



P² – PRVKY TETRELY

Mgr. Lucia Brezňaková
GVPT Martin



VÝSKYT UHLÍKA, KREMÍKA A JEHO ZLÚČENÍN V PRÍRODE

VÝSKYT UHLÍKA

1.vol'ný (elementárny)

A. alotropické modifikácie

diamant, grafit, fullerén

B. amorfné formy

sadze, koks, aktívne uhlie

2.viazaný (v zlúčeninách)

A. anorganické zlúčeniny

CO, CO₂, H₂CO₃...

B. organické zlúčeniny

bielkoviny, cukry, tuky...

MINERÁLY A HORNINY UHLÍKA



Kalcit



Magnezit



Dolomit



Vápenec



VÝSKYT KREMÍKA

1.elementárny (prirodzene nie, iba synteticky)

2.viazaný v zlúčeninách (2. najčastejší prvok v zemskej kôre)

A. v mineráloch a horninách

kremeň, kremičitany, hlinitokremičitany

B. v živých telách

rozsievky, prasličky, trávy

MINERÁLY A HORNINY KREMÍKA

kremičitany

hlinitokremičitany



kremeň
 SiO_2



turmalín



granát



živec
 KAlSi_3O_8



sl'uda

mesačný
kameň

polodrahokam

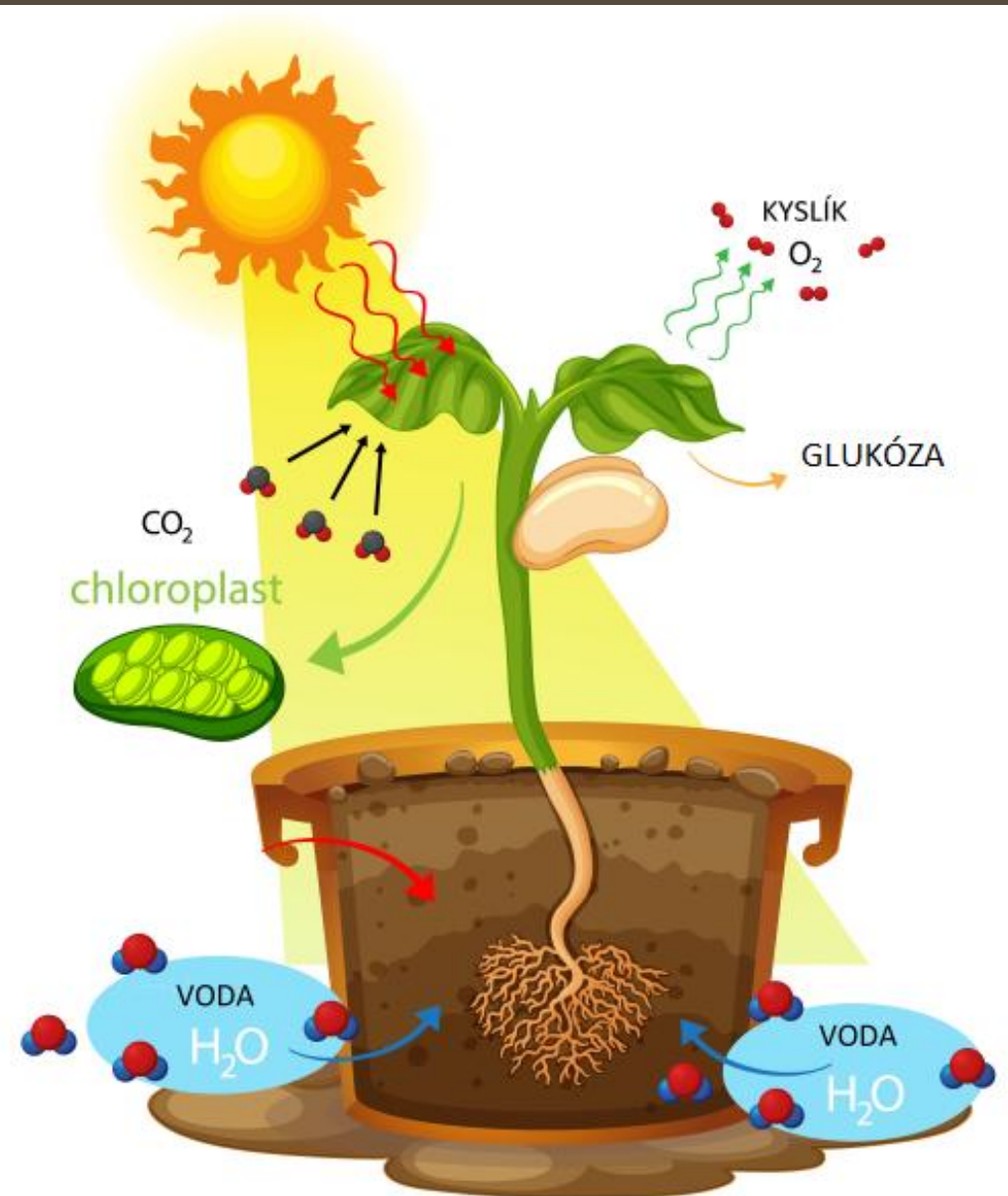


BIOGÉNNE VLASTNOSTI UHLÍKA

BIOGÉNNY VÝZNAM

Makrobiogénny prvok

- súčasť rastlinných a živočíšnych organizmov
- dôležitý pre fotosyntézu



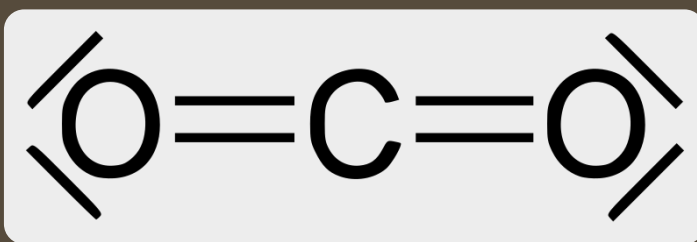


**ODVODIŤ NA ZÁKLADE KONFIGURÁCIE A
ELEKTRONEGATIVITY TYPICKÉ VÄZBY A
VÄZBOVOŠŤ C A SI**

UHLÍK

${}^6\text{C}$

p^2 prvok - 4 valenčné elektróny (do oktétu chýbajú 4e)
Štvorväzbový (aj dvojväzbový)



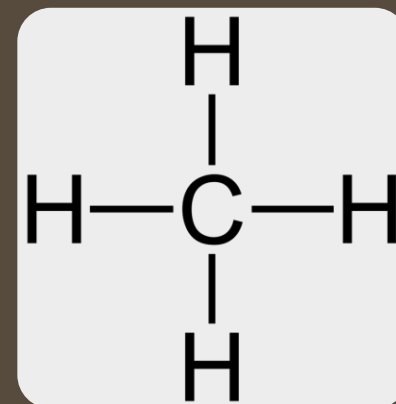
základný stav

${}^6\text{C} : [{}_{2}\text{He}] 2s^2 2p^2$



excitovaný stav

${}^6\text{C}^* : [{}_{2}\text{He}] 2s^1 2p^3$



Ox.č -IV, II, IV

KREMÍK

$_{14}\text{Si}$

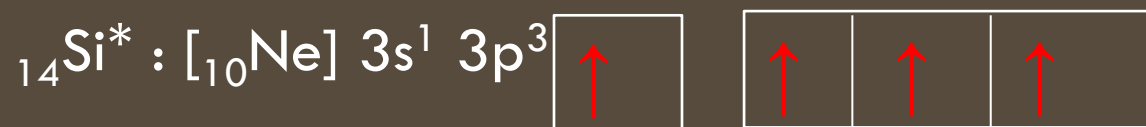
p^2 prvok- 4 valenčné elektróny (do oktétu chýbajú 4e)

Štvorväzbový SiO_2 (dvojväzbový SiO ,)- zapojenie d- orbitalu

základný stav



excitovaný stav



Ox.č -IV, II, IV

TYPY VÄZIEB

uhlík

- **Vnútromolekulové:** kovalentné: nepolárne, polárne (jednoduché, dvojité, trojité), koordinačné- CO, CN⁻ ligandy
- **Medzimolekulové** - van der Waalsové (grafit), kvôli nízkej X **netvorí vodíkové väzby**
- **Má schopnosť reťaziť sa-** uhľovodíky (základ živej hmoty), **tvoriť násobné väzby**

kremík

- **Vnútromolekulové** - kovalentné- polárne, nepolárne
- **Medzimolekulové-** kvôli nízkej X (netvorí vodíkové väzby)
- **Má schopnosť sa reťaziť-** silány, **nemá schopnosť tvoriť násobné väzby**
- **Si-Si** menej pevná, reťazce nestabilné a štiepia sa (nie základ živej hmoty), **Si-H** menej stabilná, **Si-O** viac stabilná

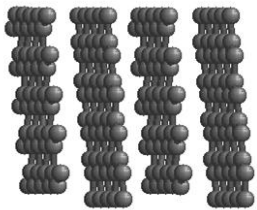


**FYZIKÁLNE VLASTNOSTI C A SI
(SKUPENSTVO, ELEKTRICKÁ VODIVOSŤ,
TVRDOŠŤ, ROZPUSTNOSŤ, ALOTROPICKÉ
MODIFIKÁCIE, AMORFNÉ FORMY) A Z NICH
VYPLÝVAJÚCE VYUŽITIE**

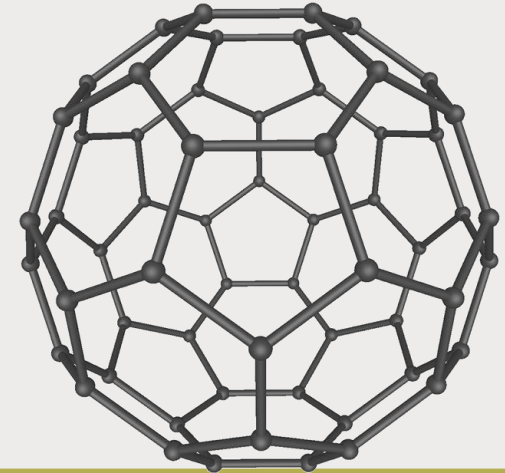
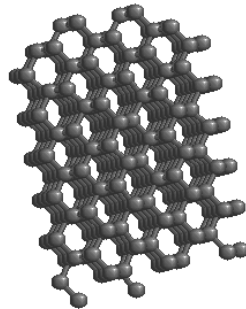
ALOTROPICKÉ MODIFIKÁCIE UHLÍKA



Grafit(tuha)



Diamant

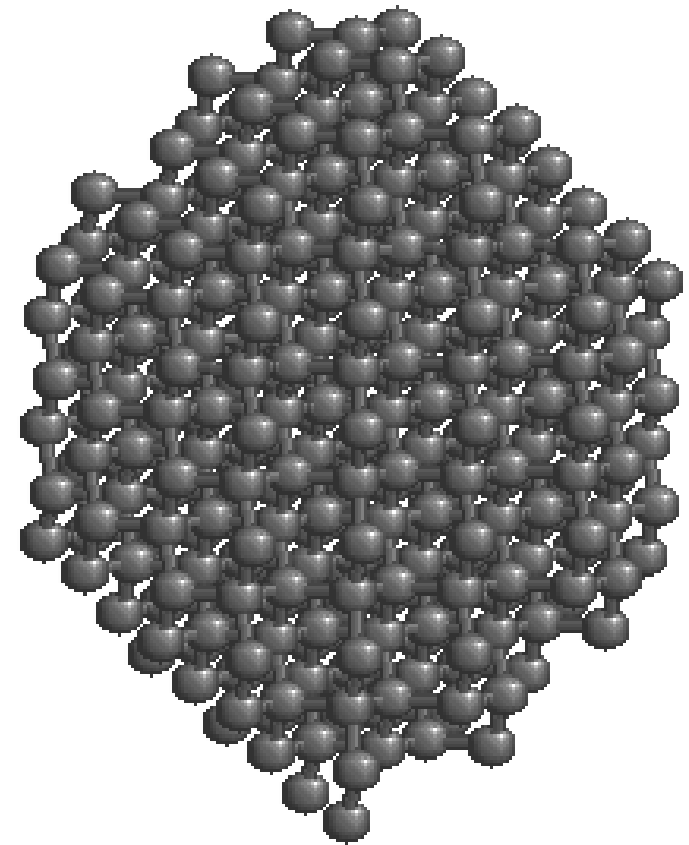
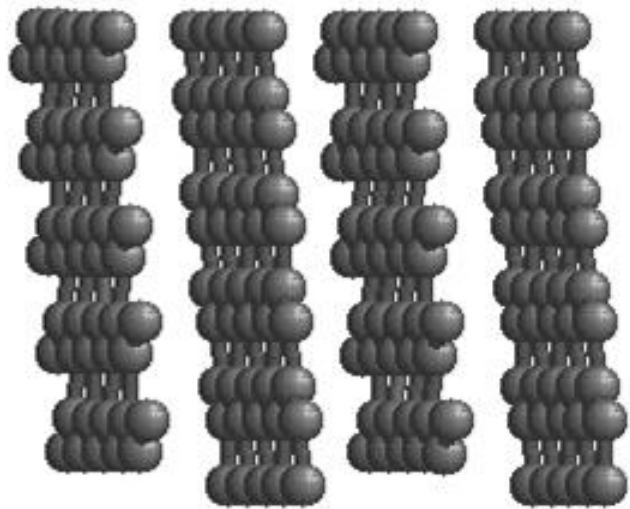


Fulerén

ALOTROPICKÉ MODIFIKÁCIE

diamant	grafit	fulleren
sp^3	sp^2	kombinácia sp^2 a sp^3
		
kubická sústava (tetraéder)	hexagonálna sústava	gul'ovitý tvar futbalovej gule (5- 6 uholníkové cykly)
atómový kryštál- 4 atómy viazané kovalentnými väzbami tesne vedľa seba	vrstevnatý kryštál- 3 atómy vo vrstve pútané kovalentnými väzbami, medzi vrstvami van der Waalsov é sily	najčastejšie 20 atómov pútaných kovalentnými väzbami
najtvrdší minerál, vysoká hustota, odolnosť, pevnosť , extrémne vysoká tepelná vodivosť, nevedie elektrický prúd (všetky elektróny viazané)	mäkký , štiepi sa pozdĺž vrstiev (otiera sa o papier), vedie elektrický prúd (v smere pozdĺž vrstiev), je reaktívnejší	pevné, vysoká mäkkosť , supravodivosť , veľký vnútorný objem , odolné voči fyzikálnym vplyvom

GRAFIT VS DIAMANT



VYUŽITIE ALOTROPICKÝCH MODIFIKÁCIÍ C

diamant

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

grafit

- 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

fulerén

- Elektronika, optoelektronika
- Nanotechnológie (nanotrúbice a vlákna)
- Transport liečiv (dutá štruktúra)

AMORFNÉ (TECHNICKÉ) FORMY UHLÍKA



Koks



Sadze



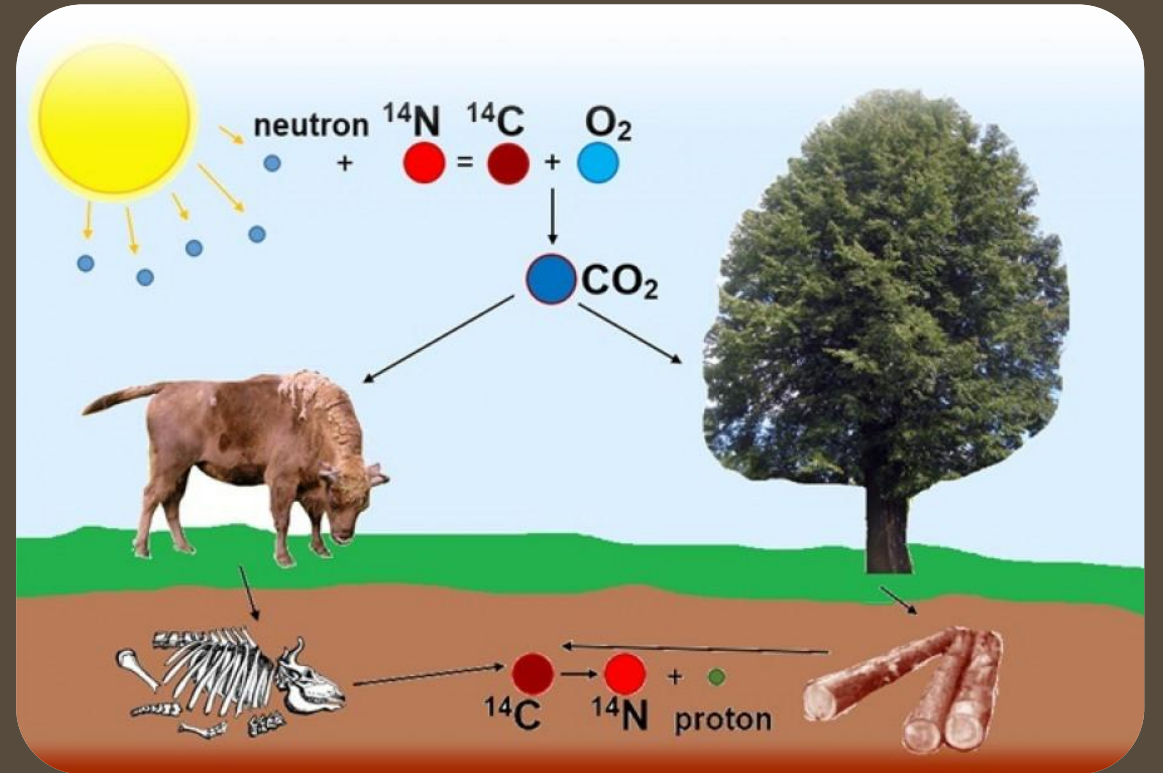
**Aktívne
uhlie**

AMORFNÉ FORMY UHLÍKA

koks	sadze	drevné uhlie	aktívne uhlie	Krvné a živočíšne uhlie	kostné uhlie
vysokoteplotnou karbonizáciou bez prístupu kyslíka	Rozptýlený uhlík, u spaľovaním organického materiálu	zahrievaním dreva rozkladnou destiláciou bez prístupu kyslíka	Typ drevného uhlia z tvrdých škrupín, kôstok, drievok	zahrievaním krvi a jatočného odpadu s K_2CO_3	vzniká spaľovaním kostí
redukčné činidlo palivo v oceliarskom priemysle filtrovanie vody	atrament do kopírok, tlačiarň čierny pigment(plasty, farby, pneumatiky papier) E153 rastlinná čerň- pelendrek, sladké drievko	ošetrovanie rán rafinácia medi dezodoranty medicína	odfarbovanie čistenie chemikálii, plynov, ovzdušia- plynové masky	vysoké absorpčné účinky- odstraňovanie toxínov z tela, plynov z čriev, otravy, hnačky, digestor, plynové masky	Odfarbovanie a odstraňovanie nečistôt z roztokov Kostná čerň- čierne farbivo na krémy na topánky, kožu

RÁDIOUHLÍKOVÁ METÓDA

- určovanie veku nálezov, minerálov a hornín stanovením množstva
- izotopu uhlíka ^{14}C , ktorý vzniká prirodzenou rádioaktívnou premenou ^{14}N zo vzduchu.



VLASTNOSTI KREMÍKA

štruktúra podobná diamantu (väzby menej pevné preto krehkejší)

tmavosivá kovovolesklá tvrdá, krehká kryštalická látka

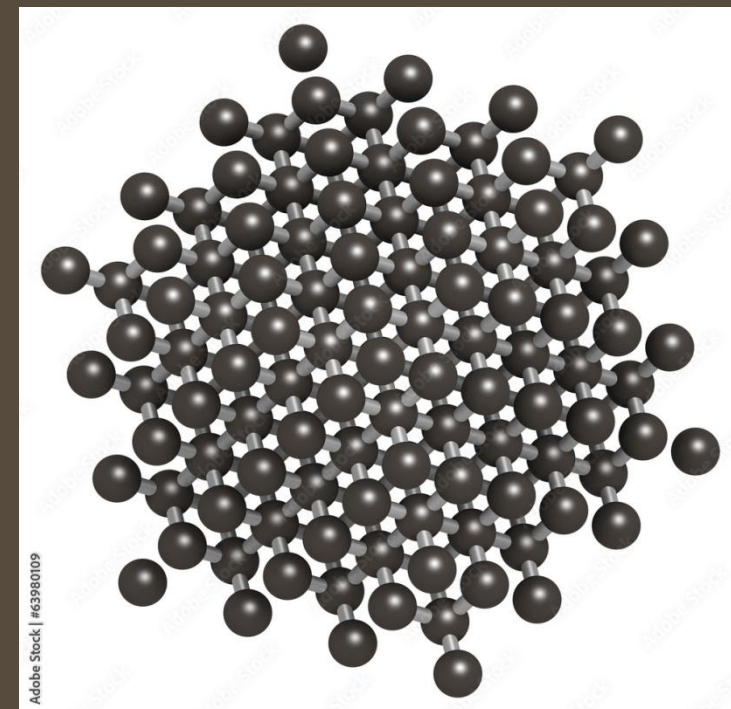
vysoká TT

polokov, polovodič

na vzduchu stály, málo reaktívny

nerozpustný vo vode

má schopnosť sa reťaziť, netvorí násobné väzby



VYUŽITIE KREMÍKA

elektronika súčiastky

sklársky priemysel

stavebníctvo

klenotníctvo

polovodiče

výroba solárnych panelov

do ocele na zvýšenie pružnosti

silikagél





**POROVNAŤ VLASTNOSTI OXIDOV UHLÍKA
CO, CO₂ (RELATÍVNA HUSTOTA, ICH
PÔSOBENIE NA ORGANIZMY, REDOXNÉ
VLASTNOSTI A ROZPUSTNOSŤ VO VODE).**

POROVNANIE CO A CO₂

CO 	CO ₂ 
Ľahší ako vzduch	1,5x ťažší ako vzduch
Bez zápachu	Štipl'avý zápach
Málo rozpustný vo vode	Rozpustný vo vode
Prevažne redukčné činidlo	Iba oxidačné činidlo
horľavý	nehorľavý
Veľmi toxický	Netoxický(nedýchatel'ný)
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 nedokonalé spaľovanie



CO₂- 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!!!!**

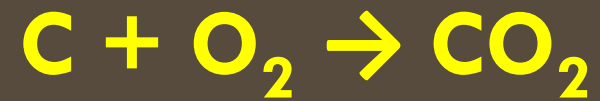




**OPÍSAŤ VPLYV CO₂ NA ŽIVOTNÉ
PROSTREDIE. VYSVETLIŤ PODSTATU
SKLENÍKOVÉHO EFEKTU.**

DOKONALÉ A NEDOKONALÉ SPAĽOVANIE

Dokonalé spaľovanie



Modrý plameň

Nedokonalé spaľovanie

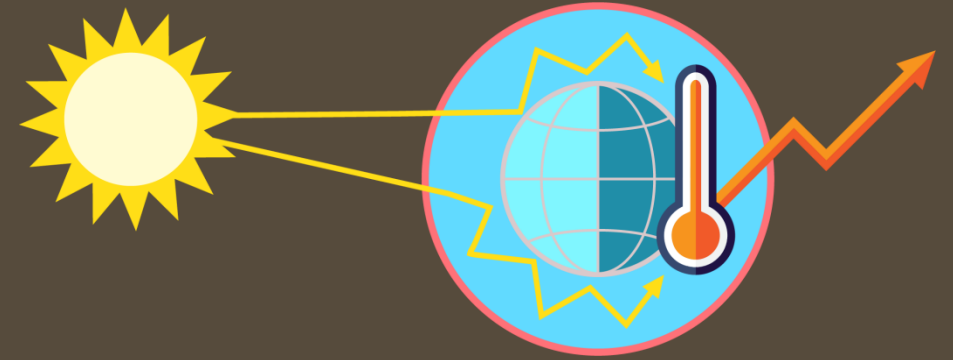


Oranžový alebo žltý plameň



**VYSVETLIŤ PRÍTOMNOSŤ KYSLÍKA AKO NEVYHNUTNÚ
PODMIENKU HORENIA A VZNIK RÔZNYCH PRODUKTOV
(CO, CO₂) V ZÁVISLOSTI OD MNOŽSTVA REAGUJÚCEHO
KYSLÍKA.**

SKLENÍKOVÝ EFEKT

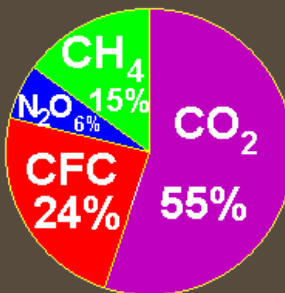


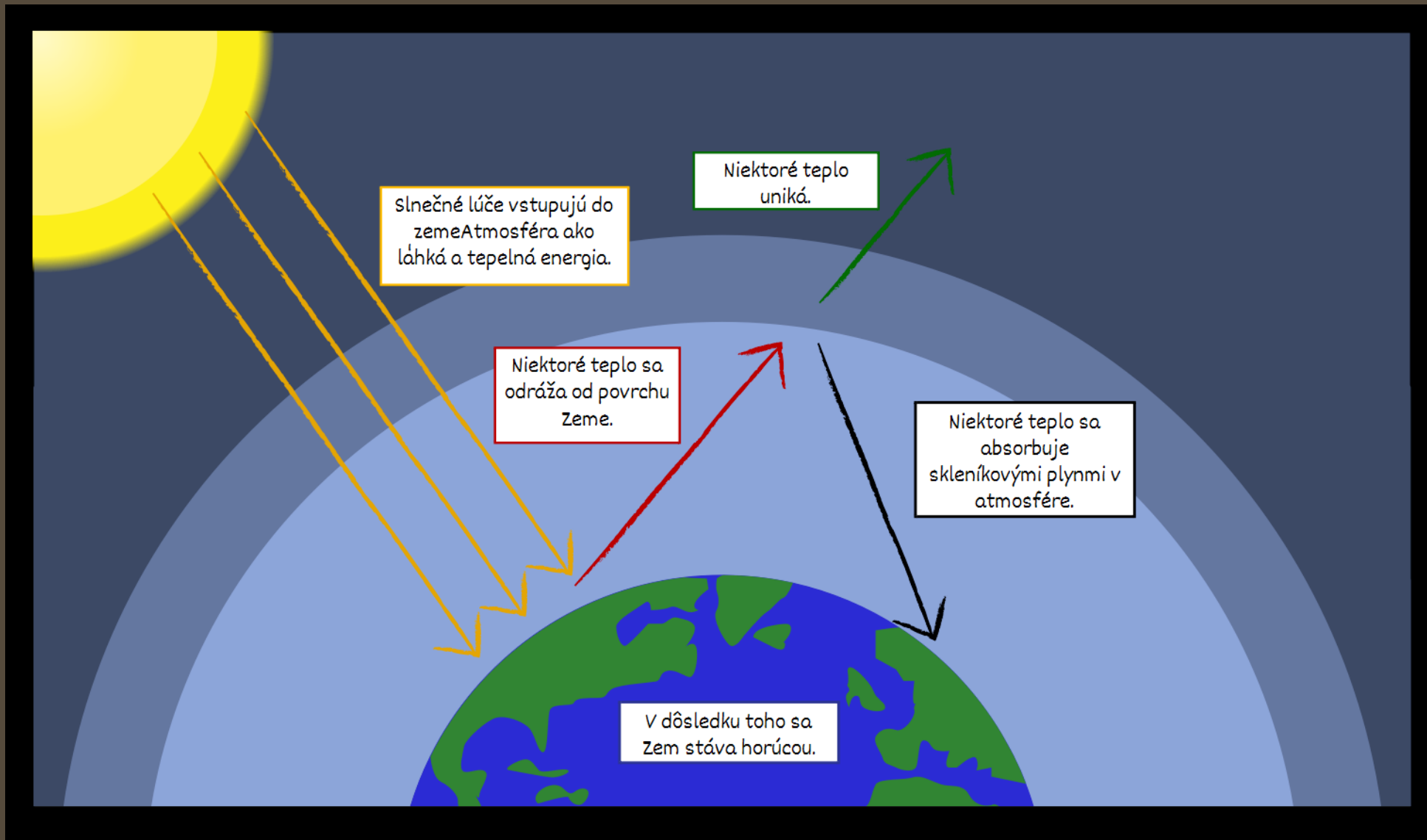
Skleníkové plyny: oxid uhličitý, halóny, freóny, metán, oxid dusný, ozón, vodná para

udržujú rovnováhu medzi teplom, ktoré na Zem prichádza a teplom, ktoré sa vracia do vesmíru- udržiavanie teploty na zemskom povrchu

Príčina:

- Skleníkové plyny vznikajú prirodzene tlením, práchnivením a pri dýchaní organizmov.
- Človek zvyšuje ich množstvo spaľovaním, odlesňovaním, látkami, ktoré do prírody vypúšťa





NÁSLEDKY



Zvyšovanie priemernej teploty ovzdušia

Roztápanie ľadovcov- zaplavenie prímorských území, erózia pobreží, zasolenie sladkej vody

Zmeny zrážkového režimu

Zmeny morských prúdov

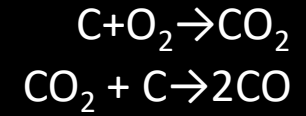
Extrémne atmosférické javy

- Rozšírenie výskytu chorôb
- Živočíchy a rastliny budú vytlačené zo svojho pôvodného prostredia.....vyhynutie
- Časté zemetrasenia a sopečná činnosť vplyvom zmeny tlaku na litosferické dosky
- Finančné vplyvy



**APLIKOVÁŤ POZNATKY O REDOXNÝCH
VLASTNOSTIACH C PRI ZÁPISĚ ROVNÍC
VÝROBY KOVOV (VÝROBA ŽELEZA)**

VÝROBA ŽELEZA



Nepriama redukcia



Priama redukcia





**NAVRHNÚŤ A USKUTOČNIŤ PRÍPRAVU A
PRAKTICKY DEMONŠTROVAŤ VLASTNOSTI
CO₂.**

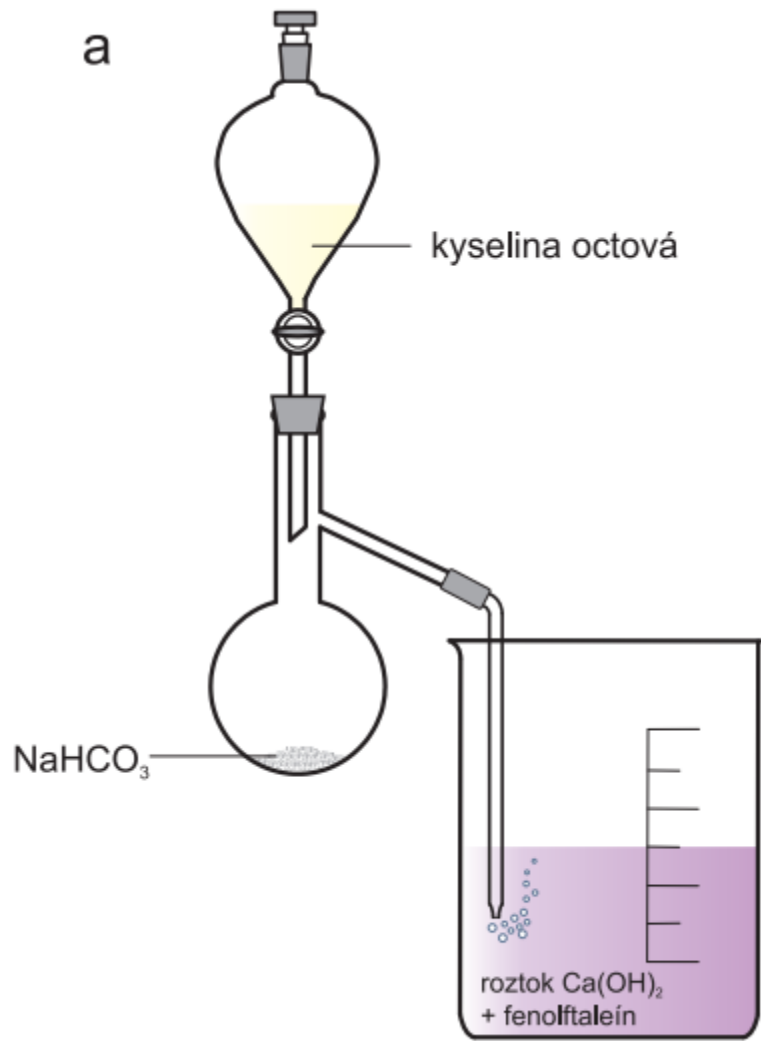
PRÍPRAVA OXIDU UHLIČITÉHO A JEHO VLASTNOSTI

Pomôcky: sviečky, zápalky, skúmavky, stojan na skúmavky, stojan, svorka, držiak, odmerný lievik, destilačná banka, sklenená rúrka, hadice

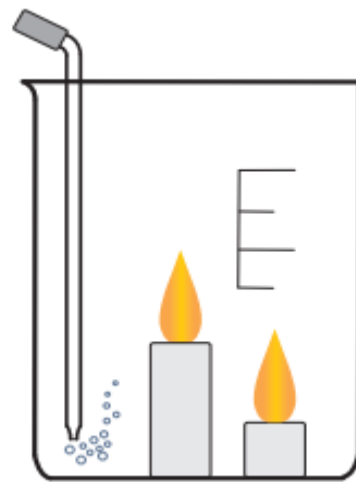
Chemikálie: NaHCO_3 , 20% CH_3COOH , fenoftaleín, vápenatá voda

Postup:

1. Postupným prikvapkávaním kyseliny octovej k hydrogénuhličitanu sodnému dochádza k vývinu plynu.
2. Unikajúci plyn sme odvodnou rúrkou ponorili do kadičky s vápenatou vodou zafarbenou fenoftaleínom.
3. Tým istým spôsobom zavádzame plyn do kadičky s dvoma horiacimi sviečkami odlišnej výšky



c



PRÍPRAVA OXIDU UHLIČITÉHO A JEHO VLASTNOSTI

Pozorovanie:

1. Nameraná pôvodná hodnota pH vápenatej vody bola $\text{pH}=12$.
2. Po začatí pokusu sme v skúmavke s vápenatou vodou pozorovali vznik bubliniek, vznik zrazeniny usádzajúcej sa na dne kadičky a pôvodné ružovofialové zafarbenie sa odfarbilo. Po pretrvávajúcom privádzaní plynu sa zrazenina rozpustila.
3. pH odfarbeného roztoku bolo 7
4. Ako prvá zhasla nižšia sviečka



PRÍPRAVA OXIDU UHLIČITÉHO A JEHO VLASTNOSTI

Podstata:

1. Pri reakcii kyseliny octovej s hydrogénuhličitanom sodným sa uvoľňoval oxid uhličitý



2. Oxid uhličitý reagoval s hydroxidom vápenatým za vzniku uhličitanu vápenatého. Ten sa usadzoval ako zrazenina na dne kadičky. Po neustálom privádzaní oxidu sa uhličitan rozpustil.



3. Oxid uhličitý je kyselinotvorný oxid, s vodou reaguje za vzniku kyseliny uhličitej. Po neustálom privádzaní oxidu sa uhličitan rozpustil pôsobením kyseliny. Hodnota pH poklesla, čo sa prejavilo odfarbením fenoftaleínu.



4. Oxid uhličitý je ťažší ako vzduch, klesá na dno nádoby. Nepodporuje horenie a preto ako prvú zahasil nižšiu sviečku.

Poznámky

Podobným spôsobom možno získať oxid uhličitý aj z CaCO_3 pomocou HCl (dôkazové reakcie na prítomnosť CO_2 realizujeme rovnako)



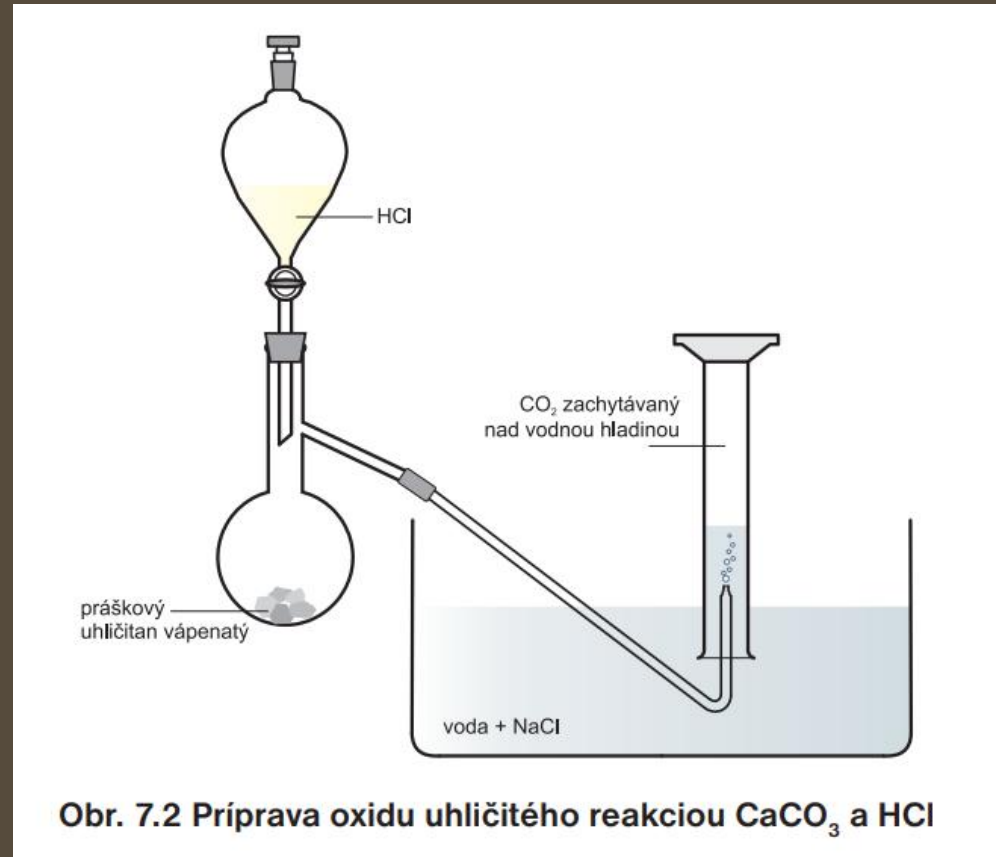
INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A VLASTNOSTÍ

CO₂

Oxid uhličitý možno zachytávať aj do valca otočeného opačne a naplneného vodou.

Valec je potrebné vopred okalibrovať napustením valca vodou

Výsledné množstvo oxidu uhličitého = objemu valca naplneného vodou - množstvo vody, ktorá vo valci ostane pri vytlačení oxidom uhličitým.



INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A VLASTNOSTÍ CO₂-

Tepelný rozklad CaCO₃

Pomôcky: porcelánový téglik, rúrka, trojnožka, triangel, lyžička, váhy, skúmavky

Chemikálie: CaCO₃, destilovaná voda, fenoftaleín

Postup:

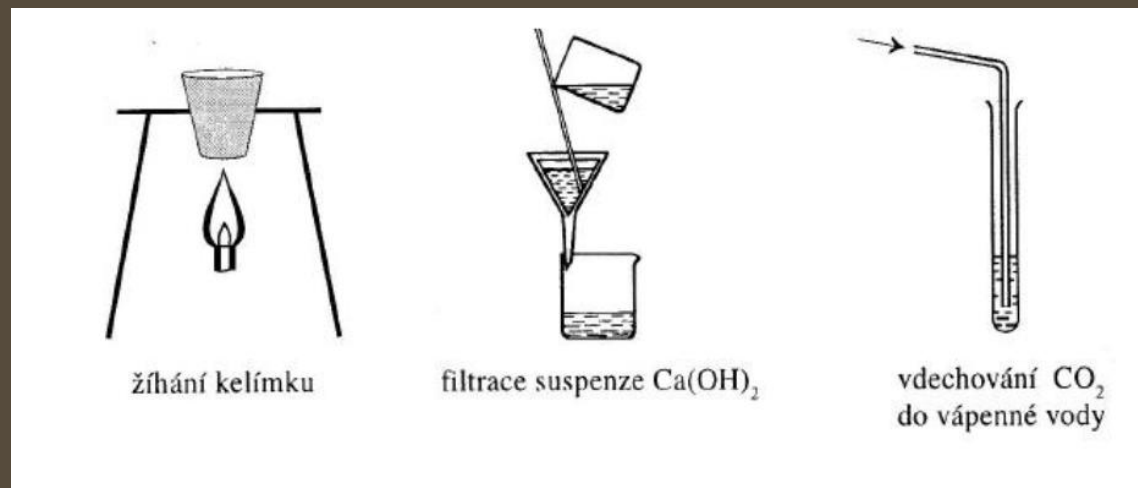
1. Po dobu 20 minút žíhame v triangli na trojnožke 3g CaCO₃ v porcelánovom spaľovacom tégliku
2. Vychladnutú vyžíhanú zmes zmiešajme s kadičke s destilovanou vodou a premiešajme
3. Zmes prefiltrujme cez hladký filter



INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A VLASTNOSTÍ CO₂-

Tepelný rozklad CaCO₃

4. Do 2 skúmaviek sme naliali 5cm³ filtrátu
5. Do prvej skúmavky pridáme zopár kvapiek fenoftaleínu, do druhej fúkajme vzduch z pľúc
6. Pozorujeme deje v skúmavkách aj po dlhšom čase



INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A VLASTNOSTÍ CO₂ - Tepelný rozklad CaCO₃

Pozorovanie:

V prvej skúmavke pozorujeme po pridaní fenoftaleínu zafarbenie roztoku do ružovofialova. V druhej vznik zakalenia, ktoré po dlhšom čase vydychovania vzduchu z pľúc zmizne, zmes sa vyčíri.



INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A

VLASTNOSTÍ CO₂ - Tepelný rozklad CaCO₃

Podstata:

1. Tepelným rozkladom uhličitanu vápenatého vzniká oxid vápenatý (pálené vápno) a oxid uhličitý



2. Oxid vápenatý je zásadotvorný prvok, ktorý pri rozpustení vo vode tvorí hydroxid vápenatý, ktorý sme dokázali v 1.skúmavke ružovofialovým zafarbením fenoftaleínu



INÉ VARIÁCIE PRÍPRAVY A VLASTNOSTÍ CO₂- Tepelný rozklad CaCO₃

Podstata:

3. Zavádzaním vydychovaného vzduchu do 2.skúmavky došlo k vzniku málo rozpustnej látky uhličitanu vápenatého



4. Po dlhodobom zavádzaní CO₂ do 2. skúmavky kyselina uhličitá (vznikla reakciou kyselinotvorného oxidu uhličitého s vodou) rozpustila uhličitan na hydrogenuhličitan





PRAKTICKÉ VYUŽITIE TEPELNÉHO ROZKLADU $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

VYUŽITIE ROZKLADU $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



- cukrárenské droždie- kyprenie cesta
- kedysi ako vonná soľ na prebratie ľuďí, ktorí stratili vedomie





- **UVEDTE PRAKTICKÉ VYUŽITÍ
ZLÚČENÍN UHLÍKA :**
 K_2CO_3 , $NA_2CO_3 \cdot 10 H_2O$, $MGCO_3$,
 $CACO_3$



- **Kryštalová sóda**
- súčasť náplne do práškového hasiaceho prístroja, pracích práškov (zníženie tvrdosti vody)



- **Potaš**
- Výroba skla, mydla, hnojív
- Textilný a papierenský priemysel, hasiaci prístroj
- potravinárstvo (instantné polievky)



- **Vápenec**
- Stavebníctvo - vápno, cement, malta
- Hutníctvo - troskotvorná prísada
- Dezinfekcia
- Nátery proti škodcom stromov
- Hnojivo
- sklárstvo



- **Magnezit**
- Výroba žiaruvzdorných tehál (výmurovka do pecí)



- **VYMENUJTE ZLÚČENINY POTREBNÉ
PRE SKLÁRSKY A KERAMICKÝ
PRIEMYSEL.**

SKLÁRSKY PRIEMYSEL

Sklo- pravý tuhý roztok, ktorý vzniká ochladením taveniny (zo sklárskych surovín)

Suroviny

1. kremenný piesok SiO_2
2. sóda
3. vápenec
4. uhličitaný alkalických kovov (na znižovanie teploty tavenia, nákladov na výrobu)



TYPY SKLA

obyčajné
(tabuľové)

- $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$

draselné

- $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$
- tvrdé tepelne odolné sklo

mliečne

- Ca_3PO_4 alebo CaF_2

kremenné

- z čistého SiO_2
- prepúšťa UV, vysoká teplota tavenia, odolný voči veľkým zmenám teploty
- výroba šošoviek a zrkadiel, téglíky a misky v labáku

vodné

- zmes Na_2SiO_3 a K_2SiO_3
- impregnácia, konzervácia a tmelenie materiálov, ohňovzdorný náter

ÚPRAVA SKLA

- pridávaním oxidov zlepšenie vlastností

MgO, BaO- vyšší index lomu

PbO, ZnO- lesk

B₂O₃- odolnosť voči teplote, chemické sklo

MnO₂- fialová farba, **Co**- modrá, **Fe**- zelené....



KERAMICKÝ PRIEMYSEL

Suroviny:

1. hlinitokremičitany

- **Kaolín- hlina** (vzniká zvetrávaním živcov, obsahuje minerál kaolinit $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)
- **živec** (napr. ortoklas KAlSi_3O_8)- tavidlo
- **zeolit**

2. kremenný piesok



KERAMICKÝ PRIEMYSEL

Keramika

- výroba hrnčiarskych výrobkov, tehál, strešných krytín, sanita



Porcelán

- Najkvalitnejšia keramika
- z najkvalitnejších surovín
- výroba tanierov, šálok

