

Téma: Anorganická chémia

8.11 Prvky p^2

8.11.1 Postavenie v PSP.

IV. A. – 14. skupina; ${}_6\text{C}$ ${}_{14}\text{Si}$ ${}_{32}\text{Ge}$ ${}_{50}\text{Sn}$ ${}_{82}\text{Pb}$

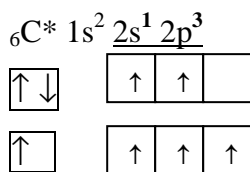
8.11.2 Všeobecná charakteristika.

- prvky so štyrmi valenčnými elektrónmi na valenčnej vrstve \Rightarrow maximálne kladné oxidačné číslo +4; ďalšie stabilné oxidačné čísla +2 a – 4
- so stúpajúcim Z = protónovým číslom (zhora nadol) rast kovových vlastností, všetko pevné látky; C = nekov, Si, Ge = polokovy, Sn, Pb = kovy
- so stúpajúcim Z klesá stálosť zlúčenín s oxidačným číslom +4 a stúpa stálosť zlúčenín s oxidačným číslom +2
- väčšia pozornosť na **uhlík a kremík**

8.11.3 Elektrónová štruktúra a spôsob väzby.

$ns^2 np^2$ – všeobecná konfigurácia valenčnej vrstvy

${}_6\text{C}$ $1s^2 2s^2 2p^2$ – stabilné oxidačné číslo je +4; ďalej +2; uhlík vystupuje hlavne aj ako **štvorväzbový** = v tzv. **exitovanom stave** (C^*) = po dávke energie prechádza elektrón z energeticky nižšej hladiny z orbitálu s na energeticky vyššiu hladinu do orbitálu p



- vytvára **štyri veľmi silné väzby, ktoré sú rovnocenné** \Rightarrow dochádza ku **hybridizácii** = vzniknú štyri rovnocenné orbitály \rightarrow zmiešajú sa dokopy a budú **tvarovo, dĺžkou väzby aj energeticky rovnaké**, ale tento nový typ orbitálu nazývame **sp^3** (existuje viacero typov hybridizácie, podľa toho, aké tvary orbitálov sa deformujú = hybridizujú)
- takto existuje uhlík vo všetkých organických látkach a je schopný tvoriť veľmi dlhé reťazce (necyklické a cyklické) a aj násobné väzby (dvojité, trojité); (Si menej dlhé a nevytvára násobné väzby) \Rightarrow obrovské množstvo rozmanitých organických zlúčenín, kde C musí byť vždy štvorväzbový; s násobnosťou dĺžka väzby klesá a stúpa energia väzby, ale nie sú násobkom = s násobnosťou väzby sú väzby kratšie a pevnejšie

väzba	dĺžka väzby = l_0 [nm]	energia väzby = E_v [kJ.mol ⁻¹]	uhol väzby	napr.
C – C	0,154	341	109,28°	C ₂ H ₆ = etán
C = C	0,136	611	120°	C ₂ H ₄ = etén – etylén
C ≡ C	0,120	803	180°	C ₂ H ₂ = etín - acetylén

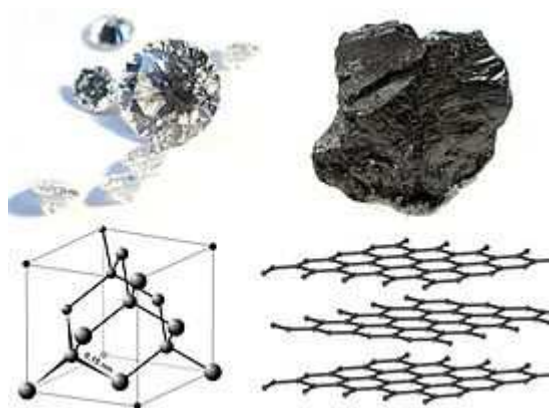
- Si – má prítomné aj **voľné d - orbitály** a teda môže byť **až 6 – väzbový**; napr. Na₂[SiF₆]; oxidačné čísla - 4 a +4; tiež tvorí reťazce, ale omnoho kratšie a netvorí násobné väzby, ale reťazce Si – O – Si - O – sú veľmi dlhé a pevné (silikóny)
- Ge – +4, menej +2
- Sn, Pb – oxidačné číslo +2 (menej +4), v značnej miere tvoria iónové väzby, s uhlíkom kovalentné väzby

8.11.4 Uhlík

8.11.4.1 Vlastnosti uhlíka

- pevná látka, v **prírode** sa vyskytuje **v dvoch kryštalických prírodných alotropických modifikáciách**:

- **C - diamant** – polymérna štruktúra, atómy uhlíka sú viazané štyrmi kovalentnými väzbami → z toho vyplýva, že je najtvrdšia prírodná látka vôbec (tvrdosť = 10), nevodivá, nerozpustná, veľmi málo reaktívna, nestála (časom sa pomaly mení na tuhu), pomerne ľahká s nízkou hustotou ($\rho = 3,5 \text{ gcm}^{-3}$), priehľadná, dobre láme svetlo, bezfarebná alebo sfarbená prímiesami, kryštalizuje v kubickej kryštalografickej sústave
- **použitie**: *číre, bezfarebné* – drahokam do šperkov, brúsením stúpa na hodnotu a nazýva



sa *briliant*, má vysoký index lomu; *nepriesvitné* – rezanie kovov, skla, kameňov; *syntetické diamanty* – ako brúsne kotúče na sklo, obrazovky, pre obuvnícky priemysel, na rezbu betónu, mramoru a žuly; ako prášky, pasty a iné nástroje – hodinárstvo, strojárstvo, kozmický priemysel a výpočtová technika