие еще гормоны коркового вещества надпочечников, то станет ясно, насколько сложно углеводный обмен регулируется центральной нервной системой через железы внутренней секреции.

Жиры, так же как и углеводы, являются «горючим», или энергетическим, материалом, необходимым для обеспечения жизнедеятельности организма. В одном грамме жира содержится в два раза больше потенциальной (скрытой) энергии, чем в одном грамме углеводов. Жиры, распавшиеся в тонком кишечнике на глицерин и жирные кислоты, проходят через эпителиальные клетки тонких кишок, только растворившись в желчных кислотах, содержащихся в желчи. В стенке тонких кишок происходит освобождение желчных кислот от сложных соединений с жирными кислотами, а затем жирные кислоты, соединяясь с всосавшимся глицерином, вновь превращаются в жир.

По лимфатическим сосудам брыжейки, собирающимся в общий грудной лимфатический проток, жир поступает в левую подключичную вену. В легких жир частично подвергается окислению, затем поступает в большой круг кровообращения и откладывается в жировых депо. Ими в организме считаются: подкожная жировая клетчатка, сальник, окологочечная клетчатка, область таза, средостение и др. Жировая клетчатка выполняет роль запасного материала, способствует укреплению внутренних органов и теплоизоляции организма. При нормальном питании жировая ткань составляет примерно 16% веса тела.

Жиры и жироподобные вещества, или липоиды, являются, кроме того, необходимой составной частью клеток; они входят в протоплазму и принимают участие в образовании клеточных оболочек. Липоиды входят также в состав нервной ткани.

Недостаток жиров в пище ведет к нарушению деятельности центральной нервной системы, функций половых желез, снижает сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям жизни и к инфекциям. Животные, в пище которых отсутствуют жиры, теряют способность к воспроизводству потомства.

Состав пищевых жиров неодинаков, различно и их биологическое значение для организма.

Следует выделить так называемые ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав преимущественно жиров растительного происхождения. Ненасыщенные жирные кислоты укрепляют тончайшие оболочки клеток. Наибольшими целебными свойствами обладают линолевая, линоленовая и арахидоновая ненасыщенные кислоты. Первые две содержатся в льняном и конопляном масле, линоленовой кислоты также много в подсолнечном, а арахидоновой — в свином сале и в яичном желтке. Систематический недостаток этих кислот в питании людей понижает сопротивляемость организма к различного рода вредным воздействиям, ведет к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, в частности атеросклероза. Жиры человеческого тела находятся в состоянии подвижного равновесия, их количество то уменьшается, то увеличивается. Так, например, при усиленной мышечной работе часть жира из жировой ткани переходит в другие ткани и путем сложных химических реакций окисляется, или, как говорят, «сгорает».

Окислению жира непосредственно в самой жировой ткани способствует наличие в ней особых ферментов — липазы и дегидрогеназы. Под влиянием тканевой липазы жир в тканях расщепляется на глицерин и высшие жирные кислоты.

В дальнейшем происходит процесс окисления жирных кислот до углекислого газа и воды, в результате чего освобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности организма.

Жировой обмен, так же как и другие виды обмена, регулируется центральной нервной системой непосредственно и через эндокринные железы — гипофиз, островковый аппарат поджелудочной железы, надпочечники, щитовидную и половые железы.

Известно, например, что большинство людей во время душевных переживаний худеет и, наоборот, полнеет в периоды благополучной и спокойной жизни. Это, в частности, подтверждает выдающийся советский психиатр Ю. В. Каннабих: он заметил, что при психическом

заболевании — циклотимии, которое характеризуется сменой состояний, в периоды тоски, подавленного настроения, больные худеют; когда же угнетенное состояние сменяется повышенным, веселым настроением, радужным восприятием всего окружающего, они полнеют.

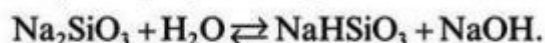
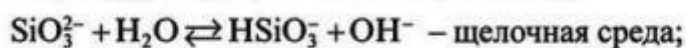
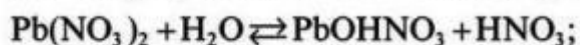
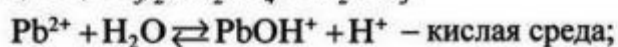
Гормон островкового аппарата поджелудочной железы — инсулин способствует отложению жира в подкожной жировой клетчатке и в других жировых депо. При избытке инсулина использование жира тормозится, а углеводы интенсивно переходят в жир.

Почти аналогично инсулину действуют гормоны коркового вещества надпочечника: они способствуют переходу углеводов в жир и отложению его в жировой ткани.

Наоборот, усиленная продукция гормонов гипофиза щитовидной железы и половых желез усиливает сгорание жира и препятствует переходу углеводов в жир.

Кроме белков, углеводов и жиров, необходимыми веществами для жизнедеятельности организма являются минеральные соли, вода и витамины.

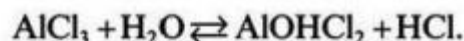
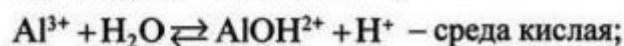
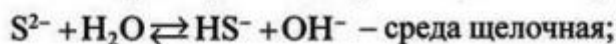
№7. а) $Pb(NO_3)_2$; K_2SO_4 ; Na_2SiO_3 .



Раствор K_2SO_4 гидролизу не подвергается, то есть среда нейтральная. В растворе $Pb(NO_3)_2$ универсальная индикаторная бумага станет розового цвета, в растворе Na_2SiO_3 — синего, а в растворе K_2SO_4 ее цвет не изменится.

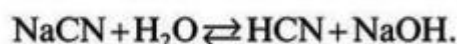
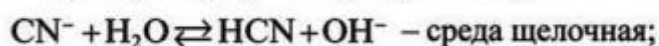
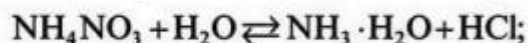
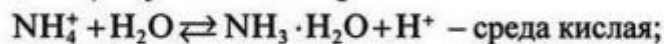
б) $NaCl$; Li_2S ; $AlCl_3$.

$NaCl$ гидролизу не подвергается, то есть среда нейтральная.



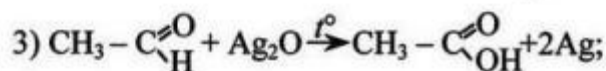
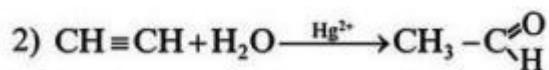
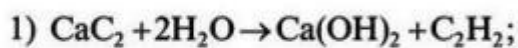
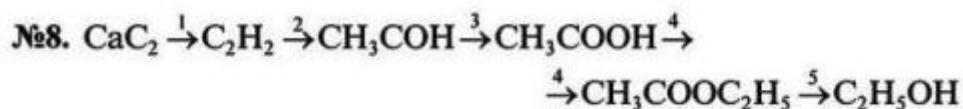
В растворе $NaCl$ цвет универсальной индикаторной бумаги не изменится, в растворе Li_2S станет синим, а в растворе $AlCl_3$ — розовым.

в) NH_4NO_3 ; $NaCN$; BaI_2 .

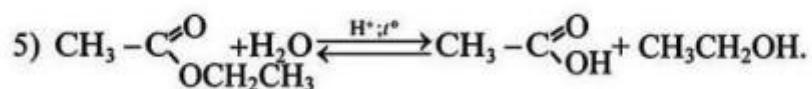
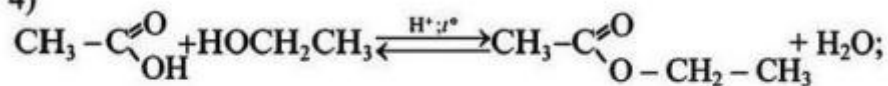


BaI_2 гидролизу не подвергается, то есть среда нейтральная.

В растворе NH_4NO_3 универсальная индикаторная бумага станет розового цвета, в растворе $NaCN$ — синего, а в растворе BaI_2 ее цвет не изменится.



4)



Реакциями гидролиза являются 1 и 5.

№9.

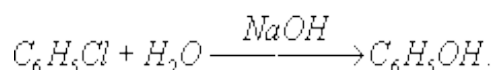
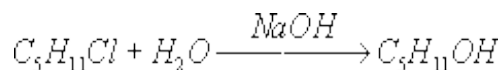
	Реакции гидролиза	Реакции гидратации
Различия	1) являются реакциями обмена; 2) образуется несколько обычно более простых веществ	1) являются реакциями (при-) соединения; 2) образуется одно более сложное вещество
Общее	Протекают с участием воды	

№10. Промышленное значение имеет гидролиз:

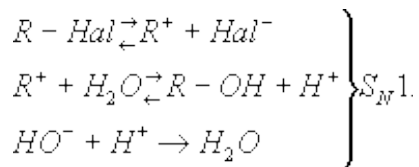
- 1) жиров – получение глицерина, высших карбоновых кислот, мыла;
- 2) углеводов – получение глюкозы, патоки, этанола;
- 3) карбидов металлов – получение углеводородов.

№11

Гидролиз органических соединений — расщепление органического соединения водой с образованием двух или более веществ. Обычно Гидролиз осуществляется в присутствии кислот (кислотный Гидролиз) или щелочей (щелочной Гидролиз). Гидролитическому расщеплению чаще всего подвергаются связи атома углерода с другими атомами (галогенами, кислородом, азотом и др.). Так, щелочной Гидролиз галогенидов служит методом получения (в том числе и промышленного) спиртов и фенолов, например:



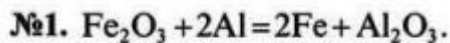
В зависимости от строения углеводородного радикала (R) и от условий реакции Гидролиз галогенпроизводных может осуществляться как мономолекулярный (S_N1) или бимолекулярный (S_N2) процесс. В случае мономолекулярной реакции вначале происходит ионизация связи углерод — галоген, а затем образующийся ион карбония реагирует с водой; щёлочь, если она добавлена, не влияет на скорость Гидролиз и служит только для нейтрализации выделяющейся галогеноводородной кислоты и смещения равновесия:



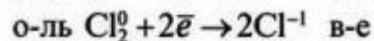
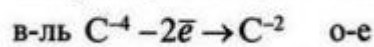
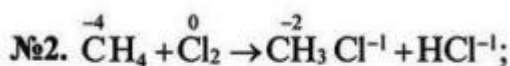
В случае бимолекулярной реакции скорость Гидролиз прямо пропорциональна концентрации щёлочи:



Пр-19. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.



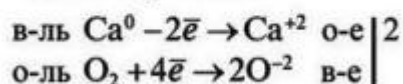
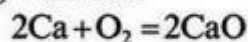
Реакция замещения, окислительно-восстановительная, экзотермическая, гетерогенная, необратимая, некаталитическая.



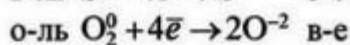
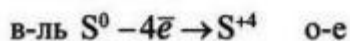
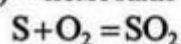
№3. Во всех реакциях кислород является окислителем, это связано с тем, что O_2 образован вторым по электроотрицательности элементом. Кислород мог бы быть восстановителем в реакции со фтором, но эти два простых вещества непосредственно не взаимодействуют.

I. + *простые вещества:*

1) + металл

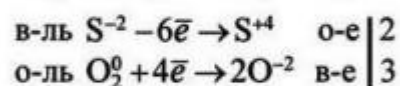
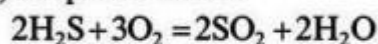


2) + неметалл

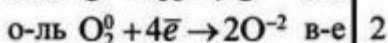
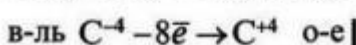
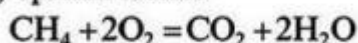


II. + *сложные вещества:*

1) неорганические



2) органические



№4. В аммиаке азот содержится в низшей степени окисления (-3), поэтому он может только отдавать электроны, а следовательно, аммиак проявляет восстановительные свойства.

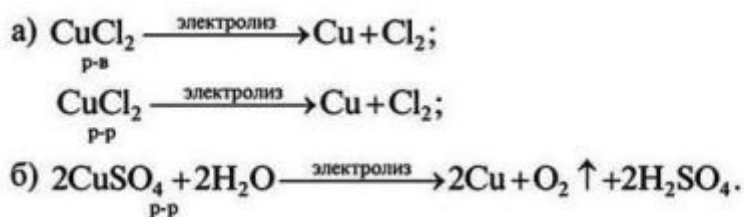
В азотной кислоте азот содержится в высшей степени окисления (+5), поэтому он может только принимать электроны, а следовательно, азотная кислота проявляет окислительные свойства.

№5

Первый в СССР алюминиевый завод (Волховский) вступил в строй в 1932 году, в дореволюционной России алюминий не производили. Основным сырьем для получения алюминия служат бокситы, содержащие 32-60% глинозема (Al_2O_3). К важнейшим алюминиевым рудам относятся также алунит и нефелин. Получение алюминия - сложный процесс, сопряженный с большими трудностями и очень энергоемкий. Алюминиевые заводы обычно располагают близко к источнику производства электроэнергии.

№6 см. №5.

№7



№8

Старинные кружева, покрытые слоем металла, Керамический флакончик, оправленный полированной медью и любая вещь прошедшая процесс электролитического осаждения металла из водного раствора

№9

Гальванотехника — отдел прикладной электрохимии, который включает гальваностегию и гальванопластику. Гальваностегия — электролитическое осаждение тонкого слоя металла на поверхности какого-либо металлического предмета для защиты его от коррозии, повышения износоустойчивости, предохранения от цементации, в декоративных целях и т. д. Получаемые покрытия — осадки — должны быть плотными, а по структуре — мелкозернистыми. Чтобы достигнуть мелкозернистого строения осадков, необходимо выбрать соответствующие состав электролита, температурный режим и плотность тока. Выбор способа покрытия зависит от назначения и условий работы изделия.

Гальванопластика — отрасль электротехники, занимающаяся получением сравнительно толстого слоя металлических осадков на поверхности какого-либо предмета. Целью гальванопластики является воспроизведение формы предмета посредством электролитического осаждения металлов. При гальванопластике осадки получают массивными, прочными, легко отделяющимися от покрываемой поверхности. Основное применение в гальванопластике имеет медь; более ограниченное использование железа, никеля, серебра, золота. В гальванопластическом производстве труб и других полых предметов электролитическое осаждение ведётся на сердечники из легкоплавких сплавов, которые потом удаляются путём нагрева выше температуры их плавления.

Не всё в этой статье безупречно, но понятно, что продуктами гальваностегии являются: 1) тонкие металлические пленки (их толщина обычно измеряется в микрометрах в диапазоне от долей до десятков, а иногда даже сотен); 2) прочно сцепленные с поверхностью покрываемой детали (обычно называют гальванопокрытием). По функциональному назначению покрытия могут быть антикоррозионными (наиболее часто), декоративными (в том числе и ювелирными), антифрикционными, оптическими, каталитическими и мн. др. М. б. и многослойными, когда каждый слой выполняет свою функцию. А могут быть и композиционными, например, когда металлическая пленка, при достаточно прочном сцеплении с поверхностью подложки, еще охватывает и удерживает в себе неметаллические включения (ну, скажем, абразивные зерна или полимерные волокна), - так изготавливают абразивные инструменты на металлической связке. Нередко композиционные гальваноосадки могут быть отнесены и к гальванопластическим, благодаря довольно большой толщине и слабой адгезии к подложке. Модели в гальванопластике служат преимущественно для формообразования в процессе осаждения. М. б. многократного использования (неохватываемые, извлекаемые и упругодеформируемые) и разовые (разрушаемые различными способами по окончании основного процесса гальванопластического осаждения, в том числе и выплавляемые). Выплавляемые, кстати, довольно часто бывают не металлическими, а восковыми и полимерными. Но вернемся к автомобилю. Антикоррозионные и декоративные покрытия это: почти все блестящие детали отделки, за

исключением полимерных с вакуумным напылением (но даже на последние м.б. нанесено гальваническое покрытие по напыленному подслою), также практически все неокрашиваемые стальные (и не только стальные) детали покрыты различными защитными металлическими пленками. Лишь немногие из этих покрытий осуществляются без участия внешнего электрического поля, т.е. химическим способом. А всё остальное - гальваностегия, вплоть до кузовов, которые под слоем краски могут иметь еще какое-нибудь гальваническое покрытие, например цинковое (справедливости ради, должен оговориться, что уже довольно давно существуют негальванические технологии нанесения металлических пленок, многие из них широко используются, но доля гальваностегии пока ещё довольно велика). А как же гальванопластика отметилась в автомобилестроении? Она всё шире применяется при изготовлении технологической оснастки для переработки полимеров в детали. Это формообразующие элементы всевозможных прессформ, форм для ротационного формования полых изделий из порошко- и пастообразных полимеров, для т.н. выдувных форм, применяемых при экструзии с раздувом и мн. др. Т.е. непосредственно деталей, изготовленных методом гальванопластики, в автомобиле вы едва ли найдете, разве-что какие-нибудь тонкостенные гофрированные мембраны или сильфоны с определенными свойствами и сложной формы, изготовление которых другими способами затруднительно или экономически нецелесообразно.

Пр-20. Металлы.

№1. а). Атомы металлов характеризуются следующими особенностями в строении:

- 1) на внешнем энергетическом уровне 1–3 электрона;
- 2) большой радиус атома;
- 3) большое число свободных орбиталей.

б). Кристаллы металлов имеют металлическую кристаллическую решетку, которая характеризуется большим количеством обобществленных электронов.

Из-за такого строения кристаллической решетки металлы имеют целый ряд общих физических свойств: металлический блеск, тепло- и электропроводность, пластичность (подробнее см. §5). В химических реакциях из-за большого радиуса атома металлы всегда являются восстановителями.

№2. Электрохимический ряд напряжений металлов – это последовательность металлов, в которой слева направо их восстановительные свойства уменьшаются.

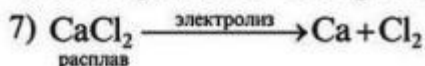
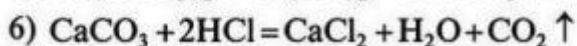
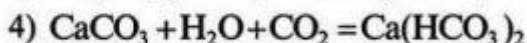
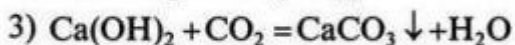
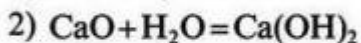
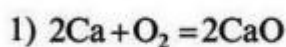
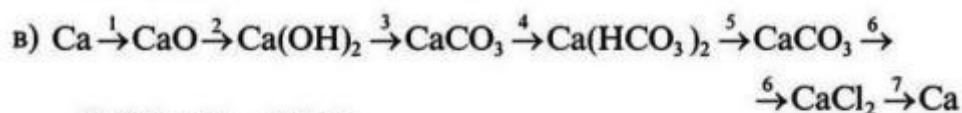
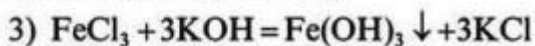
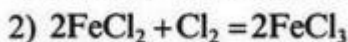
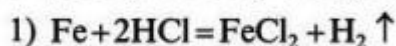
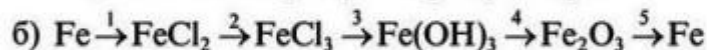
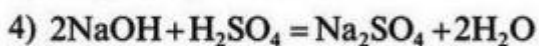
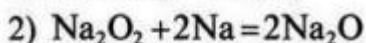
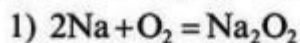
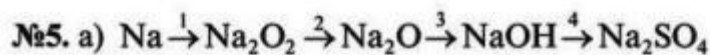
- 1) Металлы, находящиеся в ряду напряжений левее водорода, способны вытеснить его из кислот в растворе.
- 2) Металл способен вытеснить из растворов солей другие металлы, которые стоят в ряду напряжений после него.

№3. Для того, чтобы металл взаимодействовал с раствором кислоты, необходимы следующие условия:

- 1) металл в ряду напряжений должен находиться левее водорода;
- 2) в результате реакции должна получаться растворимая соль.

№4. Для того, чтобы металл взаимодействовал с раствором соли, необходимы следующие условия:

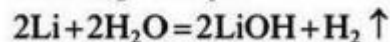
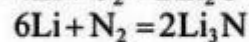
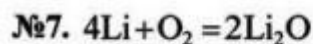
- 1) металл в ряду напряжений должен находиться левее металла, образующего соль;
- 2) образующаяся соль должна быть растворима;
- 3) нельзя использовать щелочные и щелочноземельные металлы, так как они реагируют не с солью, а с водой в растворе.



№6. Определение коррозии см. стр. 170.

Различают два вида коррозии: химическую и электрохимическую.

Химическая коррозия происходит при непосредственном контакте металла с окислителем, а электрохимическая – при контакте разных металлов в растворе электролита.



№8. Гальваностегия – это нанесение металлических покрытий на поверхность изделий. С целью защиты от коррозии для этого используются металлы, устойчивые к действию коррозии: Cr, Ni, Zn, Sn и др.

Другие способы защиты от коррозии см. стр. 172–173 (1–4).

№1. Особенности строения атомов неметаллов:

- 1) на внешнем энергетическом уровне 4 и более электронов;
- 2) по сравнению с металлами маленький радиус атомов.

Кристаллы неметаллов имеют молекулярную или атомную кристаллическую решетку.

Неметаллы с молекулярной решеткой – это газы, жидкости или твердые вещества. Имеют низкие $T_{\text{крит}}$ и $T_{\text{пл}}$, хрупкие.

Неметаллы с атомной решеткой – это твердые вещества с высокой твердостью и $T_{\text{пл}}$.

Все неметаллы являются диэлектриками, и их кристаллы непластичны.

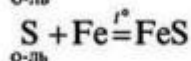
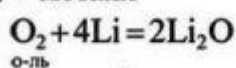
Для неметаллов характерны и окислительные, и восстановительные свойства, но окислительные выражены сильнее, так как неметаллы образованы элементами с высокой электроотрицательностью.

№2. Электроотрицательность – это способность атома притягивать электроны для завершения внешнего энергетического уровня.

В ряду электроотрицательности неметаллы расположены по увеличению окислительных свойств. В электрохимическом ряду напряжений металлы расположены по уменьшению восстановительных свойств.

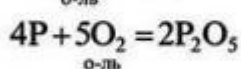
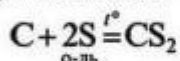
№3. Неметаллы проявляют окислительные свойства по отношению к металлам, к другим неметаллам, образованным менее электроотрицательным элементом, некоторым сложным веществам (неорганическим и органическим).

- 1) + металл

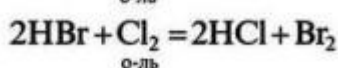
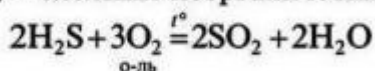


Получившиеся вещества имеют ионную кристаллическую решетку. Они твердые, тугоплавкие, нелетучие.

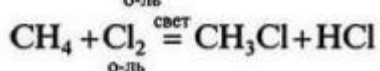
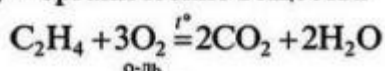
- 2) + неметалл



- 3) + сложные неорганические вещества

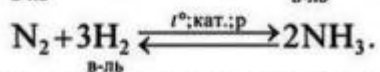
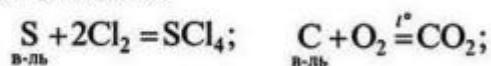


- 4) + органические вещества

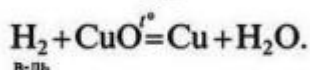
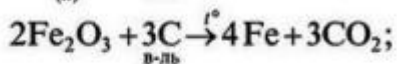
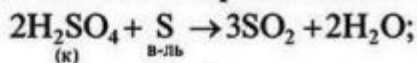


№4. Восстановителями неметаллы могут быть по отношению к другим неметаллам, образованным элементами с меньшей электроотрицательностью, а также в реакциях с некоторыми сложными неорганическими (окислителями) и органическими веществами.

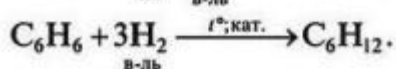
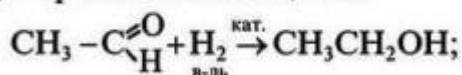
1) + неметалл



2) + сложные неорганические вещества

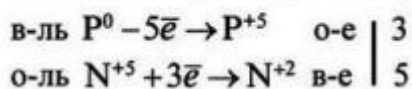
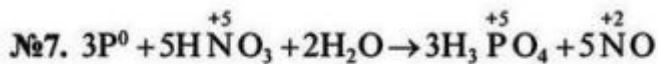
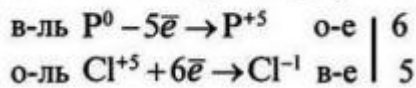
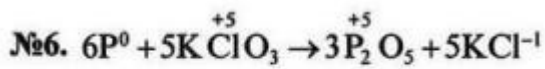


3) + органические вещества



№5. Летучие водородные соединения неметаллов образованы ковалентными полярными связями и имеют молекулярные кристаллические решетки. Они все являются газами (кроме H_2O) и имеют низкие $T_{\text{кип}}$, большинство из них хорошо растворимы в воде.

В окислительно-восстановительных реакциях водородные соединения неметаллов всегда являются восстановителями, так как в них неметалл имеет низшую степень окисления.



№8.



Пр-22. Кислоты.

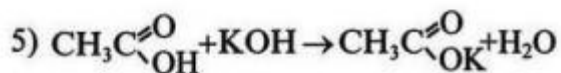
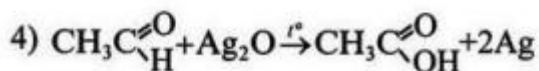
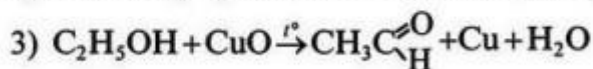
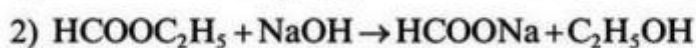
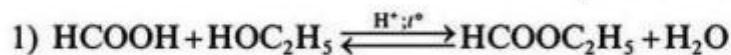
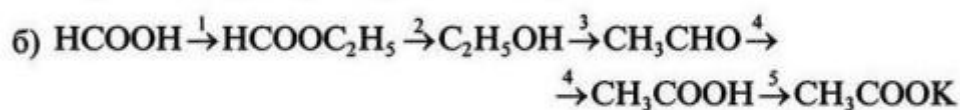
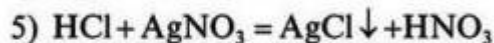
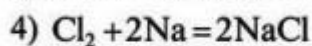
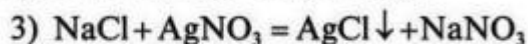
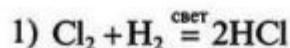
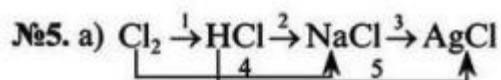
№1. Кислоты – сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка.

№2. Кислоты – электролиты, которые диссоциируют на ионы водорода и кислотного остатка.

№3. Классификация кислот см. табл. 5.

№4. HNO_3 – кислородосодержащая, одноосновная, растворимая, летучая, сильная, нестабильная.

CH_3COOH – кислородосодержащая, одноосновная, растворимая, летучая, слабая, стабильная.



№6. $V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл}$ | $m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл} = 200 \text{ г}$

$V(\text{HBr}) = 33,6 \text{ л}$ | $n(\text{Br}) = \frac{33,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,5 \text{ моль}$

$\omega(\text{HBr}) = ?$

$M(\text{HBr}) = 81 \text{ г/моль};$

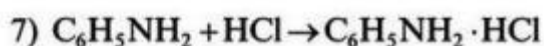
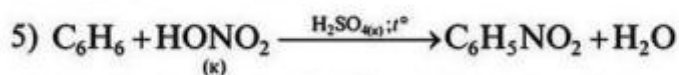
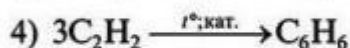
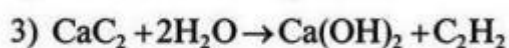
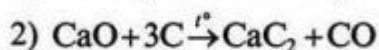
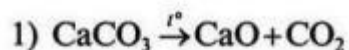
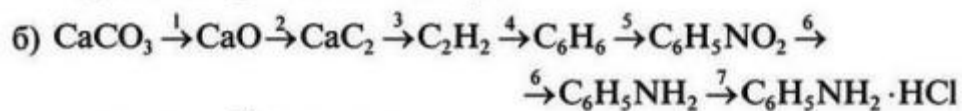
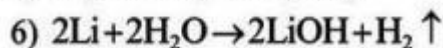
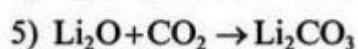
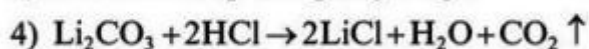
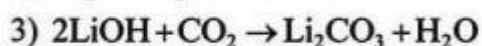
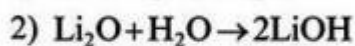
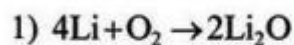
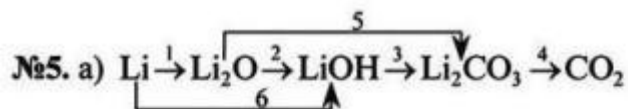
$m(\text{HBr}) = 81 \text{ г/моль} \cdot 1,5 \text{ моль} = 121,5 \text{ г}$

$\omega(\text{HBr}) = \frac{121,5 \text{ г}}{121,5 \text{ г} + 200 \text{ г}} = 0,378, \text{ или } 37,8\%$

Ответ: $\omega(\text{HBr}) = 37,8\%$.

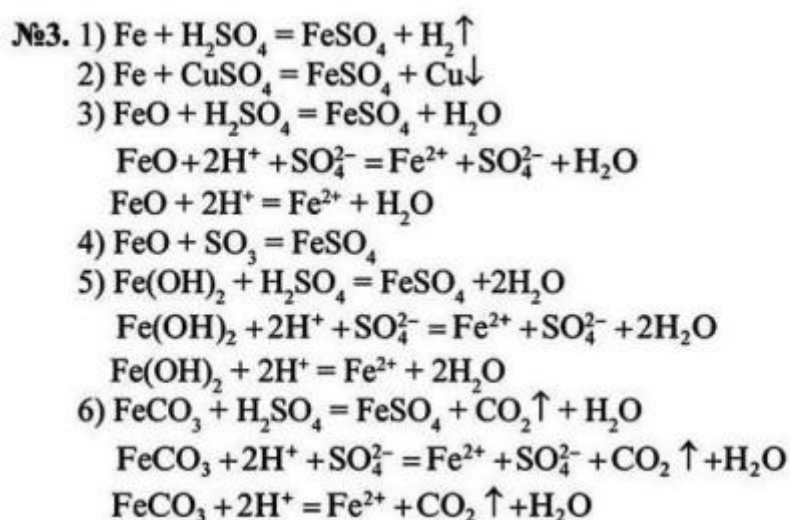
№4. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ – кислородосодержащее, двухкислотное, растворимое, сильное, нелетучее, стабильное.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ – бескислородное, однокислотное, нерастворимое, слабое, летучее, стабильное.



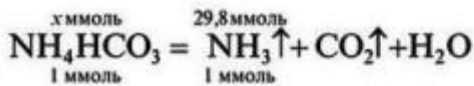
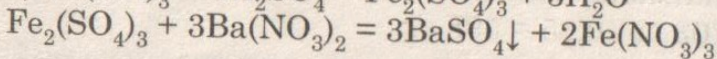
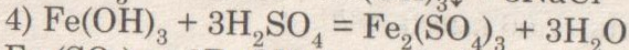
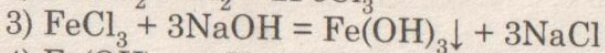
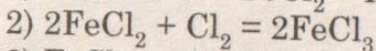
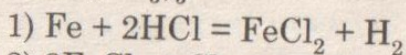
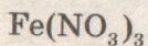
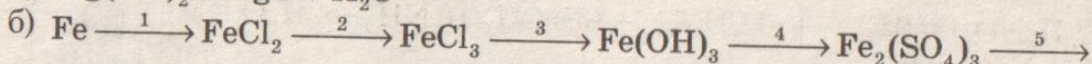
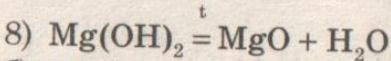
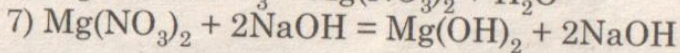
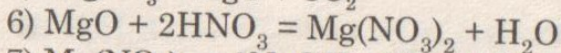
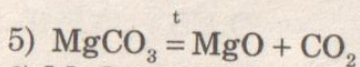
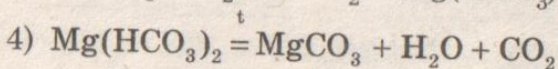
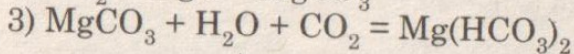
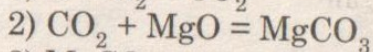
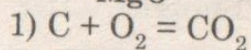
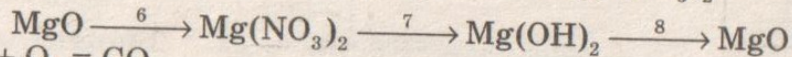
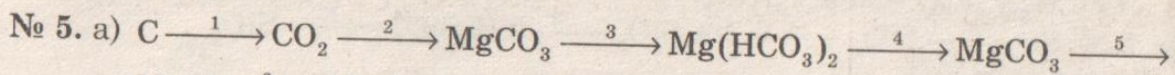
№1. Соли – сложные вещества, состоящие из ионов металлов и ионов кислотных остатков. Данное определение справедливо для средних солей.

№2. Соли классифицируют по растворимости и составу. В состав основных и кислых солей входят ионы металлов и кислотных остатков. Кроме того, в состав кислых солей входят атомы водорода, а основных – гидроксогруппы.



Значение солей для человека

Название солей	Продукты содержания	Влияние на человеческий организм	Заболевания при нехватке солей
1. Соли кальция	Молоко, рыба, овощи	Повышают рост и прочность костей	Плохой рост скелета, разрушение зубов и т.д.
2. Соли железа	Яблоки, абрикосы	Входят в состав гемоглобина	Малокровие
3. Соли магния	Горох, курага	Улучшают работу кишечника	Ухудшение работы пищеварительной системы



$$n(NH_3) = n(CO_2) \Rightarrow V(NH_3) = V(CO_2) = \frac{1334 \text{ мл}}{2} = 667 \text{ мл}$$

$$n(NH_3) = n(CO_2) = \frac{667 \text{ мл}}{22,4 \text{ мл/ммоль}} = 29,8 \text{ ммоль}$$

$$x = 29,8 \text{ ммоль}$$

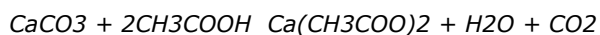
$$M(NH_4HCO_3) = 79 \text{ мг/ммоль}$$

$$m(NH_4HCO_3) = 79 \text{ мг/ммоль} \cdot 29,8 \text{ ммоль} = 2354,2 \text{ мг} = 2,35 \text{ г}$$

Ответ: $m(NH_4HCO_3) = 2,35 \text{ г}$.

№7

«...Она вынула из уха одну из тех огромных жемчужин... и... опустила жемчужину в уксус. Наступила тишина, потрясенные гости, замерев, наблюдали, как несравненная жемчужина медленно растворяется в крепком уксусе. Вот от нее не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая уксус, и выпила весь до последней капли» (Г.Р.Хаггард. «Клеопатра»).



№8

1. «Значение соды в народном хозяйстве и история производства соды»

Это универсальное и дешевое средство можно использовать не только для облегчения симптомов изжоги или для выпекания пирогов. В этом посте мы хотели бы рассказать, как пищевую соду можно применять с пользой для себя.

Пищевая сода (гидракарбонат натрия, NaHCO_3) была известна еще со времен Древнего Египта, когда египтяне добывали это вещество в долине Вади-Натрун. Около десяти содовых озер в долине пересыхают на несколько месяцев в году и именно тогда возможно было добывать соду, которую древние египтяне использовали для мумификации.

Гидрокарбонат натрия содержится также во многих источниках и минеральных водах в виде иона гидрогенкарбоната. В настоящее время пищевую соду получают из поваренной соли.

1. Положив 100 г соды в горячую воду перед принятием ванной, вы смягчите жесткую воду и сделаете вашу кожу мягче.
2. Если у вас потеют ноги, положите в обувь немного соды. Сняв обувь просто вытрясите использованную соду.
3. Кофейную ложку соды можно положить в миску теплой воды и мыть таким раствором лицо, если у вас сухая кожа. После этой процедуры, лицо не нужно споласкивать.
4. Чтобы быстрее сварить фасоль или другие бобовые, положите в кастрюлю 1 ч.л соды на литр воды.
5. Чтобы ваш чай или кофе были особенно ароматными, положите в воду щепотку соды для ее смягчения.
6. Чтобы убрать неприятные запахи из холодильника, положите грамм 50 соды на блюдце и поставьте его в холодильник. Через несколько дней эту соду можно выбросить в кухонную раковину и продезодорировать таким образом сток.
7. Капуста сварится быстрее, а витамины сохранятся лучше, если в воду добавить чайную ложку соды.
8. Чтобы лучше помыть овощи, фрукты или салатные листья добавьте на литр воды 1-2 ч.л соды.
9. Фрукты и ягоды потеряют неприятную кислоту, если на килограмм фруктов положить щепотку соды. Таким образом, если вы делаете пирог или варенье, вы можете класть меньше сахара.
10. Неприятный запах с ковра можно удалить посыпав поверхность содой и пропылесосив через несколько часов.
11. После еды можно прополоскать рот раствором 1 ч.л соды на стакан воды. Таким образом вы нейтрализуете кислотный налет и предупредите кариес без жевания вредных жвачек без сахара.
12. Нанеся немного влажной соды в место комариного (осинового, пчелиного и пр.) укуса, вы снимете жжение и другие неприятные ощущения.
13. Чтобы сохранить цвет зеленых овощей (шпината, стручковой фасоли и пр.) добавьте чайную ложку соды в воду.
14. Если вы провели целый день на ногах, приятное ощущение отдыха вам подарит ванночка из 3 ч.л. соли на 10 л воды.
15. Запах пота можно предупредить, попудрив подмышки содой.

Итак, мы видим, что простое, доступное и дешевое средство может послужить вам во многих сферах жизни, а главное – никаких побочных эффектов!

Производство соды по методу Леблана появившемуся на протяжении 70-80-х гг. XIX в. было усовершенствовано и положено в основу **производства соды** почти до начала XX в. **Производство соды** возрастало вплоть до конца 80-х гг. Так, если в 1870 г. в мире было произведено соды около 450 тыс. т, то в 1880 г.- около 650 тыс. т. В основу аммиачного способа **производства соды**, изобретенного Э. Сольве в середине 60-х гг. XIX в., была положена реакция обменного разложения хлористого натрия и бикарбоната аммония, в результате которой получались бикарбонат натрия и хлористый аммоний. После прокаливания осадок бикарбоната натрия превращался в карбонат натрия, или кальцированную соль. В 70-80-х гг. почти во всех странах возникли заводы по **производству соды** методом Сольве: в Англии (1871), Франции (1874), Германии (1880), США (1881).

Производство соды в России было основано на крупном аммиачно-содовом заводе производительностью 6 тыс. т. в год был основан в 1883 г. в Березниках, на Северном Урале. Аммиачный способ **производства соды** оказался более рентабельным и менее вредным для окружающей среды, чем метод **производства соды** Леблана. Эти два фактора, в конечном счете, и решили исход конкурентной борьбы между двумя способами получения соды в пользу метода Сольве.

Производство соды в 1890-х гг. аммиачным способом в значительной степени потеснило производство соды по способу Леблана, а к началу XX в. производство соды полностью перешло на метод Сольве. Наряду с производством соды большое внимание уделялось созданию высокоэффективных моющих средств. С древнейших времен для стирки применялся щелок из

древесной золы. Омыление жиров и масел для получения жирных кислот¹ было усовершенствовано за счет использования в этом процессе перегретого пара.

Производство соды в наши дни осуществляется четырьмя способами: аммиачным (из хлорида натрия), на основе природной соды, переработкой нефелинов, а также карбонизацией гидроксида натрия. Главенство до сих пор принадлежит первому способу производства соды, хотя его удельный вес, еще недавно составлявший 100%, понемногу снижается. Преимущества аммиачного способа производства соды: относительная дешевизна, широкая распространенность и доступность извлечения необходимого сырья; незначительность температур (до 100 градусов С), при которых осуществляются основные реакции процесса; достаточная отлаженность способа производства соды; невысокая себестоимость кальцинированной соды. В XX в. в Японии этот метод был модернизирован, и предложенный в результате способ Асахи позволил экономить энергию на протяжении всего производственного цикла и снизить расход сырья.

Производство кальцинированной соды из природного сырья - отрасль сравнительно новая, возникшая в конце 1940-х гг. и ставшая в настоящее время основным конкурентом аммиачного способа производства соды за счет большей экономической выгоды и высокой экологической чистоты. Комплексная переработка нефелинов на глинозем, кальцинированную соду, поташ и цемент стала третьим по значимости способом производства соды, который был разработан в СССР и применяется только в нашей стране, позволяя экономить до 15% капиталовложений. Карбонизация гидроксида натрия как промышленный способ производства соды получила некоторое развитие в конце 1960-х ? начале 1970-х гг., когда спрос на кальцинированную соду был высок, а каустическая сода имела в избытке. В настоящее время этот способ производства соды потерял практическое значение.

2. «Применение хлорида натрия в быту и промышленности»

Применение хлорида натрия в быту.

Страшно подумать, что было бы, не открой люди благодатное свойство соли - спасать продукты от гниения? Но кто же первый открыл благодатное свойство соли консервировать продукты? Да еще придавать им особый привлекательный вкус? Можно объехать весь свет - не узнаешь. Только в Голландии назовут имя первооткрывателя.

Испокон веков здесь занимались отловом и солением сельдей. Ею кормились, ее продавали в другие страны. По преданию, тысячу лет назад способ засолки сельдей открыл рыбак Беккель из небольшого приморского поселка Бьюликта. Здесь ему, как “благодетелю государства”, поставлен памятник.”

Какие же свойства соли используются при консервировании пищевых продуктов? Консервирование солением различных пищевых продуктов: мяса, рыбы, овощей, грибов и т. п. – основано на так называемых антисептических или противогнилостных свойствах поваренной соли, т. е. на способности убивать бактерии или микробы, вызывающие гниение веществ растительного или животного происхождения. На этом свойстве основано производство мясных и рыбных консервов.

Если подобные добавки составляют более 15 процентов, то такая соль может быть названа с упоминанием этой добавки. В качестве примера приведем сельдерейную соль (смесь молотых семян сельдерея с поваренной солью), чесночную соль. Некоторые сорта соли принято обозначать с учетом их назначения (соль для копчения, соль для приготовления блюд в гриле и т. д.)

Применение хлорида натрия в промышленности.

Поваренная соль необходима в металлургической промышленности, при обработке мехов, сыромятных кож, при варке мыла, получении кальцинированной соды. Но главный потребитель соли – химическая промышленность. В ней используется не только сама соль, но и оба элемента, составляющие её. Разлагают поваренную соль электролизом её водного

раствора. При этом одновременно получают хлор, водород и едких натр. Из раствора едкого натра получают после упаривания твердую щелочь – каустик.

3. «Соли в медицине»

Помимо использования в приготовлении пищи, что известно сейчас всем и вся, *соль* достаточно широко применяется в медицине – как в народной, так и в традиционной. Хлористый натрий является основным компонентом в **составе** соли и именно он обуславливает многие из ее лечебных свойств.

Основные показания к применению соли в лечении – это нарушение обмена веществ, обезвоживание организма, при которых натрий хлор восстанавливает кислотно-щелочной баланс в организме, нормальный уровень содержания влаги.

Как известно, именно хлорид натрия применяется во многих медицинских растворах, которые используются для реабилитации больных после операций, тяжелых заболеваний. Кроме этого, соль помогает избавиться от целлюлита.

При заболеваниях опорно-двигательного аппарата *соль* применяется чаще всего при возрастных нарушениях обмена веществ в суставах и костях: при артрите, артрозе и других заболеваниях.

Если традиционная медицина в таких случаях использует растворы с большим содержанием натрий хлора, то в народной медицине рекомендуются солевые ванны, обтирания.

Солевые ванны с использованием лекарственных растений, которые имеют специальное назначение – успокаивать или тонизировать, применяют для избавления от психических расстройств, стрессов, при нервных и психических заболеваниях.

При простудных заболеваниях уха, горла, носоглотки соль используется для лечебных растворов, грелок, для приготовления растирающих **составов**, так как соль состоит из минеральных кристалликов, с помощью которых можно, например, прочистить заложенный нос или снять налет с воспаленного горла и т. д.

№9

Итак, малахитовая шкатулка досталась в наследство.

«У Настасьи, Степановой-то вдовы, шкатулка малахитова_осталась. Со всяким женским прибором. Кольца там, серьги и протча по женскому обряду. Сама Хозяйка Медной горы одарила Степана этой шкатулкой, как он еще жениться собирался.»

Из этой фразы следует, что была Медная гора, что был добытчик камней, что были изделия из этих камней (т.е. камни были самоцветами), что изделия были немалой стоимости (свадебный подарок).

Как пишут исследователи, малахит известен в России с 17 века. В 18 веке француз Шапп д'Отерош_описал уральский малахит (его книга была издана во Франции) и тем прославил русский малахит в Европе.

Камень постепенно стал популярным, он входил в коллекции не только музейные, но и частные. Следует отметить присутствие в коллекциях и малахита зарубежного – из Гарца, Банната, Камсдорфа.

Собирали не только образцы, предметом гордости коллекций были малахитовые глыбы. Среди них два монолита музея Горного института в Санкт-Петербурге. Один весом 1,5 т, другой весом чуть более 0,5 тонны. (Ещё один монолит малахита весом около 0,5 тонны хранится в Нижнетагильском историко-краеведческом музее.)

Цитирую историков:

«Представление о том, каким могло быть частное собрание малахита тех лет, даёт дошедшая до нас полностью коллекция графа Н.П.Румянцева_(хранилась в МГГА). Два реестра кабинета, 1828 и 1845 годов, содержат интересный материал о ходе знакомства с уральским камнем.

Первый – так называемой коллекции Большого формата – отмечает поступления штурфов Турьинских, Богословского и Гумешевского рудников, малахита медистых песчаников Прикамья, редких образцов малахита на кварце Берёзовского золоторудного месторождения.

Второй – коллекции Малого формата – содержит описания малахита из рудников Златоустовского горного округа – особой достопримечательности уральского малахита. Коллекция в целом изобилует всеми разновидностями камня: лучистыми плёнками, розетковидными и веерообразными игольчатыми кристаллами, сноповидными лучистыми пучками, сталактитами, простейшими почковидными корочками и великолепными почками, правильно образованными кристаллами и штурфами окисленной медной руды, где в пустотах расселись малахитовые шарики-сферолиты, сложенные тончайшими волоконцами, нереально зелёные, с мягкой бархатистой поверхностью срезы окаменелого дерева, пустоты которого заполнены малахитовыми кристаллами или теми же шариками-сферолитами.»

«Н.Н.Демидов (наследник и продолжатель дела своего деда Акинфия Демидова – горнозаводчика) владел богатейшим собранием малахитовых вещей. В 1808 году среди драгоценностей его дома была всего лишь одна-единственная малахитовая прямоугольная табакерка в золотой оправе. Её берегли наравне с фамильными драгоценностями: год за годом она переходила из описи в опись с неизменной припиской «имеется на месте». В 1815 году в доме насчитывалось уже тридцать вещей с малахитом. Среди них камин, столы – большие и малые, с богатыми золочёными бронзами, вазы и чащи, масса кабинетных форм, светильников, украшенных малахитом, ювелирные изделия.»

«С 1838 года императорский дом начинает соревнование с Демидовыми в размерах малахитовой роскоши. Демидовский зал послужил прототипом ещё более роскошного убранства Золотой гостиной императрицы в Зимнем дворце. Облицовка малахитом пилястр, колонн, каминов дала ей название Малахитовой.»

А теперь вернемся к «Малахитовой шкатулке» П.П.Бажова.

«Барин тут при всех и говорит:

– Выходи за меня замуж. Согласна?

Танюшка только усмехнулась:

– Не под стать бы ровно барину такое говорить. – Сняла уборы и ушла.

Только барин не отстаёт. На другой день свататься приехал. Просит-молит Настасью-то: отдай за меня дочь.

Настасья говорит:

– Я с нее воли не снимаю, как она хочет, а по-моему – будто не подходит.

Танюшка слушала-слушала да и молвит:

– Вот что, не то... Слышала я, будто в царском дворце есть палата, малахитом тятиной добычи обделанная. Вот если ты в этой палате царицу мне покажешь – тогда выйду за тебя замуж.»

Таким образом, в сказе точно указано время действия – не ранее 1838 года. И поставщик малахита – А.Н.Демидов.

Следует сказать, что и Н.Н.Демидов, и А.Н.Демидов были щедрыми благотворителями, а часть тех денег, которые А.Н.Демидов тратил на свои благотворительные проекты, была заработана продажей малахита

В частности, А.Н.Демидов заказал и оплатил Карлу Брюллову картину «Последний день Помпеи», показал ее в Европе, а затем подарил ее императору Николаю Первому.

(Именно этот размах – малахитовые колонны – послужил, с одной стороны, славе малахита, а с другой – его закату. Как только из полудрагоценного камня он превратился в отделочный материал, стоимость изделий из него резко упала, а соответственно и спрос.)

Рассказанное здесь – капелюка истории русских самоцветов. И сколько еще интересного можно нарыть в горах исторического материала!

Пр-25. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

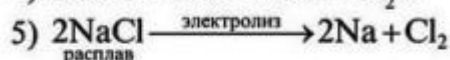
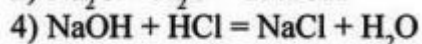
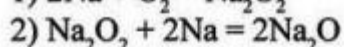
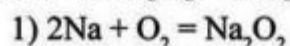
№1. Определение генетического ряда см. стр. 201.

В неорганической химии в генетический ряд входят соединения одного химического элемента, которые относятся к разным классам соединений и связаны взаимными превращениями.

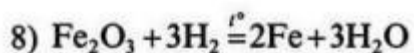
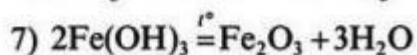
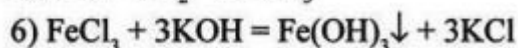
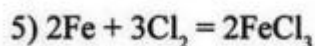
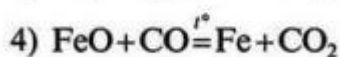
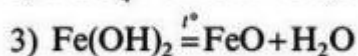
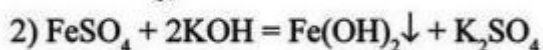
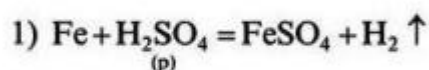
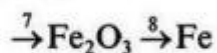
В органической химии в генетический ряд входят соединения с одинаковым числом атомов углерода, которые относятся к разным классам соединений и связаны взаимными превращениями.

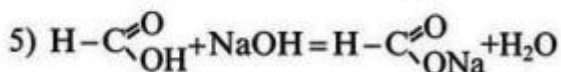
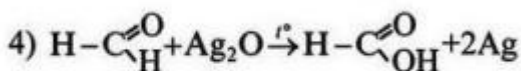
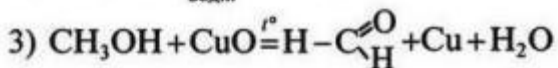
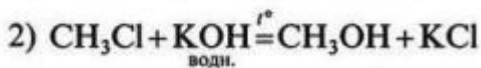
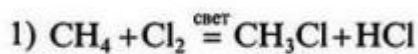
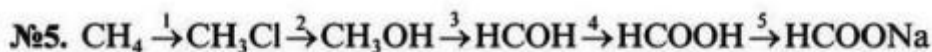
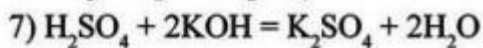
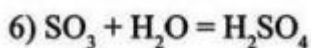
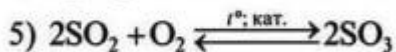
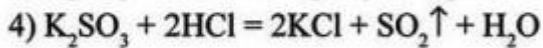
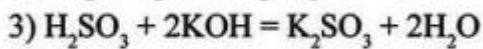
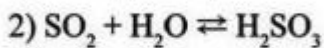
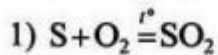
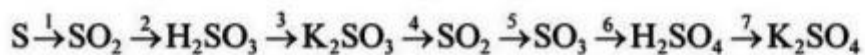
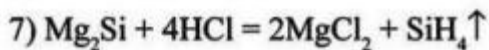
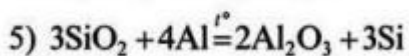
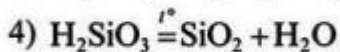
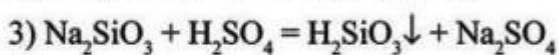
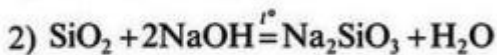
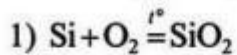
№2. Генетическая связь – это связь между веществами разных классов, образованных одним химическим элементом, связанных взаимными превращениями, отражающая общность происхождения веществ этого элемента.

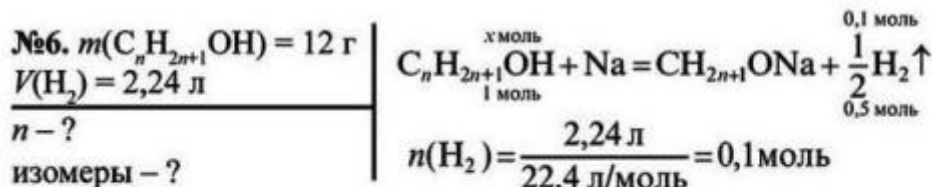
№3. $\text{Na} \xrightarrow{1} \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{2} \text{Na}_2\text{O} \xrightarrow{3} \text{NaOH} \xrightarrow{4} \text{NaCl} \xrightarrow{5} \text{Na}$



$\text{Fe} \xrightarrow{1} \text{FeSO}_4 \xrightarrow{2} \text{Fe(OH)}_2 \xrightarrow{3} \text{FeO} \xrightarrow{4} \text{Fe} \xrightarrow{5} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{6} \text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{7}$







$$n(\text{H}_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 0,1 \text{ моль}}{0,5 \text{ моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

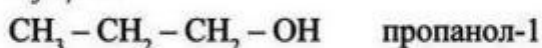
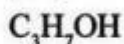
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = \frac{12 \text{ г}}{0,2 \text{ моль}} = 60 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 14n + 18$$

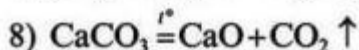
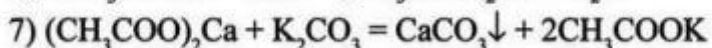
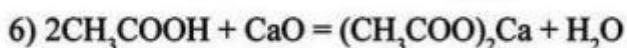
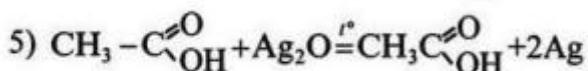
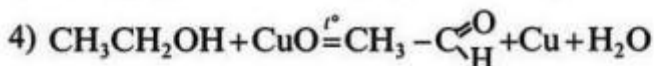
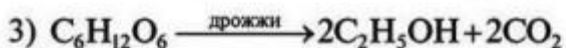
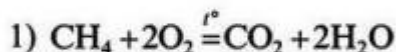
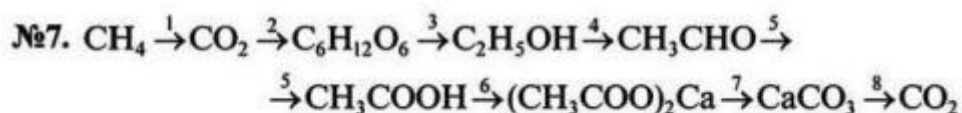
$$14n + 18 = 60;$$

$$14n = 42;$$

$$n = 3$$



Ответ: C₃H₇OH.



ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

1. Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств.

а) Ионная кристаллическая решетка:

хлорид натрия NaCl , медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, сода Na_2CO_3 .

Твердые кристаллические вещества, нелетучие, имеют высокую температуру плавления, хрупкие, хорошо растворяются в воде, их растворы проводят электрический ток;

б) атомная кристаллическая решетка:

графит C , кремнезем SiO_2 .

Твердые вещества, графит мягкий из-за слоистой структуры. Нелетучие, имеют высокую температуру плавления, не растворяются в воде;

в) молекулярная кристаллическая решетка:

сахар $C_{12}H_{22}O_{11}$, сера S_8 , нафталин.

Твердые вещества, нафталин летуч, все легкоплавки. Сахар растворяется в воде, сера и нафталин — нет;

г) металлическая кристаллическая решетка:

железо Fe, медь Cu.

Твердые вещества, имеют металлический блеск, проводят электрический ток и тепло, пластичны, ковкие.

Ионная связь: $NaCl$, Na_2CO_3 , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

между металлом и кислотным остатком

Ковалентная полярная связь: кремнезем, сахар, нафталин.

Ковалентная неполярная связь: графит, сера.

Металлическая связь: железо, медь.

2 Ознакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон.

Термопластичные пластмассы: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид.

Термореактивные пластмассы: фенолформальдегидные пластмассы.

Натуральные волокна: хлопок, шерстяное, шелковое, льняное.

Химические волокна: ацетатное, вискозное, капроновое, нейлон, лавсан.

Натуральные волокна растительного происхождения: хлопок, льняное;

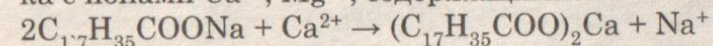
животного происхождения: шелковое, шерстяное.

Химические искусственные волокна: ацетатное, вискозное;

синтетические волокна: капроновое, нейлон, лавсан.

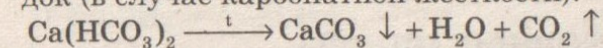
3 Жесткость воды. Устранение жесткости воды.

а) При добавлении мыла к жесткой воде происходит образование осадка с ионами Ca^{2+} , Mg^{2+} , содержащимися в жесткой воде:

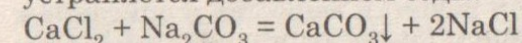


Пена образуется лишь тогда, когда все ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} перейдут в осадок;

б) при кипячении жесткой воды на стенках пробирки появляется осадок (в случае карбонатной жесткости):

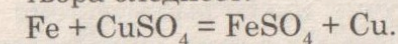


Если осадка на стенках нет, речь идет о карбонатной жесткости. Она устраняется добавлением соды.



6 Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.

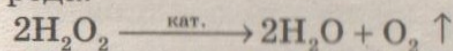
Скрепка (кнопка) покрывается красноватым налетом меди, цвет раствора бледнеет.



Реакция замещения, необратимая, окислительно-восстановительная, некаталитическая.

7. Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV) и каталазы сырого картофеля.

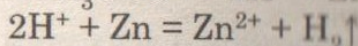
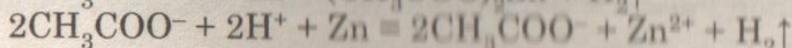
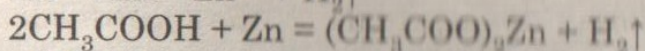
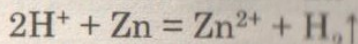
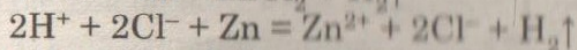
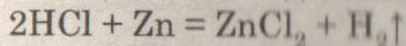
В обеих пробирках наблюдается выделение бесцветного газа — кислорода.



Реакция разложения, окислительно-восстановительная, каталитическая, необратимая.

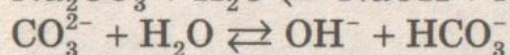
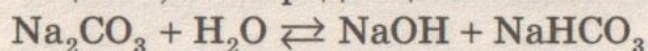
8. Получение водорода взаимодействием кислот с цинком.

Наблюдается выделение бесцветного газа — водорода.

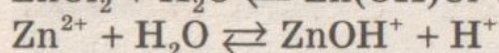
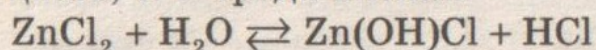


9. Различные случаи гидролиза солей.

Пробирка 1: Na_2CO_3 , универсальная индикаторная бумага стала синего цвета, т. е. среда щелочная.



Пробирка 2: ZnCl_2 , универсальная индикаторная бумага стала розового цвета, т. е. среда кислая.



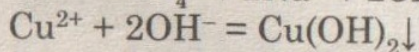
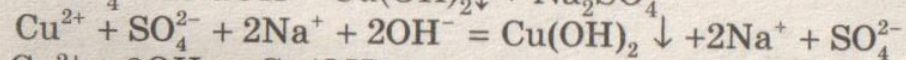
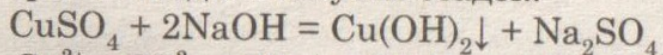
Пробирка 3: KNO_3 — соль образована сильным основанием и сильной кислотой, поэтому гидролизу не подвергается, универсальная индикаторная бумага показывает нейтральную среду.

10. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами.

№ пробирки	Формула вещества	Уравнение диссоциации (или гидролиза)	Среда раствора	Цвет универсальной индикаторной бумаги
1	NaOH	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	щелочная	синий
2	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	кислая	малиновый
3	K_2CO_3	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KOH} + \text{KHCO}_3$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$	щелочная	синий
4	AlCl_3	$\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$	кислая	розовый
5	Na_2SO_4	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	нейтральная	серовато-желтый

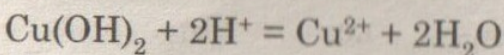
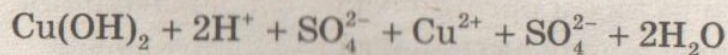
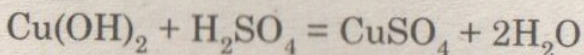
11 . Получение и свойства нерастворимых оснований.

При добавлении к раствору сульфата меди (II) раствора гидроксида натрия выпадает голубой осадок.

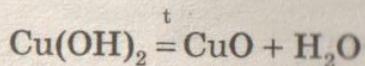


Вывод: нерастворимые основания получают взаимодействием растворов соответствующих солей со щелочами.

При добавлении раствора серной кислоты к Cu(OH)_2 осадок растворяется.



При нагревании Cu(OH)_2 осадок голубого цвета превращается в вещество черного цвета.

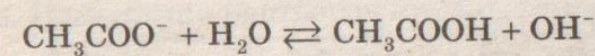
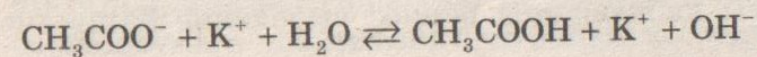
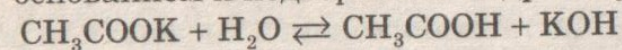


Это реакция разложения, эндотермическая, некаталитическая, необратимая, не окислительно-восстановительная.

12 . Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов.

Раствор KCl — нейтральная среда, универсальная индикаторная бумага в растворе соли серовато-желтого цвета, т. к. соль образована сильным основанием и сильной кислотой и гидролизу не подвергается.

Раствор CH_3COOK — универсальная индикаторная бумага синего цвета, щелочная среда, т. к. соль образована слабой кислотой и сильным основанием и подвергается гидролизу по аниону.



15. Ознакомление с коллекцией кислот.

Органические кислоты: бензойная, лимонная, аминпропановая, уксусная.

Неорганические кислоты: соляная, серная, азотная.

Характеристика лимонной кислоты:

кислородсодержащая, трехосновная, растворимая в воде, нелетучая, слабый электролит, стабильная.

16. Ознакомление с коллекцией оснований.

Растворимые основания (щелочи): гидроксид натрия, гидроксид кальция.

Нерастворимые основания: гидроксид железа (III), гидроксид меди (II).

Характеристика гидроксида натрия:

кислородсодержащее, однокислотное, растворимое в воде, сильный электролит, нелетучее, стабильное.

17. Ознакомление с коллекцией минералов, содержащих соли.

Название минерала, основные месторождения	Формула и название основной составной части	Внешний вид	Применение
мел, широко распространен	CaCO_3	белые кусочки (порошок)	строительство, школы
мрамор, широко распространен	CaCO_3	твердый, белый, с различными оттенками	строительство
фосфориты, горы Каратау	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	белое вещество	фосфорные удобрения
апатиты, Хибинны	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	белое вещество	фосфорные удобрения
галит, Соликамск, Илецк, Артемовск, др.	NaCl	бесцветные кристаллы	пищевая промышленность
сильвинит, Соликамск	$\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$	бесцветные кристаллы	калийные удобрения

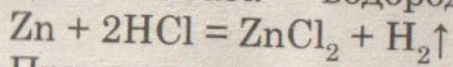
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Практическая работа № 1

Получение, соби́рание и распознавание газов

Вариант 1. Получение, соби́рание и распознавание водорода.

При добавлении к цинку соляной кислоты наблюдается выделение бесцветного газа — водорода

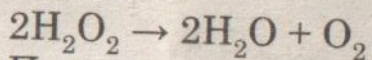


При поднесении к спиртовке слышен свистящий звук. Следовательно, водород не чистый, а смешан с воздухом.

Водород собирают в перевернутую пробирку, т. к. он легче воздуха.

Вариант 2. Получение, соби́рание и распознавание кислорода.

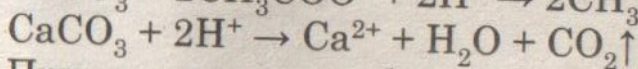
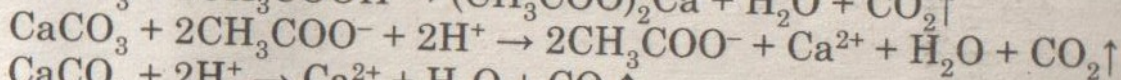
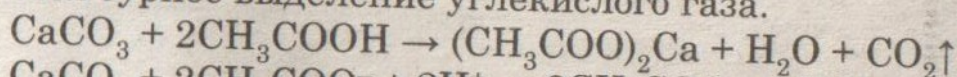
При добавлении оксида марганца(IV) пероксид водорода бурно разлагается.



При внесении в пробирку тлеющей лучинки лучинка разгорается, что свидетельствует о наличии кислорода.

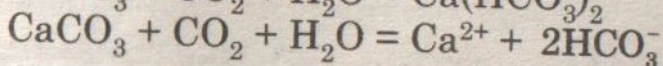
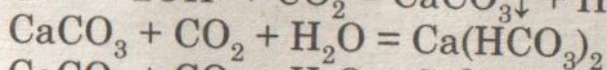
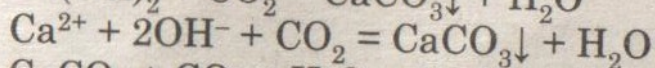
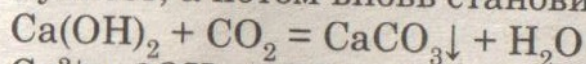
Вариант 3. Получение, соби́рание и распознавание углекислого газа.

При добавлении раствора уксусной кислоты к мрамору (мелу) наблюдается бурное выделение углекислого газа.



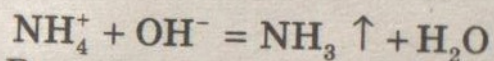
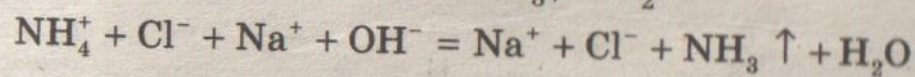
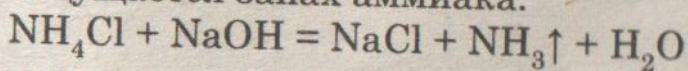
При внесении в пробирку горящей лучины лучина гаснет.

При пропускании углекислого газа через раствор известковой воды она мутнеет, а потом вновь становится прозрачной.



Вариант 4. Получение, соби́рание и распознавание аммиака.

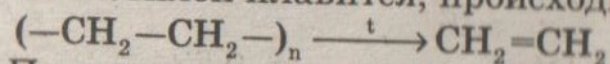
Ощущается запах аммиака.



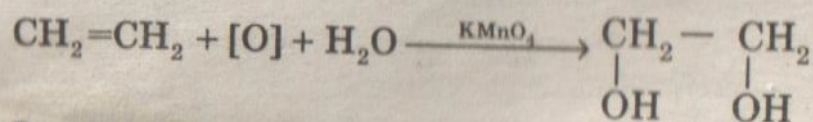
Влажная лакмусовая бумажка синееет. Аммиак имеет резкий запах.

Вариант 5. Получение, соби́рание и распознавание этилена.

Полиэтилен плавится, происходит реакция деполимеризации.



Подкисленный раствор марганцовки обесцвечивается.

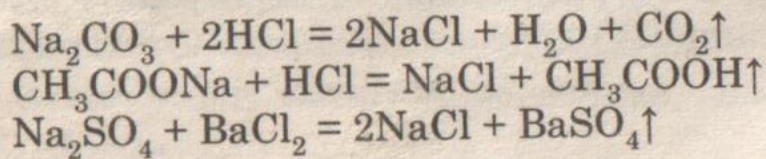


Практическая работа № 2

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических и неорганических соединений

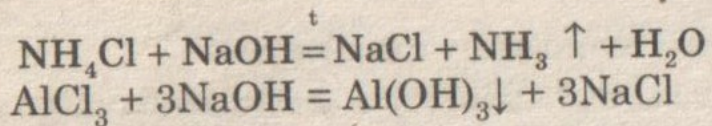
Задание 1

Реактив	NaCl	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	CH ₃ COONa
HCl	—	бурное выделение газа	—	ощущается запах уксусной кислоты
BaCl ₂	—	—	белый осадок	—



Задание 2

Реактив	NH ₄ Cl	BaCl ₂	AlCl ₃
NaOH (по каплям)	—	—	желеобразный осадок
<i>t</i>	ощущается запах аммиака	—	—



Задание 3

Реактив	Глюкоза	Глицерины	Белок
Cu(OH) ₂ свеже-приготовленный из CuSO ₄ и NaOH	ярко-синий раствор	ярко-синий раствор	фиолетовое окрашивание
<i>t</i>	кирпично-красный осадок	—	—

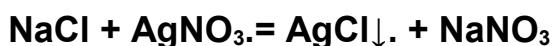
Задание 1.

Распознавание растворов хлорида натрия, карбоната натрия и сульфата натрия (практическая работа).

Определим, в какой из колб находятся растворы хлорида натрия NaCl , карбоната натрия Na_2CO_3 и сульфата натрия Na_2SO_4 . Карбонат натрия можно обнаружить по карбонат-иону с помощью раствора соляной кислоты HCl . Карбонат натрия находится в той пробирке, где выделяется газ.

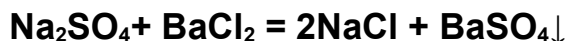


В какой из оставшихся двух пробирок хлорид натрия? Качественная реакция на хлорид-ион – реакция с нитратом серебра AgNO_3 . Белый осадок хлорида серебра выпадает в той пробирке, где находится хлорид натрия.



Ацетат Натрия можно проверить с помощью FeCl_3 (хлорида железа.) Раствор примет темно-красную окраску, за счёт появления ацетата железа(3).

Убедимся в том, что в оставшейся пробирке сульфат натрия. При добавлении хлорида бария выпадает белый осадок. Это сульфат бария.



Значит, в пробирке был действительно сульфат натрия.

Оборудование: колбы, пробирки, штатив для пробирок, пипетки.

Техника безопасности.

Соблюдать правила работы с кислотами и ядовитыми веществами – хлоридом бария и нитратом серебра. Остерегаться попадания на кожу и слизистые оболочки.

Задание 2.

Хлорид аммония нужно нагрет. Получится аммиак.

Хлорид бария смешать с сульфатом. Т.к. сульфат бария нерастворим, то выпадет белый осадок.

Хлорид алюминия смешать с щёлочью - выпадет осадок, в виде желтовато-белых кристалл.

Задание 3.

Этим реактивом является гидроксид меди (2). Белок с ним образует фиолетовый раствор, глицерин-ярко-синий раствор глицерата меди, а глюкоза-синий раствор глюконата меди, из которого при нагревании образуется красный осадок оксида меди (1).

Задание 4. Отпустите индикаторную бумажку в пробирку с растворами. С помощью таблицы определите среду.

Растворы и жидкости в отношении их кислотности считаются:

- нейтральными при $\text{pH} = 7$
- кислыми при $\text{pH} < 7$
- щелочными при $\text{pH} > 7$

В опыте:

Ацетат натрия имеет щелочную среду; нитрат аммония – кислотную; сульфат калия – нейтральную.

