

# 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  $\text{CO}_2$
- В земной коре в виде карбонатов (мел, мрамор, известняк) и в свободном

граде



# 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



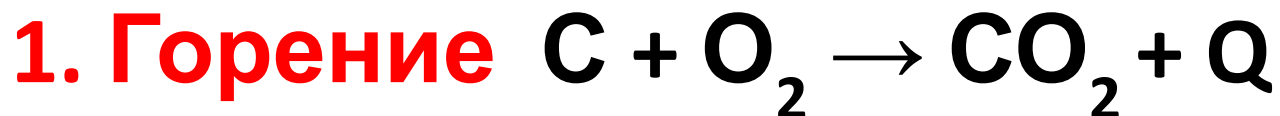
# Кокс

- **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



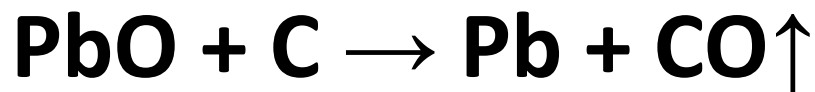
уголь загорается на воздухе при  $350^{\circ}C$ ,

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

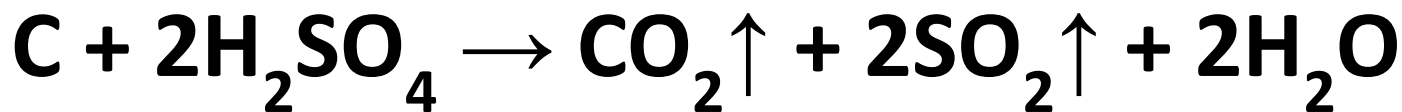


# Химические свойства С

**4. С оксидами металлов** средней активности при  $t^0$

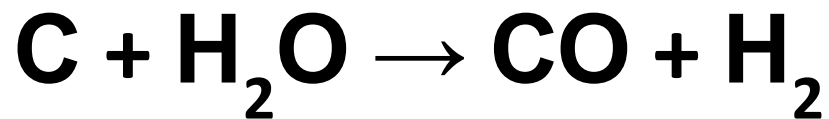


**5. С конц. кислотами:  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$**



# 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**

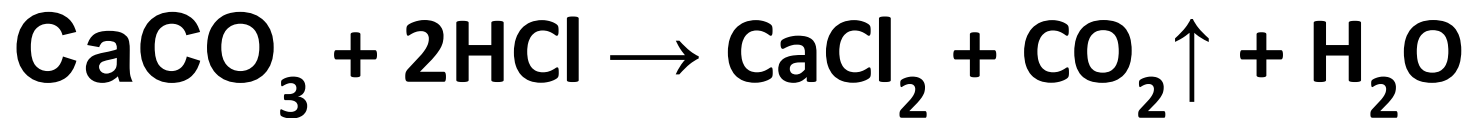
# Угарный газ CO

- 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 $\text{CO}_2$

- 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 $\text{CO}_2$

- Качественная реакция – помутнение известковой воды  
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
- Горение магния в углекислом газе  
$$2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$$
- Реакция с пероксидами  
$$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \uparrow$$

# Углекислый газ CO<sub>2</sub>

- 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»

