



Substâncias simples e compostas

As substâncias puras ou espécies químicas podem ser classificadas em dois tipos:

- **Substâncias simples** → constituídas por um único tipo de elemento químico. Ex: H_2 , O_3 , S_8 , Fe etc.
- **Substâncias compostas** → constituídas por mais de um tipo de elemento químico. Ex: HCl , $NaBr$, H_2SO_4 , K_2CO_3 etc.

Alotropia

Fenômeno de ocorrência de substâncias simples diferentes formadas pelo mesmo elemento químico. Os principais exemplos de alotropia são dos elementos: oxigênio, fósforo, enxofre e carbono.

Obs:

- Os alótropos possuem propriedades físicas e químicas (aspectos energéticos e cinéticos) diferentes.
- Quando o índice de atomicidade dos alótropos é igual o que muda é o arranjo cristalino.

Oxigênio = O_2 (gás oxigênio) e O_3 (gás ozônio)

Gás oxigênio

- Gás incolor
- Inodoro
- Imprescindível à respiração dos seres vivos
- Comburente
- Condensado forma um líquido azul pálido
- Corresponde a cerca de 20% da atmosfera

Gás ozônio

- Gás azulado
- Possui cheiro forte e irritante (ozei é a palavra grega para cheirar)
- Condensado forma um líquido explosivo azul escuro
- Proteção da radiação UV
- Usado como bactericida, alvejante e desodorizador de ambientes.

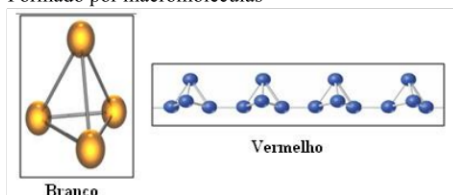
Fósforo = P_4 (branco) e P_n (vermelho)

Fósforo branco

- Sofre combustão espontânea em contato com ar
- Armazenado imerso em água
- Possui geometria tetraédrica
- Utilizado na fabricação de bombas

Fósforo vermelho

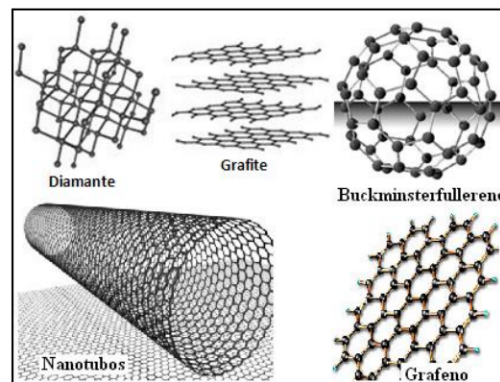
- Não sofre combustão espontânea em contato com ar
- Formado por macromoléculas
- Utilizado na fabricação de palitos e caixas de fósforos.
- Formado por macromoléculas



Enxofre = S_8 (rômbico) e S_8 (monoclínico)



Carbono = C_n (grafite), C_n (diamante), C_{60} (Buckminsterfullerene), nanotubos e grafeno.



- O C_{60} é conhecido informalmente como “futeboleno” ou “buckball”. O C_{60} pertence à classe dos fullerenos. O buckball possui estrutura esférica formada por 20 hexágonos e 12 pentágonos.
- Grafite e grafeno possuem estruturas bidimensionais os demais alótropos tridimensionais.
- Grafite, fullereno, nanotubos e grafeno possuem carbonos com hibridização sp^2 e o diamante sp^3 .
- Grafite e buckball são macios.
- Grafite, buckball, nanotubos e grafenos são condutores devido a aromaticidade (ressonância) de um grande número de ligações π .
- Os nanotubos possuem alta resistência mecânica e alta condução térmica e elétrica.
- A forma metaestável tende a se transformar na forma estável espontaneamente.

Metaestável	Estável
Diamante	Grafite
Fósforo branco	Fósforo vermelho
S(monoclínico)	S(rômbico)
Ozônio	Oxigênio