

Дисциплина: Химия, группа Л-220911, 28.11.23.

Преподаватель Шлякис А.А.

Уважаемые студенты, вам необходимо самостоятельно изучить предоставленный материал и составить краткий конспект лекции.

Тема: Вода. Растворы.

- 1. Вода в природе, быту, технике и на производстве.**
- 2. Физические и химические свойства воды.**
- 3. Опреснение воды. Агрегатные состояния воды и ее переходы из одного агрегатного состояния в другое.**
- 4. Способы выражения состава раствора**

Вода – это самое распространенное и самое удивительное вещество на нашей планете. Она вездесуща, нет ничего, что в своем составе, не содержало бы воды. Океан, на $\frac{3}{4}$ покрывающий нашу Землю, в котором миллиарды лет назад зародилась жизнь, – это вода. Снежные шапки горных вершин, бескрайние ледяные пустыни Арктики и Антарктики — это тоже вода. Тучи и облака, туман и осадки, несущие влагу всему живому на планете, – и это вода.

Жизнь и вода неразделимы. Роль воды в живой природе велика и многогранна. Она определяет не только объем и упругость растительных и животных клеток, но также является средой, в которой протекают многочисленные химические реакции, лежащие в основе процессов обмена веществ. Вода сама участвует во многих жизненно важных реакциях, например в знакомом вам процессе фотосинтеза.

Организм взрослого человека на $\frac{3}{4}$ состоит из воды, причем ее содержание в различных органах неодинаково. Больше всего воды в глазном яблоке. Мозг человека содержит 80 % воды, печень – 70 %, мышцы — около 60 %. И даже в костях есть вода — до 30%. Самая «безводная» часть нашего организма — эмаль зубов.

В сутки человек должен потреблять около 3 л воды. Но это не значит, что нужно обязательно выпить 15 стаканов жидкости. Вода содержится во всех продуктах питания. В хлебе ее 40 %, в мясе — 75%, в рыбе — 80%, а в овощах — более 90%. Представляете, обыкновенный огурец — это на 98 % вода!

Вода необходима не только человеку и животным. Самые заправские «водохлебы» — растения. Подсолнуху для роста необходим один литр воды в день, а взрослая береза высасывает из земли до 60 л воды за сутки!

Воду в огромных количествах используют в промышленности в качестве теплоносителя, растворителя, реагента. В металлургии для выплавки 1 т чугуна и переплавки его в сталь требуется 300 т воды, для получения 1 т меди — 500 т, а 1 т никеля — 4 000 т воды.

Может показаться, что запасы воды неисчерпаемы. Однако это не так. Водные ресурсы Земли (1 345 млн км³) составляет соленая и пресная вода, причем на долю последней приходится всего 2,8 % ее общего запаса. А теперь отнимите из этого показателя 2,5% пресной воды полярных ледников, которые еще недоступны для использования. Все чаще поступают тревожные сообщения из разных уголков планеты о нехватке пресной воды, все настойчивее звучит призыв экологов бороться с загрязнением природных водоемов.

Каждый житель крупного города на бытовые нужды должен расходовать около 35 л воды в сутки. Однако из-за нерационального ее использования, потерь при транспортировке за счет неисправного оборудования или аварий, а то и просто по причине нашей халатности этот показатель увеличивается порой в 20 раз!

Считывая необыкновенно важную роль воды на нашей планете. Рассмотрим агрегатные состояния веществ и их взаимные переходы на примере именно этого удивительного соединения с известной каждому ребенку формулой: H₂O.

В атмосферном воздухе всегда содержится вода в газообразном состоянии. Если вы прислушивались к прогнозу погоды, то, наверняка обращали внимание на фразу типа «относительная влажность воздуха 70%». Относительная влажность воздуха показывает максимально возможное содержание в воздухе паров вод при данной температуре.

Молекулы веществ **в газообразном состоянии** находя настолько далеко друг от друга, что их взаимодействием можно пренебречь. Это приводит к тому, что частицы газа перемещаются по всему сосуду, в котором он находится. Следовательно, газы не имеют собственного объема и формы.

Благодаря большому расстоянию между молекулами газы смешиваются друг с другом в любых отношениях. Важнейшими при родными смесями газов являются воздух, природный и попутный нефтяной газы.

Газы легко сжимаемы. При этом расстояние между частицами уменьшается, давление газа на стенки сосуда увеличивается, форма молекул не изменяется.

Часто вместо термина «газ» применительно к воде в газообразном состоянии используют термин «пар». Пары воды прозрачны и бесцветны, их невозможно увидеть. А вот в бытовом понимании водяным паром называют мельчайшие капельки сконденсированной влаги, например туман, пар над поверхностью водоема в холодное утро, пар из носика кипящего чайника. Процесс перехода вещества из газообразного в жидкое агрегатное состояние называют **конденсацией**.

Частицы вещества **в жидком состоянии** расположены гораздо ближе друг к другу и благодаря силам взаимного притяжения молекул жидкости обладают такой важной физической характеристикой, как собственный объем. Если вы попытаетесь сжать жидкость, то у вас ничего не получится: при попытке уменьшить расстояние между молекулами возникают силы их взаимного отталкивания, поэтому жидкие вещества практически несжимаемы. Однако, поступательное движение молекул, хотя и затруднено по сравнению с газами, все-таки сохраняется. Это обуславливает такое важнейшее свойство жидкостей, как **текучесть**. Поверхностное натяжение заставляет жидкие вещества принимать сферическую форму, это возможно только в невесомости или при свободном падении капли.

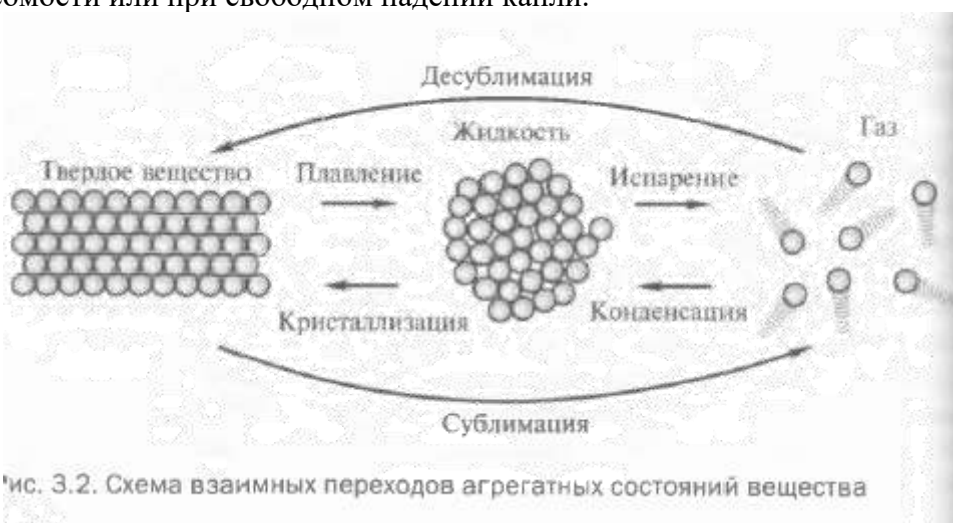


рис. 3.2. Схема взаимных переходов агрегатных состояний вещества

Любое жидкое вещество при охлаждении переходит в твердое агрегатное состояние. Такой процесс называют **кристаллизацией**. Для воды этот процесс происходит при температуре 0°C. Часто о воде говорят, как о живом существе: вода замерзает.

Вам хорошо знакомы причудливый и неповторимый узор снежинок, острые, похожие на стекло кромки ледяных осколков. Это вода в твердом агрегатном состоянии.

Частицы вещества **в твердом состоянии** находятся настолько близко друг к другу, что очень ограничены в движении. Они, главным образом, совершают колебания относительно положения равновесия, а вот перемещаться для них — почти неразрешимая задача. Силы взаимного притяжения частиц в твердых веществах настолько велики, что они, как правило, не обладают текучестью и имеют не только свой объем, но и форму.

Переходными свойствами от жидких веществ к твердым кристаллическим обладают необычные вещества, которые так и называют — **жидкими кристаллами**. Подобно жидкостям они текучи. Подобно кристаллическим веществам они обладают сравнительно упорядоченным расположением молекул.

Жидкие кристаллы весьма распространены в природе. Они входят в состав многих живых тканей, в первую очередь тех, которые помогают живым организмам ориентироваться в пространстве.

Как правило, молекулы жидких кристаллов имеют сильно вытянутую линейную форму. При различных условиях (нагревании, наложении электрического или магнитного поля) оси линейных молекул жидких кристаллов ориентируются в пространстве, что приводит к изменению свойств вещества, например его цвета. На этом принципе основано использование жидких кристаллов в дисплеях электронных приборов, буквенно-цифровых индикаторах электронных часов, микрокалькуляторов и т.д. В настоящее время жидкие кристаллы применяют для изготовления телевизоров с плоским экраном и мониторов компьютеров.

Еще одним «пограничным» между твердым и жидким агрегатами состояниями является **аморфное состояние вещества**.

Что же такое аморфные вещества? Это твердые вещества, так как они подобно кристаллическим сохраняют свою форму долго. Однако через длительный промежуток времени тела, изготовленные из аморфных веществ, все же изменяют форму, что сближает последние с жидкостями. Например, парафинов: или восковая свеча, поставленная наклонно, через некоторое время изогнется. Попробуйте сделать нечто подобное с обыкновенной жевательной резинкой или кусочком пластилина. Результат будет таким же. По мере повышения температуры процесс размягчения ускоряется. Определенной температуры плавления у аморфных тел, в отличие от кристаллических, нет.

Аморфные и кристаллические вещества, являясь двумя полюсами твердого состояния вещества, тем не менее встречаются одновременно в одном и том же веществе. Многие полимеры, представляя в целом аморфные вещества, вместе с тем обладают участками кристаллической структуры. Этим определяется, например, высокая прочность полипропиленового или капронового волокон.

Слово «аморфный» бесформенный в сознании многих несет негативный оттенок. Очевидно, это справедливо для характеристики личностных качеств человека. В мире химических веществ! материалов все наоборот. Именно аморфные вещества являют нам в блеске драгоценного жемчуга, в медовом свечении янтаря, скромном обаянии полудрагоценных опала и халцедона, в волшебном многоцветии витражей и мозаики, в изумительной ш света хрусталя и блеске зеркальных витрин.

Аморфность — ценное качество полимеров, так как она обуславливает такое их технологическое свойство, как термопластичность, т.е. способность размягчаться и изменять форму при нагревании и застывать при охлаждении. Именно благодаря термопластичности некоторых полимеров из них можно вытянуть тончайшие нити, превратить в прозрачную пленку или отлить изделия самой замысловатой формы.

Таким образом, аморфные вещества по своей структуре можно рассматривать как очень вязкие жидкости, а по свойствам — как твердые вещества.

2. Вода — наиболее распространенное на Земле вещество, она покрывает приблизительно четыре пятых земной поверхности. Это единственное химическое соединение, которое в природных условиях существует в виде жидкости, твердого вещества (лед) и газа (пары воды). Вода играет жизненно важную роль в промышленности, быту и в лабораторной практике; она совершенно необходима для поддержания жизни. Приблизительно две трети человеческого тела приходится на долю воды, и многие пищевые продукты состоят преимущественно из воды.

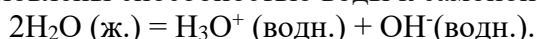
Структура и физические свойства воды. В 1860-х годах итальянский химик Станислав Канницаро, исследуя органические соединения, содержащие группы —ОН, названные им *гидроксильными*, окончательно установил, что вода имеет формулу H_2O .

Вода — ковалентное молекулярное соединение. Связь О—Н ковалентная полярная; угол $104,5^\circ$. Кислород как более электроотрицательный атом (электроотрицательность — это способность притягивать к себе общую электронную плотность при образовании связи) оттягивает на себя общую с атомом водорода электронную плотность к себе и потому несет частичный отрицательный заряд; атомы водорода, от которых электронная плотность смещена, несут

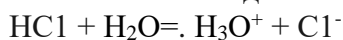
частичный положительный заряд. Таким образом, молекула воды представляет собой диполь, т.е. имеет положительно и отрицательно заряженные участки. Вода представляет собой прозрачную бесцветную жидкость, обладающую целым рядом аномальных физических свойств. Например, она имеет аномально высокие температуры замерзания и кипения, а также поверхностное натяжение. Редкой особенностью воды является то, что ее плотность в жидком состоянии при 4 °С больше плотности льда. Поэтому лед плавает на поверхности воды. Эти аномальные свойства воды объясняются существованием в ней водородных связей, которые связывают между собой молекулы как в жидком, так и в твердом состоянии. Вода плохо проводит электрический ток, но становится хорошим проводником, если в ней растворены даже небольшие количества ионных веществ.

Химические свойства воды

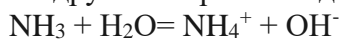
1. Кислотно-основные реакции. Вода обладает *амфотерными* свойствами. Это означает, что она может выступать как в роли кислоты, так и в роли основания. Ее амфотерные свойства обусловлены способностью воды к самоионизации:



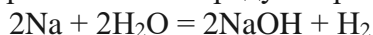
Это позволяет воде быть, с одной стороны, акцептором протона:



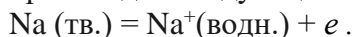
а с другой стороны — донором протона:



2. Окислительно-восстановительные реакции. Вода обладает способностью выступать как в роли *окислителя*, так и в роли *восстановителя*. Она окисляет металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений выше олова. Например, в реакции между натрием и водой



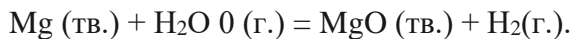
происходит следующий окислительный процесс:



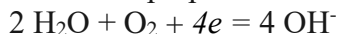
В этой реакции вода играет роль восстановителя:



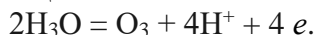
Другим примером подобной реакции является взаимодействие между магнием и водяным паром:



Вода действует как окислитель в процессах коррозии. Например, один из процессов, протекающих при ржавлении железа, заключается в следующем:



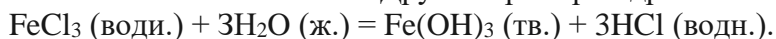
Вода является важным восстановителем в биохимических процессах. Например, некоторые стадии цикла лимонной кислоты включают восстановление воды:



Этот процесс электронного переноса имеет также большое значение в восстановлении органических фосфатных соединений при фотосинтезе. Цикл лимонной кислоты и фотосинтез представляют собой сложные процессы, включающие ряд последовательно протекающих химических реакций. В обоих случаях процессы электронного переноса, происходящие в них, еще не полностью выяснены.

3. Гидратация. Молекулы воды способны сольватировать как катионы, так и анионы. Этот процесс называется *гидратацией*. Гидратная вода в кристаллах солей называется кристаллизационной водой. Молекулы воды обычно связаны с сольватируемыми катионом координационными связями. Обозначают содержание гидратной воды в формуле вещества: $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

4. Гидролиз. Гидролиз представляет собой реакцию какого-либо иона или молекулы с водой. Примером реакций этого типа может быть реакция между хлороводородом и водой с образованием соляной кислоты. Другой пример — гидролиз хлорида железа(III):



5. Взаимодействие с оксидами активных металлов: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$.

6. Взаимодействие с оксидами неметаллов: $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HPO}_3$

Вода широко используется в качестве растворителя в химической технологии, а также в лабораторной практике. Она представляет собой универсальный растворитель, необходимый для протекания биохимических реакций. Дело в том, что вода прекрасно растворяет ионные соединения, а также многие ковалентные соединения. Способность воды хорошо растворять многие вещества обусловлена полярностью ее молекул, которые при растворении в воде ионных веществ ориентируются вокруг ионов, т.е. сольватируют их. Водные растворы ионных веществ являются электролитами. Растворимость ковалентных соединений в воде зависит от их способности образовывать водородные связи с молекулами воды. Простые ковалентные соединения, как, например, диоксид серы, аммиак и хлороводород, растворяются в воде. Кислород, азот и диоксид углерода плохо растворяются в воде. Многие органические соединения, содержащие атомы электроотрицательных элементов, как, например, кислорода или азота, растворимы в воде. В качестве примера укажем этанол C_2H_5OH , уксусную кислоту CH_3COOH , сахар $C_{12}H_{22}O_6$. Присутствие в воде нелетучих растворенных веществ, например хлорида натрия или сахара, понижает давление пара и температуру замерзания воды, но повышает ее температуру кипения. Присутствие в воде растворимых солей кальция и магния (жесткость воды) затрудняет ее использование в технологических процессах.

Жесткость воды подразделяется на **временную (карбонатную)**, обусловленную присутствием гидрокарбонатов кальция $Ca(HCO_3)_2$ и магния $Mg(HCO_3)_2$ и **постоянную (некарбонатную)** жесткость.

Растворимость газов в воде зависит от температуры и парциального давления газа над водой: чем ниже температура и выше парциальное давление газа над водой, тем выше концентрации газа в жидкости.

Растворимость большинства твердых веществ повышается при увеличении температуры. При растворении твердого вещества протекают два процесса:

1. процесс разрушения кристаллической решетки. Этот процесс требует затраты энергии, поэтому является *эндотермическим*;
2. процесс образования гидратов (сольватов) протекает с выделением энергии.

Общая теплота растворения складывается из теплот этих двух процессов, поэтому растворение может проходить как с повышением, так и с понижением температуры.

Раствором называется гомогенная (однородная) система, состоящая из двух или более компонентов. Необходимыми компонентами раствора являются растворитель и растворенное вещество, например, растворенный в воде сахар. В одном растворителе может находиться несколько растворенных веществ. Например, при приготовлении маринада в воде растворены сахар, соль и уксусная кислота. Растворенными веществами при одинаковом агрегатном состоянии компонентов обычно считаются компоненты, находящиеся в недостатке, в то время как компонент, находящийся в избытке, считается растворителем. При разных агрегатных состояниях компонентов раствора растворителем обычно считается компонент, агрегатное состояние которого совпадает с агрегатным состоянием раствора. Например, в случае жидких растворов твердых и газообразных веществ растворителем всегда считается жидкий компонент, независимо от концентрации растворенных веществ. Если при приготовлении раствора используют две жидкости, растворителем является та, которая находится в избытке. Если при приготовлении раствора используют воду, то растворителем является вода.

Водные ресурсы Земли

Водные ресурсы — это все воды гидросферы: т.е. воды рек, озер, каналов, водохранилищ, морей и океанов, подземные воды, почвенная влага, вода (льды) горных и полярных ледников, водяные пары атмосферы.

Общий объем (единовременный запас) водных ресурсов составляет 1390 млн $км^3$, из них около 1340 млн $км^3$ — воды Мирового океана. Менее 3% составляют пресные воды, из них технически доступны для использования — всего 0,3%.

Пресная вода оказывается доступной человеку в результате участия в гидрологическом цикле, или круговороте воды в природе. Ежегодно в круговорот воды в результате ее испарения и выпадения осадков в виде дождя или снега вовлекается приблизительно 500 000 $км^3$ воды. По

теоретическим подсчетам максимальное количество пресной воды, доступное для использования, составляет приблизительно 40 000 км³ в год. Речь идет о той воде, которая стекает с поверхности земли в моря и океаны (так называемый сток).

Использование пресной воды принято подразделять на многократное использование и безвозвратное расходование. В соответствии с этим пресную воду также иногда подразделяют на используемую многократно и расходующую безвозвратно. Многократное использование воды может быть проиллюстрировано на таких примерах, как навигация, рыбоводство и получение гидроэлектроэнергии. Безвозвратно расходующая пресная вода становится уже недоступной для повторного использования. К ней относится пресная вода, которая после употребления оказалась потерянной в результате испарения (в том числе листьями растений); вода, вошедшая в состав продуктов, а также вода стока, достигшая моря (океана) и смешавшаяся с соленой водой. Безвозвратный расход пресной воды во всем мире составляет от 2500 до 3000 км³ в год, причем из этого количества приблизительно 10% расходуется в бытовых целях, 8*% в промышленности, а подавляющее большинство — 82% — идет на ирригацию в сельском хозяйстве.

Поскольку вода — хороший растворитель, она редко встречается в абсолютно чистом виде. Пригодность воды для питья и наполнения плавательных бассейнов зависит от ее качества. Ниже приведены некоторые характеристики, которыми определяется качество воды

Характеристики воды:

- прозрачность;
- наличие растворенных неорганических веществ, например нитратов, хлоридов, железа;
- температура;
- наличие растворенных органических веществ, например фенолов;
- вкус;
- наличие микроорганизмов, например бактерий;
- запах;
- наличие флоры и фауны,
- рН;
- электропроводность;
- жесткость.

Загрязнение воды — это понижение ее качества в результате попадания в реки, ручьи, озера, моря и океаны различных физических, химических или биологических веществ. Степень загрязнения можно определить по наличию в воде микроорганизмов, которое определяется в результате измерения ее биохимической потребности в кислороде (БПК). С этой целью определяют содержание кислорода в воде до и после выдерживания ее в темноте в течение пяти суток при температуре 20 °С. БПК измеряется в мг/дм³.

Загрязнение воды имеет много причин

Источники загрязнения воды.

1. Населенные пункты. Наиболее известным источником загрязнения воды, которому традиционно уделяется главное внимание, являются бытовые (или коммунальные) сточные воды.

2. Промышленность. В индустриально развитых странах главным потребителем воды и самым крупным источником стоков является промышленность. Промышленные стоки в реки по объему в 3 раза превышают коммунально-бытовые. Более половины стоков, поступающих в водоемы, дают четыре основные отрасли промышленности: целлюлозно-бумажная, нефтеперерабатывающая, промышленность органического синтеза и черная металлургия (доменное и сталелитейное производства). Из-за растущего объема промышленных отходов нарушается экологическое равновесие многих озер и рек, хотя большая часть стоков нетоксична и не смертельна для человека.

3. Тепловое загрязнение. Наиболее масштабное однократное употребление воды — производство электроэнергии, где она используется главным образом для охлаждения и конденсации пара, вырабатываемого турбинами тепловых электростанций. При этом вода нагревается в среднем на 7 °С, после чего сбрасывается непосредственно в реки и озера, являясь

основным источником дополнительного тепла, который называют «тепловым загрязнением». Против употребления этого термина имеются возражения, поскольку повышение температуры воды иногда приводит к благоприятным экологическим последствиям.

4. Сельское хозяйство. Вторым основным потребителем воды является сельское хозяйство, использующее ее для орошения полей. Стекающая с них вода насыщена растворами солей и почвенными частицами, а также остатками химических веществ, способствующих повышению урожайности. К ним относятся инсектициды; фунгициды, которые распыляют над фруктовыми садами и посевами; гербициды, знаменитое средство борьбы с сорняками; и прочие пестициды, а также органические и неорганические удобрения, содержащие азот, фосфор, калий и иные химические элементы. Кроме химических соединений, в реки попадает большой объем фекалий и других органических остатков с ферм, где выращиваются мясо-молочный крупный рогатый скот, свиньи или домашняя птица. Много органических отходов также поступает в процессе переработки продукции сельского хозяйства (при разделке мясных туш, обработке кож, производстве пищевых продуктов и консервов и т.д.).

3. Очистка и подготовка воды

Для использования воды из рек, ручьев, озер и других источников в питьевых и промышленных целях ее сначала необходимо подвергнуть очистке и привести в соответствие с требованиями существующих стандартов на питьевую воду. Эта подготовка воды осуществляется с помощью целого ряда физических и химических процессов. Физические процессы водоочистки и водоподготовки. Решечение. Первая стадия водоочистки заключается в удалении из воды больших плавающих предметов и взвешенного мусора. На последующих стадиях обработки воды используются более тонкие решета, позволяющие удалить из нее мелкий взвешенный материал.

Аэрирование — насыщение газами. Аэрирование воды может осуществляться разными способами, например в водопадных каскадах. Этот процесс приводит к удалению из воды диоксида углерода, сероводорода и летучих масел, которые могут придавать воде какой-либо вкус или запах. При аэрировании также происходит окисление растворимых в воде ионов железа и марганца.

Флокуляция. Этот процесс включает осторожное взбалтывание воды, приводящее к агрегации мелких частиц с образованием более крупных, быстро оседающих на дно.

Седиментация. В этом процессе происходит удаление взвешенных в воде частиц в результате их оседания на дно.

Фильтрация. В этом процессе происходит удаление из воды мелкого взвешенного материала в результате ее пропускания через слой песка (чистого или смешанного с молотым древесным углем), который находится на подложке из гравия.

Химическая подготовка воды производится по-разному, в зависимости от качества воды, забираемой из реки или другого резервуара. Ниже указаны наиболее употребительные формы химической подготовки воды.

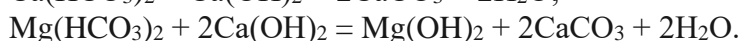
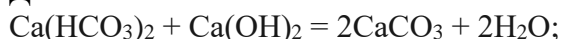
Коагуляция. Для коагуляции взвешенных в воде мелких и коллоидных частиц в нее добавляют специальные коагулянты, под действием которых в воде образуются легкие взвеси. Для удаления щелочных веществ, содержащихся в воде, обычно используются такие коагулянты, как алюминат натрия и сульфат алюминия.

Дезинфекция. Для разрушения микроорганизмов, содержащихся в воде, ее дезинфицируют, как правило, хлором. Хлорирование обычно является последней стадией водоподготовки.

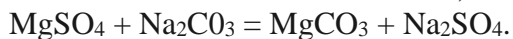
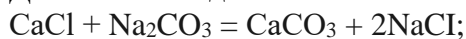
Умягчение воды. Жесткость воды поверхностных источников существенно колеблется в течение года; она максимальна в конце зимы, минимальна — в период паводка (например, жесткость волжской воды в марте — 4,3 мг-экв/л, в мае — 0,5 мг-экв/л). В подземных водах жесткость обычно выше (до 80—100 мг-экв/л) и меньше изменяется в течение года.

В процессе умягчения воды устраняется ее жесткость. С этой целью на водопроводных станциях в воду обычно добавляют гидроксид кальция либо карбонат натрия.

Добавление гашеной извести:



Добавление соды:



В целях одновременного устранения обоих видов жесткости применяют смесь гашеной извести и соды — содово-извеетковый метод.

Для умягчения воды могут использоваться также ионообменные смолы, действие которых основано на процессе адсорбции

Временную жесткость воды, вызванную содержанием в воде растворимых гидрокарбонатов кальция и магния, можно устранить кипячением. При этом происходят реакция:



4. Способы выражения состава раствора

Количество растворенного вещества в определенном количестве раствора или растворителя, которое может колебаться в очень широких пределах, называется концентрацией раствора. Концентрация растворов выражается отношением массы, числа молей или числа эквивалентов растворенного вещества, приходящегося на массу, общее количество молей или объем всего раствора или только растворителя

Существует несколько способов выражения концентрации растворов:

Массовая доля (процентная концентрация) - отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора:

%

Молярная концентрация (молярность) — показывает число молей растворенного вещества, содержащихся в объеме раствора:

[моль/м³, моль/л, М]