

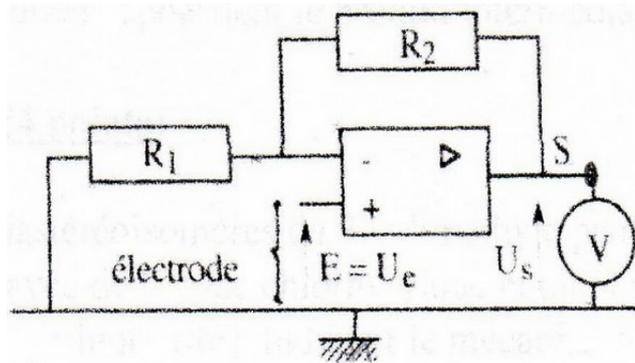
## Interrogation de Physique n° 4

### 1. Électrode ph-métrique (3 points)

Le but de l'exercice est de montrer comment un amplificateur opérationnel peut être utilisé dans un montage permettant une mesure de pH. On dispose d'une électrode assimilable à un générateur de force électromotrice.

$E = 0.0581 \text{ pH} - 0.406$  (en volts) et de résistance interne  $r$ .

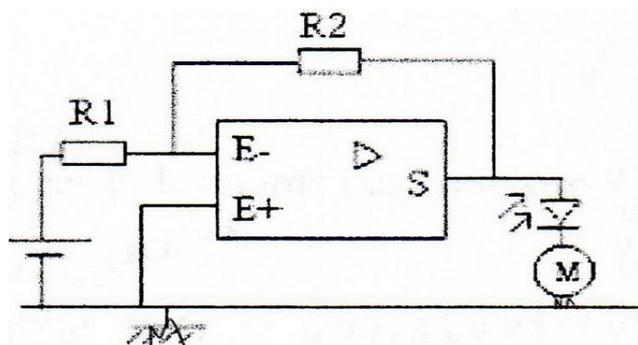
1. On plonge cette électrode dans une solution de  $\text{pH} = 6$ . Quelle est la valeur de  $E$  ?
2. On se propose maintenant de mesurer  $E$  et d'en déduire le  $\text{pH}$  à l'aide du montage schématisé ci-dessous :



- a) L'amplificateur opérationnel est considéré comme parfait. Établir la relation entre  $U_s$  et  $U_e$ .
- b) On veut qu'une variation de 1 unité  $\text{pH}$  corresponde à une variation de 0,1 V sur le voltmètre de sortie. Quelle doit être alors la valeur du rapport d'amplification ?
- c) En déduire la valeur de  $R_2$  pour  $R_1 = 22 \text{ k}\Omega$

### 2. Amplification (4 points)

D'après le schéma du montage :



1. Quel est le nom du dipôle placé devant le moteur ? Quelles sont ses caractéristiques électriques en fonction de la luminosité ?
2. Calculer le coefficient d'amplification du montage, en démontrant la relation qui le relie aux valeurs des résistances.  $R_1 = 50 \Omega$   $R_2 = 200 \Omega$ .  $U_{PN} = 5.0 \text{ V}$ .
3. Calculer la tension de sortie, et la représenter par une flèche. Déterminer le potentiel du point « S » et en déduire le sens de l'intensité qui circule dans le moteur.
4. Que se passe-t-il si le photorécepteur est éclairé, et que se passe-t-il s'il est dans l'ombre ?

### **3. L'effet photoélectrique. (3 points)**

1. Calculer l'énergie cinétique maximale des électrons émis par une photocathode recouverte d'une couche de sodium, lorsque celle ci reçoit une radiation de longueur d'onde de 0.45 micromètres ? En déduire la vitesse maximale de ces électrons. Le travail d'extraction pour le sodium est de 2.40 eV.
2. Calculer l'intensité de saturation de la photocathode dont le rendement est de  $r = 2 \cdot 10^{-3}$  et la puissance lumineuse reçue de 0.5mW. (r est le nombre d'électrons émis divisé par le nombre de photons reçus).

### **4. Alcanes (3 points)**

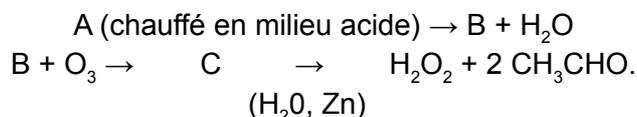
1. On souhaite préparer du 2 chloro, 2 méthyle propane. Pour cela on réalise la chloration d'un alcane. Donner le mécanisme de cette réaction en précisant l'alcane de départ, les conditions réactionnelles et les différents produits obtenus (tous les noms ne sont pas demandés).
2. Parmi les produits monochlorés, le 2 chloro, 2 méthyle propane est obtenu en proportion plus importante que celle statistiquement prévue. Donner une explication.
3. On fait réagir ensuite le 2 chloro, 2 méthyle propane sur du magnésium et le produit ainsi obtenu est ensuite hydrolyse. Écrire les équations bilans correspondantes. Quel est le nom de la famille à laquelle appartient le produit intermédiaire.

### **5. Alcènes et isomérisation (4 points)**

1. Représentez les diastéréoisomères du 3,4 diméthyle pent-2-ène. Composés A.
2. On fait réagir A avec de l'acide chlorhydrique et on obtient deux composés B (majoritaire) et C (minoritaire). Indiquer le mécanisme de cette réaction et identifier B et C en justifiant leur caractère majoritaire et minoritaire.
3. Le composé C possède plusieurs stéréoisomères. Déterminer leur nombre puis les représenter (représentation de Newman) et les nommer.
4. On fait réagir A avec du permanganate de potassium dilué et à froid. Indiquer l'équation bilan de cette réaction.
5. Quel produit obtient on si le permanganate de potassium est concentré et chaud, et qu'il n'y a pas de rupture de la chaîne carbonée ?

### **6. Réactions inconnues (3 points)**

Déterminer les formules développées et les noms des composés A et B, ainsi que la formule de C et le nom de sa famille :



Représenter et nommer les deux diastéréoisomères de B.

Combien A comporte t'il de stéréoisomères ? Les représenter en projection de Fisher et les nommer.