

Interrogation écrite de chimie

Mercredi
13 mai 2020

1) Donner la formule brute du corps pur appelé acide nitrique (1 pt).

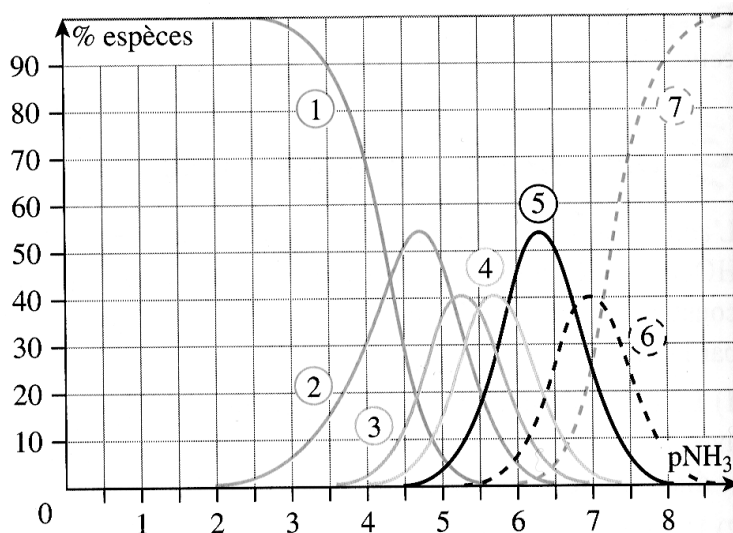
Lorsqu'on réalise une solution aqueuse d'acide nitrique de concentration $C = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, quelle est la nature et la concentration des solutés qu'elle contient ? (1 pt)

2) De quelles particules est composé le complexe noté $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$? (1 pt)

Écrire l'équation de la réaction dont la constante d'équilibre est appelée « constante de formation successive de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ». (1 pt)

Écrire l'équation de la réaction dont la constante d'équilibre est appelée « constante de formation globale de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ». (1 pt)

3) Voici le diagramme de distribution des complexes cobalt(III)-ammoniac en solution aqueuse.



Donner la définition de l'abscisse : $\text{pNH}_3 =$
(1 pt)

Attribuer les courbes 1 à 7 aux espèces suivantes (1 pt) :

Co^{3+} : $[\text{Co}(\text{NH}_3)]^{3+}$: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2]^{3+}$: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3]^{3+}$:
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{3+}$: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+}$: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$:

Dans une situation d'équilibre chimique, donner l'expression de la constante d'équilibre de formation du complexe $[\text{Co}(\text{NH}_3)]^{3+}$ en fonction des concentrations des solutés appropriés **(1 pt)** :

$$K_{f_1} =$$

En déduire, par utilisation du diagramme de distribution, la valeur de K_{f_1} en justifiant **(1 pt)** :

4) On introduit dans une solution aqueuse de volume $V = 1,00 \text{ L}$, une quantité $n_0 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'ions Co^{3+} (avec un anion spectateur), puis on ajoute une quantité n d'ammoniac NH_3 .

Lorsque le système atteint son état d'équilibre, on mesure $\text{pNH}_3 = 3,5$.

a) en utilisant le diagramme de distribution, déterminer quelles sont les deux espèces du cobalt en concentration non négligeable et déterminer la valeur de leur concentration :

(2 pt)

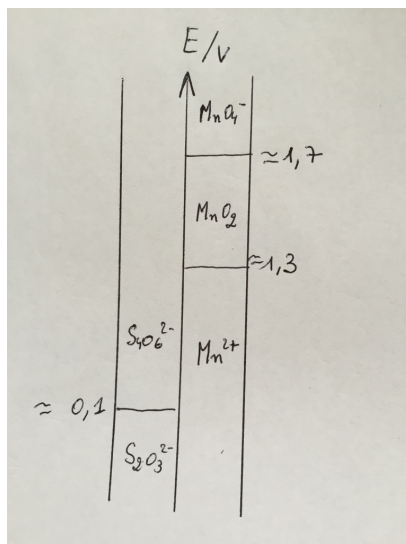
(remarque : la courbe 1 est légèrement décalée sur le graphe fourni, il faut lire « 85% » et non pas « 90% » à l'abscisse $\text{pNH}_3 = 3,5$)

b) en déduire la valeur de n

(2 pts)

5) Voici un diagramme de stabilité en oxydoréduction d'espèces du manganèse et du soufre.

Les ions sont des solutés. MnO_2 est un solide.



Comment nomme-t-on l'ion MnO_4^- ? **(0,5 pt)**

Comment nomme-t-on l'ion $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$? **(0,5 pt)**

Déterminer si chacune des frontières de ce diagramme est une frontière d'existence ou une frontière de prédominance. **(1 pt)**

Dans $V = 1,00$ L d'eau, on apporte $n_1 = 0,0050$ mol d'ions MnO_4^- et $n_2 = 0,1000$ mol d'ions $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (avec des cations spectateurs).

Cet état est-il proche d'un état d'équilibre ou s'attend-on à ce qu'il se produise une réaction très avancée ? Justifier à l'aide du diagramme. **(1 pt)**

Par un raisonnement simple sur le diagramme de stabilité, prévoir quel sera approximativement le potentiel de la solution lorsque le système aura atteint son état final d'équilibre chimique. **(2 pts)**

En déduire l'équation traduisant la réaction prépondérante qui se produit entre les ions MnO_4^- et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ pour aboutir à l'état final. **(2 pts)**