
I- Capteurs de gaz à semi-conducteurs moléculaires (/8)

- 1- Expliquez le mécanisme de créations de porteurs de charge dans les matériaux moléculaires.
- 2- D'où viennent les différences de comportement entre un semi-conducteur inorganique comme le silicium et les semi-conducteurs moléculaires.
- 3- Expliquer pourquoi un résistor à base de phtalocyanine perfluorée donne une réponse opposée à celle d'une phtalocyanine non substituée vis-à-vis de gaz tels que l'ozone et l'ammoniac.

II – Répondre au QCM suivant (/12) Une réponse par question, saut indication contraire

- 1- Pour un capteur potentiométrique d'ions calcium, la réponse est donnée par?
 - a- Potentiel = $f(\text{concentration})$ et la pente vaut 29 mV/decade
 - b- Courant = $f(\text{concentration})$ et la pente vaut 29 mA/decade
 - c- Potentiel = $f(\log(\text{concentration}))$ et la pente vaut 29 mV/decade
 - d- Potentiel = $f(\log(\text{concentration}))$ et la pente vaut 59 mV/decade

- 2- A propos de l'électrode de Clark, laquelle de ces propositions est **fausse**?
 - a- la sélectivité vient du potentiel appliqué et de la nature de la membrane
 - b- Leland Clark a utilisé son électrode, développée initialement pour détecter l'oxygène, pour déterminer le taux de glucose dans le sang
 - c- Aucune électrode de référence n'est utilisée
 - d- L'électrode de Clark peut être utilisée pour détecter l'hydrogène, si l'on polarise positivement l'électrode de travail

- 3- La sélectivité d'une électrode sensible aux ions potassium qui incorpore de la valinomycine dans sa membrane est due?
 - a- Au caractère hydrophobe de la surface extérieure de la valinomycine
 - b- Au caractère hydrophile de sa cavité interne
 - c- Au fait que la taille de la cavité interne de la valinomycine soit adaptée à la taille des ions K^+
 - d- A la charge négative de la valinomycine

- 4- En ce qui concerne le complexe $[Ru(\text{bpy})_3](\text{BF}_4)_2$, **lesquelles** de ces propositions sont vraies?
 - a- La longueur d'onde d'émission maximale dans une diode électroluminescente à base de ce complexe est la même que celle observée lors d'une expérience de chimiluminescence impliquant ce même complexe
 - b- L'absorption dans le visible correspond au transfert de charge métal-ligand
 - c- L'absorption dans le visible correspond à une transition $\pi-\pi^*$ qui n'implique que la bipyridine
 - d- La fluorescence correspond au transfert électronique de l'orbitale d du métal vers une orbitale antiliante d'un ligand

- 5- Pour une diode électroluminescente organique (DELO), **lesquelles** de ces propositions sont vraies?
- a- Pour réaliser une DELO, il faut deux électrodes différentes
 - b- Dans une DELO, il ya injection d'électron d'une électrode vers une orbitale moléculaire vide et d'une orbitale moléculaire pleine vers l'autre électrode
 - c- Pour qu'il y ait émission de lumière, il faut une recombinaison électron-trou
 - d- La longueur d'onde de la lumière émise dépend des niveaux de Fermi des électrodes
- 6- Pour les cellules photovoltaïques organiques, **lesquelles** de ces propositions sont vraies?
- a- Dans le cas de $[\text{Ru}(\text{bpy})_3](\text{BF}_4)_2$, les orbitales impliquées sont les mêmes dans les cellules photovoltaïques et dans les diodes électroluminescentes
 - b- Dans celles constituées de poly(3-hexyl thiophène) et de fullerène (P3HT/C60), le P3HT absorbe les photons, et les électrons qui viennent peupler sa LUMO sont transmis à la LUMO du C60
 - c- Dans celles constituées de poly(3-hexyl thiophène) et de fullerène (P3HT/C60), le P3HT est oxydé par le C60
 - d- Les charges négatives localisées sur la LUMO de l'espèce qui absorbe les photons sont collectées par l'électrode qui possède le niveau de Fermi le plus bas en énergie
- 7- A propos de la glucose oxydase, laquelle de ces propositions est **fausse** ?
- a- La glucose oxydase est une enzyme qui oxyde le glucose
 - b- La glucose oxydase est une enzyme qui catalyse l'oxydation du glucose
 - c- O_2 est l'agent oxydant dans la réaction d'oxydation du glucose
 - d- Le cofacteur de la glucose oxydase est l'espèce qui réellement réagit avec le glucose
- 8- Pour quelle raison un médiateur redox est généralement utilisé dans les biocapteurs électrochimiques de glucose?
- a- La concentration en oxygène n'est pas constante dans le sang, conduisant à un manque de fiabilité de la mesure
 - b- Il remplace la glucose oxydase
 - c- Il réagit avec le glucose
 - d- Le cofacteur de la glucose oxydase est consommé au cours de l'analyse
- 9- Lequel de ces couples ne peut pas agir comme médiateur redox dans un capteur électrochimique de glucose ?
- a- $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+} / [\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
 - b- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} / [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
 - c- $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$
 - d- ferricinium / ferrocene
- 10- Modification chimique de surface du verre : **quelles** sont les propositions vraies?
- a- Ce sont les sites silanols de surface qui permettent le greffage covalent sur verre
 - b- Le traitement du verre par le mélange piranha (H_2SO_4 concentré/ H_2O_2 30%) rend la surface plus hydrophobe que le verre non traité
 - c- La densité maximale de porphyrine que l'on peut greffer sur verre est égale à la densité de site silanols initialement présents sur le verre
 - d- Un verre traité par le mélange piranha (H_2SO_4 concentré/ H_2O_2 30%) avant réaction avec le $\text{Cl}_3\text{Si}-(n\text{-octyl})$ est plus hydrophobe qu'un verre réagissant directement avec ce réactif