

Углерод и его соединения



§ 33 - 37

Положение в ПС химических элементов Д.И. Менделеева

- 2 период
- IVA группа, главная подгруппа
- $Z = 6$
- $Ar(C) = 12$



Нахождение в природе

- В воздухе в виде CO_2
- В земной коре в виде карбонатов (мел, мрамор, известняк) и в свободном

грас



Аллотропные модификации С

- **Алмаз** – прозрачный драгоценный камень, переливающийся всеми цветами радуги
- Тугоплавкий (4000°С и 100 атм.)
- Самый твердый материал
- Хрупкий
- Плохо проводит тепло
- Диэлектрик — вещество, плохо проводящее электрический ток
- **Графит** – непрозрачное серо-черное вещество с металлическим блеском
- Мягкое вещество
- Проводит электрический ток, но хуже, чем Me
- Плохо проводит тепло
- Прямой переход графита в алмаз происходит при 3000 К и давлении 11—12 Гпа и кат. Ni

Применение С

- **Алмазы для резки стекла, бурения горных пород, резки сверления металлов и камней, для ювелирных украшений**
- **Графит для получения электродов, грифелей карандашей, красок, смазочных материалов, литейных форм, в атомных реакторах для поглощения нейтронов**

Уголь

- **Аморфный углерод, по структуре напоминающий графит, черная твердая пористая масса, сохраняющая структуру исходной древесины**
- **Обладает способностью поглощать газы, пары и некоторые растворенные вещества - адсорбцией**
- **Получают активированный уголь**

Уголь



Сажа

- **Аморфный углерод, по структуре напоминающий графит, черный, жирный на ощупь порошок**
- **Используют при изготовлении резины для придания прочности**
- **Входит в состав черной типографской краски**

Сажа



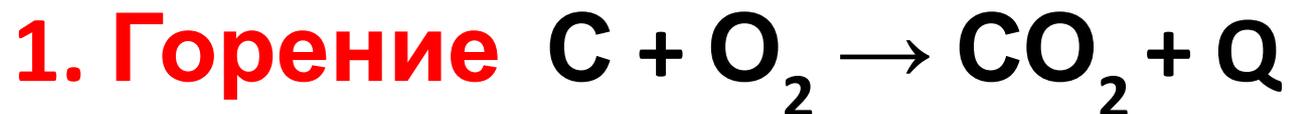
Кокс

- **Аморфный углерод, по структуре напоминающий графит, черный порошок, получаемый при нагревании каменного угля без доступа воздуха**
- **Используется в металлургии в качестве восстановителя**

Кокс



Химические свойства С



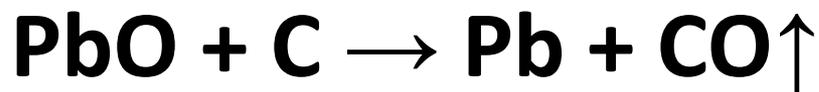
уголь загорается на воздухе при $350^{\circ}C$,

графит при $600^{\circ}C$, алмаз при $850^{\circ}C$.

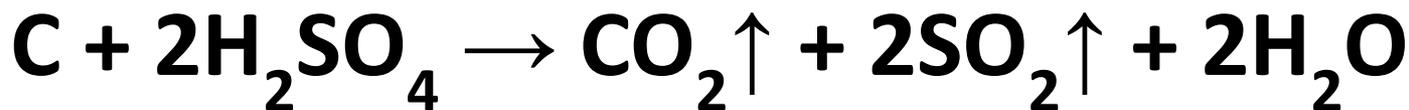


Химические свойства С

4. С оксидами металлов средней активности при t^0

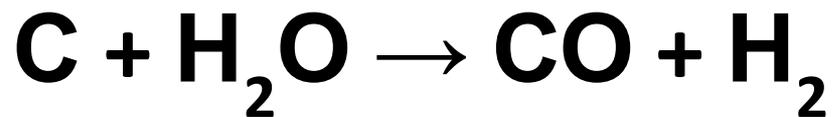


5. С конц. кислотами: HNO_3 и H_2SO_4



Химические свойства С

6. С водяным паром при $t^0 = 800^{\circ}\text{C}$ –
газо-паровая конверсия угля –
один из методов газификации
топлива – перевода твердого
топлива в газообразное



Образуется синтез-газ или
водяной газ – горючая смесь

Угарный газ CO

- **Бесцветный ядовитый газ, не имеющий запаха, плохо растворимый в воде, несолеобразующий оксид углерода (II)**
- **Получают пропусканием углекислого газа через раскаленный уголь**
$$\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$$
- **Горит красивым синим пламенем**

Угарный газ CO

- Восстанавливает металлы из их оксидов при t^0 $\text{CuO} + \text{CO} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$
- Является сырьем для получения метилового спирта и др. органических веществ
- Используется в качестве восстановителя в металлургии

Углекислый газ CO_2

- В лаборатории получают действием соляной кислоты на карбонат кальция (мел, мрамор, известняк)



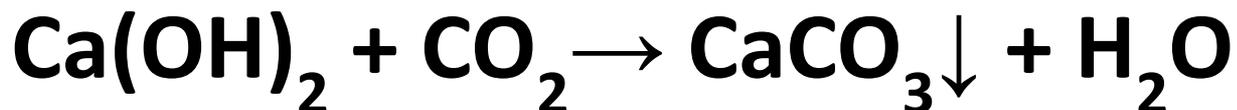
- В промышленности получают разложением известняка при $t^0=1000^0\text{C}$



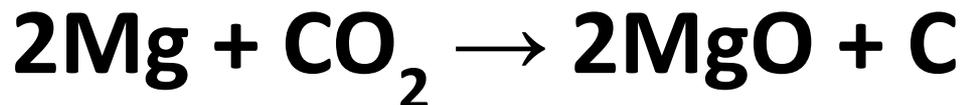
- Бесцветный газ, слегка кисловатый на вкус, в 1,5 раза тяжелее воздуха

Углекислый газ CO₂

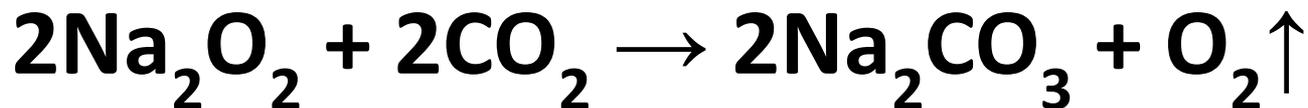
- Качественная реакция – помутнение известковой воды



- Горение магния в углекислом газе



- Реакция с пероксидами



Углекислый газ CO₂

- Для тушения пожаров
- Для производства соды, мочевины
- Для приготовления газированных напитков
- «Сухой лед» при $t^{\circ} = -79^{\circ}\text{C}$
- Необходим зеленым растениям
$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (глюкоза)} + 6\text{O}_2 \uparrow$$

«Сухой лед»



«Сухой лед»

