

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE DEVA, 2-7 aprilie 2023 Ediția a LVI-a

Proba de baraj Subiect Cinetică Chimică

Subiectul I

(10 puncte)

Informație:

Acidul *n*-pentanoic este numit uzual acid valerianic deoarece cantități mici din acesta se regăsesc în planta *Valeriana Officinalis*.

S-au efectuat următoarele operații în laborator:

- 1) S-a introdus hidrură de calciu în piridină și amestecul a fost lăsat la ședere vreme de două zile în vas închis, agitând ușor din când în când;
- 2) S-a transvazat lichidul într-o instalație de distilare sub atmosferă de gaz inert (argon), s-a introdus potasiu și s-a procedat la distilarea piridinei în prezență de potasiu topit (p.t. $K = 63.5^{\circ}\text{C}$, p.f. piridină = 115°C). În ciuda unor reacții ce au loc în balonul de fierbere (vizibile prin apariția unor specii intens colorate), lichidul purificat prin această operație de distilare este perfect incolor;
- 3) S-a dizolvat (tot sub atmosferă de gaz inert) o cantitate de 10 grame δ -valerolactonă în piridina purificată, rezultând un litru de soluție ce ar fi fost necesară la experimente ulterioare, dar...
- 4) Un experimentator neglijent a lăsat recipientul deschis, expunând soluția la atmosfera înconjurătoare...
- 5) Un alt experimentator a observat din întâmplare recipientul deschis și l-a închis, însă s-a constatat (ulterior) că într-un interval de timp relativ scurt masa acestuia crescuse deja cu 1,8 miligrame;
- 6) După un anumit timp, s-a observat apariția unui precipitat alb în recipientul închis ce conținea litrul de soluție preparată;
- 7) S-a procedat la separarea precipitatului și s-a constatat formarea a 2503 miligrame solid, insolubil în apă sau în majoritatea solvenților organici uzuali, a cărui analiză elementală a indicat faptul că nu conține azot.

Cerințe:

- a) Deduceți și scrieți ce s-a întâmplat în pașii 4)-5) ; **1.5p**
- b) Deduceți și scrieți ce este precipitatul a cărui formare a fost observată în pasul 6) ; **1.5p**
- c) Formulați și scrieți mecanismele de reacție necesare pentru a explica procesele chimice ce au avut loc în pașii 5)-6) ; **2.5p**
- d) Calculați cât timp s-a scurs de la închiderea recipientului (pasul 5) și separarea precipitatului (pasul 7). Valoarea constantei de viteză pentru o reacție bimoleculară se va considera egală cu unitatea (unitatea incluzând timpul în minute); **3.5p**
- e) Argumentați ce rol joacă (din punct de vedere cinetic) substanța menționată la cerința a). **1p**

SUCCES !

Subiect elaborat de Bogdan Jurca – Universitatea din București