

CHE VI.7	Prvky a ich anorganické zlúčeniny
CHE VI.7	p <sup>3</sup> - prvky (Pentely)

### Pentely

- prvky V.A skupiny, 15. skupina
- p<sup>3</sup> prvky, neprechodné, nekovy/polokovy/kovy
- na valenčnej vrstve 5 elektrónov **ns<sup>2</sup> np<sup>3</sup>**

### Výskyt

#### A. dusík

1.v čistej forme	78% N <sub>2</sub> v atmosfére, sopečné plyny
2. v zlúčeninách	Anorganických- amoniak, dusičnany, dusitany Organických- bielkoviny, NK

**Minerály:** čilský liadok NaNO<sub>3</sub>, draselný liadok KNO<sub>3</sub>

#### B. fosfor

1.v čistej forme	nie
2. v zlúčeninách	solí kyseliny H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

**Minerály:** apatit Ca<sub>5</sub>F(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, fosforit

### Vlastnosti

#### Fyzikálne vlastnosti

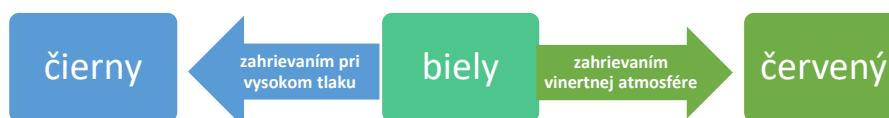
##### A. Dusík

- bezfarebný plyn, bez zápachu, bez chuti, ľahší ako vzduch, nehorľavý
- vo vode veľmi málo rozpustný (menej ako kyslík)

##### B. Fosfor

- tuhá látka, 3 modifikácie

Biely P <sub>4</sub>	Červený P <sub>n</sub>	Čierny P <sub>n</sub>
Pravidelný tetraéder	Reťazová štruktúra	Vrstevnatá štruktúra
Voskovitý, mäkký, kráčajateľný nožom	Práškový	Tmavosivý nekov s kovovým leskom
Najreaktívnejší( na vzduchu samovoľne zápalný, uskladnenie vo vode)	Stály, málo reaktívny	najstabilnejší
Veľmi jedovatý	Nejedovatý	nejedovatý
Svietielkuje vo vode	Pohlcuje vlhkosť, zahrievaním sublimuje	Dobre vedie elektrický prúd a teplo
Nerozpustný vo vode	Nerozpustný vo vode	Nerozpustný vo vode



## Chemické vlastnosti

### S rastúcim Z:

- Rastie kovový charakter ( Bi- kov, As, Bi- polokovy)
- Klesá elektronegativita
- Klesá reaktivita

### 1. Väzbovosť:

#### A. Dusík

- trojväzbový, maximálne štvorväzbový ( $\text{NH}_4^+$ )
- Tvorí dvojatómové molekuly- **pevnosť trojitej väzby**  $\text{N}_2$ 
  1. molekula veľmi stabilná (za normálnych podmienok nereaguje ani s reaktívnymi prvkami, pri  $\uparrow p$  a  $T$  rozpad na veľmi reaktívny atómový dusík)
  2. nemožnosť prijať dusík z atmosféry ( potrebný zdroj v potrave)

#### C. Fosfor

- Trojväzbový, maximálne päťväzbový
- tvorí štvoratómové molekuly

### 1. oxidačné čísla: -III- V.

### 2. typy väzieb

dusík	Kovalentné ( polárne a nepolárne)	$\text{N}_2, \text{NH}_3$
	koordinačné	$\text{NH}_4^+$
	vodíkové	$\text{NH}_3, \text{AMK}, \text{NK}$
fosfor	Kovalentné ( polárne a nepolárne)	$\text{H}_3\text{PO}_4$

## Biogénne vlastnosti

dusík	makrobiogénny prvok ( bielkoviny, nukleové kyseliny, odpadový produkt katabolizmu dusíkatých látok), do tela sa dostáva vo forme
fosfor	súčasť nukleotidov (DNA, RNA), ATP, koenzýmov NAD, NADP, fosfolipidov v biomembránach, súčasť mozgovej kôry, nervov, jadier, kostí, zubov

**Výroba dusíka:** frakčnou destiláciou skvapalneného vzduchu

## Využitie

### A. dusík

- **dusiková inertná atmosféra** (na potlačenie reaktivity iných látok, pri zváraní, balenie potravín, žiarovky spolu s argónom, výroba výbušnín)
- **kryoskopické chladenie** (uchovávanie biologického materiálu, vypaľovanie
- *bradavíc*
- **výroba dusíkatých látok** ( amoniaku , kyselina dusičná, dusíkaté hnojivá)

### B. fosfor

- **Biely**- iniciátor v bojovej zápalnej látke Napalm ( *uhorenie, zle hojacie mokvajúce pľuzgier, ktoré sa ľahko infikujú*), hnojivá, insekticídy
- **Červený**- zápalky( *škrátka*), pyrotechnika
- **Čierny**- polovodiče, pridáva sa do kovov na dodanie tvrdosti

## Zlúčeniny

### A. dusík

#### 1.Amoniak

- Základný tvar tetraéder, trojboká pyramída, 107°, polárna molekula
- bezfarebný plyn, štiplavý nepríjemný zápach, ľahší ako vzduch
- leptá sliznice, jedovatý, toxický, ľahko skvapalniteľný ( *TV -33°C*)
- veľmi dobre rozpustný vo vode - s teplotou klesá ( *vodný roztok čpavok*)
  
- tvorba vodíkových mostíkov medzi molekulami amoniaku
- redukčné aj oxidačné účinky, zásaditý charakter ( *voľný elektrónový pár na N viaže H<sup>+</sup> - vznik amónneho katiónu*)

#### Využitie

- rozpúšťadlo, chladiace médium v skvapalnenej forme ( *kedysi chladničky, štadióny*)
- výroba látok: polymérov, močoviny, výroba kyseliny dusičnej ( *viac ako 50% amoniaku*)
- pohonná hmota, redukčné činidlo
- športovci na povzbudenie dýchania

**Výroba** : Haber- Boschova metóda ( *priama syntéza plynného dusíka a vodíka, vysoký tlak a teplota, katalyzátor Fe*)

#### 2.Oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>- noxy)

- Súčasť výfukových plynov, tvorba smogu, kyslých dažďov
- Medziprodukty výroba HNO<sub>3</sub>, produkty redoxných reakcií dusíkatých zlúčenín

<b>N<sub>2</sub>O ( rajský plyn)</b>	<b>NO</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>
bezfarebný, nejedovatý	Bezfarebný, neutrálny, rôzne účinky na organizmus	červenohnedý vysoko jedovatý, dráždivý bežne dimérny
anestetikum, hnací plyn v šľahačkách, droga na diskotékach, zvyšuje výkon motora	Reparačné mechanizmy v tkanivách, liekárstvo ( <i>ISCHS</i> ), chronické zápal a patologické javy v tele	Oxidačné činidlo ( <i>raketové palivo, laboratórium</i> )

### 3.Kyselina dusičná

- bezfarebná kvapalina ( najčastejšie 63%)
- na svetle žltne (rozklad na oxidy) → uskladňovať v tmavej fľaši
- silná kyselina, má silné oxidačné účinky ( *závisia od jej koncentrácie, druhu oxidovanej látky, teploty*)
- soli- dusičnany vždy rozpustné vo vode!!!!
  1. zriedená oxiduje všetky kovy (*okrem Pt, Au*)- rozpúšťa ich, netvorí vodík, ale oxidy
  2. koncentrovaná kovy pasivuje (*Fe, Sn, Al, Cr*)

#### Využitie

##### 1. pasivácia kovov

- Povrchová úprava kovov ponorením kovov (*Fe, Sn, Cr, Ni, Al*) do koncentrovanej kyseliny dusičnej, na povrchu vzniká tenká vrstva oxidu ( niekedy až hydroxid)
  - Význam- ochrana kovu(*zabránenie korózií, predĺženie trvácnosti*) a zmena vzhľadu kovu ( *lesk*)
2. **výroba dusíkatých látok**- výbušniny ( *TNT, nitroglycerín*), farbivá, hnojivá, nyloniek, liečivá (*nitroglycerín- prvá pomoc pri infarkte*), nábytkárstvo (*zmena farby dreva*)
  3. **lúčavka kráľovská**- zmes HCl: HNO<sub>3</sub> (3:1) - rozpúšťa Au a Pt
  4. **nitračná zmes**- zmes HNO<sub>3</sub> a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*na nitráciu zlúčenín v organickej chémii pri S<sub>E</sub>*)

#### Výroba:

1. **Haber Boschova** metóda (*katalytická príprava amoniaku*)
2. **Ostwaldov spôsob** (*katalytická oxidácia amoniaku*)

#### 4.Iné zlúčeniny uhlíka

<b>kyselina dusitá</b>	soli jedovaté pre človeka, výroba farbív, výroba údenín
<b>chlorid amónny (salmiak)</b>	suché monočlánky, liečivá, posypanie snehu proti roztopeniu E510- vylepšuje múku, upravuje kyslosť, zvýrazňuje chuť cukrovíniiek
<b>azid sodný</b>	airbagy v autách
<b>močovina</b>	plasty, hnojivá, krmivá, bielenie zubov, zlepšuje chuť v cigaretách, kondicionér na vlasy, zimné posypy
<b>uhličitan amónny</b>	cukrárenské droždie- kyprenie cesta, kedysi ako vonná soľ na prebratie ľudí pri strate vedomia
<b>síran a dusičnan amónny, dusičnan draselný</b>	hnojivá, výbušniny, oxidačné činidlá

#### B.fosfor

##### 1.Kyselina fosforečná

- stredne silná kyselina

##### Využitie

- výroba hnojív, plastov, pesticídov- superfosfát zmes  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  a  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- zmäkčovadlá v pracích a čistiaciach prostriedkoch- fosforečnaný
- odhrdzovač- antikórová povrchová úprava kovov, na povrchu kovu vytvára vrstvu fosforečnanov a bráni v korózii- pasivácia
- E338- konzervovanie nápojov ( *napr. Coca- Cola- iní už prešli na citrónovú*)
- Dezinfekčné a čistiace prostriedky

##### Rozdelenie hnojív

<b>1. Prírodné(organické)</b>	<i>kompost, maštalný hnoj, močovka, zelené hnojivo</i>		
<b>2. Priemyselné ( anorganické)</b>	<b>A. jednozložkové</b>	<b>sírnaté</b>	
		<b>vápenaté</b>	
		<b>fosforečné</b>	
		<b>dusíkaté</b>	
	<b>B. viaczložkové</b>	<b>superfosfát</b>	