

Interrogation écrite de chimie

Mercredi
28 septembre 2022

Durée : 10 minutes

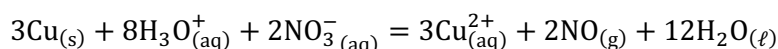
La calculatrice est interdite.

Répondre directement sur cette feuille.

On considère une enceinte fermée contenant **initialement** :

- un morceau de cuivre $\text{Cu}_{(s)}$;
- une solution aqueuse, obtenue en mélangeant des solutions aqueuses de sulfate de cuivre, d'acide nitrique et d'acide sulfurique. Cette solution contient donc les solutés suivants : H_3O^+ , Cu^{2+} , SO_4^{2-} et NO_3^- .
- de l'air, que l'on admettra constitué uniquement de 20% de O_2 et de 80% de N_2 .

La réaction (R) suivante est susceptible de se produire dans ce système :



On note K° la constante d'équilibre de la réaction (R).

1) Quotient réactionnel et activité

a) Donner l'expression du quotient réactionnel de (R) en fonction des **activités** des espèces physico-chimiques impliquées :

$$Q =$$

b) Dans une situation idéale, les activités peuvent être remplacées par des expressions simples vues en cours. Effectuer ce remplacement pour chaque espèce physico-chimique et en déduire une nouvelle expression pour le quotient réactionnel :

$$Q =$$

c) Pour un système réel, rappeler qualitativement les conditions de validité des expressions des activités que vous avez utilisées :

2) Évolution spontanée du système

a) Montrer que le système décrit dans l'état initial n'est pas à l'équilibre chimique et qu'il doit nécessairement évoluer spontanément en consommant du cuivre $\text{Cu}_{(s)}$.

b) Le système contient initialement 0,1 mol de $\text{Cu}_{(s)}$, 0,8 mol de $\text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+$ et 0,2 mol de $\text{NO}_3^-_{(aq)}$.

Quel est le réactif limitant ? Justifier brièvement.

c) On laisse le système évoluer jusqu'à son état final, où plus aucune évolution spontanée n'est possible.

Rappeler quelles sont a priori les deux situations possibles pour l'état final (donner la raison de l'arrêt de l'évolution et ce que l'on peut dire de la valeur de Q_f dans chaque cas) :

1^{er} cas :

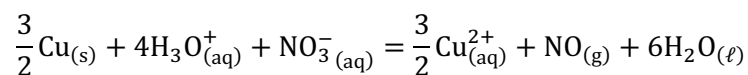
2^{ème} cas :

3) Valeur de la constante d'équilibre

a) La réaction (R) est exothermique. Que peut-on dire de la valeur de K° si la température augmente ? (*entourer la bonne réponse*)

K° diminue K° ne varie pas K° augmente

b) On décide maintenant de modéliser la réaction par la réaction (R') d'équation :



Donner l'expression de la constante d'équilibre $K^{\circ'}$ de cette réaction (R') en fonction de la constante K° de la réaction (R) :

$$K^{\circ'} =$$