**Урок 14 ТЕМА: Чистые вещества и смеси.**

**Объемная доля газа в смеси.**

***Цель:*** обучить расчетам объемной доли газа в смеси.

***Задачи:***

*- образовательные*: формирование основ химической грамотности, научить рассчитывать объемную долю газа в смеси, самому добывать знания;

- *развивающие:* развивать активность, мыслительную и исследовательскую деятельность, внимание;

- *воспитательные:* воспитание ответственного отношения к учению.

***Тип урока:*** урок изучения нового материала с использованием электронных образовательных ресурсов. Применение элементов технологии АМО (активные методы обучения).

***Формы работы учащихся:*** фронтальная, индивидуальная.

***Оборудование:*** таблица Д.И.Менделеева, презентация.

**ХОД УРОКА**

1. Организационный этап.

2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.

3. Актуализация знаний.

4. Введение новых знаний.

5. Первичное закрепление знаний, умений, навыков.

6. Введение новых знаний. Вычисление объемной доли газа в смеси.

7. Закрепление знаний, умений, навыков.

8. Рефлексия.

9. Домашнее задание.

**1.** **Организационный этап.**

*Задача:* подготовить учащихся к работе на уроке

*Критерий выполнения:* полная готовность класса к работе; быстрое включение учащихся в деловой ритм; организация внимания всех учащихся.

Приветствие учащихся, фиксация отсутствующих, проверка внешнего состояния помещения, проверка подготовленности учащихся к уроку; организация внимания; внутренняя готовность; психологическая организация внимания.

**2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.**

1. Рассчитайте массовые доли элементов в веществах: а) углекислом газе CO2;  
б) сульфиде кальция СаS; в) натриевой селитре NaNO3; г) оксиде алюминия Al2O3.

2. В средние века из золы костра выделяли вещество, которое называли поташ и использовали для варки мыла. Массовые доли элементов в этом веществе: калий – 56,6%, углерод – 8,7%, кислород – 34,7%. Определите формулу поташа.

**3. Актуализация знаний.**

Запишите схему вычисления массовых долей элементов в веществе.

Для расчета массовой доли элемента нужно его относительную атомную массу умножить на число атомов (n) данного элемента в формуле и разделить на относительную молекулярную массу вещества:

14-2

**4. Введение новых знаний.**

Один из самых любимых материалов скульпторов и архитекторов – мрамор (рис.). Окраска этой горной породы удивительно разнообразна: молочно-белая, серая, розоватая. Причудливый узор радует глаз. Мрамор послушен и податлив в руках мастера, он легко обрабатывается и прекрасно полируется до зеркального блеска. Мрамор – это минерал, материал, из которого можно изготовить облицовочную плитку, статую или колонну дворца. Плитка, статуя, колонна – это физические тела, изделия. А вот основу мрамора составляет вещество, которое называется карбонат кальция. То же вещество входит в состав других минералов – мела, известняка.

|  |
| --- |
| Рис. 59. Мрамор – излюбленный материал скульпторов, художников, архитекторов |
| Рис. Мрамор – излюбленный материал скульпторов, художников, архитекторов |

Проследим логическую цепочку взаимосвязи понятий «физическое тело» – «материал» – «вещество» еще на нескольких примерах. Полезный предмет – линейка – сделан из материала пластмассы. Скорее всего, эта пластмасса – вещество полипропилен. Оконная рама – физическое тело, древесина – материал, целлюлоза – основное вещество древесины. Лезвие ножа – стальное, сталь – это сплав, основной компонент которого – вещество железо.

А теперь давайте подумаем, почему мрамор бывает разного цвета? Почему на его поверхности играет неповторимый узор? Потому, что помимо карбоната кальция в его состав входят примеси, придающие окраску. Аналогично и линейки бывают разного цвета, который зависит от того, какой краситель добавляют в пластмассу. В состав материала резины для изготовления автомобильных покрышек входит 24 компонента, важнейшим из которых является химическое вещество каучук.

Вот и получается, что чистых веществ в природе, в технике, в быту очень немного. Гораздо чаще встречаются *смеси* – сочетание двух или более веществ. Воздух – это смесь различных газов; нефть – природная смесь органических веществ (углеводородов); любые минералы, горные породы – это тоже твердые смеси различных веществ.

Смеси различаются величиной входящих в их состав частиц веществ. Иногда эти частицы настолько велики, что их можно видеть невооруженным глазом. Если смешать речной песок с сахарным, вы без труда отличите отдельные кристаллики друг от друга, особенно если будете пользоваться для этой цели увеличительным стеклом. К подобным смесям можно отнести, например, стиральный порошок, кулинарные смеси для выпечки блинов или тортов, строительные смеси.

Порой частички компонентов в смесях более мелкие, не различимые глазом. Например, в состав муки входят крупицы крахмала и белка, которые невозможно увидеть невооруженным глазом. Молоко – это тоже водная смесь, в которой содержатся маленькие капельки жира, белок, лактоза и другие вещества. Увидеть капельки жира в молоке можно, если рассматривать каплю молока под микроскопом.

Агрегатное состояние веществ в смеси может быть различным. Зубная паста, например, – это смесь твердых и жидких составляющих (рис.).

|  |
| --- |
| Рис. 60. Зубная паста представляет собой гетерогенную смесь жидких и твердых компонентов |
| Рис. Зубная паста представляет собой гетерогенную смесь жидких и твердых компонентов |

Смеси, в которых частички составляющих их веществ видны невооруженным глазом или под микроскопом, называются неоднородными или гетерогенными.

Есть смеси, при образовании которых вещества настолько «проникают друг в друга», что разбиваются на мельчайшие частицы, не различимые даже под микроскопом. Как бы вы ни всматривались в воздух, различить составляющие его газы вам не удастся. Также бесполезно искать «неоднородность» в растворах уксусной кислоты или поваренной соли в воде.

Смесь, в которой даже с помощью увеличительных приборов нельзя увидеть частицы составляющих ее веществ, называется однородной или гомогенной.

Однородные смеси по агрегатному состоянию делятся на газообразные, жидкие и твердые.

Смесь любых газов всегда гомогенна. Например, чистый воздух – это гомогенная смесь азота, кислорода, углекислого и благородных газов, водяных паров. А вот пыльный воздух – это уже гетерогенная смесь тех же газов, только содержащая еще и частицы пыли. Вам наверняка доводилось не раз видеть, как ранним утром через неплотно задернутые шторы в комнату пробиваются солнечные лучи. Пути их нередко бывают отмечены светящимися дорожками: это взвешенные в воздухе частички пыли рассеивают солнечный свет. Смог над городом или над промышленным предприятием – это тоже гетерогенная смесь: воздух, в котором содержатся не только частицы пыли, но также сажа из дыма, капельки различных жидкостей и др. (рис.).

|  |
| --- |
| Рис. 61. Смог над промышленным предприятием |
| Рис. Смог над промышленным предприятием |

Природный газ, попутный нефтяной газ также представляют собой природные смеси газообразных веществ, основным компонентом которых является метан СН4. Тот же метан поступает в наши квартиры по трубопроводам и горит на кухне веселым голубым пламенем. Но бытовойгаз – это тоже смесь. В ее состав специально вводят резко пахнущие вещества, чтобы можно было по запаху почувствовать малейшую утечку газа. Для чего это необходимо? Дело в том, что и воздух (необходимый для дыхания всего живого), и природный газ (незаменимое топливо и сырье для химической отрасли промышленности) – это великое благо человечества, но их смесь превращается в грозную разрушительную силу из-за чрезвычайной взрывоопасности. Из сообщений средств массовой информации вы, безусловно, знаете о трагедиях, связанных со взрывами метана в угольных шахтах, взрывами бытового газа в результате преступной халатности или несоблюдения элементарных норм безопасности. Почувствовав запах газа в квартире или в подъезде своего дома, вы должны немедленно перекрыть краны и вентили, проветрить помещение, по телефону 04 вызвать специализированную аварийную службу.При этом категорически запрещается пользоваться открытым огнем, включать или выключать электроприборы.

К **жидким** природным **смесям** относится нефть. В ее состав входят сотни различных компонентов, главным образом соединения углерода. Нефть называют «кровью Земли», «черным золотом», и вам хорошо известно, насколько значительную роль в экономике нашего государства и многих других стран играют добыча, переработка и экспорт нефти и нефтепродуктов.

Безусловно, самой распространенной жидкой смесью, а точнее раствором, является вода морей и океанов. Вы уже знаете, что в одном литре морской воды в среднем содержится 35 г солей, основная часть из которых приходится на хлорид натрия. В отличие от чистой воды морская имеет горько-соленый вкус, замерзает не при 0 °С, а при –1,9 °С.

С жидкими смесями в повседневной жизни вы сталкиваетесь постоянно. Шампуни и напитки, микстуры и препараты бытовой химии – все это смеси веществ. Даже воду из-под крана нельзя считать чистым веществом: в ней содержатся растворенные соли, мельчайшие нерастворимые примеси, ее обеззараживают хлорированием. Такую воду нельзя пить некипяченой, ее не рекомендуют использовать для приготовления пищи. Специальные бытовые фильтры помогут очистить водопроводную воду не только от твердых частиц, но и от некоторых растворенных примесей. Даже растворы реактивов на водопроводной воде готовить нельзя. Воду для этого очищают методом дистилляции, о чем вы узнаете немного позже.

Широко распространены и **твердые смеси**. Как мы уже говорили, горные породы представляют собой смеси нескольких веществ. Почва, глина, песок – это тоже смеси. К твердым смесям можно отнести стекло, керамику, сплавы. Каждому знакомы кулинарные смеси или смеси, образующие стиральные порошки.

Скажите, одинаков ли состав воздуха, который мы вдыхаем и выдыхаем? Конечно, нет. В последнем становится меньше кислорода, зато больше углекислого газа. Но «больше-меньше» – понятия относительные. Состав смесей можно выразить количественно, т.е. в цифрах. Как? Об этом речь пойдет в следующем параграфе.

В состав воздуха входит несколько различных газов: кислород, азот, углекислый газ, благородные газы, водяные пары и некоторые другие вещества. Содержание каждого из этих газов в чистом воздухе строго определенно.

Для того чтобы выразить состав смеси газов в цифрах, т.е. количественно, используют особую величину, которую называют объемной долей газов в смеси.

Объемную долю газа в смеси обозначают греческой буквой j– «фи».

**Объемной долей газа в смеси называют отношение объема данного газа к общему объему смеси:**

9-2

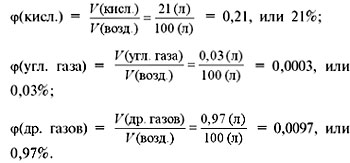
Что же показывает объемная доля газа в смеси или, как говорят, какой физический смысл этой величины? Объемная доля газа показывает, какую часть общего объема смеси занимает данный газ.

Если бы нам удалось разделить 100 л воздуха на отдельные газообразные компоненты, мы получили бы около 78 л азота, 21 л кислорода, 30 мл углекислого газа, в оставшемся объеме содержались бы так называемые благородные газы (главным образом аргон) и некоторые другие (рис.).

|  |
| --- |
| Рис. 62. Состав атмосферного воздуха |
| Рис. Состав атмосферного воздуха |

Рассчитаем объемные доли этих газов в воздухе:

9-3



Нетрудно заметить, что сумма объемных долей всех газов в смеси всегда равна 1, или 100%:

j(азота) + j(кисл.) + j(угл. газа) + j(др. газов) = 78% + 21% + 0,03% + 0,97% = 100%.

Тот воздух, который мы выдыхаем, гораздо беднее кислородом (его объемная доля снижается до 16%), зато содержание углекислого газа возрастает до 4%. Такой воздух для дыхания уже непригоден. Вот почему помещение, в котором находится много людей, надо регулярно проветривать.

В химии на производстве чаще приходится сталкиваться с обратной задачей: определять объем газа в смеси по известной объемной доле.

Пример. *Вычислите объем кислорода, содержащегося в 500 л воздуха.*

Из определения объемной доли газа в смеси выразим объем кислорода:

*V*(кисл.) = *V*(возд.)•j(кисл.).

Подставим в уравнение числа и рассчитаем объем кислорода:

*V*(кисл.) = 500 (л)•0,21 = 105 л.

Кстати, для приближенных расчетов объемную долю кислорода в воздухе можно принять равной 0,2, или 20%.

При расчете объемных долей газов в смеси можно воспользоваться маленькой хитростью. Зная, что сумма объемных долей равна 100%, для «последнего» газа в смеси эту величину можно рассчитать по-другому.

***Задача.*** *Анализ атмосферы Венеры показал, что в 50 мл венерианского «воздуха» содержится 48,5 мл углекислого газа и 1,5 мл азота. Рассчитайте объемные доли газов в атмосфере планеты.*

*Дано:*

*V*(смеси) = 50 мл,

*V*(угл. газа) = 48,5 мл,

*V*(азота) = 1,5 мл.

*Найти:*

j(угл. газа),

j(азота).

*Решение*

Рассчитаем объемную долю углекислого газа в смеси. По определению:

10-2

Вычислим объемную долю азота в смеси, зная, что сумма объемных долей газов в смеси равна 100%:

j(угл. газа) + j(азота) = 100%,

j(азота) = 100% – j(угл. газа) = 100% – 97% = 3%.

*Ответ.* j(угл. газа) = 97%, j(азота) = 3%.

С помощью какой величины измеряют содержание компонентов в смесях другого типа, например в растворах? Понятно, что в этом случае пользоваться объемной долей неудобно. На помощь приходит новая величина, о которой вы узнаете на следующем уроке.

**5. Закрепление знаний, умений, навыков.**

Ответьте на вопрсы:

**1.** В чем отличие материала от химического вещества?

**2.** Может ли вода в различных агрегатных состояниях быть материалом? Приведите примеры.

**3.** Что такое смесь? Приведите примеры природных смесей различного агрегатного состояния. Назовите компоненты этих смесей.

**4.** Приведите примеры бытовых смесей различного агрегатного состояния. Назовите компоненты этих смесей.

**5.** Какие смеси называют гетерогенными? Приведите примеры таких природных и бытовых смесей и назовите их компоненты.

**6.** Какие смеси называют гомогенными? Приведите примеры таких природных и бытовых смесей и назовите их компоненты.

**7.** Какой воздух можно рассматривать как гомогенную смесь, а какой – как гетерогенную?

**8.** Что такое объемная доля компонента в газовой смеси?

**9.** Объемная доля аргона в воздухе 0,9%. Какой объем воздуха необходим для получения 5 л аргона?

**10.** При разделении воздуха было получено 224 л азота. Какие объемы кислорода и углекислого газа были получены при этом?

**11.** Объемная доля метана в природном газе составляет 92%. Какой объем этой газовой смеси будет содержать 4,6 мл метана?

**12.** Смешали 6 л кислорода и 2 л углекислого газа. Найдите объемную долю каждого газа в полученной смеси.

**6. Рефлексия.**

Синквейн

**7. Домашнее задание.** §12,13, ответить на вопросы 4, 5,6.