**Кислород**

**Положение в периодической системе химических элементов**

Кислород расположен в главной подгруппе \_\_\_\_\_\_\_ группы и в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ периоде периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

**Электронное строение кислорода** (указать электронную конфигурацию кислорода)

**Физические свойства и нахождение в природе**

Кислород О2 — газ без цвета, вкуса и запаха, немного тяжелее воздуха. Плохо растворим в воде. Жидкий кислород – голубоватая жидкость.

Кислород — это самый распространённый в земной коре элемент. Кислород входит в состав многих минералов — силикатов, карбонатов и др. В атмосфере содержание свободного кислорода составляет 20,95 % по объёму.

**Способы получения кислорода**

Лабораторные способы получения кислорода:

Разложение перманганата калия:

2KMnO4 → K2MnO4 + MnO2 + O2

Разложение бертолетовой соли в присутствии катализатора оксида марганца (IV) MnO2:

2KClO3 → 2KCl + 3O2

Катализатор – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора оксида марганца (IV) MnO2:

2H2O2 → 2H2O + O2



**Степень окисления и валентность кислорода**

**Основные степени окисления кислорода** +2, +1, 0, -1 и -2. Лишь в случае соединений с более электроотрицательным атомом фтора кислород проявляет положительную степень окисления (F2O).

**Валентность кислорода равна II** — постоянная валентность.

**Кислород – как простое вещество O2**

**Химические свойства кислорода**

Кислород является хорошим окислителем. Во всех реакция (кроме взаимодействия со фтором - там восстановитель) является окислителем

Реагирует практически со всеми простыми веществами (кроме инертных газов, галогенов, благородных металлов, платиной, золотом и серебром).

Взаимодействие веществ с кислородом называются реакциями окисления или горения.

| Химическое свойство | Уравнение реакции |
| --- | --- |
| **С металлами** (образуются оксиды, искл. взаимодействие с натрием, калием, рубидием и цезием) | 2Ca + O2 → 2CaO |
| 2Na + O2→ Na2O2 (пероксид)  K + O2→ KO2 (надпероксид) – аналогично реагируют рубидий и цезий |
|  |
|  |
| **С неметаллами** (образуются оксиды, искл. взаимодействие с фтором – образуется фторид кислорода) | O2 + 2F2 → 2OF2  С хлором и бромом кислород практически не реагирует, взаимодействует только в специфических очень жестких условиях. |
| S + O2 → SO2 |
| При недостатке кислорода возможно образование оксида фосфора (III):  4P + 3O2 → 2P2O3  А в избытке кислорода? |
|  |
| **Окисляет бинарные соединения металлов и неметаллов:** сульфиды, фосфиды, карбиды, гидриды. При этом образуются оксиды | 4FeS + 7O2 → 2Fe2O3 + 4SO2  Al4C3 + 6O2 → 2Al2O3 + 3CO2  Ca3P2 + 4O2→ 3CaO + P2O5 |
| **Окисляет некоторые оксиды элементов в промежуточных степенях окисления** (оксид углерода (II), оксид железа (II) и др.) | 2CO + O2→ 2CO2 |
|  |
|  |

**Тренировочные задания по теме «Кислород»**

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений веществ: а) кислород ⟶ оксид кальция ⟶ гидроксид кальция; б) водород ⟶ вода ⟶ фосфорная кислота; в) сера ⟶ оксид серы (IV) ⟶ сернистая кислота.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Выбрать верные утверждения о кислороде

1. Газ без цвета, запаха, вкуса, мало растворимый в воде. 2. В реакциях всегда восстановитель. 3. Имеет аллотропные модификации. 4. Реагирует с натрием до образования оксида натрия. 5. Входит в состав воздуха. 6. Самый распространённый элемент космоса. 7. Кислород можно получить окислением золота при температуре 350°C. 8. Реагирует с неметаллами. 9. Входит в состав оксидов. 10. Легче воздуха.

1. Закончите уравнения реакций горения, расставьте коэффициенты:

Al + O2 →

Li + O2 →

Ca + O2 →

1. Выделите ряд, в котором все вещества реагируют с кислородом при определенных условиях.

а) H2O, SO3, Br2, Fe2O3, C

б) H2, FeS, Cl2, Fe, S, H2S

в) F2, Au, Cl2, H2, Cu

г) Cl2, Pt, P2O5, H2O, N2

1. Вычеркните ложные утверждения

Химическая формула кислорода – O.

Кислород – самый распространённый элемент во Вселенной.

Кислород при определённых условиях взаимодействует как с металлами, так и с неметаллами.

Кислород – горючий газ.

В кислороде могут гореть как простые, так и сложные вещества.

Кислород в лаборатории можно получить разложением кислородосодержащих веществ.

1. Укажите способы, которыми можно получить кислород в лаборатории:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Определите характерные для кислорода физические свойства и заполните пропуски.

1) Агрегатное состояние –

2) Цвет –

3) Запах –

4) Отношение к воздуху –

5) Растворимость в воде –

1. Составьте возможные уравнения реакций взаимодействия кислорода со следующими веществами: бором, серой, кремнием, водой, водородом, платиной, медью, оксидом углерода (II), оксид углерода (IV), калием.

**Домашнее задание**

1. Записать продукты и уравнять реакции. Отметить реакции, которые протекать не будут.

а) Li+ O2 →

б) Na + O₂ →

в) Ag + O2 →

г) O2 + F2 →

д) Pt + O2 →

1. И кислород, и водород реагируют с

1) аммиаком 2) хлором 3) серной кислотой 4) натрием

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений веществ:

а) пероксид водорода ⟶ кислород ⟶ вода

б) пероксид водорода ⟶ вода ⟶ фосфорная кислота ⟶ фосфат натрия