

Prvky V.A skupiny – p³ prvky – N, P, As, Sb, Bi

charakteristika:

- 5 valenčních elektronů → elektronová konfigurace – ns² np³ –
- ve skupině směrem dolů vzrůstá _____ charakter
N a P - _____, As a Sb - _____, Bi - _____
- ve skupině klesá stálost oxidačního čísla _____ a roste stálost oxidačního čísla _____
- dusík se svými vlastnostmi (plyn) odlišuje od zbývajících prvků, protože _____

DUSÍK

- **trojvazný** – NH₃ popřípadě **čtyřvazný** – NH₄⁺
- snadno tvoří násobné vazby: N N C N N O
- ve všech sloučeninách s vodíkem tvoří _____ vazby

výskyt:

- *volný* – _____ ve vzduchu
- *vázaný* – chilský ledek - _____, ledek draselný - _____, bílkoviny, NK, vitaminy

vlastnosti:

- biogenní prvek
- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, lehčí než vzduch, nepodporuje hoření
- tvoří molekulu N₂: _____ velmi stabilní, štěpí se za vysokých teplot
- s většinou látek reaguje až za **vysoké** teploty:
 - N₂ + H₂ → _____
 - N₂ + O₂ → _____
 - N₂ + Mg → _____

průmyslová výroba: frakční destilace zkapalněného vzduchu

laboratorní příprava:

užití:

- výroba amoniaku, kyseliny dusičné, průmyslových hnojiv
- teplota tání je -210,5°C → uchovávání biologických preparátů (spermie, vajíčka, atp.)
video: <https://www.youtube.com/watch?v=77fJJxSKzvA>
- ochranná (inertní) atmosféra – vakuové potraviny (chipsy, uzenina, atd.)

SLOUČENINY

1) AMONIAK, ČPAVEK –

- vzniká rozklad organických sloučenin
- bezbarvý, štiplavě páchnoucí plyn, který leptá sliznici
- **průmyslová výroba:**
- ve vodě velice dobře rozpustný:
- má volný elektronový pár → _____ charakter, a proto reaguje s _____ za vzniku amonných solí:

- na vzduchu oxiduje:
 - **katalytické** hoření: _____, výroba HNO₃
 - **spontánní** hoření:
- *deriváty amoniaku:*
 - a) *AMIDY*
 - b) *IMIDY*
 - c) *NITRIDY*

2) AZIDOVODÍK –

- nestálá, explozivní kapalina, která tvoří soli, tzv. _____
příkladem je NaN₃ – azid sodný, který je součástí airbagů v automobilech při nárazu automobilu je elektricky odpáleno přesné množství NaN₃, který se rozkládá podle rovnice:



vzniklý dusík okamžitě naplní airbag, zatímco kovový sodík je přeměněn reakcí s KNO₃ a SiO₂ na bezpečnou formu silikátového „skla“

video: <https://www.youtube.com/watch?v=CYufBm5Bek8>

3) OXIDY – vytváří oxidy se všemi oxidačními čísly (I až V)

a) N₂O – oxid dusný

- rajský plyn, který se používá při narkózách, protože je neškodný
- rozpustný v tucích
- způsobuje napěnění šlehačky ve spreji

b) NO – oxid dusnatý

- rozšiřuje cévy, pomáhá při hadím uštknutí
video: <https://www.youtube.com/watch?v=JncN04F5icE>
- bezbarvý plyn vznikající hořením dusíku:
- připravuje se reakcí mědi se zř. HNO₃:
- nestálý plyn, který snadno oxiduje:

c) NO₂ – oxid dusičitý

- hnědočerný, velice jedovatý plyn
- do vzduchu se dostává spalováním pohonných hmot → podílí se na kyselých deštích
- připravuje se reakcí mědi s konc. HNO₃:

video: <https://www.youtube.com/watch?v=hcU4PgwGfbE>

4) KYSELINY

a) HNO₂ – kyselina dusitá

- nestálá kyselina, která se termicky rozkládá: $3 \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + 2 \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- slabá jednosytná kyselina
- její soli se označují _____
 - ve vodě rozpustné
 - jedovaté, přesto se v malém množství používají v potravinářství jako solící směsi (uzeniny)
 - vznikají termickým rozkladem dusičnanů: $2 \text{NaNO}_3 \rightarrow 2 \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$

b) HNO₃ – kyselina dusičná

- silná, jednosytná kyselina
- působením světla se pomalu rozkládá: $4 \text{HNO}_3 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- vyrábí se katalytickou oxidací amoniaku
 - 1)
 - 2)
 - 3)
 - 4)
- silné oxidační činidlo (sama se může pouze redukovat, ale ostatní látky oxiduje)
- reaguje s ušlechtilými kovy Cu, Ag, Hg:

- nereaguje s Au a Pt → rozpouštějí se pouze v _____ (aqua fortis), jedná se o směs HNO₃ a HCl v poměru 1 : 3
video: <https://www.youtube.com/watch?v=KvLbQUP7rr8>
- některé kovy – Al, Fe, Cr - _____
↓
na povrchu se vytvoří vrstva oxidu kovu, který je nerozpustný a brání přístupu kyseliny a kovu
- její soli se označují _____
 - ve vodě dobře rozpustné
 - užívají se jako průmyslová hnojiva

Cvičení:

1. Napište v jakých oxidačních stavech se může vyskytnout dusík?
2. Jaká je příčina malé reaktivity molekulárního dusíku?
3. Je dána rovnice: $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
Určete jaké účinky (*oxidační / redukční*) má amoniak?
4. Napište rovnici nitridu hořečnatého s vodou.
5. V kapalném amoniaku, stejně jako ve vodě, dochází k autoprotolýze. Napište rovnici autoprotolýzy kapalného amoniaku.
6. Dříve se kyselina dusičná vyráběla z chilského ledku (dusičnanu sodného) s kyselinou sírovou. Napište rovnici uvedené reakce.
7. Napište rovnici ionizace kyseliny dusičné v koncentrované kyselině sírové. Vůči kyselině sírové se kyselina dusičná chová jako *kyselina* nebo *zásada*?
8. Rozhodněte, jakou reakci (*kyselou, zásaditou, neutrální*) budou mít ve vodném roztoku následující sloučeniny:
 - a) NaNO₃
 - b) KNO₂
 - c) NH₄NO₃