

# 8/2 Uhlík

## Tetrelly – IV.A skupina – C, Si, Ge, Sn, Pb

- $ns^2np^2 \implies 4$  valenční elektrony; nekovy C, (Si), polokovy (Si), Ge, kovy Sn, Pb

## Uhlík $^{12}_6\text{C}$ Carboneum

- tvoří 2 (3) modifikace
  - 1) diamant: tvrdý (nejtvrdší nerost), bezbarvý nebo zbarvený příměsemi, elektricky nevodivý
    - užití: řezání, vrtání a broušení skla a hornin, vybroušený (brilant) pro klenotnictví
  - 2) tuha – grafit: šestičlenné útvary, velmi měkký (slabé síly mezi vrstvami), lesklý, vodivý
    - užití: tužky, elektrody, mazání ložisek, atomové reaktory
- 3) beztvary (amorfní) – jemná grafitová struktura
  - koks (tepelným rozkladem uhlí bez přístupu vzduchu) – palivo, redukční činidlo
  - dřevěné uhlí (tepelným rozkladem dřeva bez vzduchu – v mlířích) – filtry masek, pohlcuje zápach, adsorbuje barviva (aktivní uhlí)
  - kostní tuk (spódiu) a krevní uhlí – v lékařství (pohlcuje bakterie)
  - saze (spalováním uhlíkatých látek za nedostatku vzduchu) – plnidlo do kaučuku a černé barvy
  - uhlí: 50 – 95 % uhlíku (vzniklo rozkladem pravěkých rostlin za nepřístupu vzduchu)
  - horniny: vápenc (CaCO<sub>3</sub>), magnezit (MgCO<sub>3</sub>), dolomit (MgCO<sub>3</sub> · CaCO<sub>3</sub>)
  - organické látky: ropa, uhlí, zemní plyn, uhlovodíky a jejich deriváty, cukry, tuky, bílkoviny..
  - CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý) – v přírodě je v neustálém koloběhu; důležitý pro fotosyntézu
- oxidační čísla uhlíku: -IV (excitace + hybridizace; hlavně u organických sloučenin), II, IV

## Bezokyslíkaté sloučeniny uhlíku

- 1) karbidy: vznikají reakcí prvku (oxidu) s uhlíkem – např. CaC<sub>2</sub>, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>
  - SiC karborundum – brousek
- 2) CS<sub>2</sub> – sulfid uhličitý (sirouhlík): vznik z par síry reakcí s koksem; bezbarvá páchnoucí kapalina, hořlavá, páry jsou explozivní a jedovaté; výborné rozpouštědlo tuků, olejů, pryskyřic, surovina pro výrobu viskózního hedvábí
- 3) HCN = kyanovodík, KCN = kyanid draselný (jed „cyankáli“)
- 4) C s halogeny: CCl<sub>4</sub> tetrachlormethan, CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub> freony, COCl<sub>2</sub> jedovatý fosgen
- 5) komplexy (nejedovaté) – užití v analytické chemii – žlutá a červená krevní sůl
  - K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>], K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] hexakvanoželeznatan (železitan) draselný
- 6) HSCN = kyselina thiokyanatá ← HOCN = kyselina kyanatá

## Kyslíkaté sloučeniny uhlíku

- 7) CO (oxid uhelnatý)
  - bezbarvý plyn, bez zápachu, prudce jedovatý: pevně a velmi ochotně se váže na červené krevní barvivo hemoglobin (→ karboxyhemoglobin je 140 krát stálější než oxyhemoglobin) a blokuje ho pro kyslík
  - vzniká nedokonalým spalováním uhlíkatých látek (s nedostatkem vzduchu); má redukční účinky
  - je ve výfukových plynech automobilů, v generátorovém plynu, v cigaretovém kouři, složka svítíplynu
- $2\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}$  (nedokonalé spalování)      •  $2\text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2$
- 8) CO<sub>2</sub> oxid uhličitý:
  - ve vzduchu, v jeskyních, v minerálních pramenech, nedýchatečný, bezbarvý plyn, patří ke skleníkovým plynům (zabraňuje unikání tepelného záření zpět do vesmíru)
  - vzniká dokonalým spalováním uhlíkatých látek s dostatkem kyslíku, kvašením, tepelným rozkladem CaCO<sub>3</sub>, činností mikroorganismů, vydechují ho organismy
  - užití: chlazení (suchý led), výroba nápojů, hašení a vytvoření nereaktivního (inertního) prostředí (např. při přečerpávání hořlavin), čerení cukerné šťávy
  - H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> kyselina uhličitá
    - jedna z nejslabších kyselin, existuje pouze ve vodném roztoku, vzniká rozpouštěním oxidu uhličitého ve vodě, součást kyselých dešťů, teplem se snadno rozkládá na oxid uhličitý a vodu
    - používá se na výrobu sodovek a limonád
  - CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> uhličitany
    - např. CaCO<sub>3</sub> (užití při čištění cukerné šťávy), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> „soda“ (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10H<sub>2</sub>O ⇒ krystalická soda), PbCO<sub>3</sub> – redukci vzniká Pb
- 11) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> hydrogenuhličitany
  - zahříváním vznikají uhličitany, CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O
  - NaHCO<sub>3</sub> – „jedlá soda“, prášek do pečiva, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – způsobuje přechodnou tvrdost vody; za normální t ⇒ krápníky, krasy