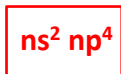


CHE VI. 7	Prvky a ich anorganické zlúčeniny
CHE VI. 7	p⁴ prvky Chalkogény

Chalkogény

- p⁴prvky, VI.A ,16.skupina
- neprechodné prvky, nekovy
- na valenčnej vrstve 6 elektrónov



Výskyt

Kyslík

1.voľný- atmosféra 21% kyslíka (v podobe O ₂ , O ₃)		
A. dvojátomový		
B. trojátomový	a. troposferický	negatívne účinky, vzniká pôsobením UV na oxidy, spôsobuje oxidačný smog
	b. stratosferický	súčasť ozónovej vrstvy, chráni Zem pred UV
2.viazaný- v zlúčeninách (voda, minerály a horniny, iné)		

Minerály: kremeň SiO₂, hematit Fe₂O₃, magnetit Fe₃O₄, korund Al₂O₃, calcit CaCO₃, sadrovec CaSO₄. 2H₂O

Síra

1.elementárna- v blízkosti sopiek) v alotropických modifikáciách a amorfných formách		
A.Kryštalická (alotropické modifikácie)	a. kosoštvorcová	S ₈ - tuhá žltá
	b. jednoklonná	S ₈ - tuhá žltá, vzniká zahriatím 95,5°C z kosoštvorcovej
B.Amorfné (beztváre) formy	a. plastická síra	S _n - hnedá, beztvára, vzniká zahrievaním a prudkým ochladením taveniny S ₈
	b. sírny kvet	žltá, kryštalická, vzniká ochladením sírnych pár
2.Viazaná v zlúčeninách (sírany, sulfidy- horniny a minerály, sulfán v sopečnom a zemnom plyne)		

Minerály: pyrit FeS₂, chalkopyrit CuFeS₂, galenit PbS, sfalerit ZnS, sadrovec CaSO₄. 2H₂O, baryt BaSO₄, Glauberová soľ Na₂SO₄. 10H₂O

Vlastnosti p⁴ prvkov

- so stúpajúcim X:
 1. rastie kovový charakter, atómový polomer
 2. klesá elektronegativita
- **skupenstvo:** plynné: O, tuhé: S, Se, Te, Po-rádioaktívne
- **výskyt** vo viacerých izotopoch najčastejšie: ¹⁶O, ³²S
- **oxidačné čísla:**

-II, -I, II	-II, IV, VI			-II, IV
O	S	Se	Te	Po

- **väzbovosť:** O- dvojitá, S- dvoj, štvorväzbová, maximálna šesťväzbová (využitie d-orbitálov)

Vlastnosti

Kyslík		Síra
dvojitomový	trojitomový	
<ul style="list-style-type: none"> • bezfarebný plyn, bez zápachu, bez chuti • čiastočne rozpustný vo vode (<i>so zvyšujúcou teplotou klesá</i>) • dýchanie • ťažší ako vzduch • veľmi reaktívny (<i>niekedy až po zahriatí</i>)- <i>pomalé a rýchle horenie</i> • oxidačné činidlo 	<ul style="list-style-type: none"> • modrastý zapáchajúci plyn (<i>po cesnaku</i>) • rozpustný vo vode • pri vyšších koncentráciách jedovatý • ťažší ako vzduch • veľmi reaktívny (<i>viac ako O₂, už pri nižšej teplote</i>) • silné oxidačné účinky (<i>viac ako O₂</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • tuhá, žltá kryštalická látka • nekov • zlý vodič tepla a elektrického prúdu • nerozpustná vo vode, • pomerne stála pri bežnej teplote (<i>zvýšením teploty reaktívnosť stúpa</i>) • oxidačne a redukčné činidlo

Dokonalé spaľovanie:

Nedokonalé spaľovanie:

Biogénne vlastnosti

kyslík	<ul style="list-style-type: none"> • makrobiogenný prvok (<i>ľudské telo obsahuje 62% kyslíka</i>) • biologická oxidácia živín (dýchanie) a získavanie energie, termoregulácia
síra	<ul style="list-style-type: none"> • makrobiogenný prvok • redoxný systém acetylkoenzým- medziprodukt odbúravania živín • súčasť AMK, bielkovín, vitamínov B1, H, hormónov

Vyžitie

O₂	<ul style="list-style-type: none"> • zváranie a rezanie kovov, výroba ocele, spaľovanie palív- získanie energie, raketové palivo, oxygenoterapia, dýchacie prístroje
O₃	<ul style="list-style-type: none"> • ozónová vrstva, dezinfekcia (<i>ozonizátory, priestory alebo pitná voda</i>), bielenie látok, odstraňovanie zápachu tukov
S	<ul style="list-style-type: none"> • výroba kyseliny sírovej, sírouhlíka, siričitanov, sulfidov • poľnohospodárstvo- <i>superfosfát, insekticídy, fungicídy</i> • vulkanizácia kaučuku • hlavičky zápalek (<i>chlórečnan draselný + antimonit + síra</i>) • pasivácia kovov • pušný prach- (<i>sírny kvet + drevené uhlie a dusičnan sodný</i>) • dezinfekcia- sudy v pivovarníctve • farmaceutický priemysel- sírne maste na kožné choroby (<i>svrab</i>)

Príprava a výroba

Kyslík

1. v prírode

- a. O_3 - v atmosfére počas elektrických výbojov, blesku, pôsobením UV, na plynný kyslíka lebo oxidy
- b. O_2 - fotosyntézou, v atmosfére

2. laboratóriu

- a. Rozkladom peroxidov, solí kyslíkatých kyselín, oxidov

- b. Elektrolýzou vody

3. v priemysle: frakčnou destiláciou skvapalneného vzduchu a elektrolýzou vody

Zlúčeniny

Oxidy

Rozdelenie podľa reakcie s vodou, kyselinami a hydroxidmi

kyselinotvorné	hydroxidotvorné	amfoterné	Neutrálne(inertné)
reakciou s vodou vznikajú kyseliny s hydroxidmi tvoria soli	reakciou s vodou vznikajú hydroxidy s kyselinami tvoria soli	reagujú s kyselinami a hydroxidmi za vzniku solí	nereagujú ani s vodou, ani s kyselinou a hydroxidom
SO_3 (kov s vyšším ox. č. ako V), Mn_2O_7 , Cl_2O_5 , SO_2	CaO , K_2O , Na_2O kov ox.č. menšie ako IV)	ZnO , Al_2O_3	CO , NO

Oxid siričitý

Vlastnosti:

- Bezfarebný plyn **štipľavého** zápachu
- **Toxický**, dráždi dýchacie cesty (*kašľanie, slzenie*)- 0,1% vo vzduchu spôsobuje *udusenie*
- **Rozpustný vo vode**, tvorí kyselinu siričitú (*soli siričitany, hydrogénsiričitany*)

- **Redoxné vlastnosti**
 1. oxidačné:
 2. redukčné :
- Kontaminant ŽP- pôvodca vzniku **kyslých dažďov**

Využitie:

- 1.potravinárstvo (E220)- konzervant (*bráni množeniu plesní, kvasiniek, proti hnednutiu marhulí, müsli tyčinka, sušený kokos...*)
2. dezinfekcia (*vinných sudov, pivníc, včelích úľov, sírne sviečky a knôty*)
3. bielenie(*celulózy, odevov*)
4. Výroba H₂SO₄

Peroxid vodíka

Vlastnosti:

- bezfarebný, kvapalný, vo vode rozpustný, slabá kyselina
- **Koncentrovaný leptá pokožku**
- **Nestály, ľahko sa rozkladá** (*urýchľujú MnO₂, Pt, krv*), spomaľujú (*kyselina sírová, močovina*)
- **Redoxné vlastnosti**
 - A. Silné oxidačné činidlo
 - B. Redukčné činidlo

Využitie:

1. dezinfekčné účinky (*3% roztok súčasť lekárníčiek na rany, silnejší na prevádzky, výrobné pásy*)
2. bieliace účinky- odfarbovanie a farbenie vlasov, bielenie papiera

Sulfán

Vlastnosti

- Bezfarebný **zapáchajúci** plyn (*skazené vajcia*), vzniká rozkladom bielkovín
- **Ťažší** ako vzduch, veľmi **toxický**
- **Redukčné** účinky:
- Príčina **černania striebra:**
- **Rozpustný vo vode**- vodný roztok sulfánu- slabá kyselina sulfánová (*solí sulfidy, hydrogénsulfidy*)
- **Supravodivý**(*za urč. podmienok nekladie žiadny elektrický odpor*)

Využitie: spracovanie kože, dôkaz kovov v analytickej chémii, medicína: migrény, cievne a črevné ochorenia, poruchy erekcie

Kyselina sírová

- Bezfarebná olejovitá kvapalina, veľmi silná žieravina
- S vodou miešateľná v ľubovoľnom pomere (koncentrovaná ako 96%)

Disociácia

Výroba:

- 1.
- 2.
- 3.

oxid sa zavádza do koncentrovanej kyseliny, vzniká **óleum** (zmes oxidu sírového a kyseliny disírovej), následne sa riedi vodou na potrebnú koncentráciu

- 4.

Porovnanie vlastností:

Zriedená H ₂ SO ₄	Koncentrovaná H ₂ SO ₄
<ul style="list-style-type: none">• Silná kyselina• Bez hygroskopických účinkov• Jemnejšie oxidačné účinky• reaguje iba neušľachtilými kovmi za vzniku vodíka	<ul style="list-style-type: none">• Silná kyselina• Silné hygroskopické a korozívne účinky, spôsobuje zuhoľnatenie organických látok• Silné oxidačné účinky• Reaguje so všetkými kovmi (okrem Pb, Pt, Au) pri zvýšenej teplote za vzniku oxidov

Význam:

- hnojivá, liečivá, výbušniny, plasty, farbivá,
- akumulátor do áut- elektrolyt, rafinácia (čistenie) minerálnych olejov
- pasivácia kovov

Pravidlá riedenia kyselín

Príčina: riedenie kyselín prudko exotermická reakcia, hrozí zovretie a vyprsknutie zmesi

Pravidlá riedenia:

- Vždy lejeme kyselinu do vody
- Stále miešanie
- Pomaly (alebo po tyčinke)
- Pri veľkom riedení ochladzujeme

Modrá skalica (CuSO₄ · 5H₂O)- fungicíd, ošetrovanie bazénov proti riasam, moridlo na drevo, osivo, ochranu preparátov, pomedžovanie predmetov

Zelená skalica ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)- výroba farbív

Biela skalica ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)- očné kvapky, potravinárske doplnky, pozinkovanie predmetov, výroba farbív, impregnácia dreva

Ekologické okienko

Ozónová vrstva

Podstata: vrstva stratosférického ozónu, ktorá vzniká v atmosfére počas elektrických výbojov, blesku, pôsobením UV

- hrúbka sa udáva v Dobsonových jednotkách (priemer 290DU, 3mm)

funkcia: chráni Zem pred účinkami UV

Ozónová diera- stenčovanie ozónovej vrstvy

Príčina: nadzvukové lietadlá, dusíkaté hnojivá, spaľovanie fosílnych palív, jadrové výbuchy, freóny

Následky: rakovina kože, ochorenia zraku, slepota zvierat, oslabenie imunity, znížený rast rastlín, pokles tvorby planktónu, narušenie potravného reťazca

Ochrana ozónovej vrstvy

- Obmedzovanie výroby a spotreby látok poškodzujúcich ozón- halogénderiváty uhľovodíkov (freóny, halóny...) využívaných hlavne v chladničkách, klimatizáciách..
- Ekologické formy dopravy a energie

Kyslé dažde

Podstata: oxidy síry a dusíka sa v atmosfére zlučujú so vzdušnou vlhkosťou, vzniká kyselina sírová a dusičná, ktoré sa na zemský povrch dostávajú v podobe zrážok (*normálny dážď* pH= 5,6, *kyslý dážď*= 2-5)

Príčina- sopečná činnosť, činnosť mikroorganizmov v močiaroch, planktónu v oceánoch, spaľovanie fosílnych palív, hutníctvo, spracovanie ropy

Následky

- Strata výživných látok z pôdy
- Ľahšia absorpcia toxických látok rastlinami
- Ničenie mikroorganizmov rozkladajúcich organické látky
- Poškodenie rastlín- spomalenie rastu koreňov, rozklad povrchu listov, menšia odolnosť proti mrazu, škodcom
- Škody na stavebných materiáloch, kultúrnych pamiatkach
- Korózia kovových konštrukcií
- Vymiera fytoplanktón- voda je neprirodzene čistá
- Dráždia sliznice dýchacích ciest a umožňujú vstup infekcie