

КИСЛОРОД

(продолжение)

- | | | |
|---|--|--|
| 16. <u>Некоторые реакции</u>
реакции, <u>идущие с образованием кислорода</u> | 16. Некоторые реакции,
_ | 16. Некоторые |
| 17. <u>Получение</u>
Получение кислорода в _ | 17. Получение_
17. Получение кислорода в | 17. Получение <u>кислорода в</u>
17. <u>промышленности</u> |
| 18. <u>Химические</u>
18. Химические свойства кислорода.
<u>Отношение к простым</u>
<u>веществам</u> | 18. Химические_
18. Химические свойства кислорода.
_ | 18. Химические <u>свойства кислорода</u>
18. Химические свойства кислорода. |
| 19. <u>Отношение кислорода к сложным веществам</u> | | |
| 20. <u>Окислительное – восстановительная амфотерность</u>
<u>кислорода</u> | | |
| 21. <u>Условия</u>
<u>возникновению и прекращению</u>
<u>огня</u> | 21. Условия,
_ | 21. Условия, <u>способствующие</u> |
| 22. <u>Выводы по химическим свойствам кислорода</u>
химическим свойствам кислорода | | 22. Выводы по |
| 23. <u>Кислород – элемент жизни</u> | | |
| 24. <u>Самая важная функция кислорода на Земле</u> | | |
| 25. <u>Применение кислорода</u> | | |
| 26. <u>Круговорот кислорода в природе</u> | | |

ЭЛЕМЕНТ № 8

КИСЛОРОД

ОЖУ GENIUM Д

Ожугеніум

Название кислороду Ожугеніум

дал А. Лавуазье

С лат. ожугеніум – “рождающий кислоту”

С греч. ожугенес – “образующий кислоты”



ДЖОЗЕФ ПРИСТЛИ



1733 - 1804

Английский ученый.

В 1774 году разложением

оксида ртути (II)

получил кислород

и

изучил его свойства



КАРЛ ВИЛЬГЕЛЬМ ШЕЕЛЕ



1742 - 1786

Шведский ученый.
В **1771** году провел опыты
по разложению
оксида ртути (II),
изучил свойства
образующегося газа.
Однако результаты
его исследований
были опубликованы
лишь в **1777** году.

АНТУАН ЛОРАН ЛАВУАЗЬЕ



1743 - 1794

С целью проверки опытов Шееле и Пристли в 1774 году получил кислород, установил его природу и изучил его способность соединяться с фосфором и серой при горении и металлами при обжиге. Изучил состав атмосферного воздуха. Создал кислородную теорию горения. Совместно с Ж. Менье установил сложный состав воды и получил воду из кислорода и водорода.

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$$

Лавуазье показал, что процесс дыхания подобен процессу горения.

КОРНЕЛИУС ДРЕББЕЛ

1572 - 1633

Голландский алхимик и технолог.

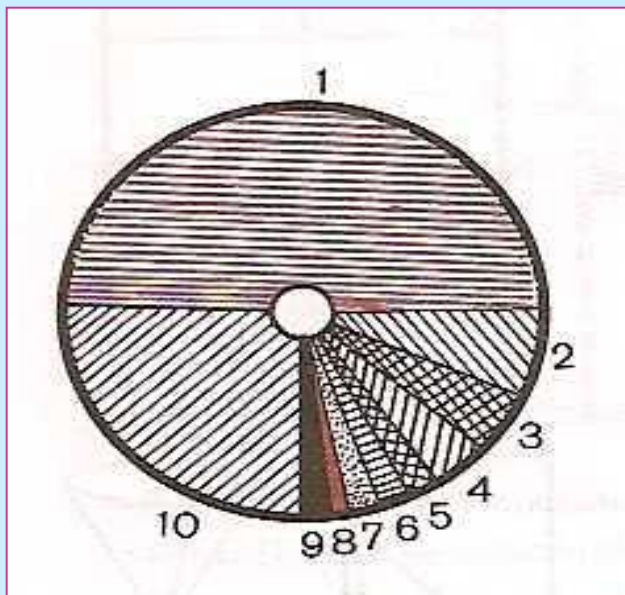
Получил кислород примерно за **150** лет до Пристли и Шееле при нагревании нитрата калия:



Его открытие было засекречено, т.к. использование полученного газа предполагалось для дыхания людей на подводных лодках

Распространение элементов в земной коре (по массе, в%)

Кислород занимает 1 место по распространённости элементов на Земле (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**

Нахождение кислорода в природе (по массе, в %)

- В земной коре – 49 %
(атмосфера, литосфера, гидросфера)
- В воздухе – 20,9 % (по объему)
- В воде
(в чистой воде – 88,8 %, в морской воде – 85,8 %)
- В песке , многих горных породах и минералах
- В составе органических соединений:
белков, жиров, углеводов и др.
- В организме человека – 62 %

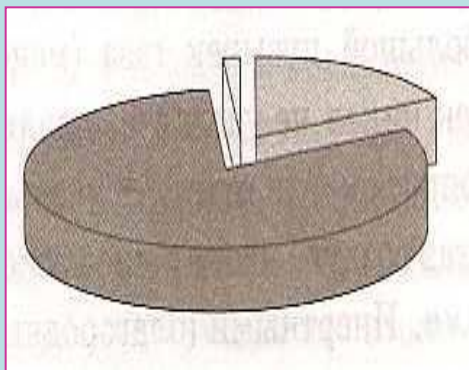
СОСТАВ ВОЗДУХА

(по объему, в %)

В 1774 г. А. Лавуазье установил, что воздух – это смесь в основном двух газов - азота и кислорода



Сжигание фосфора под колоколом:
а – горение фосфора;
б – уровень воды поднялся на 1 / 5 объема



	Кислород - 21%
	Азот - 78%
	Другие газы - 1%

Примечание
К другим газам (1%) относятся:
углекислый газ (0,03%);
инертные газы
(в основном аргон - 0,93%);
водяные пары

Общая характеристика

элемента

- Химический знак – **O**
- Относительная атомная масса: **Ar = 16**
- Изотопы кислорода – $^{16}_8\text{O}$ (99,75 %), $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$
- Строение атома: **(8p⁺ + 8n⁰) + 8 e⁻**
- Заряд ядра: **(+8)**
- Электронная конфигурация атома: **1s²2s²2p⁴**
- Типичный неметалл. **Сильный окислитель**
(по электроотрицательности уступает лишь фтору)
- Валентные возможности: в соединениях **обычно**
2-х валентен, реже – 3-х, (4-х) валентен
- Возможные степени окисления: **- 2 , - 1 , 0 , + 2, (+4)**
(наиболее характерные степени окисления: **0, - 2**)

Аллотропия кислорода

Химический элемент кислород образует два простых вещества, аллотропа - кислород O_2 и озон O_3

Некоторые сравнительные данные	Кислород - O_2	Озон - O_3
Образуются в природе	При фотосинтезе	Из O_2 (при грозе; возд. УФ-Солнца)
Агрегатное состояние (об.у)	$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Свет}]{\text{6O}_2} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	$3O_2 \rightleftharpoons 2O_3 - Q$
Цвет	Бесцветный (г)	Газ
Запах	Без запаха	Синий (г)
Mr	32	Резкий, раздражающий
ρ (в жидк. сост., г/ см ³)	1,118	48
t пл., °C	- 218,8	1,78
t кип, °C	- 182,9	- 192,5
Отношение к воде	Плохо растворим	- 111,9
Физиологическая активность	Не токсичен	Растворим в 10 раз лучше
Биологическая активность	В пределах нормы	Токсичен
Химическая активность(об.у)	Малоактивен (=)	Сильный антисептик
(окислительная способность)	(Сильный о-ль при t)	Более сильный окислитель
Роль в природе	Дыхание, гниение, горение	(за счет атомарного кислорода)
		Защитный экран Земли от УФ - излучения Солнца

ОЗОН

Озон образуется в атмосфере на высоте 10-30 км при действии УФ излучения на воздух и при грозовых разрядах



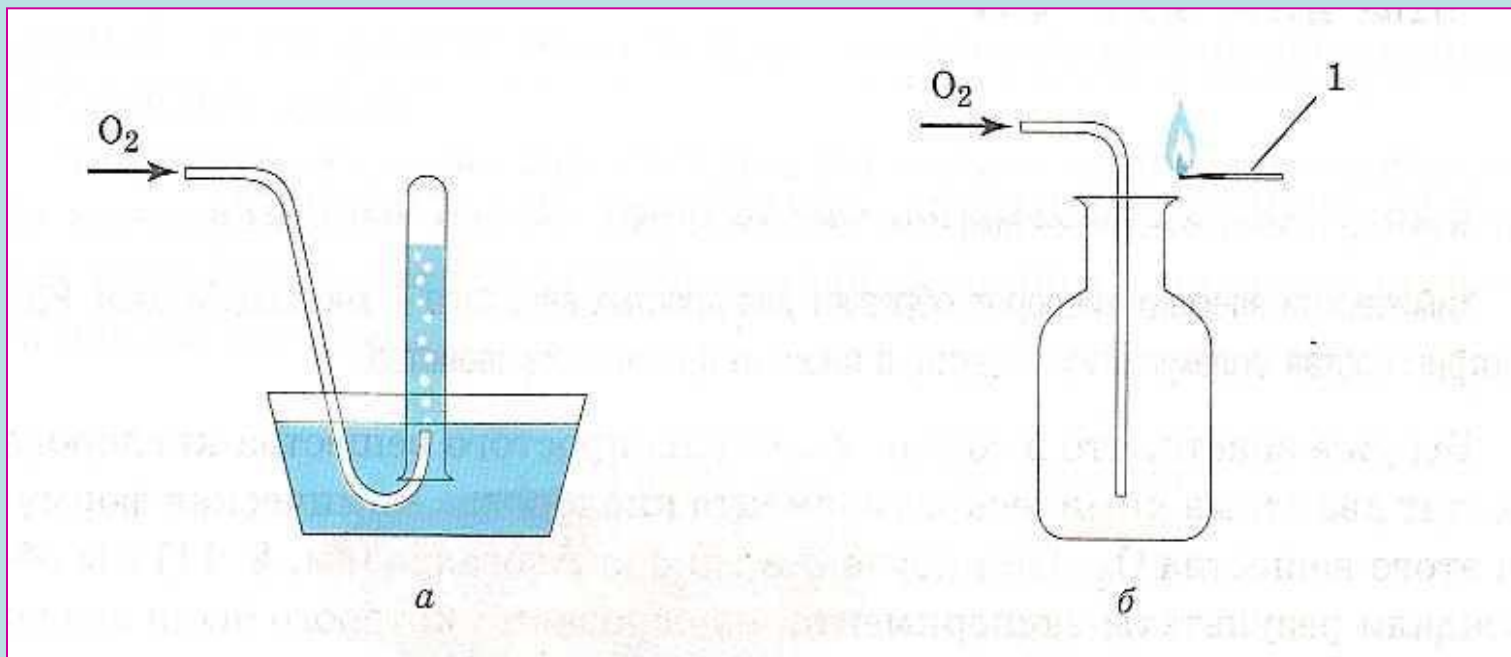
Жидкий озон имеет вид индиго



Простейший озонатор

Внутри широкой стеклянной трубки вставлена проволока. Снаружи трубка обмотана другой проволокой. Если к концам двух проволок приложить напряжение в несколько тысяч вольт, а через трубку пропустить кислород, то выходящий из нее газ будет содержать несколько процентов озона.

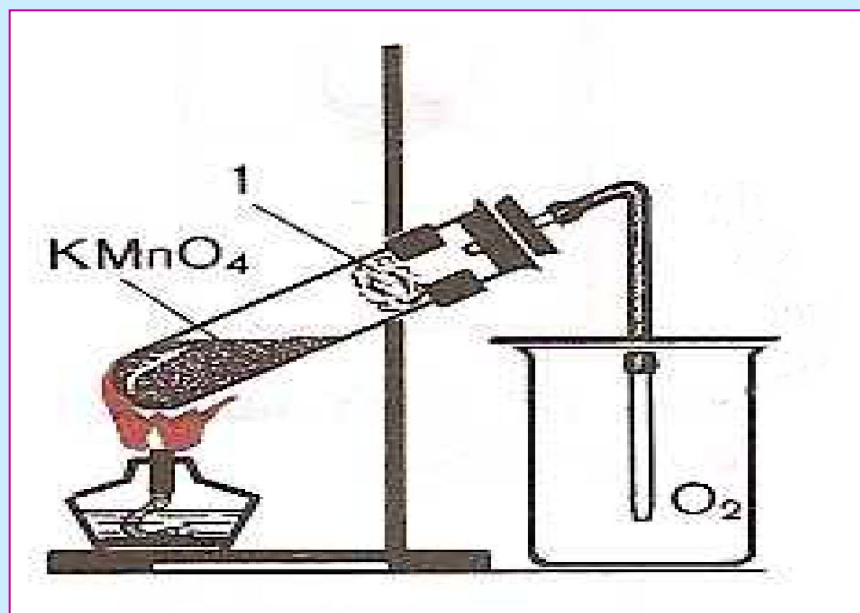
Способы собирания и обнаружения кислорода



а – вытеснением воды (над водой); **б** – вытеснением воздуха; **1** – вспыхнувшая тлеющая лучина

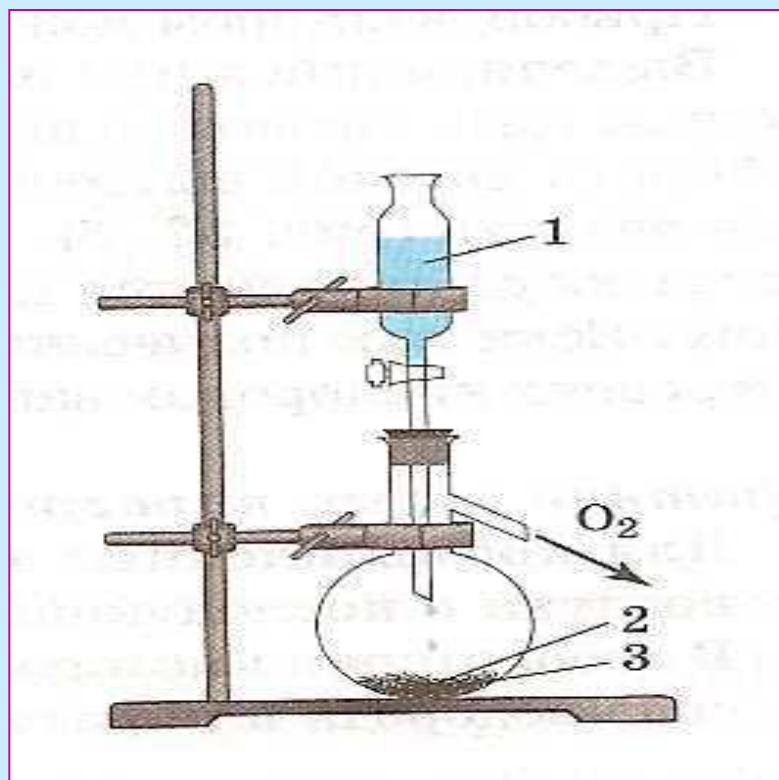
Получение кислорода в лаборатории

из перманганата калия



KMnO_4 – перманганат калия ; 1- стекловата

Получение кислорода в лаборатории из пероксида водорода



1 – капельная воронка с раствором пероксида водорода
2 – порошок оксида марганца (IV) – MnO_2 (используется в данной реакции как катализатор)
3 – колба Вюрца

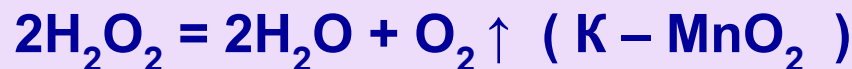
Некоторые реакции, идущие

с образованием кислорода

- Условия реакций – нагревание (t)



- Условия реакции – присутствие катализатора (K)



- Условия реакции – действие электрического тока ()
(р. электролиза)



Получение в промышленности



- Далее жидкий воздух подвергают перегонке
Жидкий азот испаряется при $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$
(t кип. жидкого азота)
Жидкий кислород испаряется при $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$
(t кип. жидкого кислорода)
- Газообразный кислород хранят в стальных баллонах, окрашенных в голубой цвет, под давлением 1 - 1,5 МПа

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

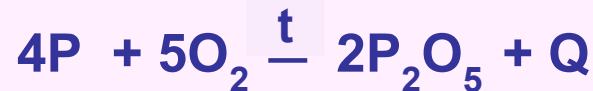
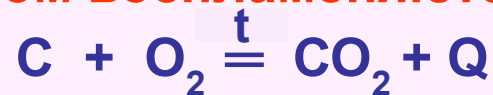
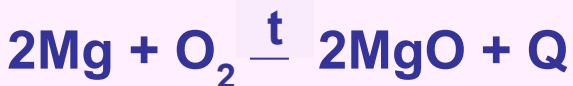
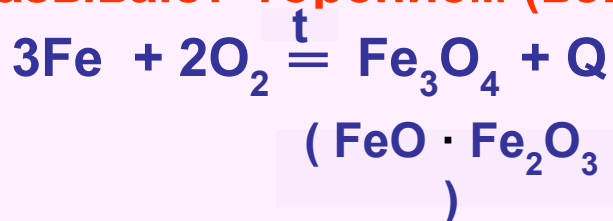
1. Отношение к простым веществам

а) металлам

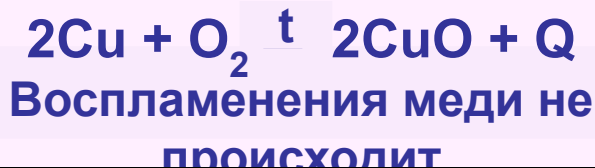
б) неметаллам

Реакции окисления, сопровождающиеся выделением теплоты и света,

называют горением (вещества при этом воспламеняются)

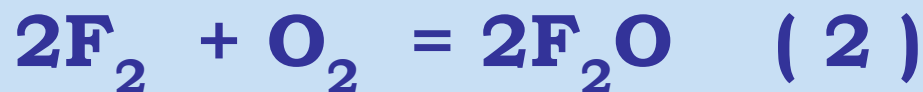
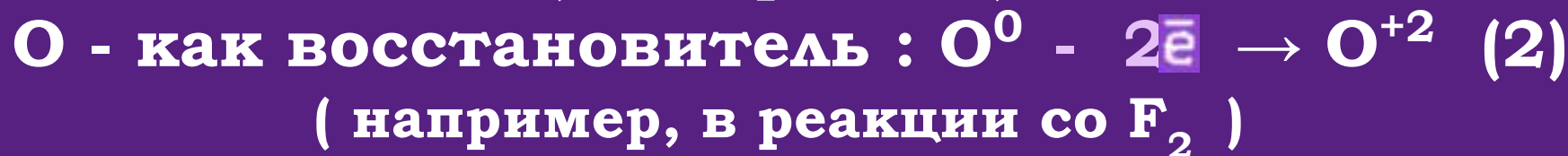
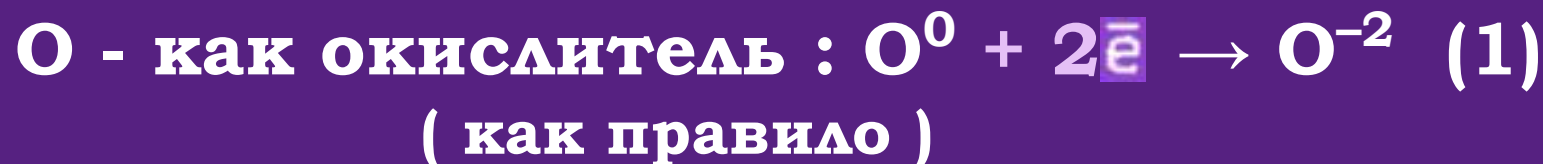


Реакции окисления без горения



В реакциях окисления, как правило, образуются оксиды

Окислительно-восстановительная амфотерность кислорода





УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ

ВОЗНИКНОВЕНИЮ И

ПРЕКРАЩЕНИЮ

Условия для возникновения горения	Условия для прекращения горения
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="54 791 919 1125">1. Нагревание горючего вещества до температуры воспламенения<li data-bbox="54 1159 919 1230">2. Доступ кислорода	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="919 791 1916 1039">1. Прекратить доступ к горючему веществу кислорода<li data-bbox="919 1073 1916 1322">2. Охладить вещество ниже температуры воспламенения

Выводы по химическим свойствам

- Реакции веществ с кислородом - реакции окисления. Реакции окисления – составная часть окислительно – восстановительных реакций (ОВР)
- Преобладающая функция кислорода – окислительная. При комнатной температуре O_2 – малоактивен, при высокой – сильный окислитель
- В реакциях окисления, как правило, получаются оксиды (ЭО)
- Реакции окисления, сопровождающиеся воспламенением вещества, - реакции горения
- Реакции горения всегда – экзотермические реакции (+ Q)
- Медленное окисление - химический процесс медленного взаимодействия вещества с кислородом без воспламенения вещества

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

Кислородная атмосфера

важная функция

у кислорода на Земле

*Кислород на Земле является
окислителем № 1,*

*т.к он обеспечивает протекание
таких важных процессов, как:*

- *дыхание всех живых организмов*
- *гниение органических масс
(помимо воздействия грибов и бактерий)*
- *горение веществ*

Применение кислорода

Кислород используют

В чистом виде:

- В металлургии – при получении чугуна, стали, цветных металлов (для интенсификации окислительных процессов)
- Во многих химических производствах
- Как жидкий окислитель для ракет
- При резке и сварке металлов и сплавов
- В медицине - для приготовления лечебных водных и воздушных ванн, лечебных коктейлей
- В медицине - в кислородных подушках

В чистом виде и в составе смесей:

- На космических кораблях, подводных лодках в подводном плавании, на больших высотах

В составе воздуха:

- Для сжигания топлива (в двигателях автомобилей, тепловозов, теплоходов; на тепловых электростанциях, на многих производствах и др.)

Круговорот кислорода в природе

- Кислород расходуется в природе на процессы окисления (дыхания, гниения, горения)
- Масса кислорода в воздухе пополняется в ходе процесса фотосинтеза

