

Вопросы и задания

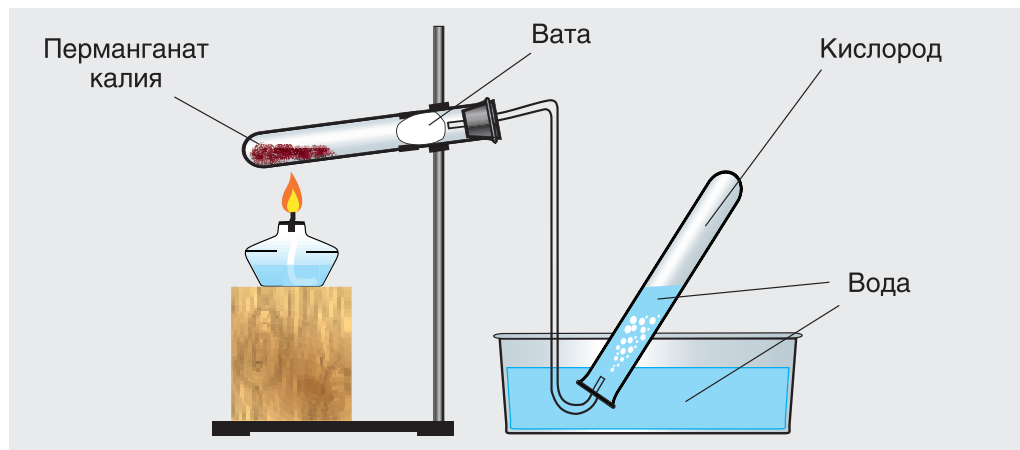
1. Приведите химические формулы трех оксидов, в состав молекул которых входит 1, 2 и 3 атома кислорода.
2. Составьте формулы оксидов, в состав которых входят атомы следующих химических элементов: железо(II), углерод(IV).
3. Назовите оксиды: Fe_2O_3 , P_2O_5 , SO_2 .
4. Кроме принятых международных названий, у некоторых оксидов имеются тривиальные (исторически сложившиеся) названия. Каковы тривиальные названия оксида серы(IV) и оксида углерода(IV)?
5. Почему оксиды — это одни из самых широко распространенных химических соединений на Земле? Какой оксид является самым распространенным на нашей планете?
6. Составьте уравнения химических реакций получения оксидов алюминия и кальция из простых веществ.
7. Газовая смесь состоит из оксида углерода(IV) и оксида углерода(II), причем массовая доля последнего в 2 раза больше массовой доли первого. Рассчитайте массу углекислого газа, который содержится в такой газовой смеси массой 240 кг.
8. Смешали азот объемом 120 дм³ и углекислый газ объемом 340 дм³. Во сколько раз в полученной смеси газов объемная доля углекислого газа больше объемной доли азота?

§ 17. Получение кислорода

Для производства многих веществ в промышленных масштабах необходимо большое количество кислорода. Для этих целей его получают из воздуха, отделяя кислород от остальных газов с помощью физических процессов. Поскольку это очень сложный технологический процесс, его нельзя использовать в лабораторных условиях. Поэтому в лабораториях кислород получают с помощью химических реакций.

Получение кислорода в лабораторных условиях

В химической лаборатории кислород можно получать нагреванием некоторых сложных веществ, в состав которых входят атомы кислорода. К числу таких веществ относится перманганат калия KMnO_4 . Это вещество вы можете найти в

Рис. 54. Получение кислорода из KMnO_4

вашей домашней аптечке под названием «марганцовка». При ее нагревании протекает химическая реакция, одним из продуктов которой является кислород:



Для получения кислорода в стеклянную пробирку следует поместить немного порошка KMnO_4 , закрыть ее пробкой с газоотводной трубкой и нагреть. В результате будет выделяться газообразный кислород (рис. 54).

Еще один способ получения кислорода — разложение воды под действием постоянного электрического тока. Этот процесс называется **электролизом** воды. Получить кислород можно в приборе, изображенном на рисунке 6 (с. 14). При этом протекает следующая химическая реакция:



Реакции разложения

Если внимательно посмотреть на приведенные выше уравнения реакций, с помощью которых в лабораторных условиях

можно получить кислород, то нельзя не увидеть некоторое их сходство. В левой части этих уравнений присутствует только одно вещество, и оно сложное, а в правой части — два и более веществ. Среди продуктов таких реакций есть как простые, так и сложные вещества. Оказывается, в химии есть много реакций такого типа, и они имеют общее название — реакции разложения.

Реакции разложения — это реакции, в которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ (простых или сложных).

При дальнейшем изучении химии мы познакомимся и с другими типами химических реакций.

История открытия кислорода

История открытия самого важного для человека газа была долгой и запутанной. Впервые об открытии кислорода сообщил в 1774 г. английский химик Дж. Пристли, получивший этот газ при нагревании вещества HgO по реакции:



Однако Дж. Пристли не понял, что получил новое газообразное вещество, и посчитал его разновидностью воздуха. Еще раньше в 1772 г. кислород был получен К. Шееле, но сообщение об этом было опубликовано только в 1777 г.

Правильное представление о том, что кислород есть часть воздуха «наиболее пригодная для дыхания», дал великий французский химик А. Лавуазье. Он также пришел к заключению, что горение может происходить только при наличии в воздухе кислорода. А. Лавуазье предполагал, что кислород может быть получен из различных бинарных соединений.

Происхождение названия «кислород» связано с образованием кислот при растворении в воде некоторых соединений,

содержащих атомы этого химического элемента. А. Лавуазье считал, что кислород — это обязательная составная часть всех кислот, что он «рождает» кислоты. Чтобы подчеркнуть это, А. Лавуазье в 1779 г. назвал этот газ «рождающим кислоты», или сокращенно — кислородом.

Простое вещество кислород O_2 в лаборатории можно получить путем нагревания некоторых сложных веществ, содержащих атомы кислорода.

Большие количества кислорода для промышленных целей выделяют из воздуха.

Реакции разложения — это реакции, в которых из одного сложного вещества образуются несколько новых веществ (простых или сложных).

Вопросы и задания

1. Из чего и как получают кислород в промышленных масштабах?
2. Приведите формулы двух веществ, из которых в лабораторных условиях можно получить кислород.
3. При нагревании бертолетовой соли $KClO_3$ выделяется кислород и образуется вещество KCl . Составьте уравнение этой реакции.
4. К какому типу относятся известные вам реакции получения кислорода из сложных веществ ($KMnO_4$, H_2O)?
5. Укажите тип каждой из следующих реакций:
а) $3H_2 + N_2 = 2NH_3$; в) $CaCO_3 = CaO + CO_2$;
б) $2CO + O_2 = 2CO_2$; г) $H_2CO_3 = CO_2 + H_2O$.
6. Какую максимальную массу газовой смеси кислорода и водорода можно получить при полном разложении воды массой 240 г под действием электрического тока?
7. Рассчитайте массу 200 молекул кислорода.
8. К углекислому газу объемом $32,4 \text{ дм}^3$ добавили сернистый газ, объемная доля которого в полученной смеси составила 20 %. Рассчитайте объем этой смеси.

Практическая работа 2

Получение кислорода и изучение его свойств

Цель работы: освоить один из лабораторных способов получения кислорода и собирания его методом вытеснения воздуха; закрепить знания о физических и химических свойствах кислорода.

Получение и собирание кислорода

1) В пробирку примерно на $\frac{1}{4}$ ее объема насыпьте порошок марганцовки KMnO_4 . Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Закрепите пробирку в штативе в наклонном положении, как показано на рисунке 45, б (с. 81). Подготовьте стакан (или пробирку) для собирания кислорода. Нагрейте сначала всю пробирку с KMnO_4 , а потом только ту ее часть, где находится вещество.

2) Убедившись, что стакан или пробирка заполнились кислородом, прекратите нагревание и закройте сосуд с кислородом.

Исследование свойств кислорода

1) Какие физические свойства кислорода можно установить, рассматривая полученный газ?

2) Внесите в сосуд с кислородом тлеющую лучинку. Что вы наблюдаете? О чем это свидетельствует?

Составление отчета о проделанной работе

Опишите использованные вами способы получения и собирания кислорода. Нарисуйте прибор для получения и собирания кислорода с пояснительными надписями. Охарактеризуйте свойства кислорода, которые вы исследовали. Составьте соответствующие уравнения реакций. Сформулируйте выводы.