

Кислород



Положение кислорода в П.С.Х.

Э.

2 период,

Родоначальник 6-А группы

«Халькогены» - рождающие руды (O,S,Se,Te,Po)

Строение атома

$$P_1^1 = 8; n_0^1 = 8; \bar{e} = 8$$

валентность II, степень окисления -2

(редко +2; +1; -1).



Распространение кислорода в природе

Кислород – самый распространенный элемент на нашей планете
В воздухе 21% (по объему),
в земной коре 49% (по массе),
в гидросфере 89% (по массе),
в живых организмах до 65% массы



Физические свойства

- **Агрегатное состояние** - газ при обычных условиях. При очень низких температурах (-183°C) переходит в жидкое агрегатное состояние (голубая жидкость), а при еще более низких температурах (-219°C) становится твёрдым (синие снежные кристаллы).



Жидкий кислород

- **Цвет** – бесцветный.
- **Запах** - без запаха.
- **Растворимость в воде**
 - плохо растворяется.
 - **Тяжелее воздуха**

(M воздуха = 29 г/моль,
а $M_{\text{O}_2} = 32$ г/моль

Кислород - элемент жизни

- Кислород входит в состав воды, которая составляет большую часть массы живых организмов и является внутренней средой жизнедеятельности клеток и тканей
- Кислород входит в состав биологически важных молекул, образующих живую материю (белки, углеводы, жиры, гормоны, ферменты и др.)
- Кислород в виде простого вещества O_2 необходим как окислитель для протекания реакций, дающих клеткам необходимую для жизнедеятельности энергию

Химические свойства

Взаимодействие веществ с кислородом называется **окислением**. Реакции окисления, сопровождающиеся выделением теплоты и света, называются реакциями **горения**. Реакции горения веществ — это примеры быстрого окисления, а вот гниение, ржавление и т.п. — это примеры медленного окисления веществ кислородом.

С кислородом реагируют все элементы, кроме **Au, Pt, He, Ne и Ar**

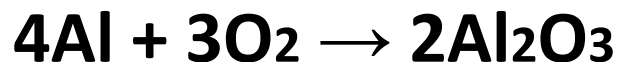
Во всех реакциях (кроме взаимодействия



Реакции с металлами

В результате реакции образуется оксид этого металла. Например, алюминий окисляется кислородом согласно уравнению:

t°



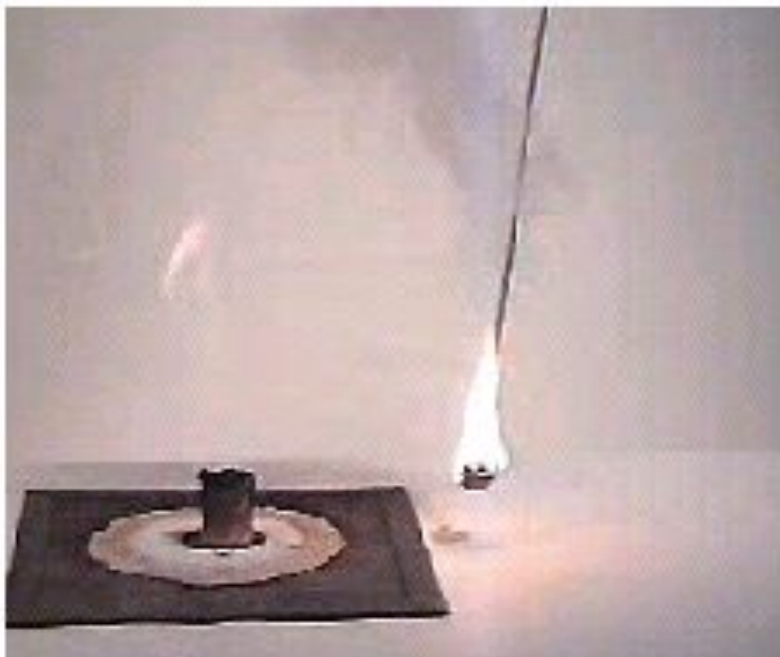
Другой пример. При опускании раскалённой железной проволоки в склянку с кислородом, проволока сгорает, разбрызгивая в стороны снопы искр - раскалённых частичек железной окалины Fe_3O_4 :

t°



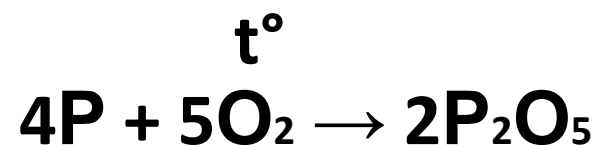
Реакции с неметаллами

Горение фосфора с образованием твёрдых белых частичек оксида фосфора P_2O_5



**Образуется оксид
неметалла**

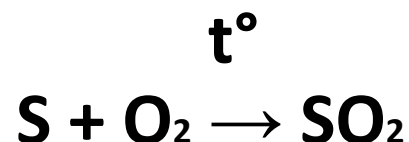
**Горение фосфора с
образованием
оксида фосфора
(V):**



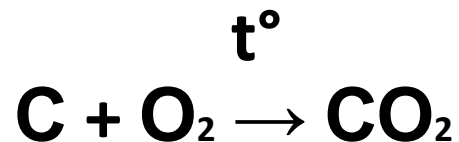


Горение серы

Горение серы в кислороде с образованием сернистого газа SO_2 :



Горение угля в кислороде с образованием углекислого газа:

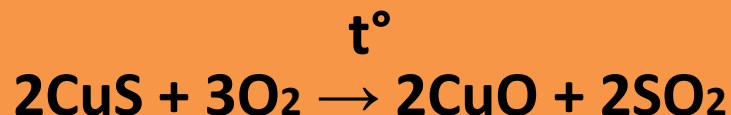


Реакции со сложными

веществами

В этом случае образуются оксиды элементов, из которых состоит молекула сложного вещества.

- **Обжиг сульфида меди (II)**



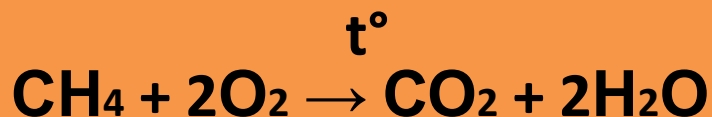
образуются два оксида — оксид меди (II) и оксид серы (IV).

При обжиге сульфидов образуется всегда оксид серы, валентность серы в котором равна IV.

- **Горение метана CH_4**

Так как эта молекула состоит из атомов элементов углерода C и водорода H, значит, образуется два оксида —

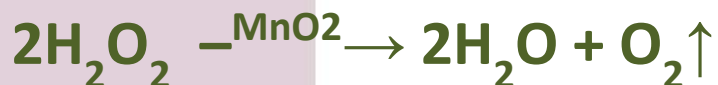
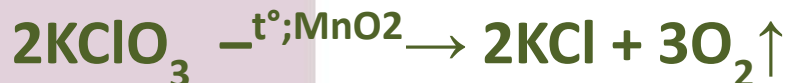
оксид углерода (IV) CO_2 и оксид водорода, то есть вода - H_2O



Способы получения

Промышленный способ (перегонка жидкого воздуха)

Лабораторный способ (разложение некоторых кислородосодержащих веществ)



В природе (в природе), (в лаборатории) в озонаторе



Способы получения кислорода

Разложение перманганата калия при нагревании:

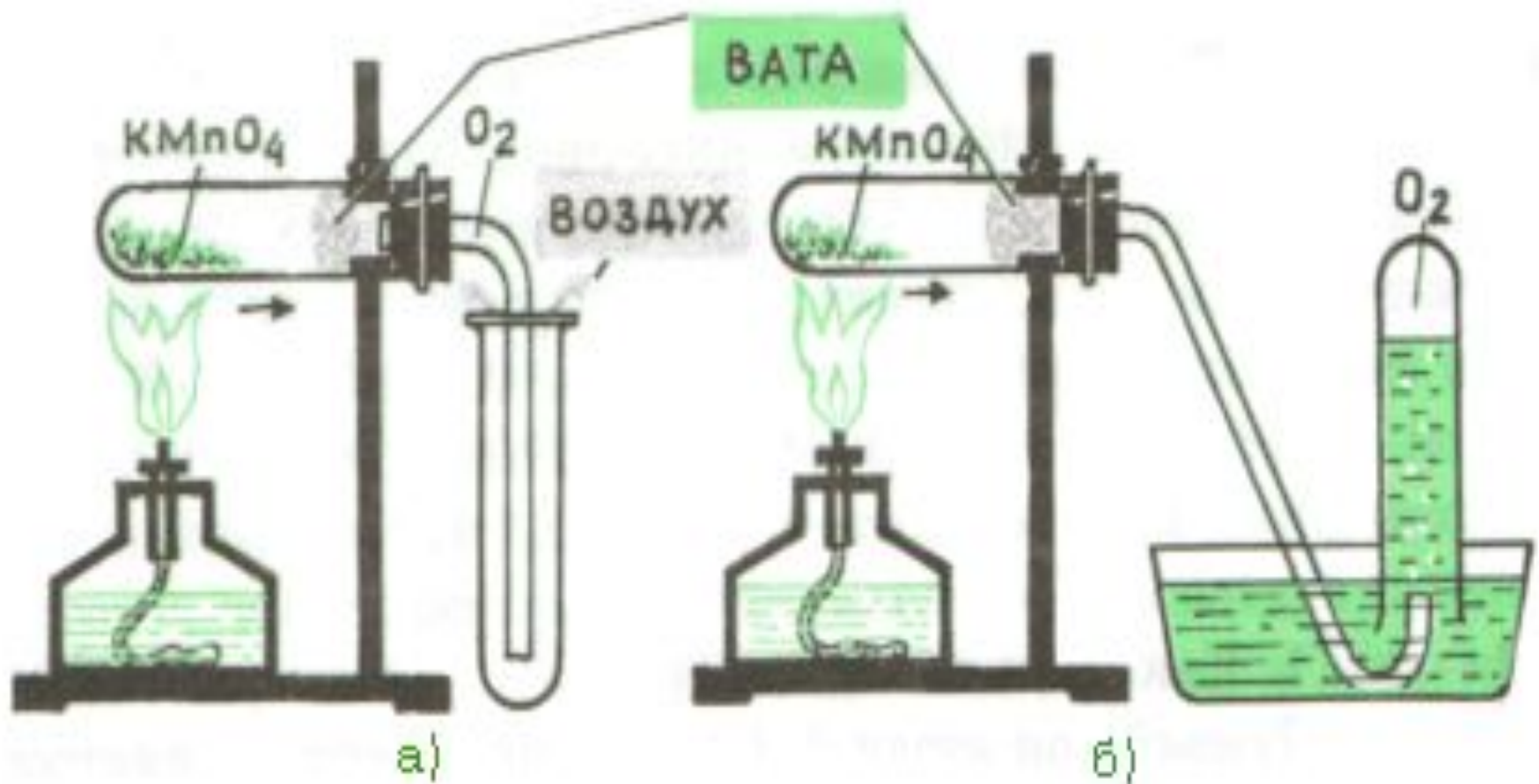


Реакция идёт при нагревании выше 200°C



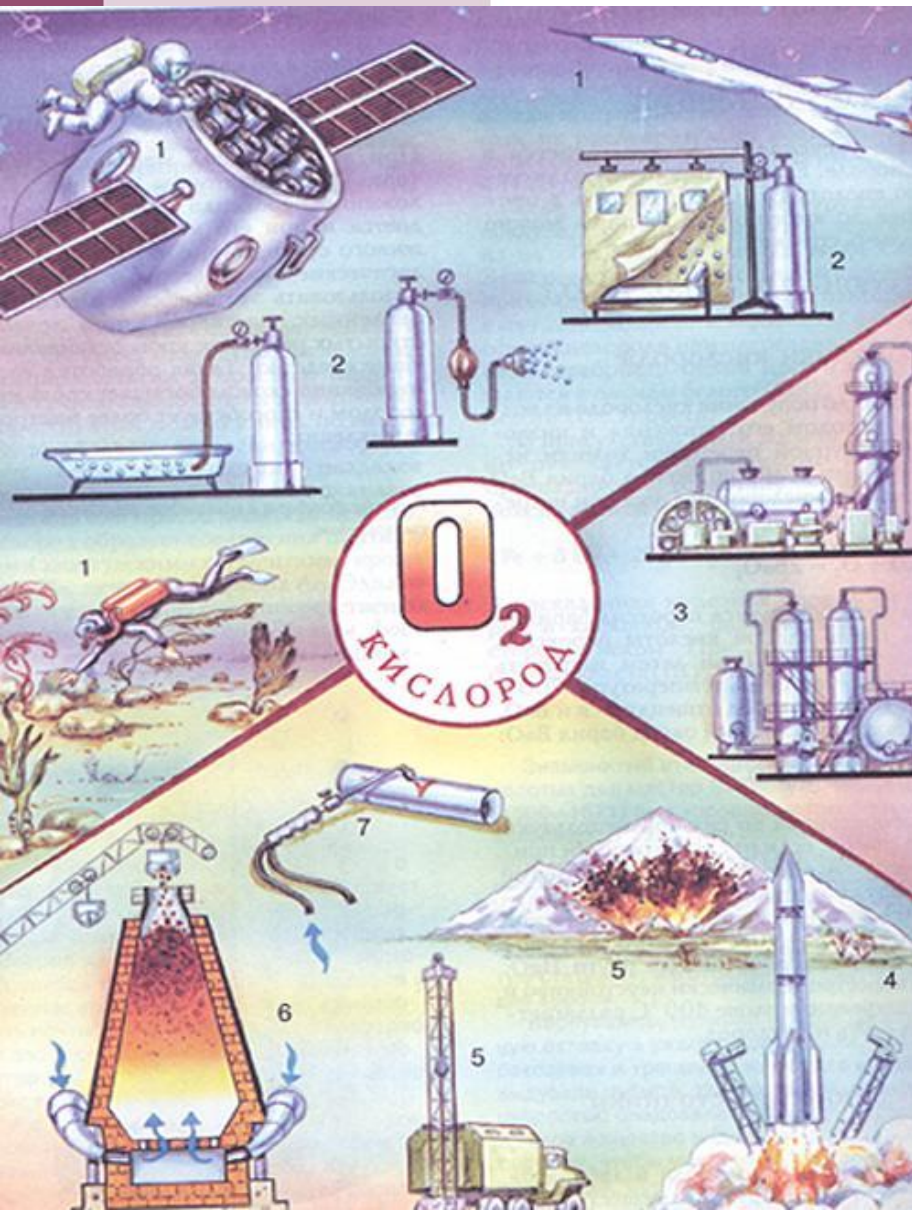
Проверка собранного
кислорода

Собирание кислорода



Собирание кислорода методом вытеснения воздуха (а);
методом вытеснения воды (б)

Применение кислорода



- Находит широкое применение в медицине и промышленности
- При высотных полётах лётчиков снабжают специальными приборами с кислородом
- При многих лёгочных и сердечных заболеваниях, а также при операциях дают вдыхать кислород из кислородных подушек
- В оксигарокамерах
- В палатах со специальным микроклиматом
- Для изготовления кислородных коктейлей
- При выращивании микроорганизмов

Открытие кислорода



К. Шееле (1742-1786)

Дж. Пристли

(1733-1804)

Эти два великих химика независимо друг от друга во второй половине XVIII века открыли кислород. Шееле первым (1772)

«держал в руках» чистый кислород

**Антуан Лоран
Лавуазье**
(Lavoisier, Antoine Laurent,
1743-1794)



Повторив опыты Пристли, Лавуазье заключил, что атмосферный воздух состоит из смеси «жизненного» (кислород) и «удушливого» (азот) воздуха и объяснил процесс горения соединением веществ с кислородом.

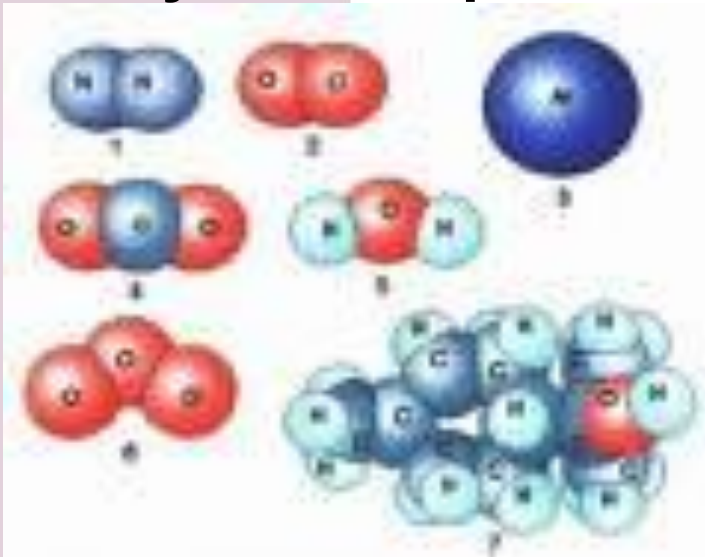
В начале 1775 г. Лавуазье сообщил, что газ, получаемый после нагревания красной окиси ртути, представляет собой «воздух как таковой без изменений (за исключением того, что)...

он оказывается более

ОЗОН

Аллотропная модификация кислорода

- **Озон O_3** - газ голубого цвета с резким запахом. Каждый, кто обратил внимание на то, как пахнет воздух после грозы или вблизи источника электрического разряда, знает запах этого газа очень хорошо.
- В природе **озон** образуется под действием **ультрафиолетового излучения** Солнца, а также получается при электрических разрядах в



ОЗОН



Озон - очень сильный окислитель, поэтому его используют при обеззараживании питьевой воды. При контакте с большинством способных окисляться веществ происходит взрыв.

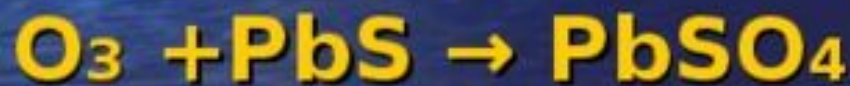
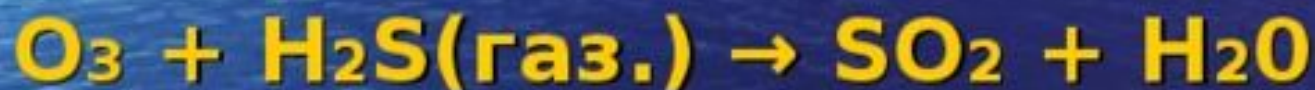
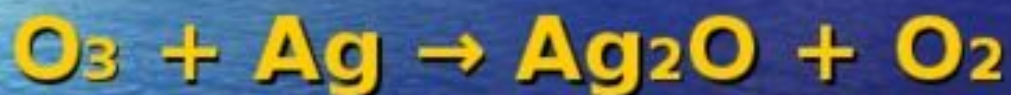
Озон образуется в атмосфере Земли на высоте 25 км под действием солнечной радиации, он поглощает опасное излучение Солнца.

Однако в озоновом "зонтике" Земли, толщиной всего около 30 метров, то и дело возникают "**дыры**".

В воздух попадает все больше "вредных" для озона газов, вроде монооксида азота NO или тех веществ, которые используются для наполнения холодильных установок и аэрозольных баллончиков. Даже частичное исчезновение озонового слоя над Землей грозит всему

Химическая активность озона

Озон при комнатной температуре взаимодействует с серебром, сероводородом, свинцовым блеском (галенитом):



1. Назовите восьмой элемент «Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева»
2. Кем и когда был открыт кислород?
3. Почему элемент № 8 был назван кислородом?
4. Где4. Где4. Где и4. Где и4. Где и в4. Где и в4. Где и в
каком виде (свободном или связанном) кислород4. Где и в
каком виде (свободном или связанном) кислород
встречается в природе?
5. Каков состав атмосферного воздуха?
6. Каков состав выдыхаемого человеком воздуха?
7. Перечислите известные вам загрязнители воздуха?
8. Дайте характеристику кислороду как химическому элементу
9. Какие аллотропные модификации кислорода вам известны?
10. Какими примечательными свойствами обладает озон в отличие от кислорода? Какие свойства озона использует человек в своей практической деятельности?
11. На каких физических свойствах кислорода основаны
способы11. На каких физических свойствах кислорода
основаны способы11. На каких физических свойствах
кислорода основаны способы собираания его11. На каких
физических свойствах кислорода основаны способы
собираания его? 11. На каких физических свойствах

Приложение 1 «Вопросник к теме «Кислород» (продолжение)

12. Как кислород получают в лаборатории?
13. Как кислород получают в промышленности?
14. Перечислите важнейшие химические свойства кислорода. Что такое окисление? Какие продукты, как правило, получаются в реакциях окисления веществ кислородом?
15. Что понимается под окислительно – восстановительными способностями кислорода? Какие функции преобладают у него? Приведите примеры
16. Какие условия способствуют возникновению и прекращению горения? Почему скорость горения веществ в кислороде выше, чем на воздухе?
17. Чем отличаются процессы горения и медленного окисления?

