

Proba de baraj 2013
CHIMIE ANALITICA

Condițiile create de agricultura modernă, urbanizarea și industrializarea au dus la perturbarea cantității de nutrienți (în special azot și fosfor) și la o creștere considerabilă a cantității lor, în apele de suprafață și cele subterane. Acest aport a dus, mai ales în lacuri, la apariția fenomenului de eutrofizare. Pentru evitarea acestui inconvenient fosforul poate fi precipitat sub forma de struvit ($Mg NH_4 PO_4$).

Un efluent apos al cărui pH este 9,5 are un conținut de fosfor total de $4 \times 10^{-3} M$ și un conținut în azot de amoniacal de $15 \times 10^{-3} M$. Pentru acidul fosforic se consideră $pK_{a1} = 2,1$ $pK_{a2} = 7,2$ $pK_{a3} = 12,4$.

Se dau: $pK_{a(NH_4^+ / NH_3)} = 9,2$ $pK_{S(MgNH_4PO_4)} = 11$ $pK_{S(Mg(OH)_2)} = 10,4$ $M_{MgCl_2} = 95$

1. Calculați concentrația molară a speciei PO_4^{3-} în efluent.
2. Calculați concentrația molară a speciei NH_4^+ în efluent.
3. Care este masa (in Kg) de clorură de magneziu (total solubilă în aceste condiții) care trebuie introdusă în $5 m^3$ din soluția de efluent pentru ca:
 - a. să apară precipitat de struvit
 - b. în efluent concentrația fosforului să fie de 10% din concentrația sa inițială. Verificați că în aceste condiții nu precipită $(Mg(OH)_2(s))$.



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
PIATRA-NEAMȚ
31.03. – 06.04. 2013

PROBA DE BARAJ
CHIMIE ANALITICĂ **15 p**
BAREM DE NOTARE

1. **3 p**
$$C_p = [H_3PO_4] + [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}]$$
$$[PO_4^{3-}] = 5 \cdot 10^{-6} M$$
2. **3 p**
$$C_N = [NH_3] + [NH_4^+]$$
$$[NH_4^+] = 5 \cdot 10^{-3} M$$
3. **9 p**
- a. **3 p**
 $m_{MgCl_2} = 0,19 \text{ kg}$
- b. **3 p**
 $m_{MgCl_2} = 1,71 \text{ kg}$
- 3 p**
 $[Mg^{2+}][HO^-]^2 < 10^{-10,4}$
Mg(OH)₂ nu precipită.