

Tetrelly- Odmaturuj

Prvek	Z	Elektronegativita (X)
Uhlík [He]2s² 2p²	6	2,55
Křemík [Ne]3s² 3p²	14	1,9
<i>Germanium</i>	32	2,01
<i>Cín</i>	50	1,96
<i>Olovo</i>	82	2,33

14. skupina (IV.A) PSP, neboli p²-prvky, neboli tetrelly- mají 4 valenční elektrony

Charakteristika:

- Skupenství- pevné látky
- C, Si nekovy; Ge polokov; Sn, Pb kovy
- Uhlík max. 4-vazný, ostatní až 6-vazné (mohou využít prázdné nd orbitaly)
- Rozdílná struktura- zcela odlišné vlastnosti:
 - C, Si, Ge- tvrdé a křehké
 - Sn- tažný
 - Pb- kovové vlastnosti

Uhlík

Výskyt:

- Volný: diamant, grafit
- Vázaný:
 - Anorganika- kalcit (CaCO₃), magnezit, dolomit, vápenec, siderit, oxid uhličitý (0,03% atmosféry)
 - Organika- základ všech organik (např. ropa, uhlí, zemní plyn, plasty, bílkoviny, sacharidy atd.)

Vlastnosti:

- 2* modifikace:
 - Diamant (krychlová soustava)- nejtvrdší přírodnina, nevodivý
 - Grafit (hexagonální soustava)- černošedý s kovovým leskem, měkký, vodivý, vrstevnatá struktura (1 vrstva = grafen)- grafeny jsou uspořádány hexagonálně a tyto vrstvy jsou poutány van der Walsovými silami- grafen je nejsilnější známý materiál
 - *Fulleren
- Má schopnost řetězit se a tvořit násobné vazby
- Stabilní (reaguje při vyšších teplotách)
- Netvoří vodíkové můstky (nízká X)
- K reakcím se používají různé formy uhlíku (koks, uhlí)

Výroba:

- Rozklad organik bez přístupu vzduchu
- Uměle se poté vyrábějí obě alotropické modifikace

Využití:

- Grafit- elektrody, tužky, tavící kelímky, moderátory jaderných reaktorů, vazelíny
- Diamant- vrtné hlavice (např. zubařské), brusné kotouče, šperky
- Aktivní uhlí (pórovitá forma C)- absorpce látek (plynové masky, léčba trávicího ústrojí- živočišné uhlí, filtry)
- Saze- vznikají při nedokonalém spalování organik- výroba pneumatik a plastů
- Koks, uhlí- palivo, redukce kovů z oxidů (např. Fe)
- Fulleren- solární a palivové články, katalyzátor, léčiva, kosmetika

Sloučeniny (pouze anorganické)

- Sirouhlík (CS₂)- bezbarvá jedovatá kapalina, slučuje se z prvků za vyšší T, nepolární rozpouštědlo
- Kyanovodík (HCN)
 - Bezbarvá kapalina, ředitelná s vodou
 - Prudce jedovatý- způsobuje ochrnutí dýchacího ústrojí (zápach po hořkých mandlích)
 - Roztok- kyselina kyanovodíková- velmi slabá- její soli- kyanidy
 - Prudce jedovaté
 - Nejznámější- kyanid draselný / cyankáli (KCN)
- Karbidy- sloučeniny C s elektro pozitivnějšími prvky- tvrdé, pevné, vysoká T tání:
 - Iontové karbidy (s alkalickými kovy a kovy alkalických zemin)- s vodou tvoří acetylen (CH≡CH)
 - Kovalentní karbidy- např. SiC (brusný materiál)

Oxidy

- Oxid uhelnatý (CO)
 - Bezbarvý plyn, bez zápachu, málo rozpustný ve vodě
 - Vznik- hoření uhlíku za nedostatku kyslíku
 - Velmi reaktivní- silné redukční činidlo- odejme oxidům kyslík
 - Na hemoglobin se váže násobně ochotněji než kyslík- zabraňuje tedy transportu kyslíku do buněk
 - Součástí průmyslově významných plynů: vodní plyn (H₂, CO) a generátorový plyn (N₂, CO), koksárenský plyn, dříve používaný také svítiplyn
- Oxid uhličitý (CO₂)
 - Bezbarvý, lehce zkapalnitelný plyn bez zápachu, dusivý
 - Tlakové lahve s černým pruhem
 - Vznik- při dokonalém spalování uhlíku a všech organik, při dýchání, tlení, hnití, kvašení etc.
 - Slabé oxidační činidlo
 - Ochlazením desublimuje na tzv. suchý led
 - Výroba-
 - Tepelný rozklad uhličitanů ($CaCO_3 \xrightarrow{900^\circ C} CaO + CO_2$)- zároveň výroba páleného vápna
 - Reakce uhličitanů s kyselinou ($CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$)

- Jeho zvýšená přítomnost v atmosféře způsobuje skleníkový efekt a globální oteplování (zvysuje pohlcování infračerveného spektra)
- Využití- výroba nápojů (soda), cukru, náplň hasících přístrojů (kapalný- těžší než vzduch- vytvoří ochranou atmosféru, nevodivý- lze hasit elektrické přístroje, odpaří se beze zbytků)
- Jeho rozpouštěním ve vodě vzniká kyselina uhličitá

Kyselina uhličitá (H₂CO₃)

- Dvojsytná, slabá, velmi nestálá kyselina existující pouze ve slabém vodném roztoku
- Vysoce nestabilní (molekula nebyla izolována)
- Výroba- zavádění CO₂ do vody
- Soli:
 - Hydrogenuhlíčitany- rozpustné ve vodě- nejvýznamnější je jedlá soda (NaHCO₃) používaná v potravinářství a při zvýšené kyselosti žaludku či bělení zubů
 - Uhlíčitany:
 - Potaš (K₂CO₃)- výroba skla a papíru
 - Soda (Na₂CO₃)- výroba skla a pracích prostředků (změkčovač vody)
 - CaCO₃- výroba páleného vápna (viz Výroba oxidu uhličitého výše)
- Přeměna mezi rozpustným hydrogenuhlíčanem vápenatým a nerozpustným uhlíčanem vápenatým je podstatou krasových jevů a přechodné tvrdosti vody
- Odvozené látky:
 - Fosgen (COCl₂)- derivát- jedovatý, dusivý (plicní edém), bezbarvý plyn bez zápachu- v 1. sv. válce využíván jako bojový plyn- může však vzniknout i při hašení tetrachlorovými hasícími přístroji ($Cl_2 + CO \xrightarrow{T > 130^\circ C} COCl_2$)
 - Močovina [CO(NH₂)₂]- první organikum vyrobené z anorganik- nachází se v moči savců a obojživelníků- využití k přípravě hnojiv a pyrotechniky

Křemík

Výskyt:

- 2. nejrozšířenější prvek (26 % zemské hmotnosti)- obsahuje ho 1/3 všech nerostů
- Pouze ve sloučeninách
- Téměř výlučně ve formě kyslíkatých anorganických sloučenin s oxidačním číslem IV- převážně jako:
 - Křemen (SiO₂)
 - Křemičitany (granáty, turmalín atd.)
 - Hlinitokřemičitany (slídy, živce atd.)

Vlastnosti:

- Tmavošedá, kovově lesklá, tvrdá, krystalická látka
- Struktura podobná diamantu, ale vazby méně pevné
- Většinou 4-vazný
- Nízká X → kovalentní vazby + netvoří vodíkové můstky
- Poměrně stabilní- s prvky se slučuje za vysokých teplot

Výroba:

- Redukce oxidu křemičitého uhlíkem ($SiO_2 + 2C \rightarrow Si + 2CO$)
- Zonální tavba- z taveniny se vylučuje látka s nejvyšší teplotou tání

Využití:

- Výroba polovodičů- zvláště mikročipů

Sloučeniny

- Silany (Si_nH_{2n+2})- (n=1-8)
 - Analogové sloučeniny k nasyceným uhlovodíkům (alkanům)
 - Mono- a disilan jsou plyny, dále pak kapaliny
 - Samozápalné a velmi reaktivní (s vodou reagují za uvolnění H)
- Halogenidy křemičité (SiX_4)
 - Těkavé
 - Nejvýznamnější- fluorid křemičitý (SiF_4)- součást sopečných plynů a produkt zpracování fluorapatitů
- Oxid křemičitý / křemen (SiO_2)
 - Pevná, tvrdá, chemicky odolná látka s vysokou teplotou tání
 - Základní strukturu tvoří tetraedr SiO_2 (vrcholy= 4 atomy O, uprostřed Si, 2 O sdílí)- jednotlivé tetraedry jsou pak na sebe napojeny společným atomem kyslíku
 - Je odolný proti všem kyselinám mimo HF (ergo HF leptá sklo-
 $SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$)
 - Formy:
 - Písek- znečištěný křemen drobných krystalů- využití ve stavebnictví, sklářství a výrobě porcelánu
 - Křemeny- záměna, Ametyst (fialový), citrín, růženín, křišťál (čistý křemen), mléčný křemen, morion (černý)- šperkařství
 - Opál- hydrát oxidu křemičitého
 - Achát (bílá, šedá, modrá, oranžová, černá...)- vrstevnatá směs křemenů a opálů
 - Jaspis (červený, žlutá, hnědá, zelená...)- křemen + opál + příměsi (Fe, Mn aj.)
- Sklo ($Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$)
 - Homogenní amorfní látka
 - Vznik- pomalé ochlazení taveniny sklářského písku (SiO_2) + uhličitany alkalických kovů (soda, potaš)

Typ skla	složení	Název/využití
obyčejné (sodnovápenaté)	$Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$	francouzské sklo- lahve,sklenice,tabule
křišťálové (sodnodraselné)	+ K_2CO_3	český křišťál (tradiční- od středověku)
Křemenné	pouze SiO_2	laboratorní přístroje a aparatury
olovnaté	+ PbO	anglické sklo- měkké, lesklé- bižuterie, lustry
boritokřemičité	+ B_2O_3	odolné teplotním změnám a chemikáliím- laboratorní a varné domácí (SIAL, SIMAX)
barevné	+ oxidy kovů	Co (modrá),Ti (žlutá), Cu (tyrkysová),

		Au (červená) etc.
--	--	-------------------

- Kyselina křemičitá (zvl. H_4SiO_4 - více forem)
 - Vznik- okyselení vodných roztoků alkalických křemičitanů nebo hydrolyza halogenidů křemičitých
 - Po určitém čase se přeměňuje v gel- jeho vysoušením vzniká silikagel (vysoká pórovitost= dobré absorpční vlastnosti- využití v laboratořích)
 - Soli- křemičitany
- Křemičitany
 - Vznik- tavení SiO_2 s hydroxidy či uhličitany alkalických kovů ($SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$)
 - Základní stavební jednotkou jsou tetraedry $(SiO_4)^{4-}$ spojené skrz atomy kyslíku
 - Hlinitokřemičitany (živce, zeolity)- některé Si jsou v tetraedrech nahrazeny Al
 - Výskyt- v přírodě rozšířeny jako nerosty (živce, kaolinit, slídy, zeolity etc.)
 - Využití- výroba keramiky (kaolinit) a cementu, nakládání vajec
- Silikony
 - Syntetické organické polymerní látky obsahující pravidelně se opakující jednotku (viz obr.) s napojenými uhlovodíkovými zbytky (na obr. R)
 - Mimořádně tepelně odolné a hydrofobní
 - Využití- mazací oleje, nátěrové hmoty, izolační materiál
- Silicidy (Si + elektro pozitivnější kov)- analogie karbidů (např. Mg_2Si)

