Кислород

Кислород (От латинского Oxygenium), химический элемент с атомным номером 8, атомная масса 15,9994. В периодической системе элементов Менделеева расположен во втором периоде в группе VI.





Природный кислород состоит

из ...

Природный кислород состоит из смеси трех стабильных нуклидов с массовыми числами 16 (доминирует в смеси, его в ней 99,759 % по массе), 17 (0,037%) и 18 (0,204%). Радиус нейтрального атома кислорода 0,066 нм. Конфигурация внешнего электронного слоя нейтрального невозбужденного атома кислорода 2 s 2 p 4. Энергии последовательной ионизации атома кислорода 13,61819 и 35,118 эВ, сродство к электрону 1,467 эВ. Радиус иона О2-при разных координационных числах от 0,121 нм (координационное число 2) до 0,128 нм (координационное число 8). В соединениях проявляет степень окисления -2 и, реже, -1. По шкале Полинга, электроотрицательность кислорода 3,5 (второе место среди неметаллов после фтора).

В свободном виде кислород — газ без цвета, запаха и вкуса.

Общая характеристика.

- Кислород самый распространённый химический элемент в земной коре. Воздух содержит 0,209 объёмных долей, или 20,9% кислорода, что составляет примерно 1/5 по объёму.
- Кислород входит в состав почти всех окружающих нас веществ (вода, минералы, песок...)

История открытия

История открытия кислорода, как и азота, связана с продолжавшимся несколько веков изучением атмосферного воздуха. О том, что воздух по своей природе не однороден, а включает части, одна из которых поддерживает горение и дыхание, а другая — нет, знали еще в 8 веке китайский алхимик <u>Mao</u> Хоа, а позднее в Европе — Леонардо да Винчи. В 1665 английский естествоиспытатель Р. Гук писал, что воздух состоит из газа, содержащегося в селитре, а также из неактивного газа, составляющего большую часть воздуха.

Нахождение в природе

Кислород — самый распространенный на Земле элемент, на его долю (в составе различных соединений, главным образом силикатов), приходится около 47,4% массы твердой земной коры. Морские и пресные воды содержат огромное количество связанного кислорода — 88,8% (по массе), в атмосфере содержание свободного кислорода составляет 20,95 % (по объему). Элемент кислород входит в состав более 1500 соединений земной коры

Первые получения О2

Шведский аптекарь и химик Карл Шееле начал изучать состав воздуха в 1768. В течение трех лет он разлагал нагреванием селитры (KNO₃, NaNO₃) и другие вещества и получал «огненный воздух», поддерживающий дыхание и горение. Но результаты своих опытов Шееле обнародовал только в 1777 году в книге «Химический трактат о воздухе и огне». В 1774 английский священник и натуралист <u>Дж. Пристли</u> нагреванием «жженой ртути» (оксида ртути HgO) получил газ, поддерживающий горение. Будучи в Париже, Пристли, не знавший, что полученный им газ входит в состав воздуха, сообщил о своем открытии А. <u>Лавуазье</u> и другим ученым.

Получение

В лаборатории небольшие количества не очень чистого кислорода можно получить при нагревании перманганата калия KMnO4 : 2KMnO4 = K2MnO4 + MnO2 + O2.

Более чистый кислород получают разложением пероксида водорода H2O2 в присутствии каталитических количеств твердого диоксида марганца MnO2 : 2H2O2 = 2H2O + O2.

Кислород образуется при сильном (выше 600°С) прокаливании нитрата натрия NaNO3 : 2NaNO3 = 2NaNO2 + O2,

При нагревании некоторых высших оксидов Тоже можно получить O_2 :

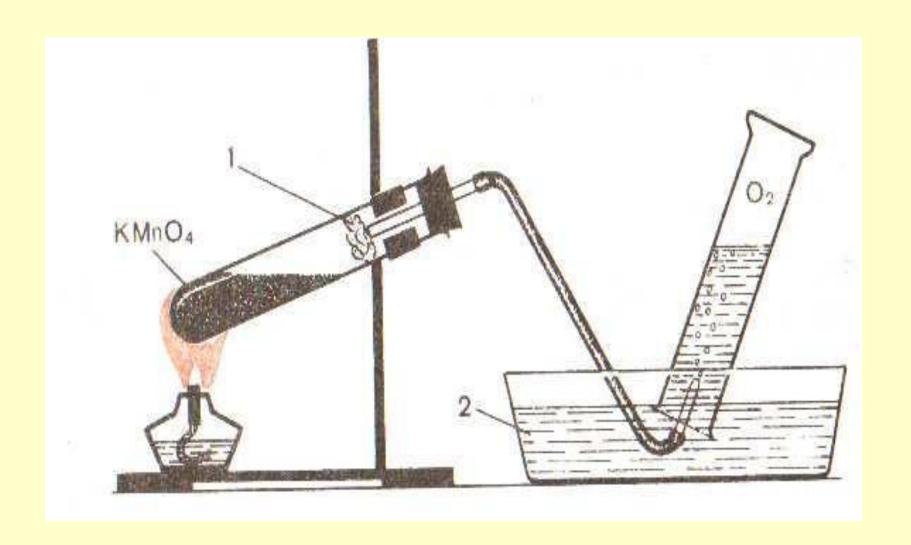
$$4CrO3 = 2Cr2O3 + 3O2;$$

$$2PbO2 = 2PbO + O2;$$

$$3MnO2 = Mn3O4 + O2.$$

Кто придумал такое название?

В 1775 Лавуазье пришел к выводу, что обычный воздух состоит из двух газов — газа, необходимого для дыхания и поддерживающего горение, и газа «противоположного характера» — азота. Лавуазье назвал поддерживающий горение газ oxygene — «образующий кислоты» (от греч. oxys — кислый и gennao — рождаю; отсюда и русское название «кислород»), так как он тогда считал, что все кислоты содержат кислород. Давно уже известно, что кислоты бывают как кислородсодержащими, так и бес кислородными, но название, данное элементу Лавуазье, осталось неизменным. На протяжении почти полутора веков 1/16 часть массы атома кислорода служила единицей сравнения масс различных атомов между собой и использовалась при численной характеристике масс атомов различных элементов (так называемая кислородная шкала атомных масс).



Но как получали раньше?

Ранее кислород получали разложением бертолетовой соли KClO3 в присутствии каталитических количеств диоксида марганца MnO2 : 2KClO3 = 2KCl + 3O2.

При взаимодействии этих соединений с углекислым газом освобождается кислород:

$$2Na2O2 + 2CO2 = 2Na2CO3 + O2,$$

 $4KO2 + 2CO2 = 2K2CO3 + 3O2.$

Если использовать смесь Na2O2 и KO2, взятых в молярном отношении 1:1, то на каждый моль поглощенного из воздуха углекислого газа будет выделяться 1 моль кислорода, так что состав воздуха не будет изменяться за счет поглощения при дыхании кислорода и выделения CO2.

Особенности строения молекулы О2

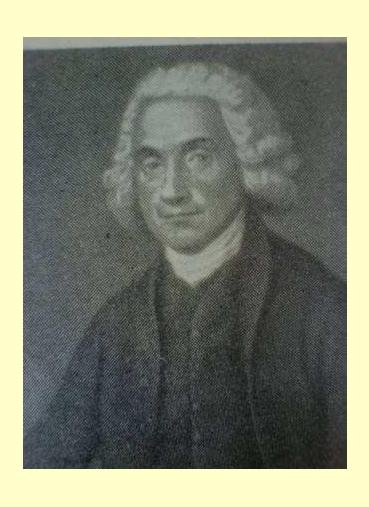
Атмосферный кислород состоит из двухатомных молекул. Межатомное расстояние в молекуле О2 0,12074 нм. Молекулярный кислород (газообразный и жидкий) парамагнитное вещество, в каждой молекуле О2 имеется по 2 не спаренных электрона. Этот факт можно объяснить тем, что в молекуле на каждой из двух разрыхляющих орбиталей находится по одному не спаренному электрону.

Энергия диссоциации молекулы О2 на атомы довольно высока и составляет 493,57 кдж/моль.

Физические и химические свойства кипения жидкого кислорода

При нормальных условиях плотность газа кислорода 1,42897 кг/м3. Температура кипения жидкого кислорода (жидкость имеет голубой цвет) -182,9°С. При температурах от -218,7°С до -229,4°C существует твердый кислород с кубической решеткой (а-модификация), при температурах от -229,4°C до -249,3°C — bмодификация с гексагональной решеткой и при температурах ниже -249,3°С — кубическая gмодификация.

Открытие кислорода.



• Кислород был открыт английским химиком Дж Пристли, который пытался выяснить, какие виды воздуха могут выделиться из различных химических веществ при их нагревании сфокусированными солнечными лучами

Распространение элементов в природе (по массе):

- 1 кислород 49%
- 2 алюминий 7%
- 3 железо 5%
- 4 кальций 4%
- 5 натрий 2%
- 6 калий 2%
- 7 магний 2%
- 8 водород 1%
- 9 остальные 2%
- 10 кремний 26%

