

**p<sup>2</sup>-prvky** **Tetrelly**  
**Uhlík**

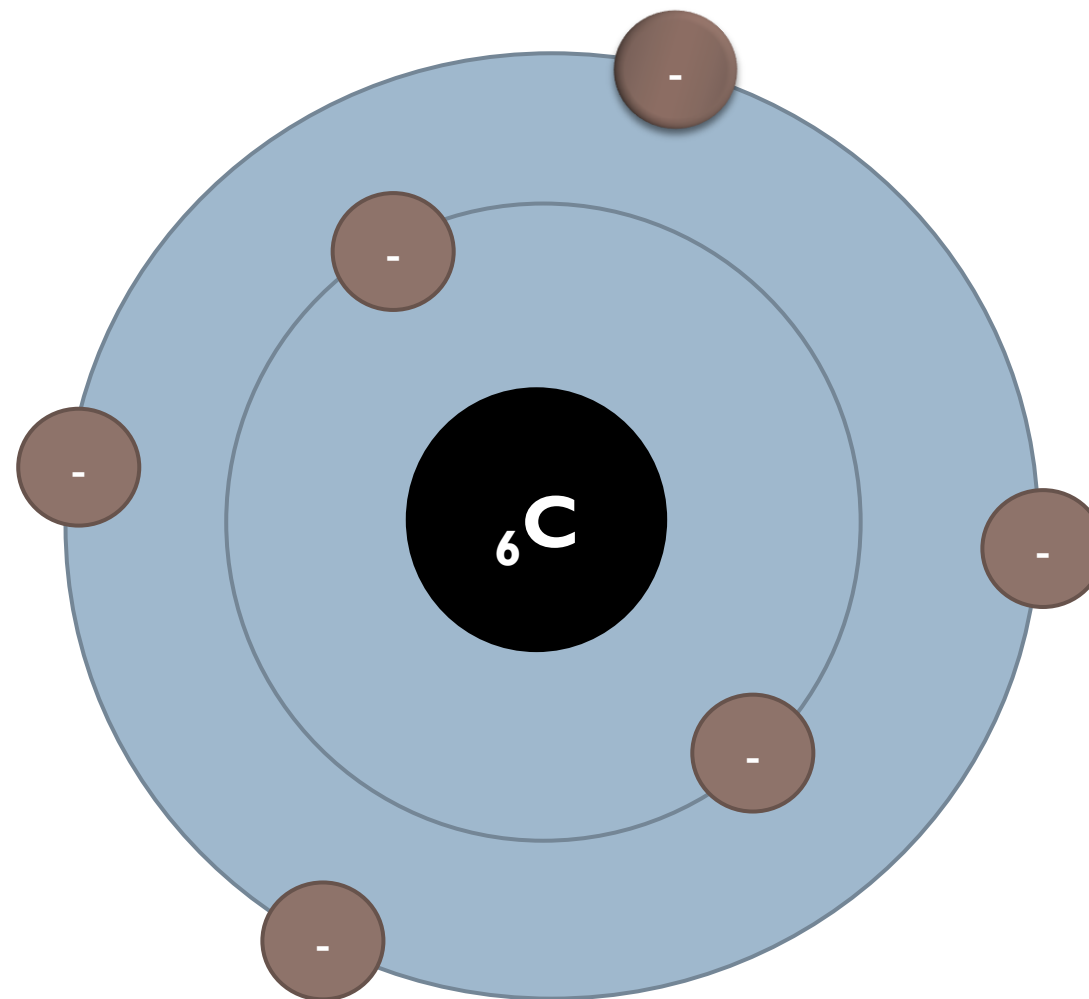
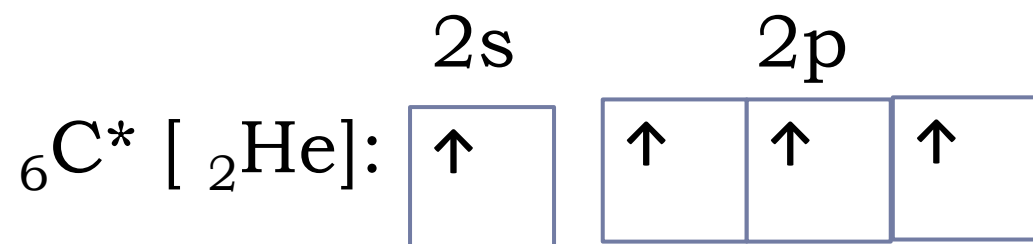
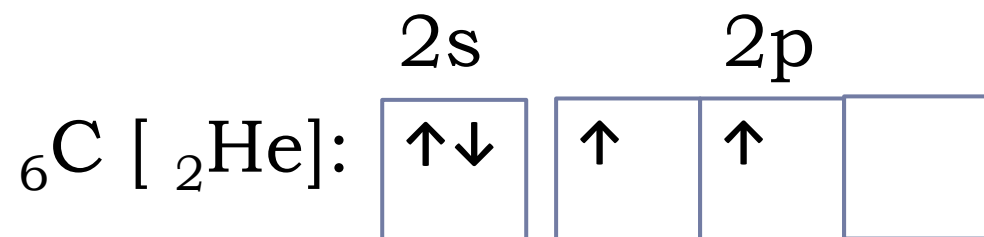
Mgr. Lucia Brezniaková  
GVPT Martin



# Štruktúra



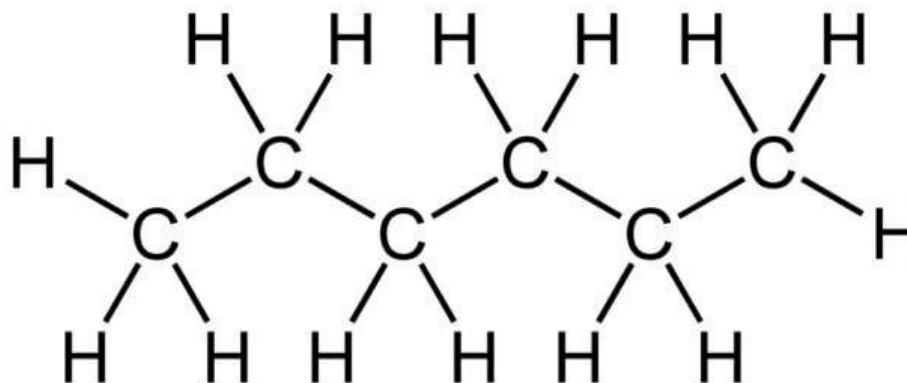
**Väzbovosť** ( dvojjväzbovosť,  
max. štvorväzbový)



# Vlastnosti uhlíka

---

- ▶ Tuhé skupenstvo
- ▶ **Oxidačné číslo:** -IV, 0, II, IV
- ▶ **Väzby:**
  1. má schopnosť reťaziť sa, tvorí násobné väzby, väzba C-C pevná
  2. typy väzieb: kovalentné, van der Waalsové ( grafit), koordinačné ( CO, CN- ligandy)



# Výskyt

---

## 1. voľný ( elementárny)

### A. alotropické modifikácie

diamant, grafit, fullerén

### A. amorfné formy

sadze, koks, aktívne uhlie

## 2. viazaný ( v zlúčeninách )

### A. anorganické zlúčeniny

CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>...

### A. organické zlúčeniny

bielkoviny, cukry, tuky...

---



# Minerály a horniny uhlíka

---



**vápenec**



**dolomit**



**kalцит**



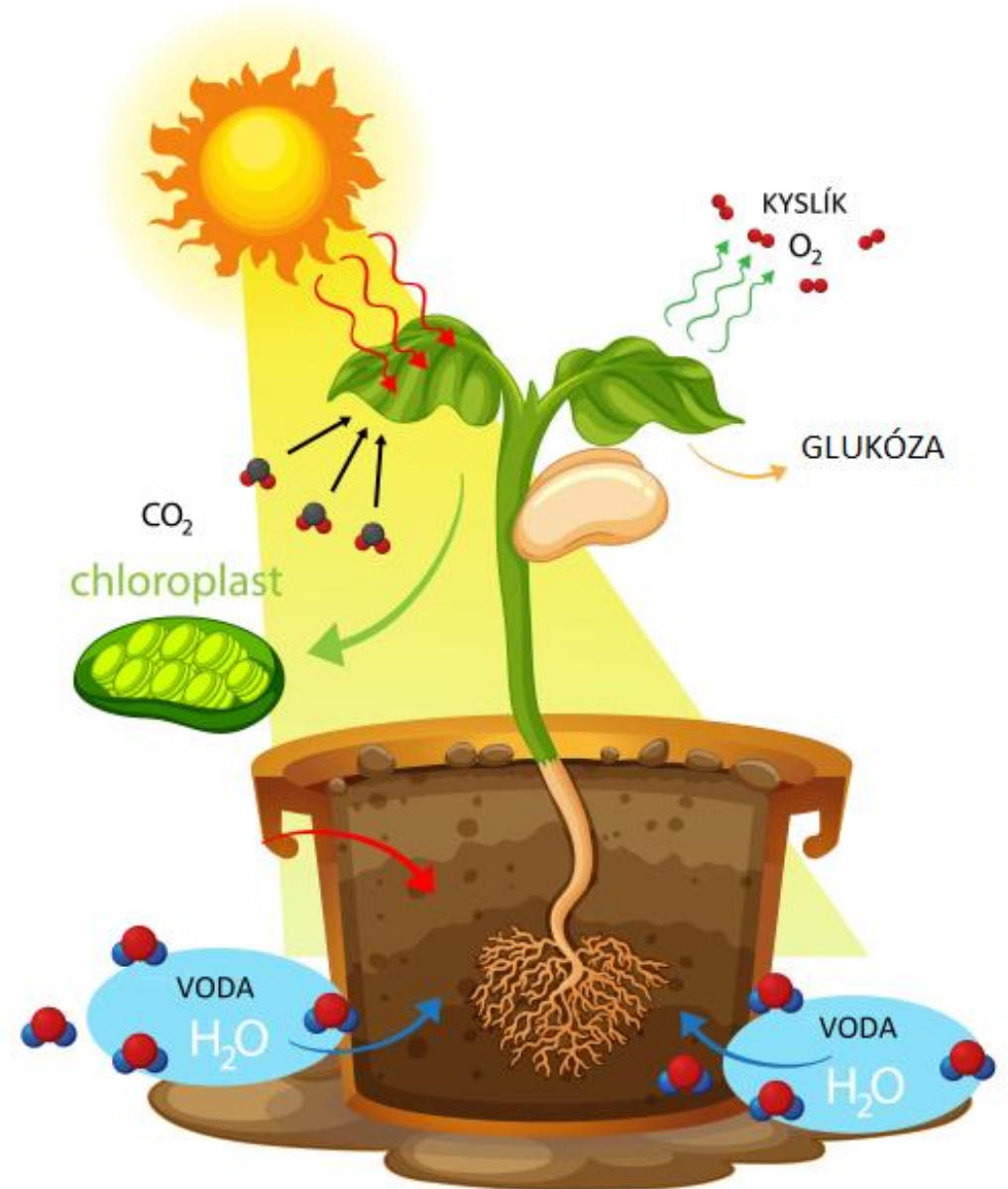
**magnezit**



# Biogénny význam

## Makrobiogénny prvok

- ▶ súčasť rastlinných a živočíšnych organizmov
- ▶ dôležitý pre fotosyntézu



# Alotropické modifikácie uhlíka

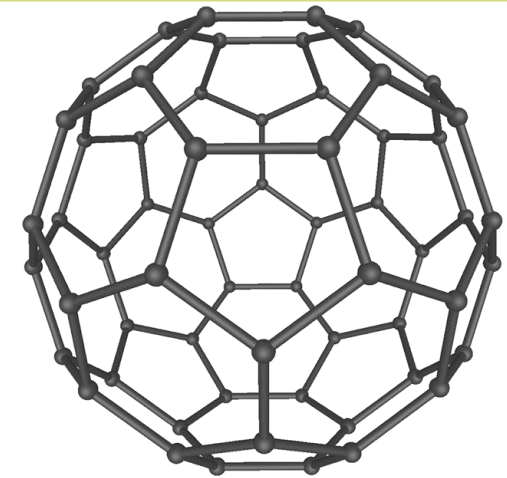
---



**Grafit(tuha)**



**Diamant**



**Fulerén**





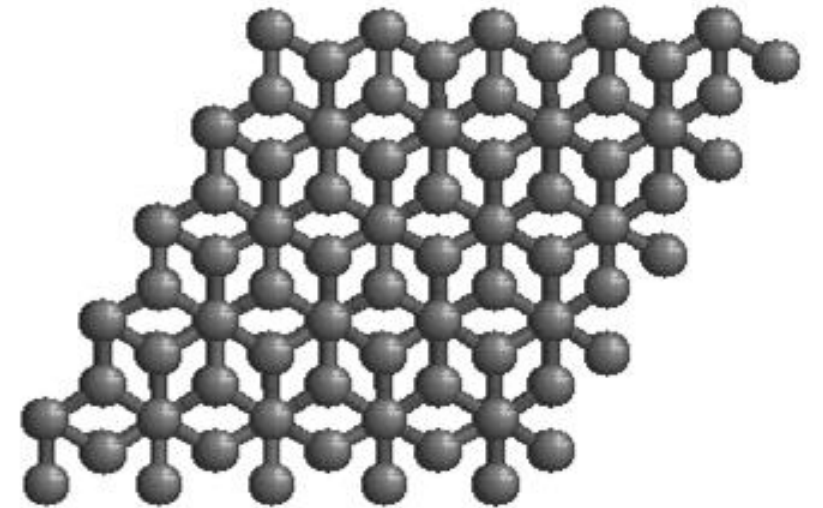
# Alotropické modifikácie

## A.grafit

---

### Štruktúra

- šesťuholníková štruktúra
- vrstevnatý kryštál
  1. atómy pútané ďalšími tromi atómami kovalentnou väzbou
  2. usporiadané vo vrstvách a medzi nimi slabé van der Waalsové sily



# Alotropické modifikácie

## A.grafit

---

### Vlastnosti

- mäkký, šedočierny
- otiera sa o papier (štiepi sa pozdĺž vrstiev)
- vedie elektrický prúd (v smere pozdĺž vrstiev)
- je reaktívnejší



# Alotropické modifikácie

## A.grafit

### Využitie

- ▶ elektródy (výroba Al, NaOH)
- ceruzky, brzdové obloženie, mazivo
- žiaruvzdorný materiál (taviace tégliky)
- moderátory v jadrových reaktoroch
- havranie striebro- v gumárenskom priemysle ako náter proti korózii



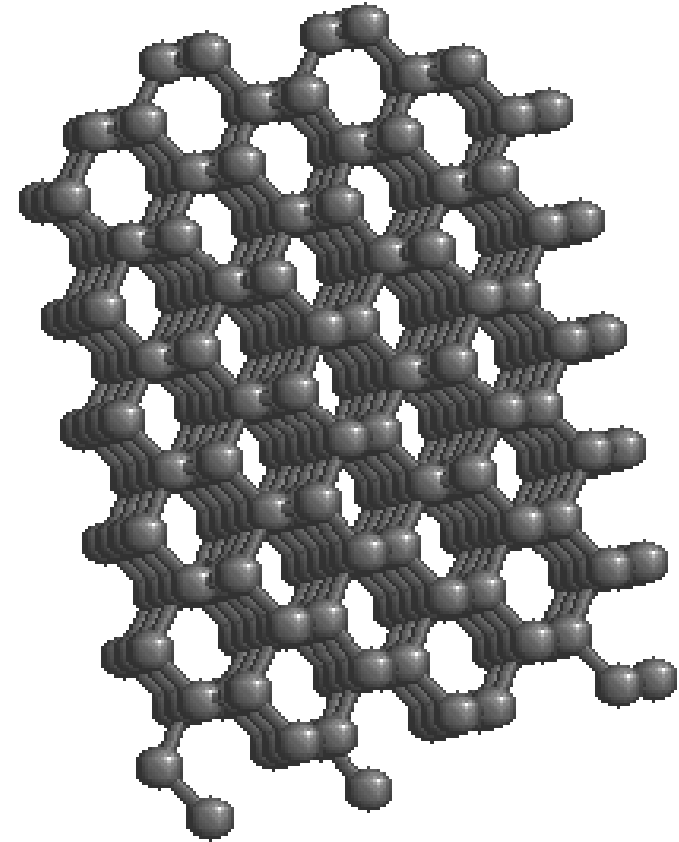
# Alotropické modifikácie

## B.diamant

---

### Štruktúra

- kubická sústava ( tetraéder)
- atómový kryštál - 4 atómy uhlíka navzájom viazané kovalentnou väzbou
- vzdialenosť väzieb menšia- vyššia hustota, pevný a tvrdý



# Alotropické modifikácie

## B.diamant

---

### Vlastnosti

- najtvrdší minerál zo všetkých,
- veľká odolnosť, pevnosť, vysoká hustota
- extrémne vysoká tepelná vodivosť
- nevedie elektrický prúd ( všetky elektróny viazané vo väzbách)



# Alotropické modifikácie

## B.diamant

---

### Využitie

- klenotníctvo- 5% vyťažených diamantov (vybrúsený je briliant)
- vrtné súpravy
- brusné materiály na rezanie kovov, skla a kameňov ( dnes skôr karbidy, a umelé diamanty)





RUŽOVÁ



ČERVENÁ



FIALOVÁ



ŽLTÁ



ORANŽOVÁ



HNEDÁ



ZELENÁ



MODRÁ



ŠEDÁ



ČIERNA

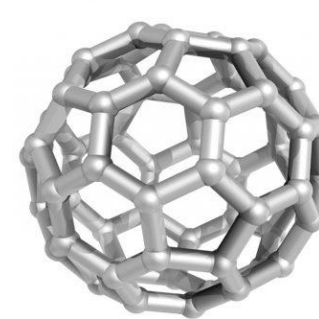
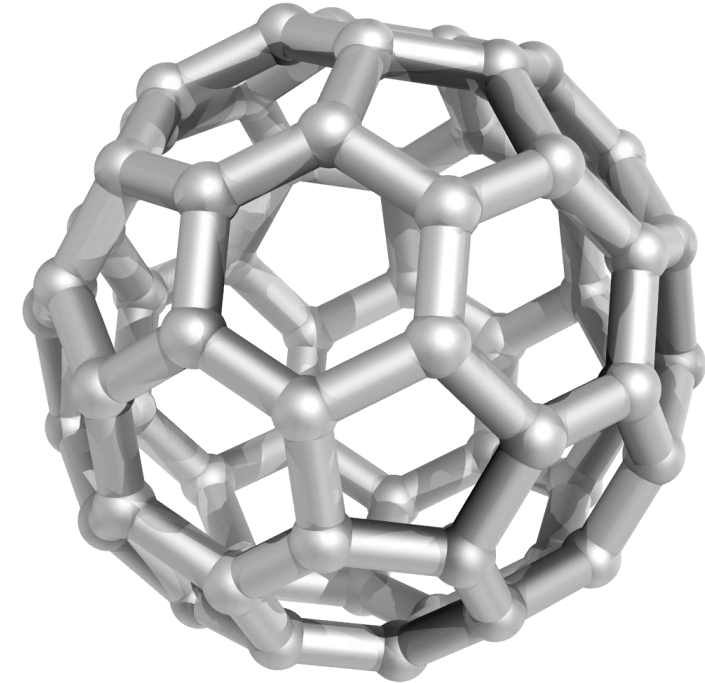
# Alotropické modifikácie

## C.Fulerén

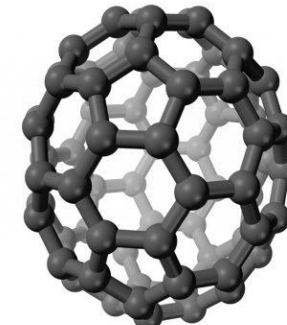
---

### Štruktúra

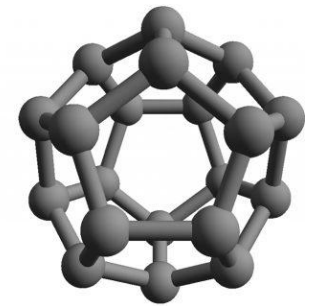
- guľovitý tvar ( vzhľad futbalovej lopty)
- päťuholníkové a šesťuholníkové cykly
- najčastejšie 20 atómov pútaných kovalentnými väzbami, medzi molekulami van der Waalové sily
- Prírodné v malom množstve( fulgurity) inak syntetické



C<sub>60</sub>



C<sub>70</sub>



C<sub>20</sub>





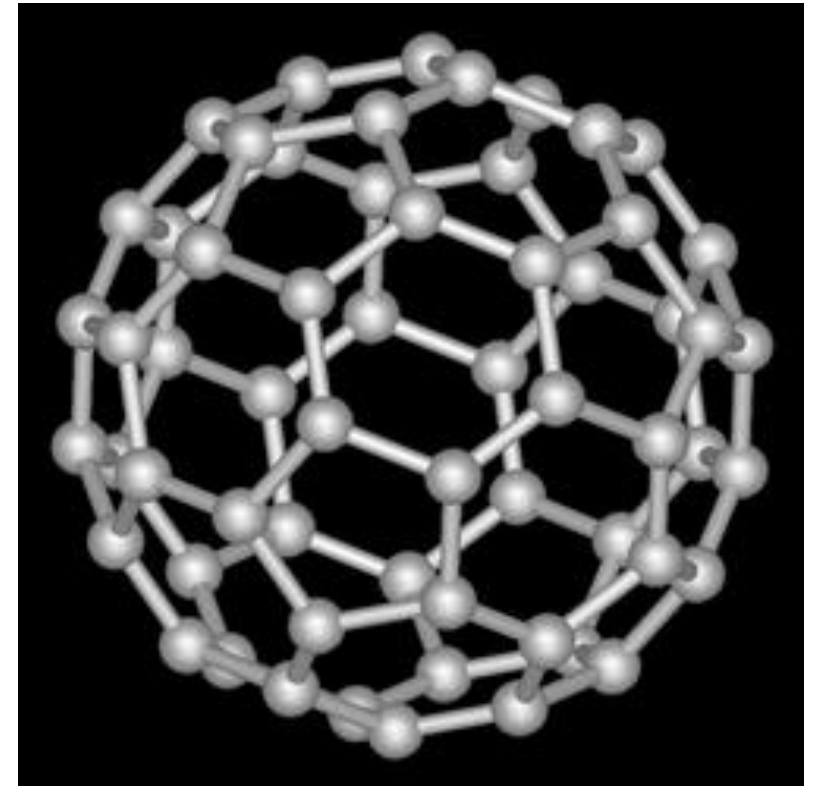
# Alotropické modifikácie

## C.Fulerén

---

### Vlastnosti

- pevný, hnedočierny
- C<sub>60</sub> veľmi reaktívny
- vysoká mäkkosť, supravodivosť
- veľký vnútorný objem
- odolné voči vonkajším fyzikálnym vplyvom

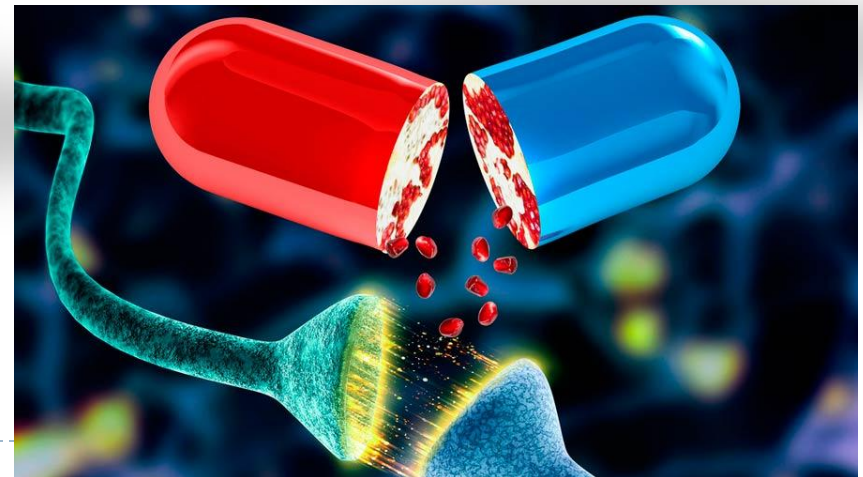
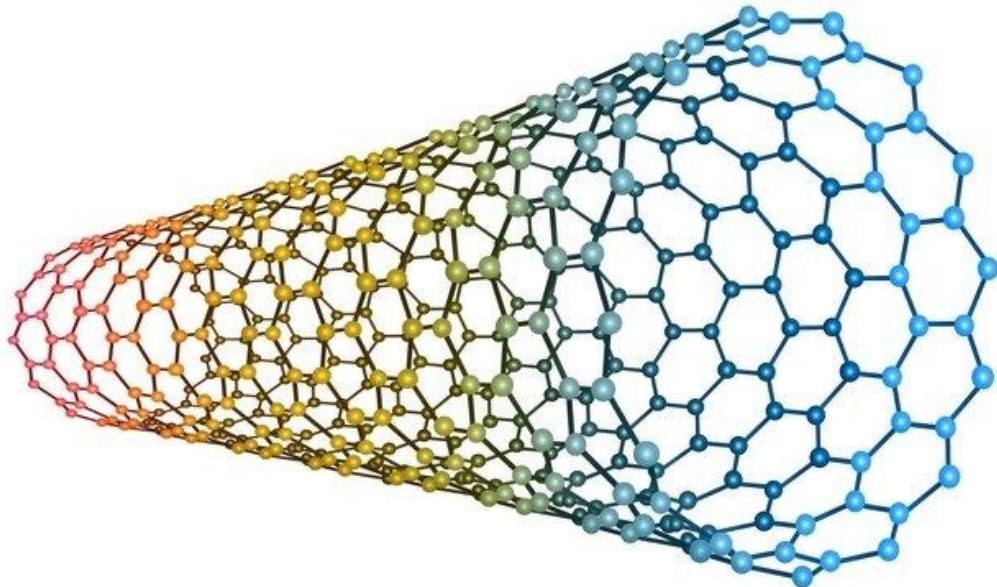
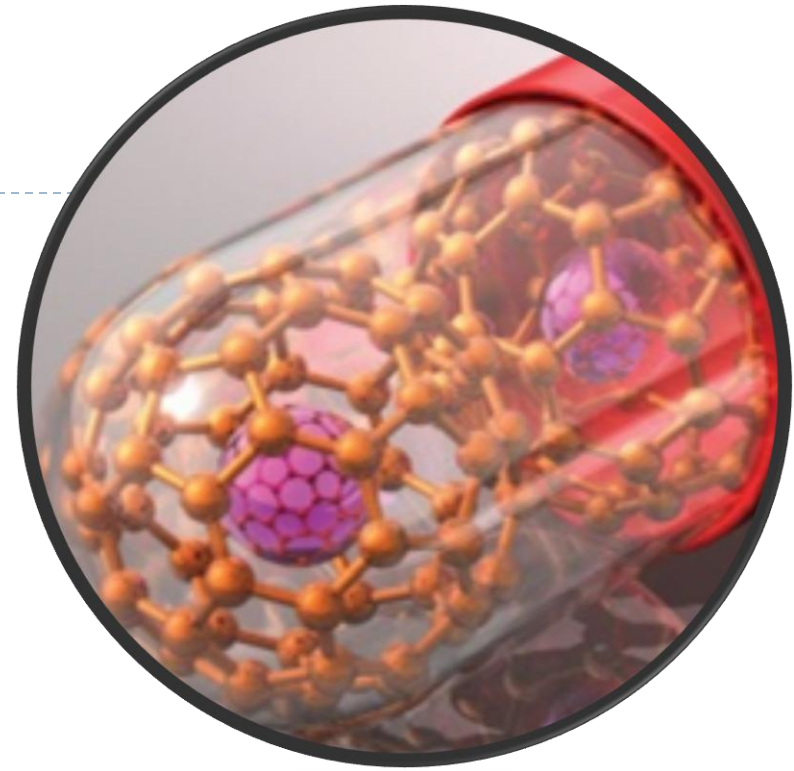


# Alotropické modifikácie

## C.Fulerén

### Využitie

- ▶ elektronika
- ▶ nanotechnológie (*nanotrúbice a vlákna*)
- ▶ transport liečiv (*dutá štruktúra*)



# Amorfné (technické) formy uhlíka

---



**Koks**



**Sadze**



**Aktívne  
uhlie**



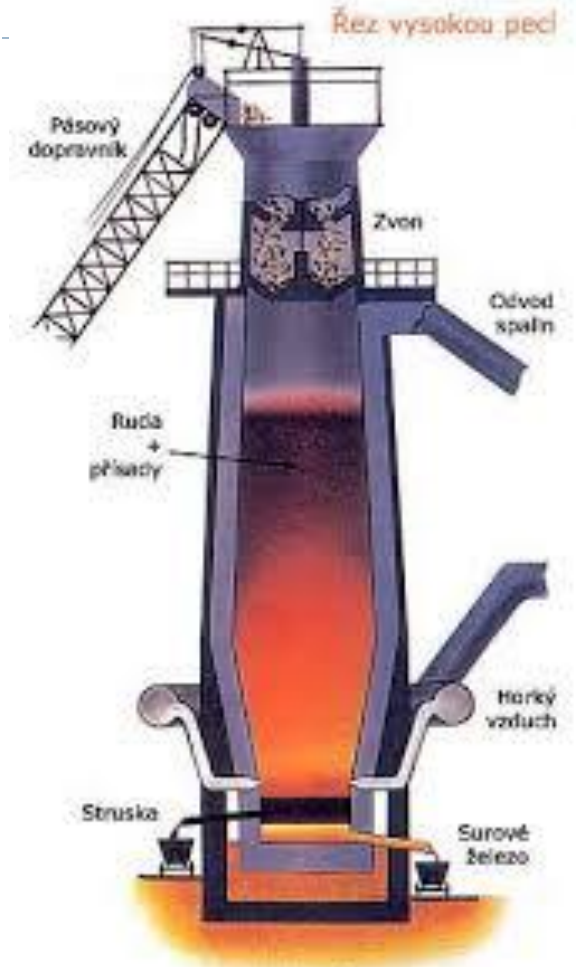
# Amorfné formy uhlíka

## A.Koks

- ▶ Vzniká vysokoteplotnou karbonizáciou uhlia bez prístupu kyslíka

### Využitie

- ▶ redukovaadlo ( výroba železa)
- ▶ palivo
- ▶ filtrovanie vody
- ▶ výroba čiernej farby



# Amorfné formy uhlíka

## B.sadze

- ▶ Vzniká nedokonalým spaľovaním organického materiálu

### Využitie

- ▶ atrament do kopírok, tlačiarňí
- ▶ čierny pigment ( *plasty, farby, papier* )
- ▶ výroba pneumatík
- ▶ *E153 rastlinná čerň*- pelendre sladké drievko



# Amorfné formy uhlíka

## C.aktívne uhlie

- ▶ z tvrdých škrupín, kôstok, drevok
- ▶ **živočíšne uhlie**- zahrievaním krvi a jatočného odpadu s  $K_2CO_3$  iálu

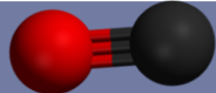
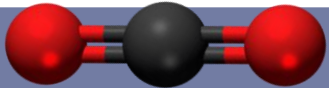
### Využitie

- ▶ vysoké absorpčné účinky- odstraňovanie toxínov z tela, hnačky, otravy
- ▶ digestor, plynové masky
- ▶ katalyzátor, úprava vody



# Zlúčeniny uhlíka

# Porovnanie CO a CO<sub>2</sub>

CO 	CO <sub>2</sub> 
Ľahší ako vzduch	1,5x ťažší ako vzduch
Bez zápachu	Štiplavý zápach
Málo rozpustný vo vode	Rozpustný vo vode
Prevažne redukčné činidlo	Iba oxidačné činidlo
horľavý	nehorľavý
Veľmi toxický	Netoxický( nedýchateľný)
Vznik nedokonalým spaľovaním	Vznik dokonalým spaľovaním
súčasť výfukových plynov, vykurovacích plynov, výroba kovov, org. látok,	Hasiace prístroje, inertná atmosféra, výroba nápojov, suchý ľad, čistenie strojov



# CO- Tichý zabiják

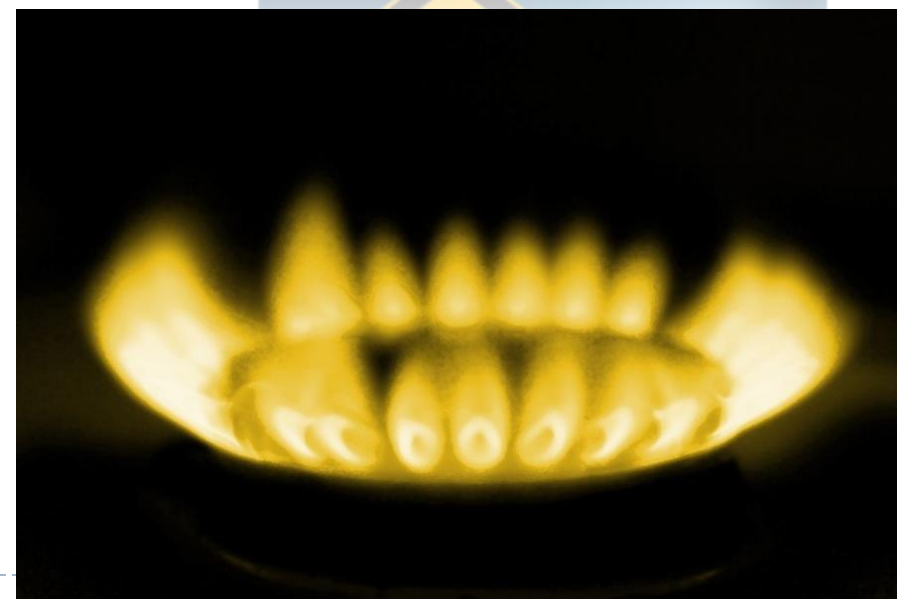
---

## krvný jed

- 200x rýchlejšie sa viaže na hemoglobín ako kyslík, keď napadne 10% erytrocytov hrozí smrť
- liečba podávanie kyslíka pod tlakom
- nedokonalé spaľovanie, gamatky
- samovraždy

**Povinne pravidelne čistiť komíny!!!!**

**Pozor na žltý až oranžový plameň!!!**



# Oxid uhličitý

---

- ▶ **Nedýchatel'ný, no nie je toxický**
- ▶ vo vzduchu je 0,03-0,04%
- ▶ Viac ako 0,5% zhoršené dýchanie, zrýchlenie tepu, únava
- ▶ Viac ako 10% vo miestnosti- ospalosť, strata vedomia smrť
  
- ▶ **Pozor silážne jamy, vínne pivnice, studne!!!!**
- ▶ **Chodiť so sviečkou!!!!**



# Využitie CO<sub>2</sub>

## Suchý ľad

- Tuhý suchý ľad
- Chladenie, hasenie



## Čistene strojov

- nespôsobuje koróziu, menej poškodzuje materiál lebo je mäkký

## Výroba cukru

- Čistenie cukrovej šťavy



## Výroba nápojov

- dáva chuť a bráni tvorbe baktérii, konzervant



# Využitie CO<sub>2</sub>

## Inertná atmosféra

- Ochranná atmosféra pri chemických reakciách

## Hasiace prístroje

- Penový a snehový

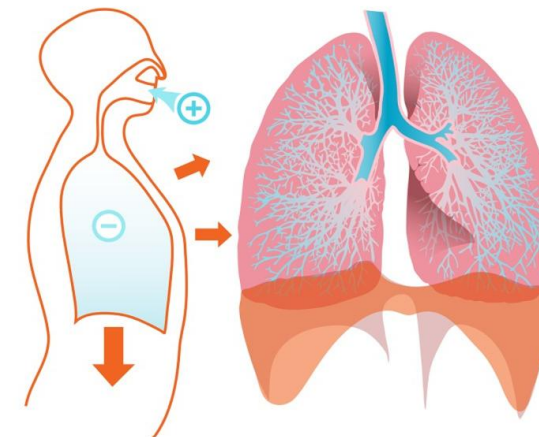
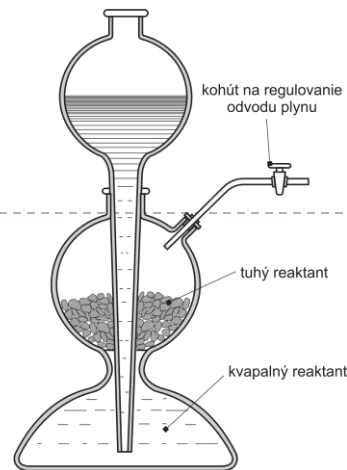


## Výroba látok

- uhličitaný
- močovina



# Príprava CO<sub>2</sub>



1. Dýchanie	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$
2. Rozkladom organických látok	hnitie, tlenie, kvasenie
3. Rozkladom uhličitanov žíhaním alebo kyselinami	$CaCO_3 \rightarrow CO_2 + CaO$ $CaCO_3 + 2 HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
4. Spaľovaním palív ( napr. uhlia v nadbytku kyslíka)	$C + O_2 \rightarrow CO_2$

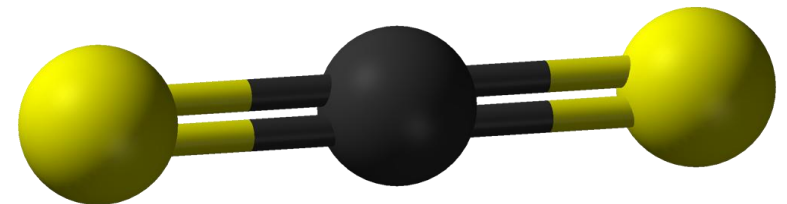


# Sírouhlík (CS<sub>2</sub>)

---

- Bezfarebná, prchavá a horľavá kvapalina
- Éterická vôňa, extrémne horľavý, rýchlo sa odparuje, hneď a zápacha
- **Silne toxický** (poškodenie CNS)

**Využitie**- rozpúšťadlo



# Kyanovodík (HCN)

- Bezfarebná kvapalina horkomandľového zápachu
- **Veľmi toxický** ( ochrnutie dýchacieho centra NS)

## Využitie

- **Bojová látka** ( cyklón B- jed na potkany používaný Nemcami na likvidáciu židov)



# Kyanid draselný (KCN)

- ▶ **Cyankály**
- ▶ chuť po horkých mandliach
- ▶ **vysoko toxický** (blokuje enzým bunkového dýchania na mitochondriálnej membráne, bunková hypoxia, paralýza CNS a srdcového svalu)

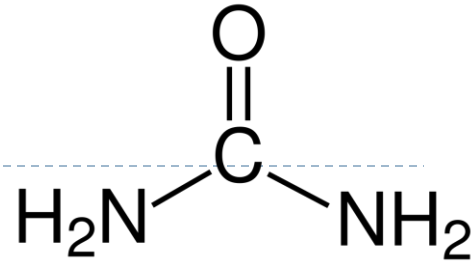
## Využitie

- ▶ Získavanie zlata
- ▶ Klenotníctvo- pozlacovanie kovov





# Močovina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$



- Derivát kyseliny uhličitej
- Produkt metabolizmu cicavcov



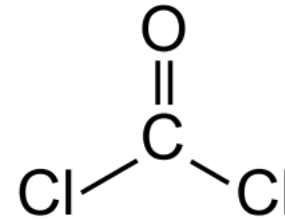
## Využitie

- **plasty** ( močovinoformaldehydové živice)
- **hnojivá, krmivá**
- bielenie zubov
- zlepšuje chuť v cigaretách
- kondicionér na vlasy
- **zimné posypy** ( v miestach kde by NaCl spôsobovala korózie)



# Fosgén (COCl<sub>2</sub>)

- derivát kyseliny uhličitej
- Zápach tlejúceho lístia, zatuchnutého sena
- **prudko jedovatý( karcinogén)**



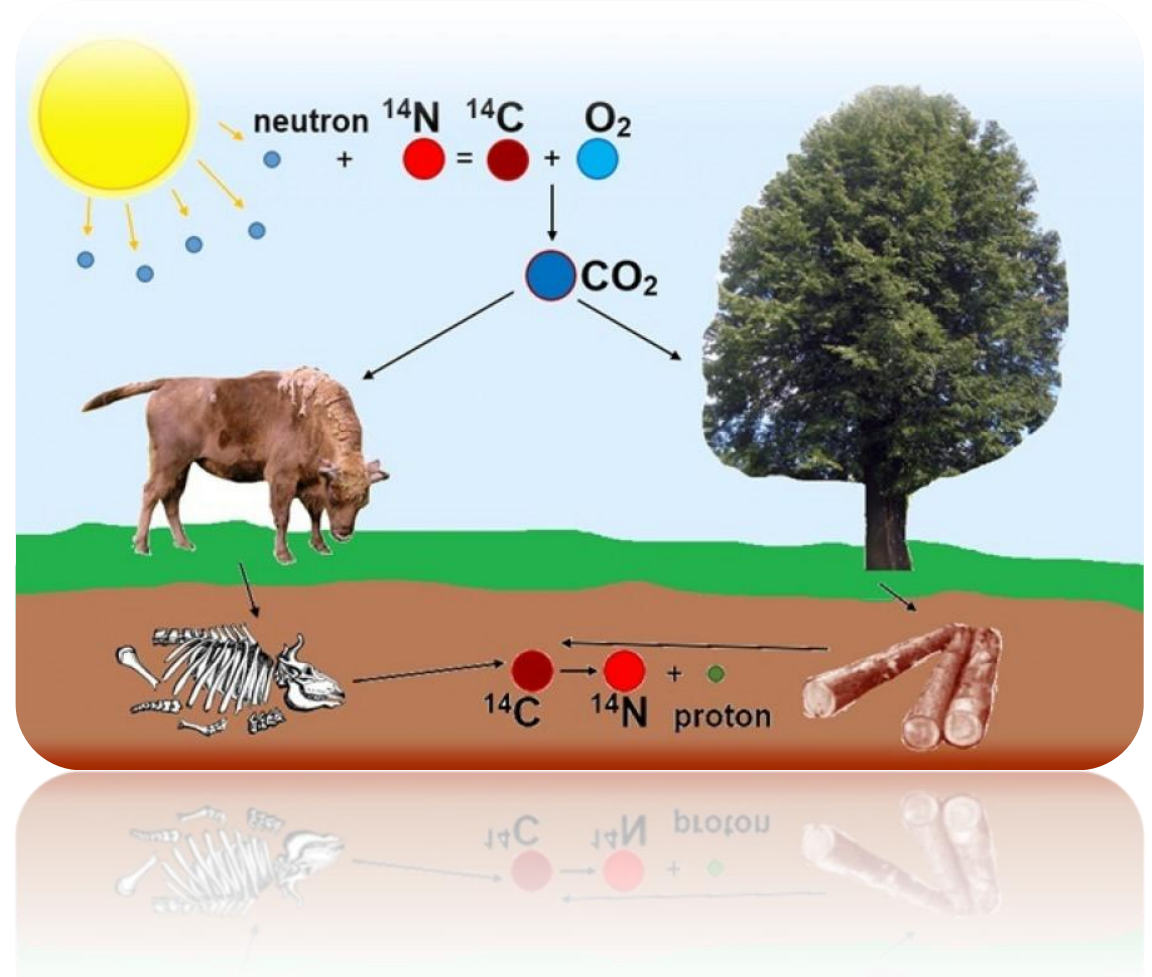
## Využitie

- výroba polymérov, pesticídov, farbív
- bojový plyn v 1.svetovej vojne



# Rádiouhlíková metóda

- **určovanie veku nálezov, minerálov a hornín** stanovením množstva izotopu uhlíka  $^{14}\text{C}$  v objektoch
- $^{14}\text{C}$  vzniká prirodzenou rádioaktívnou premenou  $^{14}\text{N}$  zo vzduchu.



# Zdroje obrázkov

---

- ▶ <https://www.herbalus.cz/blog/9187303-fotosynteza-co-je-to-a-proc-je-tak-dulezita>
- ▶ [www.wikipedia.sk](http://www.wikipedia.sk)
- ▶ <https://www.postposmo.com/sk/fuller%C3%A9n/>
- ▶ <https://www.sperky-a-diamanty.sk/napoveda/diamanty/viac-o-diamantoch/farebne-fancy-diamanty>
- ▶ <https://spravy.pravda.sk/svet/clanok/700249-hitler-pred-samovrazdou-zostarol-o-dvadsat-rokov-co-o-nom-hovorila-zena-ktora-sa-s-nim-skryla-v-bunkri/>
- ▶ <https://www.rusyn.sk/75-vyrocie-oslobodenia-auschwitzu-preco-vyhladzovacie-tabory-neoslobodili-skor/>

