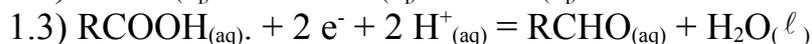


Correction Bac – Afrique - Juin 2008 – III – La bouteille magique

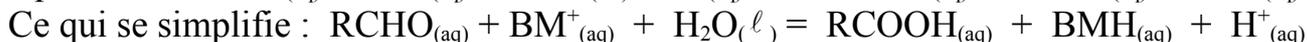
1) Equation de la réaction modélisant la transformation chimique entre le glucose et la solution de bleu de méthylène.

1.1) Un oxydant est une espèce qui capte un ou plusieurs électrons.

Un réducteur est une espèce qui cède un ou plusieurs électrons.

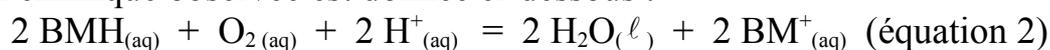


1.4) L'oxydation et la réduction mettent en jeu 2 électrons, on ajoute donc simplement les 2 demi-équations : $RCHO_{(aq)} + BM^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} = RCOOH_{(aq)} + BMH_{(aq)} + 2 H^+_{(aq)}$



2) Interprétation des observations

Lorsque l'on agite l'erenmeyer, une partie du dioxygène de l'air se dissout dans la solution puis réagit en oxydant la forme réduite du bleu de méthylène. L'équation de la réaction modélisant la transformation chimique observée est donnée ci-dessous :



Cette réaction est rapide et totale.

2.1) La transformation (1) provoque la formation de BMH incolore et la disparition de BM^+ bleue, la solution se décolore. En agitant, on dissout O_2 qui réagit vite avec BMH pour former BM^+ bleue, la solution se colore à nouveau. En laissant reposer, la transformation (1) provoque la formation de BMH incolore et la disparition de BM^+ bleue, la solution se décolore et ainsi de suite

2.2) Pour augmenter la vitesse de la réaction (1), on peut utiliser un catalyseur, augmenter la température ou augmenter la concentration en BM^+ .

3) Etude quantitative

| | | | | | | |
|--------------------|-----------|---|----------------------|-------|-------|-------------|
| Equation chimique | | $2 BMH_{(aq)} + O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} = 2 H_2O_{(l)} + 2 BM^+_{(aq)}$ | | | | |
| Etat du système | Avanc. | Quantités de matière | | | | |
| Etat initial | 0 | $n_i(BMH)$ | $n_i(O_2)$ | excès | excès | 0 |
| Etat intermédiaire | x | $n_i(BMH) - 2x$ | $n_i(O_2) - x$ | excès | excès | 2 x |
| Etat final | x_{max} | $n_i(BMH) - 2x_{max}$ | $n_i(O_2) - x_{max}$ | excès | excès | 2 x_{max} |

3.2) $n_i(O_2) = V / V_m = 48.10^{-3} / 24,0 = 2,0.10^{-3} \text{ mol}$

3.3) Dans ce cas précis, les deux réactifs sont limitants, $n_f(O_2) = 0$. $x_{max} = n_i(O_2) = 2,0.10^{-3} \text{ mol}$

$n_f(BMH) = 0 = n_i(BMH) - 2x_{max}$; $n_i(BMH) = 2x_{max} = 4,0.10^{-3} \text{ mol}$

$n(BM^+)_f = 2x_{max} = 4,0.10^{-3} \text{ mol}$

3.4) D'après ce qui précède, $n_i(BM^+) = 4,0.10^{-3} \text{ mol}$

| | | | | | | | |
|-------------------|-----------|---|-----------------------|-------|-----------|-----------|-------|
| Equation chimique | | $RCHO_{(aq)} + BM^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} = RCOOH_{(aq)} + BMH_{(aq)} + H^+_{(aq)}$ | | | | | |
| Etat final | x_{max} | $n_i(RCHO) - x_{max}$ | $n_i(BM^+) - x_{max}$ | excès | x_{max} | x_{max} | excès |

$n_i(RCHO) = m / M = 5,0 / 180 = 2,8.10^{-2} \text{ mol}$. Il est donc en excès par rapport à BM^+ .

BM^+ est le réactif limitant : $n_i(BM^+) - x_{max} = 0$; $x_{max} = n_i(BM^+) = 4,0.10^{-3} \text{ mol}$

$n(RCHO)_{réagi} = x_{max} = 4,0.10^{-3} \text{ mol}$

3.5) $m(RCHO)_{réagi} = n \cdot M = 4,0.10^{-3} \times 180 = 0,72 \text{ g}$; $m(RCHO)_{restant} = 5,0 - 0,72 = 4,3 \text{ g}$