

**Examen de Chimie
CMS Contrôle 4
16 juin 2022**

Nom:.....
Prénom:.....
Numéro sciper :

La durée maximale de l'examen est de 1h45 .

- **Veuillez vous conformer aux directives suivantes:**
- Ecrire votre nom et prénom sur la première feuille du cahier d'examen
- Ne pas désagrafer le cahier d'examen.
- Une pièce d'identité avec photographie, le formulaire A4 et la calculatrice doivent être déposés sur le plan de travail et rester visibles pendant toute la durée de l'épreuve.
- Ecrire lisiblement à la plume ou au stylo.
- Résoudre chaque problème dans l'espace prévu sur la feuille de données. Si nécessaire utiliser des pages supplémentaires à la fin du cahier d'examen.
- Pour les problèmes ouverts, les réponses devront donner suffisamment d'indications pour que le correcteur puisse apprécier le raisonnement qui a permis de les obtenir.
- Les résultats numériques doivent être donnés obligatoirement avec leurs unités de mesure.
- Les appareils électroniques (téléphone portable, tablette, ordinateur, lecteur MP3 etc.) sont interdits pendant l'examen.
- Vous ne pourrez quitter la salle d'examen qu'après avoir rendu définitivement votre copie avec la donnée.

BAREME DE L'EXAMEN: total 48 points

Problème 1 : 6pts

Problème 2 : 12 pts

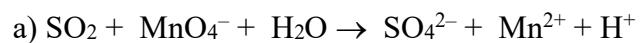
Problème 3 : 18 pts

Problème 4 : 12 pts

Problème 1 (6 pts)

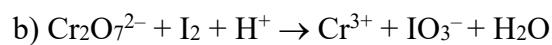
Equilibrer les deux réactions redox suivantes et indiquer pour chaque réaction l'oxydant et le réducteur.

Donnée : le degré d'oxydation de l'oxygène vaut -2 dans toutes les molécules mentionnées dans l'exercice.



Réducteur:

Oxydant:

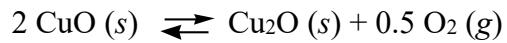


Réducteur:

Oxydant:

Problème 2 (12 pts)

Soit la réaction suivante dans un système fermé :



Au temps initial, on met 0.1 mol CuO dans un réacteur de 2 L, initialement vide, à 1024°C. La constante d'équilibre K vaut 0.7 ($K_p = 0.7 \text{ bar}^{0.5}$, $P^0 = 1\text{bar}$) à cette température.

Considérer que les solides ne contribuent pas à la pression, que la température est constante et que le gaz O₂ se comporte comme un gaz parfait.

- Calculer la pression de O₂ à l'équilibre.
- Calculer le nombre de mol de CuO, Cu₂O et O₂ à l'équilibre.
- On augmente ensuite le volume du réacteur jusqu'à ce qu'il atteigne 10 L . Calculer la pression finale de O₂ dans ce nouveau volume.

Problème 3 (18pts)

Vous disposez de 100 mL de chacune des trois solutions aqueuses suivantes (A, B, C).

A: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ 0.2 mol/L

B: HCl 0.2 mol/L

C: NaOH 0.2 mol/L

- a) Calculer le pH de la solution A. Considérer que le sel se dissout complètement dans l'eau.
- b) Calculer le pH d'une nouvelle solution obtenue en mélangeant 50 ml de la solution C à 100 ml de la solution A. Est-ce que cette nouvelle solution est une solution tampon ?
- c) Calculer le pH d'une nouvelle solution obtenue en mélangeant 50 ml de la solution C à 100 ml de la solution B. Est-ce que cette nouvelle solution est une solution tampon ?

Données : $\text{pK}_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+, \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 4.60$, HCl est un acide fort et NaOH est une base forte

Considérer que les volumes sont additifs et que la température vaut 25°C pour l'ensemble du problème.

Problème 4 (12 points)

On considère la transformation d'un réactif A en un produit P dans une solution à 25 °C selon trois réactions différentes caractérisées respectivement par une cinétique d'ordre 0, 1 et 2. Dans chaque cas, la concentration de A vaut 1 mol/L au temps $t = 0$ et 0.6 mol/L au temps $t = 120$ s. Considérer que la température et le volume de la solution sont constants.

- a) Calculer la constante de vitesse (valeur et unité) de cette réaction pour chacune des trois réactions à 25°C.
- b) Calculer la concentration de A mesurée après 300 s pour chacune des trois réactions à 25°C.