

Dušikova skupina elemenata:

${}^7\text{N}$ - dušik

${}^{15}\text{P}$ - fosfor

${}^{33}\text{As}$ - arsen

${}^{51}\text{Sb}$ - antimon

${}^{83}\text{Bi}$ - bizmut

Ni i P su nemetali, As i Sb polumetali, a Bi je metal, iako krtoš i slaba električna provodljivost ukazuje na djelomično kovalentnu prirodu (sposoban stvarati molekule). U elementarnom stanju svi imaju pet valentnih elektrona; elektronska konfiguracija valentne ljuske je $[\text{X}] \text{ns}^2\text{np}^3$.

Svi navedeni elementi su u elementarnom stanju u molekulskom obliku. Atomi dušika zbog malog polumjera grade dvoatomne molekule, a ostali, uključujući bizmut, stvaraju četveroatomne molekule.

Oksidacijski broj: N –III do V, ostali –III, III i V.

U spojevima s vodikom svi stvaraju tri kovalentne veze. Nastaju **amonijak, fosfin, arsin, stibin i bizmutin**.

Dušik:

U atmosferi u elementarnom stanju, a u zemljinoj kori u obliku minerala natrijeva nitrata, NaNO_3 , poznatog po nazivu 'čilska salitra'. Biogeni je element jer je sastojak biološki važnih spojeva: aminokiselina koje grade proteine, nukleinskih kiselina i drugih organskih spojeva.

Fizikalna i kemijska svojstva dušika:

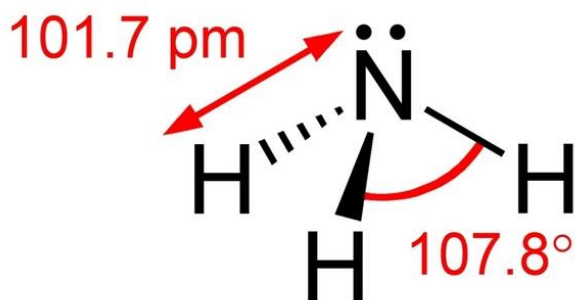
$$t_f = -210 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_v = -195.8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Oksidacijski brojevi: -III, I, II, III, IV, V

U laboratoriju se dobiva iz amonijevog klorida i natrijevog nitrita, a industrijski iz zraka.

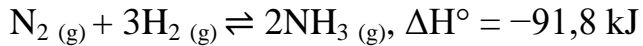
Amonijak:



Amonijak je molekula nastala spajanjem atoma dušika i vodika. Atom dušika u molekuli ima jedan slobodni elektronski par, te se amonijak ponaša kao baza. To znači da amonijak u vodenoj otopini može preuzeti proton od molekule vode čime nastaje hidroksidni anion (OH^-) i amonijev kation (NH_4^+) koji ima oblik pravilnog tetraedra.

Dobivanje amonijaka:

Industrijski se dobiva Haber – Boschovim postupkom:

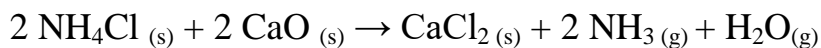


- Sirovine su jeftine i praktički neiscrpne
- Pogodni su uvjeti $t = 550 \text{ }^\circ\text{C}$ i $p = 150$ do 400 bar

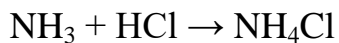
Za učenike koji žele bolje shvatiti proces dobivanja amonijaka, kao i njegovu primjenu, preporučujem linkove:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=NWhZ77Qm5y4>
2. https://www.youtube.com/watch?v=mBH_I74TQ4Y

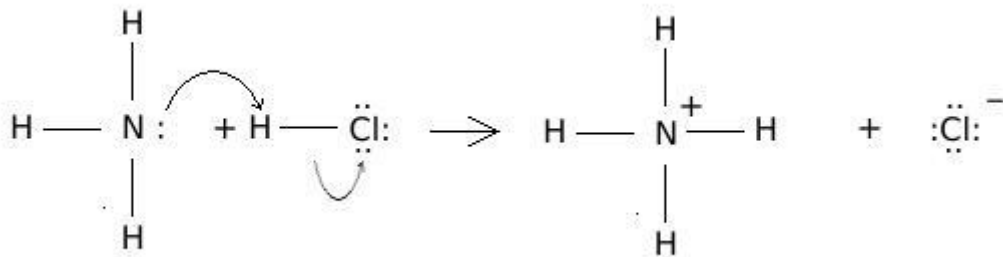
Laboratorijski se dobiva reakcijom amonijskog klorida i kalcijevog oksida:



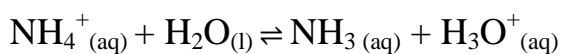
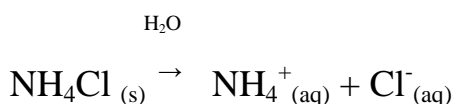
Neutralizacijom s kiselinama daje soli:



Lewisov prikaz nastanka iona:

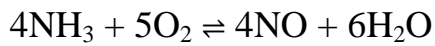


Amonijeve soli su dobro topljive u vodi; otopine su kisele, zbog hidrolize amonijskih iona:

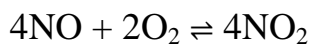


Dušična kiselina:

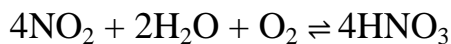
Ostwaldov proces je proces kojim se u tri stupnja dobiva dušična kiselina, u prvom stupnju reagiraju amonijak i kisik (uz platinu i rodij kao katalizator) čime nastaje dušikov monoksid i voda



U drugom stupnju dušikov monoksid reagira s kisikom pri čemu nastaje dušikov dioksid



U trećem stupnju otapanjem nastalog dušikovog dioksida u prisustvu zraka dobiva se dušična kiselinu



Samostalni rad:

1. Prouči i u bilježnicu zapiši jednadžbu nastanka zlatotopke.
2. Koristeći udžbenik i priloženi video link, prouči kružni tok dušika na Zemlji.
3. Nauči formule barem tri dušikova oksida.
4. Riješi zadatak: Koliki je volumen dušikovog (II) oksida koji se može dobiti pri 18 °C i 90 kPa iz 1 kg bakra u reakciji s razrijeđenom dušičnom kiselinom?
5. Riješi zadatak: Izračunaj množinsku koncentraciju dušične kiseline masenog udjela 63% ako je gustoća 1.38 g/cm³ pri 20 °C.

Korisni linkovi:

1. Kruženje dušika u prirodi: <https://www.youtube.com/watch?v=LbBgPekjiyc>
2. Dušik i njegovi oksidi: <http://www.pse.pbf.hr/hrvatski/elementi/n/spojevi.html>