

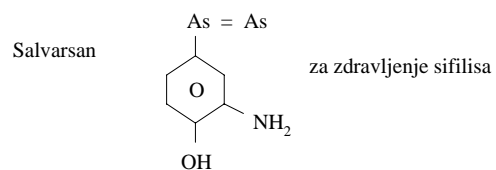
V. skupina periodnega sistema

N, P, As, Sb, Bi

$ns^2 np^3$

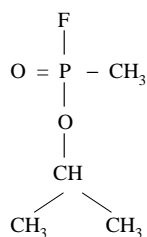
Arzen, posebej  $As_2O_3$  znan strup

Organske spojine arzena se uporabljajo kot zdravila



Nekatere organofosforjeve in organoarzenove spojine uporabljajo kot pesticide in herbicide

ivčni plini - sarin



ivčni plini  
blokirajo delovanje  
encima acetilholinesteraze  
in tako preprečijo delovanje  
acetilholina (ki je odgovoren  
za prenos impulzov med  
ivčnimi celicami)

Oksidacijska števila

dušik in fosfor od -3 do +5

↓ kovinski značaj narašča

Periodicnost lastnosti

### Velikost ionov

Dušikov atom je nenormalno majhen ( $0.75 \text{ \AA}$ ), kar omogoča nastanek dvojnih in trojnih vezi z drugim dušikovim atomom ali s sosednjim ogljikovim ali kisikovim atomom

⇒ bocno prekrivanje p - orbital znatno zmanjša energijo

### Dušik

$N_2$ , vrelišče  $-196^\circ\text{C}$  (77 K)  
izredno nereaktiven (energija vezi izjemno visoka  $-944 \text{ kJ/mol}$ )

za primerjavo:  $O_2$  496 kJ/mol  
 $F_2$  158 kJ/mol

Nekateri mikroorganizmi direktno vejejo dušik iz zraka in ga vejejo v beljakovine (bakterije na koreninah stročnic)

### Dušikov cikel

- Nekaj dušika se veje v spojine pri bliskih:

↓  
 $NO_x$  ( $\sim 10^7$  ton letno)



- Motorji z notranjim izgorevanjem:

dušikovi oksidi ( $NO_x$ )  
kislode

- Industrijska vezava → Haber – Boschev postopek  
pridobivanja amoniaka

### Fosfor

rdeci  
beli -  $P_4$  (v ge se pri  $\sim 35^\circ\text{C}$ )

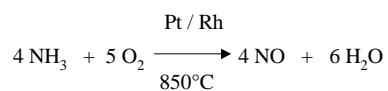
kemiluminiscenca



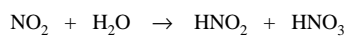
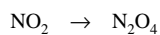
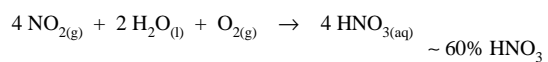
## Oksidi

$N_2O$  (NNO) smejalni plin

NO - industrijsko se pridobiva iz amoniaka



"Ostwaldov postopek"



## Dušikove oksokisliline



$HNO_3$  - "Ostwaldov postopek pridobivanja"

$HNO_3$  je kislina, oksidant, reagent za nitriranje  
Dewardova zlitina (Al, Zn, Cu) reducira dušik v  
 $HNO_3$  do amoniaka

Zlatotopka

konc.  $HNO_3$  in konc. HCl, molarno razmerje 1 : 3

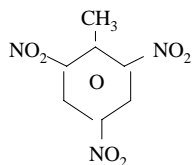
$HNO_3$  pridobivajo v megatonskih količinah

~ 80% za proizvodnjo umetnih gnojil

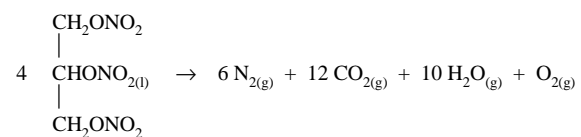
$NH_4NO_3 \Rightarrow$  umetno gnojilo

del za razstreliva

TNT  
(trinitrotoluol)



nitroglicerín



4 mol  $\Rightarrow$  29 mol plinov

Dinamit  $\rightarrow$  absorpcija nitroglicerina v silikatni glini

-----  
Fosforjevi oksidi  $\text{P}_4\text{O}_6$   
 $\text{P}_4\text{O}_{10}$

Oksokislina

$\text{H}_3\text{PO}_4$  za umetna gnojila  
za premaze kovinskih površin  
proti rjavenju  
dodatek pijacem "cola"

-----  
Tripolifosfati - ionski izmenjalci

Amoniak



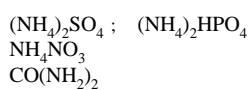
Pri - 33°C kondenzira v tekočino

dobro topen v vodi (vodikove vezi z vodo)

Lewisova baza

letna svetovna proizvodnja ~ 100 megaton

neposredna uporaba kot umetno gnojilo  
(iz cevodov v tekoči obliki)  
ali posredno s pretvorbo v dušikova gnojila:



surovina za pridobivanje  $\text{HNO}_3$  in najlona

Hidrazin



Fosfin



-----

Nahajališča dušika

78% v atmosferi  
v beljakovinah in v DNA  
minerali

$\text{KNO}_3$  - soliter  
 $\text{NaNO}_3$  - cilski soliter

Fosfor (11. po razširjenosti v zemeljski skorji)

apatiti:  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{X}$ , X = F, Cl ali OH