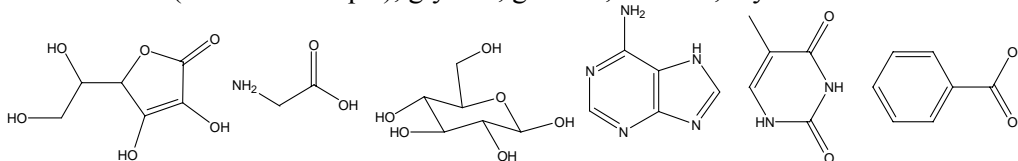


Chimie générale I pour sciences de la Vie

Exercices, série 5, 2009-2010

Chapitre 7

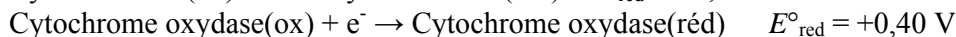
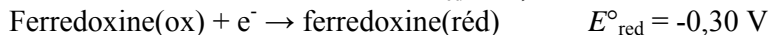
- Déterminez les nombres d'oxydation de tous les atomes des composés suivants :
 - H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , HNO_3 , HNO_2 , H_2CO_3 , HCO_3^- , CO_3^{2-} , CO_2
 - Vitamine C (acide ascorbique), glycine, glucose, adénine, thymine et acide benzoïque:



Discussion subsidiaire : signification des nombres d'oxydation formels par rapport à la charge réelle sur les atomes.

- Écrivez les demi réactions de réduction et d'oxydation et équilibrez la réaction redox globale pour les réactions suivantes :
 - réaction du butane C_4H_{10} et de l'oxygène pour donner du gaz carbonique et de l'eau
 - combustion de l'éthanol pour donner du gaz carbonique et de l'eau.
 - réaction du chlore gazeux et de l'eau pour former les acides chlorhydrique et hypochlorique (HOCl). [Note : les hypochlorites sont utilisés pour désinfecter l'eau (piscines) et les vêtements dans les hôpitaux].

- Les potentiels de réduction de quelques molécules biologiques sont donnés ci-dessous:



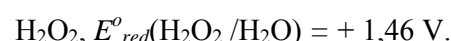
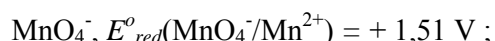
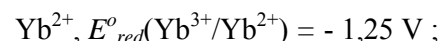
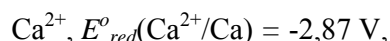
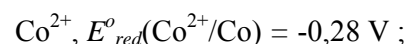
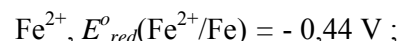
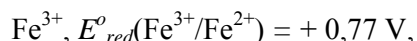
- Indiquez quel est l'oxydant le plus puissant et le réducteur le plus puissant.

- Calculez la variation d'énergie libre standard quand un électron est transféré de la forme oxydante à la forme réduite.

[La ferredoxine et la rubrédoxine sont des protéines fer-soufre].

Discussion subsidiaire : pouvoirs oxydant et réducteur relatifs

- Les cations et molécules suivants sont-ils stables dans l'eau ($E_{\text{red}}^{\circ}(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +1,23 \text{ V}$) ?



Discussion subsidiaire : Stabilité thermodynamique par rapport à stabilité cinétique

5. Deux demi piles $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$ ayant des concentrations en cations de 0,1 et 0,001 M sont connectées ; $E_{\text{red}}^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.
- Calculez le ΔE^0 de la pile résultante.
 - Dans quel sens les électrons passeront-ils ?
 - Jusqu'à quand la pile fonctionnera-t-elle ?

Question QCM de type A (Donner la réponse juste sur les cinq propositions)

Réactions de transfert d'électrons. Identifier la proposition correcte.

- A) Soient deux couples redox, A^+/A ($E_{\text{red}}^0 = -1 \text{ V}$) et B^+/B ($E_{\text{red}}^0 = -1,1 \text{ V}$). La forme réduite B réduira l'oxydant A^+
- B) Soient deux couples redox, A^+/A ($E_{\text{red}}^0 = -1 \text{ V}$) et B^+/B ($E_{\text{red}}^0 = +1 \text{ V}$). La forme réduite B réduira l'oxydant A^+
- C) Soient deux couples redox, A^+/A ($E_{\text{red}}^0 = -1 \text{ V}$) et B^+/B ($E_{\text{red}}^0 = -0,9 \text{ V}$). La forme réduite B réduira l'oxydant A^+
- D) Soient deux couples redox, A^+/A ($E_{\text{red}}^0 = +1 \text{ V}$) et B^+/B ($E_{\text{red}}^0 = +1,2 \text{ V}$). La forme oxydée A^+ oxydera le réducteur B
- E) Soient deux couples redox, A^+/A ($E_{\text{red}}^0 = +1 \text{ V}$) et B^+/B ($E_{\text{red}}^0 = +1,2 \text{ V}$). La forme réduite B réduira l'oxydant A^+

Question QCM de type K' (Dire si chaque proposition est juste + ou fausse -)

Réactions de transfert d'électrons. Identifiez les propositions correctes

- A) Dans l'éthylamine $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$, les deux atomes de carbone ont le même nombre d'oxydation (électronégativités de H, C et N : 2,1 ; 2,55 ; 3,04)
- B) Un réducteur se réduit lors d'une réaction redox.
- C) Si l'on place un morceau de chrome dans une solution 1 M de chlorure de calcium(II), le chrome se dissout et le calcium se dépose ($E_{\text{red}}^0(\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2,87 \text{ V}$; $E_{\text{red}}^0(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$; $E_{\text{red}}^0(\text{Cr}^{2+}/\text{Cr}) = -0,91 \text{ V}$).
- D) Si l'on place un morceau de fer dans une solution 1 M de chlorure de cadmium(II), le fer se dissout et le cadmium se dépose ($E_{\text{red}}^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E_{\text{red}}^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$).

A	B	C	D
+/-	+/-	+/-	+/-