

كيمياء حلول 03	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	2 باك علوم
----------------	--------------------------------------	------------

حل الموضوع 02

www.pc-lycee.com

$$. n_0 = \frac{m}{M(Hb)} \Rightarrow n_0 = \frac{15}{1,6 \cdot 10^4} \Rightarrow n_0 = 9,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad 1$$

معادلة التفاعل			حالة المجموعة	
Hb(aq) + O ₂ (aq) ⇌ HbO ₂ (aq)			تقدم التفاعل	حالة المجموعة
كميات المادة				
n ₀	وفير	0	x=0	الحالة البدئية
n ₀ - x	وفير	x	x	حالة وسطية
n ₀ - x _f	وفير	x _f	x _f	الحالة النهائية
n ₀ - x _{max}	وفير	x _{max}	x _{max}	حالة التفاعل الكلي

$$. n_0 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 9,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad \text{تحديد } x_{\max}$$

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} \Rightarrow x_f = \tau_f \cdot x_{\max} \Rightarrow x_f = 0,97 \times 9,4 \cdot 10^{-4} \Rightarrow x_f = 9,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad 3$$

4. في الحالة النهائية و حسب الجدول الوصفي : $n_f(HbO_2) = x_f \Rightarrow n_f(HbO_2) = 9,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

5. في الحجم V=100mL من الدم تتكون كمية المادة x_f من HbO₂.

$$\frac{n_f(HbO_2)}{V_s} = \frac{x_f}{V} \quad \text{في الحجم } V_s=5L \text{ من الدم تتكون كمية المادة } n_f(HbO_2) \text{ العادة } n_f(HbO_2) \text{ بحيث}$$

$$\Rightarrow n_f(HbO_2) = x_f \cdot \frac{V_s}{V} \Rightarrow n_f(HbO_2) = 9,1 \cdot 10^{-4} \times \frac{5}{100 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow n_f(HbO_2) = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

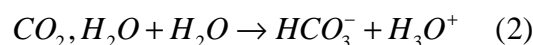
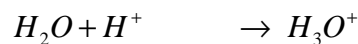
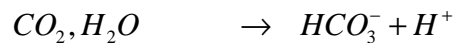
II . تحرير ثاني الأوكسجين على مستوى الأعضاء :

$$. Q_{r1} = \frac{[HbO_2]_1}{[Hb]_1 [O_2]_1} \Rightarrow Q_{r1} = \frac{9,1 \cdot 10^{-3}}{2,8 \cdot 10^{-4} \times 3,6 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow \boxed{Q_{r1} = 9,0 \cdot 10^5} \quad 1$$

2. نلاحظ أن $Q_{r1} > K_1$ ، إذن المجموعة تتطور في المنحى المعاكس أي في منحى تكون غاز O₂.

III . أثناء بذل مجهود عضلي :

1. يتم هذا التفاعل بين حمض مزدوجة $CO_2, H_2O / HCO_3^-(aq)$ وقاعدة مزدوجة الماء $H_3O^+(aq) / H_2O(l)$:



2. مجالات الهيمنة :

$$. pH = pK_a + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} \quad \text{نستعمل العلاقة :}$$

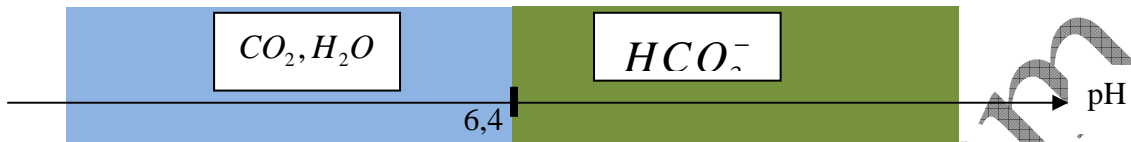
Mohammed Sobhi

يكون الأيون HCO_3^- مهيمنا في حالة :

$$[HCO_3^-] > [CO_2, H_2O] \Rightarrow \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} > 1 \Rightarrow \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} > 0$$

$$\Rightarrow pK_a + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} > pK_a \Rightarrow pH > pK_a \Rightarrow pH > 6,4$$

و يكون الحمض CO_2, H_2O مهيمنا في حالة : $pH < 6,4$.



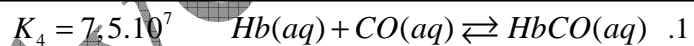
3. في دم الأنسجة حيث $pH=7,4$ ، النوع المهيمن هو HCO_3^- ،

4. حسب المعادلة (2) ، ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم ينتج عنه أيونات الأوكسونيوم H_3O^+ .

وحسب العلاقة $pH = -\log [H_3O^+]$ ، فإن pH يتناقص إذا زادت قيمة $[H_3O^+]$.

5. التفاعل ذو المعادلة (2) ينتج عنه أيونات H_3O^+ ، لكن هذه الأيونات تُستهلك من طرف التفاعل رقم (3) ويرافق ذلك إنتاج لغاز ثاني الأوكسجين. وبما أن أيونات تُنتج وتُستهلك بنفس الكمية، فإن pH الدم يبقى تقريبا ثابتا.

IV . التسمم بواسطة غاز أحادي أوكسيد الكربون :



من تعبير ثابتة التوازن :

$$K_4 = \frac{[HbCO]}{[Hb][CO]} \Rightarrow \frac{[HbCO]}{[Hb]} = K_4 [CO] \Rightarrow \frac{[HbCO]}{[Hb]} = 7,5 \cdot 10^7 \times 2,4 \cdot 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \frac{[HbCO]}{[Hb]} = 1,8 \cdot 10^4$$

حسب الجدول ، هذا الشخص سيعاني من أوجاع في الرأس.

2. تعبير ثابتة التوازن للتفاعل : $HbO_2(aq) + CO(aq) \rightleftharpoons HbCO(aq) + O_2(aq)$ (5) .

$$K_5 = \frac{[HbCO]_{\acute{e}q} [O_2]_{\acute{e}q}}{[HbO_2]_{\acute{e}q} [CO]_{\acute{e}q}}$$

$$K_1 = \frac{[HbO_2]_{\acute{e}q}}{[Hb]_{\acute{e}q} [O_2]_{\acute{e}q}} \quad K_4 = \frac{[HbCO]_{\acute{e}q}}{[Hb]_{\acute{e}q} [CO]_{\acute{e}q}}$$

$$K_5 = \frac{[HbCO]_{\acute{e}q} [O_2]_{\acute{e}q} [Hb]_{\acute{e}q}}{[HbO_2]_{\acute{e}q} [CO]_{\acute{e}q} [Hb]_{\acute{e}q}} \Rightarrow \boxed{K_5 = \frac{K_4}{K_1}}$$

$$K_5 = \frac{7,5 \cdot 10^7}{3 \cdot 10^5} = 2,5 \cdot 10^2 \quad \text{تطبيق عددي :}$$

3. حسب المعادلة (5) ، زيادة تركيز ثنائي الأوكسجين تزيد من قيمة خارج التفاعل (5) ما يجعله ينتقل في المنحى

المعكس حيث يتم تحرير غاز CO الذائب في الدم وتكوين HbO_2 .