

Carbono (C)

Propriedades:

- Símbolo: **C**
- Número atômico: **6**
- Massa atômica: **12,01 u**
- Ponto de fusão: **3.550 °C** (grafite)
- Ponto de ebulição: **4.827 °C**
- Eletronegatividade: **2,55**
- Estados de oxidação: **-4 a +4**
- Distribuição eletrônica: **[He] 2s² 2p²**

Características:

- Forma mais alótropos que qualquer elemento (grafite, diamante, grafeno, fulerenos)
- Base da química orgânica
- Semimetálico em algumas formas

**Para que serve?*

- Combustíveis fósseis (petróleo, carvão)
- Materiais avançados (fibra de carbono, nanotubos)
- Joias (diamante)
- Siderurgia (coque metalúrgico)

**Onde é encontrado?*

- Atmosfera (CO₂)
- Rochas carbonáticas
- Matéria orgânica

Silício (Si)

Propriedades:

- Símbolo: **Si**
- Número atômico: **14**
- Massa atômica: **28,09 u**
- Ponto de fusão: **1.414 °C**
- Ponto de ebulição: **3.265 °C**
- Eletronegatividade: **1,90**
- Estados de oxidação: **-4, +2, +4**
- Distribuição eletrônica: **[Ne] 3s² 3p²**

Características:

- Semimetal brilhante e quebradiço
- Segundo elemento mais abundante na crosta terrestre
- Semicondutor intrínseco

**Para que serve?*

- Eletrônica (chips, processadores)
- Painéis solares

- Vidros e cerâmicas
- Silicones (poliésteres)

****Onde é encontrado?***

- Areia (SiO_2)
- Silicatos minerais
- Quartzo

****Germânio (Ge)***

****Propriedades:****

- Símbolo: ****Ge****
- Número atômico: ****32****
- Massa atômica: ****72,63 u****
- Ponto de fusão: ****938,3 °C****
- Ponto de ebulição: ****2.833 °C****
- Eletronegatividade: ****2,01****
- Estados de oxidação: **** -4, +2, +4****
- Distribuição eletrônica: ****[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p²****

****Características:****

- Semimetal cristalino, quebradiço
- Semicondutor com propriedades ópticas especiais
- Transparente à radiação infravermelha

****Para que serve?***

- Fibra óptica
- Lentes infravermelhas
- Eletrônica (substituto parcial do silício)
- Catalisadores

****Onde é encontrado?***

- Subproduto da mineração de zinco
- Carvão mineral
- Minerais raros: argirodita, germanita

****Estanho (Sn)***

****Propriedades:****

- Símbolo: ****Sn****
- Número atômico: ****50****
- Massa atômica: ****118,71 u****
- Ponto de fusão: ****231,9 °C****
- Ponto de ebulição: ****2.602 °C****
- Eletronegatividade: ****1,96****
- Estados de oxidação: ****+2, +4****

- Distribuição eletrônica: **[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p²**

****Características:****

- Metal maleável, dúctil e pouco tóxico
- Alótropos: estanho branco (β) e cinza (α)
- "Choro do estanho" (som ao dobrar)

****Para que serve?***

- Soldas (liga Sn-Pb)
- Revestimento de latas (folha-de-flandres)
- Bronze (liga Cu-Sn)
- Vidro float (óxido de estanho)

****Onde é encontrado?***

- Cassiterita (SnO₂)
- Grandes produtores: China, Indonésia

**Chumbo (Pb)**

****Propriedades:****

- Símbolo: **Pb**
- Número atômico: **82**
- Massa atômica: **207,2 u**
- Ponto de fusão: **327,5 °C**
- Ponto de ebulição: **1.749 °C**
- Eletronegatividade: **2,33**
- Estados de oxidação: **+2, +4**
- Distribuição eletrônica: **[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p²**

****Características:****

- Metal denso, macio e altamente tóxico
- Resistente à corrosão
- Absorvente de radiação

****Para que serve?***

- Baterias chumbo-ácido
- Blindagem contra radiação
- Materiais de construção (em desuso)
- Pesos e lastros

****Onde é encontrado?***

- Galena (PbS)
- Reciclado de baterias
- Subproduto da mineração de prata

Fleróvio (Fl) - Elemento Sintético

Propriedades:

- Símbolo: **Fl**
- Número atômico: **114**
- Massa atômica: **[289]** (isótopo mais estável)
- Estado físico: **Sólido (previsto)**
- Eletronegatividade: **Desconhecida**
- Distribuição eletrônica: **[Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p²** (prevista)

Características:

- Altamente radioativo (meia-vida ~2,6 segundos)
- Possível "ilha de estabilidade" nuclear
- Comportamento químico similar ao chumbo

**Para que serve?*

- Pesquisa em física nuclear
- Estudo de elementos superpesados

**Onde é encontrado?*

- Produzido em aceleradores de partículas
- Joint Institute for Nuclear Research (Rússia)

Comparação entre os Elementos do Grupo 4A

Evolução de Propriedades:

1. **Carbono** → Não-metal/semimetal (forma milhões de compostos)
2. **Silício** → Semimetal (base da tecnologia moderna)
3. **Germânio** → Semimetal (nichos tecnológicos)
4. **Estanho** → Metal maleável (aplicações tradicionais)
5. **Chumbo** → Metal pesado/tóxico (uso em declínio)
6. **Fleróvio** → Elemento artificial (pesquisa pura)

Aplicações Chave:

- **Carbono**: Vida orgânica + nanotecnologia
- **Silício**: Revolução digital (chips eletrônicos)
- **Germânio**: Tecnologia óptica avançada
- **Estanho**: Soldas e embalagens
- **Chumbo**: Baterias e blindagem
- **Fleróvio**: Pesquisa fundamental

Fatos Interessantes:

1. O carbono forma mais compostos que todos outros elementos juntos
2. Silício representa 28% da crosta terrestre (2º elemento mais abundante)
3. Germânio foi crucial para o primeiro transistor
4. Estanho foi essencial na Idade do Bronze
5. Chumbo foi usado em canos pelos romanos ("plumbum")

6. Fleróvio pode ser o primeiro elemento superpesado com propriedades inesperadas

Conclusão sobre o Grupo 4A

Esta família mostra uma transição única:

- **De não-metal a metal**: Carbono (não-metal) → Chumbo (metal pesado)
- **Importância tecnológica**: Do silício (revolução digital) ao germânio (óptica avançada)
- **Desafios ambientais**: Do carbono (mudança climática) ao chumbo (toxicidade)

O grupo 4A exemplifica como elementos com a mesma configuração de valência ($ns^2 np^2$) podem ter propriedades radicalmente diferentes, desde a base da vida orgânica até componentes essenciais da tecnologia moderna e desafios ambientais significativos.