

Olimpiada Națională de Chimie, Iași 2025

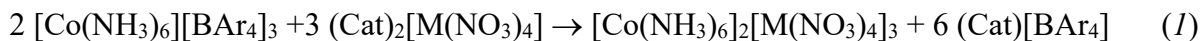
PROBA DE BARAJ

Chimie anorganică (20 puncte)

Airbag-urile utilizate curent în industria automobilelor se bazează pe o substanță care se obține din reacția a doi compuși, **A** și **B**; compusul **A** se formează prin reacția sodiului cu amoniac gazos, iar compusul **B** rezultă prin descompunerea azotatului de amoniu. Din reacția completă a lui **A** cu **B**, rezultă trei compuși.

- Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor **A** și **B**, ecuația reacției dintre **A** și **B** și explicați pe ce se bazează funcționarea unui *airbag*;
- Desenați structurile Lewis pentru reactanți și produși de reacție.

Pentru o bună securitate a pasagerilor într-un automobil cercetătorii au propus și alte materiale alternative, cu același rol. Un astfel de exemplu îl constituie compușii cu formula generală $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2[\text{M}(\text{NO}_3)_4]_3$, unde $\text{M} = \text{Zn}, \text{Mn}, \text{Cu}$. Compușii respectivi se obțin în urma reacției:



(Bibliografie: *Dalton Trans.*, **2008**, 2725)

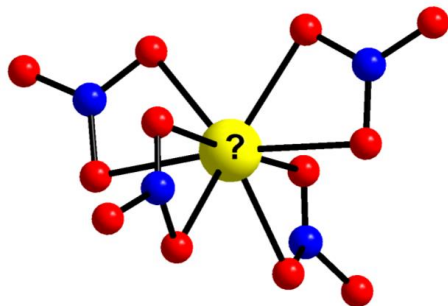
Cationul Cat^+ are proprietatea de a stabili anionul complex $[\text{M}(\text{NO}_3)_4]^{2-}$ și este izoelectronic cu molecula $\text{Ph}_3\text{P}=\text{C}=\text{PPh}_3$ [$\text{Ar} = 3,5\text{-(CF}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3$; $\text{Ph} = \text{fenil}$].

- Desenați structura cationului Cat^+ .
- Care compus/compuși din seria $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2[\text{M}(\text{NO}_3)_4]_3$ ($\text{M} = \text{Zn}, \text{Mn}, \text{Cu}$) este/sunt diamagnetic(i)?

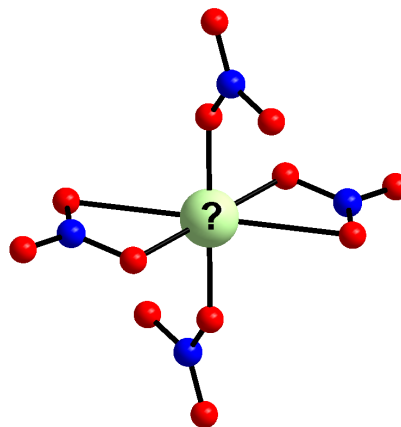
Următorii compuși sunt stabiliți, de asemenea, de același cation: $(\text{Cat})[\text{Co}(\text{CO})_x]$; $(\text{Cat})[\text{FeH}(\text{CO})_y]$.

- Determinați valorile lui x și y .
- Ce stare de oxidare are atomul de fier în compusul $(\text{Cat})[\text{Fe}(\text{CO})_3(\text{NO})]$? Discutați toate situațiile posibile

În figura de mai jos sunt reprezentate structurile obținute prin difracție de raze X pentru doi anioni $[M(NO_3)_4]^{2-}$ ($M = Mn, Co$).



Compus I



Compus II

- g) Identificați pentru fiecare structură ionul metalic și justificați răspunsul dat.
- h) Scrieți ecuația reacției de descompunere explozivă pentru compusul $[Co(NH_3)_6]_2[Zn(NO_3)_4]_3$, nici unul din produșii de reacție nefiind toxic. Unul din compușii solizi conține 73,44% metal, iar celălalt 80,24% metal.
- i) În ce oraș și în ce an s-a susținut prima teză de doctorat în Chimie în România și de către cine?