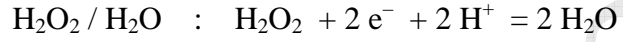
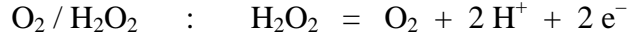


الحل

- 1



$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = C_0V_0 = 1,5 \times 0,020 = 3 \times 10^{-2} \text{ mol} \quad (\text{أ} - 2)$$

(ب) جدول التقدّم :

	$2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$		
$t = 0$	0,03	زيادة	0
t	$0,03 - 2x$	زيادة	x
t_{max}	$0,03 - 2x_{\text{max}}$	زيادة	x_{max}

التقدم الأعظمي :

$$0,03 - 2x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

(أ - 3) العلاقة هي $P_{\text{O}_2} = P_t - P_{\text{am}}$ ، أي أن الضغط الناتج عن الغاز هو الفرق بين الضغط الذي يسجله الجهاز والضغط الجوي .(ب) قانون الغازات المثالية هو $P_{\text{O}_2} V_g = n_{\text{O}_2} RT$ ، ومن أجل التقدّم النهائي يكون : $P_{\text{O}_2} = P_f$ و $n_{\text{O}_2} = x_{\text{max}}$

$$P_f = 1640 - 1005 = 635 \text{ hPa} = 63500 \text{ Pa} \quad \text{حيث : } x_{\text{max}} = \frac{P_f V_g}{RT}$$

$$V_g = 575 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$T = 20 + 273 = 293 \text{ K}^\circ$$

$$R = 8,3 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$x_{\text{max}} = \frac{63500 \times 575 \times 10^{-6}}{8,3 \times 293} = 0,015 \text{ mol} \quad \text{بالتعويض في العلاقة :}$$

4 - لاحظنا من جدول التقدّم أن كمية مادة H_2O_2 أعطت في نهاية التفاعل $n_{\text{O}_2} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ، ثم نفس الكمية وجدناها بواسطة

قياس الضغط ، إذن كمية مادة غاز الأكسجين تتوافق مع كمية مادة الماء الأكسوجيني .

$$(1) \quad P_{\text{O}_2} V_g = xRT \quad \text{لدينا (أ - 5)}$$

$$(2) \quad P_f V_g = x_{\text{max}} RT$$

$$\text{بتقسيم العلاقتين طرفا لطرف نكتب : } \frac{P_{\text{O}_2} V_g}{P_f V_g} = \frac{xRT}{x_{\text{max}} RT} \quad \text{وبعد الاختصار نجد } x = x_{\text{max}} \frac{P_{\text{O}_2}}{P_f} \quad \text{ولدينا } P_f = 635 \text{ hPa}$$

$$(3) \quad x = x_{\text{max}} \frac{P_{\text{O}_2}}{635} \quad \text{وبالتالي نجد العلاقة المطلوبة :}$$

(ب) - من أجل $t_1 = 3 \text{ mn}$ ، لدينا من البيان $P_{O_2} = 400 \text{ hPa}$ ، وبالتعويض في العلاقة (3) نجد

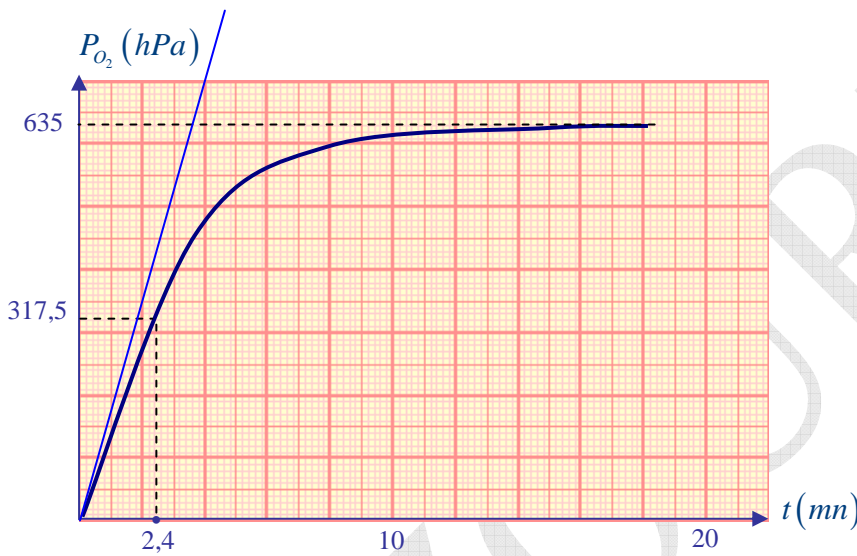
$$x_1 = 15 \times 10^{-3} \times \frac{400}{635} = 9,45 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

- من أجل $t_2 = 6 \text{ mn}$ ، لدينا من البيان $P_{O_2} = 560 \text{ hPa}$ ، وبالتعويض في العلاقة (3) نجد :

$$x_2 = 15 \times 10^{-3} \times \frac{560}{635} = 13,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

(ج) في المدة $\Delta t = 6 - 3 = 3 \text{ mn}$ تغير التقدم بالقيمة $\Delta x = (13,2 - 9,45) \times 10^{-3} = 3,76 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 أما في المدة الزمنية $\Delta t = 3 - 0 = 3 \text{ mn}$ تغير التقدم بالقيمة $9,45 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 وبالتالي التحول الكيميائي لا يتطور بانتظام .

6 - زمن نصف التفاعل : بما أن التقدم الكيميائي يتناسب مع P_{O_2} ، إذن نحسب زمن نصف التفاعل من البيان $P_{O_2} = f(t)$



$$\text{الزمن الموافق لـ } \frac{P_f}{2} = \frac{635}{2} = 317,5 \text{ hPa}$$

$$\text{هو } t_{1/2} = 2,4 \text{ mn}$$

$$7 - \text{ السرعة الحجمية } v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \quad (4)$$

$$\text{ولدينا } x = \frac{P_{O_2} V_g}{RT} \text{ ، وبالتعويض في العلاقة (4)}$$

$$(5) \quad v = \frac{1}{V} \frac{V_g}{RT} \left(\frac{dP_{O_2}}{dt} \right) \quad \text{نكتب : } v = \frac{1}{V} \frac{d}{dt} \left(\frac{P_{O_2} V_g}{RT} \right) \text{ ، وبما أن } \frac{V_g}{RT} \text{ عبارة عن ثابت نكتب السرعة الحجمية على الشكل}$$

$$\text{ونعلم أن } \frac{dP_{O_2}}{dt} \text{ يمثل ميل المماس للمنحني } P_{O_2} = f(t) .$$

$$\text{ميل المماس عند } t = 0 \text{ هو } \frac{700 \times 100}{4} = 17500 \text{ Pa.mn}^{-1} \text{ ، وبالتعويض في العلاقة (5) نجد :}$$

$$v = \frac{1}{0,020} \times \frac{575 \times 10^{-6}}{8,3 \times 293} \times 17500 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1} . \text{mn}^{-1}$$

- 8

- السرعة الحجمية عند $t = 0$ تكون أقل من السابق لأن السرعة تنقص بفعل التمديد .
- زمن نصف التفاعل يتناسب عكسيا مع السرعة (يزداد إذن) .
- كمية المادة لا تتعلق بالتمديد (كمية مادة الأكسجين هي نفسها بدون تمديد)
- الضغط النهائي يزداد لأن الحجم المخصّص لانطلاق غاز الأكسجين في الدورق نقص عندما أضفنا الماء .
(الضغط يتناسب عكسيا مع الحجم)