تصحيح مقترح للتمرين رقم 20 — مستوى الصعوبة: ★★★

- **الجزء الأول:**

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

2. **اختيار الزجاجيات اللازمة لتحضير المحلول** (S) :

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

- **الجزء الثاني:**

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

$$Mg=Mg^{2+}+2e^- \quad \left(Mg^{2+}/Mg\right)$$

$$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O \quad \left(H_3O^+/H_2\right)$$

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

*إنشاء جدول تقدم التفاعل:

المعادلة		Mg + 2 H_3O^+ = Mg^{2+} + H_2 + 2 H_2O				
الحالة	التقدم	n(Mg)	$n(H_3O^+)$	$n(Mg^{2+})$	$n(H_2)$	$n(H_2O)$
ابتدائية	0	n_1	n_2	0	0	بوفرة
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	

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

$$P_{H_2}.V_{H_2}=n(H_2).R.T\rightarrow P_{H_2}=\frac{n(H_2).R.T}{V_{H_2}}\rightarrow P_{H_2}=\frac{x.R.T}{V_{H_2}}$$

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

لدينا:

$$\left.\begin{array}{l}P=P_0+P_{H_2}\\P_{H_2}=\frac{x.R.T}{V_{H_2}}\end{array}\right\}\rightarrow P=P_0+\frac{R.T}{V_{H_2}}\cdot x$$

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

*حجم الغاز المنطلق V_{H_2}:

العبارة البيانية لبيان الشكل.3: $P = 3,1\times10^{6}\cdot x + 10^{5}$

بالمطابقة مع العبارة السابقة، نجد:

$$\frac{R.T}{V_{H_2}} = 3,1\times10^{6} \rightarrow V_{H_2} = \frac{R.T}{3,1\times10^{6}} = \frac{8,314\times298}{3,1\times10^{6}} = 8\times10^{-4}\,m^3 = 800\,mL$$

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

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

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

*استنتاج المتفاعل المحد:

$$n_f\left(H_3O^+\right) = cV - 2x_{max} = 1\times0,2 - 2\times50\times10^{-3} = 0,1mol \neq 0$$

بما أن التفاعل تام و $n_f\left(H_3O^+\right) \neq 0\,mol$، إذن Mg متفاعل محد.

*حساب النسبة الكتلية:

بما أن Mg متفاعل محد، إذن: $m_0 = x_{max}.M = 0,05\times24 = 1,2\,g$

$$P = \frac{m_0}{m}\times100 = \frac{1,2}{1,5}\times100 = 80\%$$

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

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

*عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة الضغط P في البالون:

باشتقاق عبارة $P = 3,1\times10^{6}\cdot x + 10^{5}$، نجد:

$$\frac{dP}{dt} = 3,1\times10^{6}\cdot\frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{3,1\times10^{6}}\cdot\frac{dP}{dt} \rightarrow v_{vol} = \frac{1}{3,1\times10^{6}V}\cdot\frac{dP}{dt}$$

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

$$v_{vol}=\frac{1}{3,1\times10^{6}\times1}\times\frac{(1,7-1)\times10^{5}}{10-0}=2,25\times10^{-3}\,mol.L^{-1}.\min^{-1}$$

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:

$$P_{t_{1/2}}=3,1\times10^{6}\cdot x(t_{1/2})+10^{5}=3,1\times10^{6}\times\frac{0,05}{2}+10^{5}=1,77\times10^{5}\,Pa$$

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

-