

SEC VI. 2	Prvky a ich anorganické zlúčeniny
SEC VI. 2. 5	p ² prvky Tetrely

Cielové požiadavky

Obsahový štandard: Sklo, sklársky a keramický priemysel. Skleníkový efekt. Spaľovanie (dokonalé, nedokonalé). Alotropická modifikácia. Cement.

Výkonový štandard:

- Uviesť výskyt C a Si a ich zlúčenín v prírode
- Opísať biogénne vlastnosti C
- Odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické typy väzieb a väzbovosť C, Si
- Opísať fyzikálne vlastnosti C, Si (skupenstvo, elektrická vodivosť, tvrdosť, rozpustnosť, alotropické modifikácie, amorfné formy) a z nich vyplývajúce využitie.
- Porovnať vlastnosti oxidov uhlíka CO, CO₂ (relatívna hustota, ich pôsobenie na organizmy, redoxné vlastnosti a rozpustnosť vo vode)
- Opísať vplyv CO₂ na životné prostredie. Vysvetliť podstatu skleníkového efektu.
- Aplikovať poznatky o redoxných vlastnostiach C pri zápise rovníc výroby kovov (výroba Fe)
- Navrhnuť a uskutočniť prípravu a prakticky demonštrovať vlastnosti CO₂.

Tetrely

- p²prvky, IV.A, 14.skupina
- neprechodné prvky, nekovy/polokovy/ kovy
- na valenčnej vrstve 4 elektróny ns² np²

Výskyt**A.Uhlík**

1.voľný (elementárny)	
A. Alotropické modifikácie	diamant, grafit, fullerén
B. Amorfné formy	sadze, koks, aktívne uhlie
2.viazaný (v zlúčeninách)	
A. Anorganické zlúčeniny	CO, CO ₂ , H ₂ CO ₃ ...
B. Organické zlúčeniny	bielkoviny, cukry, tuky...

Minerály a horniny: horniny (vápenec, dolomit), minerály (kalcit, magnezit)

B.Kremík

1.elementárny (prirodzene nie, iba synteticky)	
A.alotropické modifikácie	kremeň, tridymit (870°C), kristobalit (1470°C)
2.viazaný v zlúčeninách (2. najčastejší prvok v zemskej kôre)	
A. mineráloch a horninách	kremeň, kremičitany, hlinitokremičitany
B.V živých telách	rozsievky, prasličky, trávy

Minerály a horniny: minerál kremeň a jeho odrody, kremičitany(turmalín, granát), hlinitokremičitany (živec, slúda)

Vlastnosti p² prvkov

- skupenstvo: všetky tuhé
- oxidačné čísla: -IV.....IV

• **väzbovosť:**

uhlík	dvojväzbový	maximálne štvorväzbový
kremík	jednoväzbový, trojväzbový	maximálne štvorväzbový

• **typy väzieb**

uhlík	<ul style="list-style-type: none"> • má schopnosť rezať sa • tvorí násobné väzby • väzba C-C pevná 	Kovalentné- polárne, nepolárne
		Van der Waalsovú- grafit
		Koordinačné- CO, CN ligandy
kremík	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť rezať sa - silány • netvorí násobné väzby • väzba Si-Si slabá 	kovalentné

• **formy a ich vlastnosti:**

A. uhlík

1.alotropické modifikácie

diamant	grafit	fulleren
sp^3	sp^2	kombinácia sp^2 a sp^3
Tetraéder, kubická sústava	Hexagonálna sústava	guľovitý tvar futbalovej gule (5- 6 uholníkové cykly)
atómový kryštál- 4 atómy viazané kovalentnými väzbami	vrstevnatý kryštál- 3 atómy vo vrstve pútané kovalentnými väzbami, medzi vrstvami Van der Waalsovú sily	najčastejšie 20 atómov pútaných kovalentnými väzbami
vysoká hustota, pevný, najtvrdší minerál, veľmi odolný, extrémne vysoká tepelná vodivosť, nevedie elektrický prúd	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

2.amorfne formy

koks	sadze	drevné uhlie	aktívne uhlie	kostné uhlie
vysokoteplotnou karbonizáciou bez prístupu kyslíka	Rozptýlený uhlík, vzniká nedokonalým spaľovaním organického materiálu	zahrievaním dreva rozkladnou destiláciou bez prístupu kyslíka	Typ drevného uhlia z tvrdých škrupín, kôstok, drievok živočíšne uhlie- zahrievaním krvi a jatočného odpadu s K_2CO_3	vzniká spaľovaním kostí

Iné formy- hnedé uhlie (70%C), čierne uhlie (80%C), antracit (90% C) lignit (60%C)

B. kremík

- štruktúra podobná diamantu (*väzby menej pevné preto krehkejší*)
- tmavosivá kovovosklá tvrdá, krehká kryštalická látka
- vysoká TT, polokov, polovodič
- na vzduchu stály, nerozpustný vo vode, má schopnosť sa reťaziť, málo reaktívny

• Biogénne vlastnosti

uhlík	• makrobiogenný prvok (súčasť rastlinných a živočíšnych organizmov), dôležitý pre fotosyntézu
kremík	• kosti, chrupavky, zubná sklovina, správny vývoja rast, elasticnosť tkanív

Využitie

A. uhlík

diamant	grafit	fulleren
klenotníctvo, vrtné súpravy brusné materiály na rezanie skla, kameňov(<i> dnes skôr karbidy a umelé diamanty</i>)	elektrody, ceruzky, brzdové obloženie, mazivo, žiaruvzdorný materiál- taviace tégliky, moderátory v jadrových reaktoroch	elektronika, nanotechnológie(<i>nanotrúbice a vlákna</i>), transport liečiv (<i>dutá štruktúra</i>)

koks	sadze	drevné uhlie	aktívne uhlie	kostné uhlie
redukovadlo v oceliarskom priemysle filtrovanie vody	atrament do kopírokov, tlačiarňí čierny pigment(<i>plasty, farby, pneumatiky papier</i>) E153 rastlinná čerň- pelendrek, sladké drievko	ošetrovanie rán, rafinácia medi, dezodoranty medicína	Vysoké absorpčné účinky- odstraňovanie toxínov z tela, hnačky, otravy digestor, plynové masky	Odfarbovanie a odstraňovanie nečistôt z roztokov Kostná čerň- čierne farbivo na krémy na topánky, kožu

• Výroba železa:

Priama redukcia:

Nepriama redukcia:

- **Rádiouhlíková metóda**- stanovenie množstva izotopu uhlíka ¹⁴C

B. Kremík

- elektrotechnika, sklárstvo, stavebníctvo, klenotníctvo, polovodiče
- výroba solárnych panelov, do ocele na zvýšenie pružnosti , silikagél- sušiaca látka

Výroba

A. uhlík- spaľovanie organických látok bez prístupu kyslíka

B. kremík- reakciou karbidu vápnika/ uhlíka s oxidom kremičitým v elektrických peciach

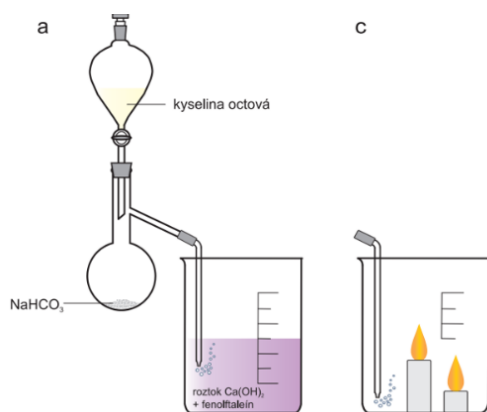
Zlúčeniny

A. uhlík

Oxid uhoľnatý a uhličitý

	CO	CO ₂
Hustota (voči vzduchu)	ľahší	1,5 ťažší
Vôňa/zápach	Bez zápachu	Štipľavý zápach
Rozpustnosť vo vode	Málo rozpustný	Rozpustný (H ₂ CO ₃)
Redoxné vlastnosti	redukčné	oxidačné
horľavosť	horľavý	nehorľavý
toxickosť	Veľmi toxický(viaže sa na hemoglobín)	Netoxický (nedýchateľný)
Spôsob vzniku	Nedokonalým spaľovaním	Dokonalým spaľovaním (hnitie, spaľovanie, dýchanie)
využitie	Súčasť vykurovacích plynov (<i>generátorový a vodný</i>)	Sýtené a šumivé nápoje, hasiaci prístroj, čistenie cukrovej šťavy, suchý ľad(<i>chladenie potravín</i>), <i>inertná atmosféra</i>

Príprava a dôkaz CO₂



Na₂SO₄·10H₂O (kryštalová sóda)- súčasť náplne do práškového hasiaceho prístroja, pracích práškov (*zníženie tvrdosti vody*)

K₂CO₃ (potaš)- výroba skla, mydla, hnojív, textilný a papierenský priemysel, hasiaci prístroj, potravinárstvo (*instantné polievky*)

CaCO₃- stavebníctvo, hutníctvo- troskotvorná prísada, dezinfekcia, nátery proti škodcom stromov, hnojivo, sklárstvo

MgCO₃- výroba žiaruvzdorných tehál (*výmurovka do pecí*)

(NH₄)₂CO₃- cukrárenské droždie- kyprenie cesta (*kedysi ako vonná soľ na prebratie ľudí, ktorí stratili vedomie*)

NaCN, KCN (cyankáli), horkomandľová chuť, prudko jedovaté, výroba vlákien a polyamidov, získavanie zlata a striebra, červená krvná soľ a žltá krvná soľ v analytike

SCN- nepolárne rozpúšťadlo (síra, celulóza)

COCl₂(fosgén)- prudko jedovatý plyn, bojová látka

CaC₂- výroba acetylénu, karbitky (*lampy v baniach*)

B. Kremík

SiO₂- odolný voči kyselinám (okrem HF), nerozpustný vo vode

Sklársky priemysel

Sklo- pravý tuhý roztok, vzniká ochladením taveniny- kremenný piesok, sóda, vápenec, uhličitaný alkalických kovov (*na znižovanie teploty tavenia, nákladov na výrobu*)

Typy skla

A. obyčajné (tabuľové)- Na₂O. CaO.6SiO₂

B. draselné- K₂O. CaO.6SiO₂- tvrdé tepelne odolné sklo

C. optické – olovnaté a boritové- optické sklo

D. farebné – MnO₂- fialová, Co- modrá, Fe- zelené....

E. mliečne- pridávaním fosforečnanu alebo fluoridu vápenatého

F. kremenné- z čistého SiO₂

- prepúšťa UV, vysoká teplota tavenia, odolný voči veľkým zmenám teploty
- výroba šošoviek a zrkadiel, tégliky a misky v labáku

G. vodné- zmes kremičitanov sodných a draselných

- impregnácia, konzervácia a tmelenie materiálov, ohňovzdorný náter

Úprava skla

- MgO, BaO- vyšší index lomu
- PbO, ZnO- lesk
- B₂O₃- odolnosť voči teplote, chemické sklo

Hlinitokremičitany

Keramický priemysel

Suroviny: hlinitokremičitany - živec, zeolit, kaolinit (*vzniká zvetrávaním živcov, obsahuje kaolín*)

- **Keramika**- hrnčiarska hlina (kaolín), kremenný piesok, živce- výroba tehál, strešných krytín, taniere, poháre, sanita
- **Porcelán**- najkvalitnejšia keramika z najkvalitnejších živcov, kremeňa, kaolínu
- **Cement**- zmes hliny (hlinitokremičitan vápenatý), vápna a sadry- spojivo na prípravu betónu a malty

Ekologické okienko

Skleníkový efekt

Podstata: skleníkové plyny (*oxid uhličitý, halóny, freóny, metán, oxid dusný, ozón, vodná para*) udržuju 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