

التمرين الأول

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
6	0,5	(1) قانون جمع التوترات: $E = u_R + u_C = Ri + u_C$ مع $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$
	0,5	ومنه $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$ أي $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$
	1	(2) $\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، بالتعويض: $\frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{\tau} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{E}{\tau}$ إذن العبارة حل للمعادلة.
	0,75	(3) $[R] = \frac{[U]}{[I]}$ و $[C] = \frac{[Q]}{[U]} = \frac{[I][T]}{[U]}$ ، إذن $[RC] = [T]$ متجانس مع الزمن.
	0,5	(4-أ) هذه اللحظة تمثل ثابت الزمن: $\tau = 2 \text{ ms}$
	0,75	$C = \frac{\tau}{R} = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^3} = 2 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}$
	0,75	(ب) $u_C(\tau) = E(1 - e^{-1}) \approx 0,63E \approx 3,79 \text{ V}$
	0,5	(5) $E_C = \frac{1}{2}CE^2$
	0,75	$E_C = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 6^2 = 3,6 \times 10^{-5} \text{ J}$

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
7	0,75	(1) الجملة: الكرية ؛ القوة المؤثرة: الثقل فقط. $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ومنه $m\vec{g} = m\vec{a}$ أي $\vec{a} = \vec{g}$
	0,5	$a_y = -g ; a_x = 0$
	2×0,5	(2) الشروط الابتدائية: $x_0 = 0 , y_0 = 0 , v_{0x} = v_0 , v_{0y} = 0$ ومنه: $x(t) = v_0 t = 5t$ ؛ $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 = -5t^2$
	1	(3) $t = \frac{x}{5}$ ومنه $y = -5 \left(\frac{x}{5}\right)^2 = -\frac{x^2}{5} = -0,2x^2$
	0,25	المسار جزء من قطع مكافئ.
	1	(4) عند الأرض $y = -h = -1,8 \text{ m}$: $-5t^2 = -1,8$ ومنه $t = 0,6 \text{ s}$
	0,5	المدى: $x = 5 \times 0,6 = 3 \text{ m}$
	0,5	(5) $v_y = -gt = -6 \text{ m/s} ; v_x = 5 \text{ m/s}$
	0,5	$v = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61} \approx 7,8 \text{ m/s}$
	0,75	(6) $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 : E_M(O) = E_M(\text{sol})$
	0,25	نفس النتيجة. $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{25 + 36} = \sqrt{61} \approx 7,8 \text{ m/s}$

المجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
7	2×0,5	$n_0(\text{H}_3\text{O}^+) = C \times V = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ mol}$ ؛ $n_0(\text{Mg}) = \frac{0,24}{24} = 0,01 \text{ mol}$ (1)
	1	(2) جدول التقدم: الحالة الابتدائية (0 ; 0,05 ; 0,01 ; 0) ، الحالة الانتقالية (0,01 - x ; 0,05 - 2x ; x ; x) ، الحالة النهائية (0,01 - x _{max} ; 0,05 - 2x _{max} ; x _{max} ; x _{max})
	0,5	0,01 - x _{max} = 0 ومنه x _{max} = 0,01 mol ، أو 0,05 - 2x _{max} = 0 ومنه x _{max} = 0,025 mol
	0,5	إذن x _{max} = 0,01 mol والمتفاعل المحد هو المغنيزيوم.
	0,75	$V_{\text{max}}(\text{H}_2) = x_{\text{max}} \times V_m = 0,01 \times 24 = 0,24 \text{ L}$ (3)
	0,75	$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{0,05 - 2 \times 0,01}{0,1} = 0,3 \text{ mol/L}$ (4)
	0,5	(5) t _{1/2} : الزمن اللازم لبلوغ التقدم نصف قيمته النهائية: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$
	0,5	$V_{\text{H}_2}(t_{1/2}) = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ L}$
	0,5	(6) $v = \frac{1}{V_m} \frac{dV_{\text{H}_2}}{dt}$ ومنه $x = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_m}$ و $v = \frac{dx}{dt}$
	0,5	السرعة تتناقص مع الزمن بسبب تناقص تراكيز المتفاعلات.
	2×0,25	(7) رفع درجة الحرارة ؛ زيادة التركيز الابتدائي للحمض (أو تفتيت المغنيزيوم إلى مسحوق).