



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název materiálu	08. Dusík a jeho sloučeniny
Identifikátor	CZ.1.07/1.5.00/34.0597
Předmět	Chemie
Ročník	1. ročník
Obor, Kód	Kosmetické služby 69–41–L/01, Obchodník 66-41-L/008
Anotace	Tato prezentace by měla sloužit jako textová a obrazová podpora výuky chemie, postupně studenta seznamuje s danou problematikou. Student na základě prezentace je následně schopen vypracovat pracovní list.
Autor	Ing. Jitka Černá
Jazyk	čeština
Očekávaný výstup	Orientuje se v základních pojmech, chápe souvislosti, dokáže znalosti uplatnit v běžném životě.
Klíčová slova	Výskyt, použití, výroba dusíku, azidy, amoniak
Druh výukového zdroje	prezentace
Typ interakce	kombinované
Cílová skupina	žák
Stupeň a typ vzdělávání	střední odborné
Věková skupina	15 - 18
Datum vytvoření	1.2.2013

# Dusík a jeho sloučeniny

# Obecné vlastnosti

Vyberte hodnoty z nabídky.

Značka: N – D – O

Skupina prvků: kovy – nekovy – polokovy

Skupenství: plynné – kapalné – pevné

Oxidační číslo:  $\pm 3$ ,  $\pm 2$ ,  $\pm 1$ , 4, 5

Protonové číslo: 6 – 7 – 8

Biogenní prvek: ANO - NE

Barva: bílá – modrá – bez barvy

Zápach: po česneku – kyselý – bez zápachu

# Obecné vlastnosti

Značka: **N**

Skupina prvků: **nekovy**

Skupenství: **plynné**

Oxidační číslo:  $\pm 3, \pm 2, \pm 1, 4, 5$

Protonové číslo: **7**

Biogenní prvek: **ANO**

Barva: **bez barvy**

Zápach: **bez zápachu**

# Obecné vlastnosti II

Dusík není toxický, ani nebezpečný.

V atmosféře se vyskytuje ve formě dvouatomových molekul, které jsou spojeny trojnou vazbou.



Jedná se o inertní plyn.

***Bude dusík reaktivní, nebo bude reagovat pouze za specifických podmínek? Svou odpověď zdůvodněte.***

## Odpověď:

Molekulární dusík je málo reaktivní právě díky své trojné vazbě. S chemickými sloučeninami reaguje pouze za vysoké teploty a tlaku.

Oproti tomu atomární dusík je velmi reaktivní díky svým třem nespárovaným elektronům.



# Výskyt



Obr.1

Obr.2



Obr.3



Obr.4



Obr.5

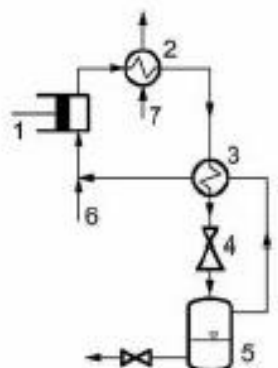
# Výroba

Dusík se průmyslově vyrábí frakční rektifikací zkapalněného vzduchu (95 %) a z koksárenských plynů (5 %).

Kroky zisku dusíku frakční rektifikací:

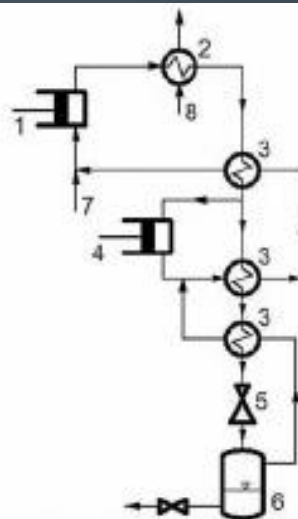
1. Zkapalnění vzduchu (je založeno na stlačování vzduchu a jeho postupném ochlazování);
2. Rektifikace v tlakové koloně - zisk kyslíku (čistota 99 %) a dusíku (čistota 98,8 %).





Obr 5.2-1 Zkapalňování vzduchu podle Lindeho

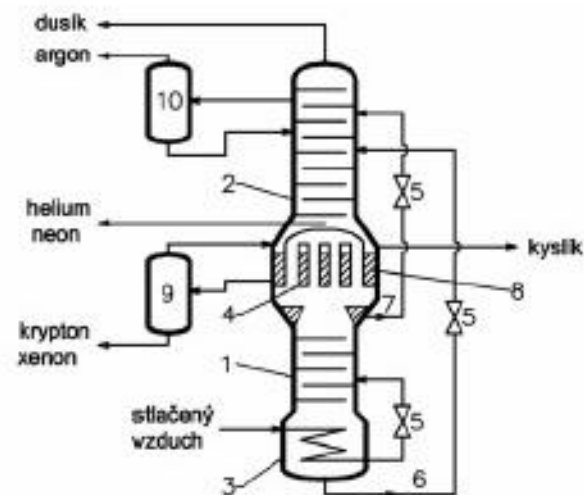
1 - kompresor, 2 - vodní chladič,  
3 - výměník, 4 - expanzní ventil,  
5 - zásobník na kapalný vzduch



Obr 5.2-2 Zkapalňování vzduchu podle Claudea

1 - kompresor, 2 - chladič, 3 - výměníky,  
tepla, 4 - expanzní stroj,  
5 - expanzní ventil, 6 - zásobník na  
kapalný vzduch

Obr.6



Obr 5.2-3 Dvoustupňová rektifikační kolona systém Linde

1 - tlaková kolona, 2 - atmosférická kolona, 3 - vařák, 4 - kondenzátor,  
5 - expanzní ventil, 6 - vzduch obohacený kyslíkem, 7 - vzduch obohacený dusíkem,  
8 - kapalný kyslík, 9 - kryptonová kolona, 10 - argonová kolona

Obr.7

# Sloučeniny – kyselina dusičná

- je zásadní surovinou v chemii dusíku;
- vyráběna je v Lovochemie, a.s. Lovosice, Synthesia , a.s. Pardubice a Moravských chemických závodech, a.s. Ostrava;
- spotřeba kyseliny dusičné je rozdělena následovně:
  - 75 % dusičnan amonný (z toho 85 % průmyslová hnojiva),
  - 10 % výroba vláken a plastů,
  - 10 % nitrované organické sloučeniny (trhaviny, barviva a laky),
  - 5 % povrchové úpravy kovů, hlavně vysoce legovaných ocelí.

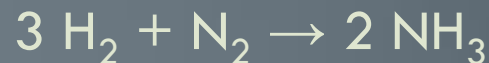
# Sloučeniny – kyselina dusičná

Kyselina se vyrábí katalytickou oxidací čpavku, katalyzátorem je platinové síto s přídavkem rhodia, doba zdržení směsi v prostoru katalyzátoru je 0,001s. Zpracovávaná směs může obsahovat pouze 12 % obj. čpavku, jinak by překračovala spodní mez výbušnosti.



# Sloučeniny - amoniak

- toxický, bezbarvý, štiplavý plyn
- vyrábí se katalytickou syntézou dusíku a vodíku, jako katalyzátor je využíváno železo. Účinnost jednoho okruhu syntézy je 25 %.



- použití:
  - hnojiva
  - chladicí medium
  - sportovní stimulant (respirace)
  - úprava textilu
  - plyn do balónů

# Sloučeniny – oxidy dusíku

- souhrnně se označují jako  $\text{NO}_x$ , vyskytují se v 5ti druzích
- jsou hlavními složkami smogu

Oxid dusný – neboli rajský plyn (narkotikum, hnací plyn)

Oxid dusnatý – velmi jedovatý plyn, meziprodukt při výrobě kyseliny dusičné

Oxid dusitý – nestabilní, při pokojové teplotě se rozkládá na oxid dusnatý a dusičitý

Oxid dusičitý – jedovatý plyn, meziproduktem výroby kyseliny dusičné

Oxid dusičný – krystalická látka, nestabilní, může snadno explodovat

# Sloučeniny – azidovodík, azidy

- kyselina azidovodíková  $\text{HN}_3$ , azidy jsou její soli;
- nejznámější je azid sodný, připravují se z něho ostatní azidy;
- azid sodný se snadno rozkládá, proto se využívá při konstrukci airbagů;
- při nárazu je aktivováno čidlo, které elektricky odpálí malé množství azidu, ten je rozložen na dusík (naplní vak airbagu) a sodík (reaguje s dusičnanem draselným a oxidem křemičitým za vzniku silikátové sloučeniny).

# Použití - souhrn

- Inertní atmosféra při svařování, aj. – plynný dusík
- Kryogenní procesy – kapalný dusík
- Chlazení – kapalný dusík, amoniak
- Výbušniny – dusičnan amonný
- Hnojiva – amoniak, dusičnany
- Výroba pryskyřic – močovina
- Raketové palivo – hydrazin
- Narkotikum – oxid dusný



# Použité obrázky

Obr.1 - Mircea Madau: Blesk: [online] [28.12.2012] dostupné pod licencí public domain na [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lightning\\_over\\_Oradea\\_Romania\\_cropped.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lightning_over_Oradea_Romania_cropped.jpg).

Obr. 2 - vlastní

Obr. 3 – vlastní

Obr. 4 – vlastní

Obr. 5 – vlastní

Obr. 6 - Hovorka F.: *Technologie chemických látek*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005. Str. 063. ISBN 80-7080-588-9. str.62, 63.

Obr.6 - Hovorka F.: *Technologie chemických látek*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005. Str. 063. ISBN 80-7080-588-9. str.62, 63.

# Literatura

Blažek, J.; Fabini, J. *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*. 5. vydání. Praha: SPN, 2005. ISBN 80-7235-104-4.

Hovorka, F.: *Technologie chemických látek*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005. ISBN 80-7080-588-9. str.62, 63.

Söhnel, O., Richter, M.: *Průmyslové technologie III*. 1. vydání. Ústí nad Labem: Univerzita Jana E. Purkyně, 1999. ISBN 80-7044-278-6. s. 20-27.

Vacík, J. et kol. *Přehled středoškolské chemie*. 3. vydání. Praha: SPN, 1999. ISBN 80-7235-108-7. s. 243.