

★★★ مستوى الصعوبة:

تصحيح مقترح للتمرين رقم 20

- الجزء الأول:

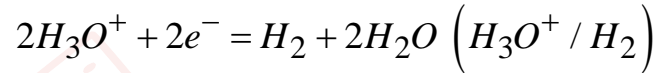
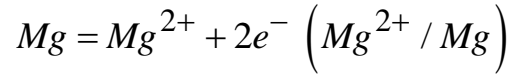
$$1. \text{ حساب التركيز المولي } c : F = \frac{c_0}{c} \rightarrow c = \frac{c_0}{F} = \frac{10}{10} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

2. اختيار الزجاجيات اللازمة لتحضير المحلول (S):

الزجاجيات التي تمكننا من الحصول على معامل التمدد $F = 10$ ، هي: ماصة 10 mL ، وجولة عيارية 100 mL .

- الجزء الثاني:

1. كتابة المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع، وتحديد الشوائب (Ox/Red):



2. إنشاء جدول تقدم التفاعل، واستخراج عبارة تقدم التفاعل بدلالة x ، V_{H_2} ، R و T :

*إنشاء جدول تقدم التفاعل:

المعادلة		Mg	+	2 H ₃ O ⁺	=	Mg ²⁺	+	H ₂	+	2 H ₂ O
الحالة	التقدم	n(Mg)		n(H ₃ O ⁺)		n(Mg ²⁺)		n(H ₂)		n(H ₂ O)
ابتدائية	0	n_1		n_2		0		0		
وسطية	x	$n_1 - x$		$n_2 - 2x$		x		x		
نهائية	x_f	$n_1 - x_f$		$n_2 - 2x_f$		x_f		x_f		

بوفرة

*استخراج عبارة تقدم التفاعل بدلالة x ، V_{H_2} ، R و T :

$$P_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{H}_2} = n(\text{H}_2) \cdot R \cdot T \rightarrow P_{\text{H}_2} = \frac{n(\text{H}_2) \cdot R \cdot T}{V_{\text{H}_2}} \rightarrow P_{\text{H}_2} = \frac{x \cdot R \cdot T}{V_{\text{H}_2}}$$

3. عبر عن الضغط P في البالون بدلالة x ، T ، R ، V_{H_2} و P_0 :

لدينا:

$$\left. \begin{aligned} P &= P_0 + P_{\text{H}_2} \\ P_{\text{H}_2} &= \frac{x \cdot R \cdot T}{V_{\text{H}_2}} \end{aligned} \right\} \rightarrow P = P_0 + \frac{R \cdot T}{V_{\text{H}_2}} \cdot x$$

4. حساب قيمة كل من: حجم الغاز المنطلق V_{H_2} ، حجم البالون الزجاجي، قيمة التقدم الأعظمي x_{\max} .
*حجم الغاز المنطلق V_{H_2} :

$$P = 3,1 \times 10^6 \cdot x + 10^5 \quad \text{الشكل 3:}$$

بالمطابقة مع العبارة السابقة، نجد:

$$\frac{R.T}{V_{H_2}} = 3,1 \times 10^6 \rightarrow V_{H_2} = \frac{R.T}{3,1 \times 10^6} = \frac{8,314 \times 298}{3,1 \times 10^6} = 8 \times 10^{-4} m^3 = 800 mL$$

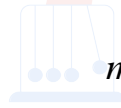
$$V_{\text{int}} = V + V_{H_2} = 200 + 800 = 1000 mL = 1 L : V_{\text{int}} \text{ حجم البالون الزجاجي}$$

$$x_{\max} = 50 mmol : x_{\max} \text{ التقدم الأعظمي}$$

5. استنتاج المتفاعل المحد، وحساب النسبة الكتلية لمسحوق المغنيزيوم:
*استنتاج المتفاعل المحد:

$$n_f(H_3O^+) = cV - 2x_{\max} = 1 \times 0,2 - 2 \times 50 \times 10^{-3} = 0,1 mol \neq 0$$

بما أن التفاعل تام و $n_f(H_3O^+) \neq 0 mol$ ، إذن Mg متفاعل محدد.
*حساب النسبة الكتلية:



$$m_0 = x_{\max} \cdot M = 0,05 \times 24 = 1,2 g \quad \text{إذن: } Mg \text{ متفاعل محدد،}$$

$$P = \frac{m_0}{m} \times 100 = \frac{1,2}{1,5} \times 100 = 80\%$$

6. 1.6 تعريف السرعة الحجمية للتفاعل، وكتابة عبارتها بدلالة الضغط P في البالون:

$$* \text{تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم} \quad v_{\text{vol}} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

*عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة الضغط P في البالون:

$$\text{باشتقاق عبارة } P = 3,1 \times 10^6 \cdot x + 10^5, \text{ نجد:}$$

$$\frac{dP}{dt} = 3,1 \times 10^6 \cdot \frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{3,1 \times 10^6} \cdot \frac{dP}{dt} \rightarrow v_{\text{vol}} = \frac{1}{3,1 \times 10^6 V} \cdot \frac{dP}{dt}$$

2.6. حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 0$:

$$v_{vol} = \frac{1}{3,1 \times 10^6 \times 1} \times \frac{(1,7 - 1) \times 10^5}{10 - 0} = 2,25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

7. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، وتحديده بيانيا:

*تعريف زمن نصف التفاعل: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2}$.

*تحديد قيمته بيانيا:

$$P_{t_{1/2}} = 3,1 \times 10^6 \cdot x(t_{1/2}) + 10^5 = 3,1 \times 10^6 \times \frac{0,05}{2} + 10^5 = 1,77 \times 10^5 \text{ Pa}$$

بالإسقاط على المنحنى شكل 2، نجد: $t_{1/2} = 10,5 \text{ min}$

-

