

Otázka: Pentely (prvky p3, 15. skupina)

Předmět: Chemie

Přidal(a): Kateřina Malečková

Charakteristika

PRVEK; ZNAČKA; Z; ELEKTRONOVÁ KONFIGURACE; ELEKTRONEGATIVITA

Dusík; N; 7; [He]2s² 2p³; 3,04

Fosfor; P; 15; [Ne]3s² 3p³; 2,19

Arsen; As; 33; [Ar]3d¹⁰ 4s² 4p³; 2,18

Antimon; Sb; 51; [Kr]4d¹⁰ 5s² 5p³; 2,05

Bismut; Bi; 83; [Xe]4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p³; 2,02

- Dusík – plyn, nekov
- Fosfor – pevná látka, nekov
- Arsen – pevná látka, polokov, jeho rozpustné sloučeniny
- Antimon – pevná látka, polokov- hubení hlodavců
 - Oxid arsenitý = arzenik As₄O₆
- Bismut – pevná látka, kov

As, Sb, Bi: málo rozšířené, nacházejí se ve formě sirných rud

Dusík (*Nitrogenium*)

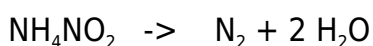
Výskyt

- Volný – v atmosféře (78%) ve formě dvouatomových molekul **N₂**
- Vázaný – v anorganických sloučeninách -> v minerálech **CHILSKÝ LEDEK: NaNO₃**
- **DRASELNÝ LEDEK: KNO₃**
 - -> v amonných solích a dusitanech
 - Biogenní prvek

Vlastnosti

- Bezbarvý plyn, bez chuti a bez zápachu, málo rozpustný ve vodě
- Ve všech skupenstvích ve dvouatomových molekulách N₂
- Schopen vytvářet vodíkové vazby
- Trojná vazba – velmi silná => nízká reaktivita
- Zvýšením teploty a tlaku se N₂ rozštěpí na samostatné atomy -> atomární dusík je velice reaktivní

Příprava – termickým rozkladem dusitanu amonného



Výroba

- Frakční destilací zkapalněného vzduchu

Použití

- Přeprava – stlačený v ocelových lahvích – zelený pruh

- Při výrobě různých sloučenin – amoniak, kys. dusičná, dusíkatá hnojiva
- Malá reaktivita-> **ochranný plyn** tvoří inertní atmosféru ochrana před vzdušným kyslíkem -> při výrobě výbušnin

Sloučeniny

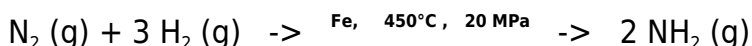
- **Amoniak** NH_3
 - **Čpavek**
 - Za běžných podmínek bezbarvý plyn – štiplavý zápach
 - Mimořádně rozpustný ve vodě
 - Dobré rozpouštědlo
 - Tvoří se v přírodě rozkladem organických sloučenin obsahující dusík
 - volný elektronový pár => zásaditý charakter
 - redukční vlastnosti



- laboratorně se připravuje rozkladem amonných solí silnými zásadami



- průmyslově se vyrábí **Haber-Boschovou syntézou** -> vysokotlaková katalýza syntézy prvků:



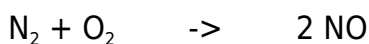
- výroba – *průmyslových hnojiv* obsahující amonné soli a dusičnany, *dusičné, sody*, kapalný jako *chladící médium*
- reaguje s kyselinami za vzniku **AMONNÝCH SOLÍ**:
 - bezbarvé (bílé), krystalické a ve vodě rozpustné
 - **Chlorid amonný = SALMIAK** NH_4Cl
 - Při pájení kovů, v lékařství
 - **Dusičnan amonný** NH_4NO_3 průmyslové hnojivo

- **Oxid dusný = rajský plyn** N_2O

- Bezbarvý, nasládlé chuti, málo rozpustný ve vodě
- Jeho směs s vodíkem při styku s plamenem vybuchuje
- Dříve anesteziologie narkózy – nádech – stav veselosti, opojení -> droga
- Hnací plyn do bombiček na výrobu šlehačky, zvýšení výkonu závodních aut

- **Oxid dusnatý**

- Bezbarvý plyn
- Příprava syntézou za vysokých teplot

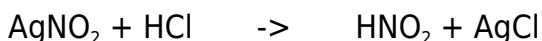


- **Oxid dusičitý** NO_2

- Červenohnědý jedovatý plyn
- Silné ox. činidlo

- **Kyselina dusitá** HNO_2

- Nestálá – Snadno podléhá oxidaci a redukci
- Její vodný roztok se získá reakcí dusitanů s neoxidujícími kyselinami:

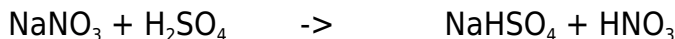


- Výroba barviv, její soli DUSITANY jsou dobře rozpustné ve vodě

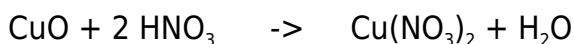
- **Kyselina dusičitá** HNO_3

- Silná kys., světlem se rozkládá (uchovává se v tmavých lahvích)
- S vodou neomezeně mísitelná
- Silné oxovadlo, oxiduje skoro všechny kovy pouze:
 - Au a některé platinové kovy reagují jen s LUČAVKOU KRÁLOVSKOU (směs HNO_3 a HCl v poměru 1:3)
 - Fe, Cr, Al se v koncentrované HNO_3 **pasivují** pokrývají se vrstvou oxidů, které brání další reakci, a reagují proto pouze se zředěnou kys.

- Bílkoviny jejím působením žloutnou
- Příprava:



- Výroba organických barviv, léčiv, celulóznych laků, výbušnin, dusičnanů
- Průmyslově se vyrábí nepřímou katalytickou oxidací amoniaku:
 1. Syntéza amoniaku: $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
 2. Oxidace amoniaku: $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$
 3. Oxidace oxidu dusnatého: $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$
 4. Reakce oxidu dusičitého s vodou: $3 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3 + \text{NO}$
- Soli – DUSIČITANY rozpustné ve vodě, při vyšších teplotách- oxidační vlastnosti, termicky se rozkládají na dusitany až oxidy
- Dusičnany lze získat reakcí kyseliny dusičné s kovy, oxidy kovů nebo uhličitany



- Zvýšené koncentrace dusičnanů a dusitanů v potravinách jsou zdravotně závadné

Dusíkatá hnojiva:

- Dusičnan amonný NH_4NO_3
- Dusíkaté vápno = kyanamid vápenatý CaCN_2
- Síran amonný $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Močovina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- Přírodní dusíkatá hnojiva – močůvka, chlévský hnůj

Fosfor (*Phosphorus*)

Výskyt

- V přírodě pouze ve sloučeninách př. minerál apatit
- Je jedním z biogenních prvků; součástí kostí, zubů..
 - ATP = adenosintrifosfát (přenos energie)

- NAD = nikotinamidadenindinukleotit (koenzymy – přenos vodíkových částic)
- NADP = nikotinamidadenindinukleotitfosfát a elektronů)

Vlastnosti

- 3 alotropické modifikace

1. **Bílý fosfor** – voskově měkký (dobře se krájí)

- Reaktivní
- Na vzduchu samozápalný => uchovává se pod vodou
- Prudce jedovatý
- Ve tmě světélkuje
- Tvořen molekulami P_4

2. **Červený fosfor** – méně reaktivní než bílý

- Není jedovatý

3. **Černý fosfor** – kovový vzhled

- Není jedovatý
- Nejméně reaktivní
- Vede el. Proud

Použití

- Výroba – kys. fosforečné a fosfátů
- Bílý fosfor se používá na hubení hlodavců
- Červený – na škrtačku u sirek

Sloučeniny

- **Fosfan** PH_3
 - Prudce jedovatý plyn; zápach po česneku
 - Silné redukční činidlo
- **Oxid fosforitý** P_2O_3 dimer
 - Prudce jedovatý, krystalický
- **Oxid fosforečný** P_2O_5
 - Bílá, sněhu podobná látka
 - Dehydratační schopnost -> používá se k vysoušení látek
- **Kyselina fosforečná** H_3PO_4 trihydrogenfosforečná
 - Krystalická, čirá látka
 - Středně silná kyselina
 - Využívá se na výrobu hnojiv, léčiv, pracích prostředků, nápoje (Cola...)

Vliv fosfátů na životní prostředí

- Eutrofizace = přesycení vody živinami P, N
- Rostliny se přemnožují -> ubývá kyslík pro ostatní živočichy
- P – fosfáty – prací prostředky – změkčovač vody
- N – dusíkatá hnojiva

1. [Prvky V. A skupiny – maturitní otázka z chemie](#)
2. [Pentely – maturitní otázka](#)

3. Pentely – maturitní otázka (2)