



4	مدة الإجازة	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)	الشعبة أو المسلك

الكيمياء (7 نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقويم	مرجع السؤال في الأطر المرجعي
الجزء الأول			
1	$Q_n = 4,5 \cdot 10^{-2}$ تطور المجموعة في المنحى (2)	0,25 0,25	- حساب قيمة خارج التفاعل Q_r لمجموعة كيميائية في حالة معينة. - تحديد منحى تطور مجموعة كيميائية.
2	التبينة الاصطلاحية للعمود + التعليل	2x0,25	- تمثيل عمود (التبينة الاصطلاحية - التبينة). - تحديد منحى انتقال حملات الشحنة الكهربائية أثناء اشتغال عمود باعتماد معيار التقدم التلقائي.
3-1	الطريقة ، $[Al^{3+}]_f = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	0,5 0,25	-إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله. -إيجاد العلاقة بين كمية المادة لأنواع الكيمائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة اشتغال العمود، واستغلالها في تحديد مقادير أخرى (كمية الكهرباء، تقدم التفاعل، تغير الكتلة...).
3-2	الطريقة ، $\Delta t = 8,685 \cdot 10^4 \text{ s} \approx 24 \text{ h}$	0,5 0,25	

السؤال	عناصر الإجابة	نظم التقييم	مرجع السؤال في الأطار المرجعي
الجزء الثاني			
1-1	تعليل التسخين بالارتداد	0,25	تعليل اختيار المعدات التجريبية واستخدامها في المختبر: التسخين بالارتداد، والتقطير المجزأ، والتبلور،
1-2	معادلة التفاعل	0,5	كتابة معادلات تفاعلات الأسترة والحمأة.
1-3-1	ج	0,5	- تفسير، كيفية، تغير سرعة التفاعل بواسطة إحدى منحنيات التطور.
1-3-2	تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2} = 6 \text{ min}$	0,25 0,25	- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. - تحديد زمن نصف التفاعل مبدئيا أو باستمرار نتائج تجريبية.
1-3-3	الطريقة، $r = 84\%$	0,25 0,25	- حساب مردود التحول الكيميائي
2-1	معادلة التفاعل	0,5	- كتابة المعادلة الممنجة للتحول حمض - قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل.
2-2	طريقة التوصل إلى $K = 0,25$	0,5	- تحديد ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل حمض - قاعدة بواسطة ثابتتي الحمضية للمزدوجتين المتواجدتين معا.
2-3	الطريقة، $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	2x0,25	- تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديد ما انطلاقا من معطيات تجريبية. - معرفة أن نسبة التقدم النهائي لتحول معين تتعلق بثابتة التوازن وبالحالة البدئية للمجموعة.
2-4	الطريقة $\text{pH} = \text{pK}_{A1} + \log\left(\frac{1 - \tau}{\tau}\right)$ $\text{pH} \approx 4,5$	0,25 0,25 0,25	- كتابة تعبير ثابتة الحمضية K_A الموافقة لمعادلة تفاعل حمض مع الماء واستغلاله. - معرفة $\text{pK}_A = -\log K_A$ - تحديد قيمة pH محلول مائي.

الفيزياء (13 نقطة)				
التصنيف	السؤال	عناصر الإجابة	نظم التقييم	مرجع السؤال في الأطار المرجعي
الموجات (2,25 نقط)	1-1	ب	0,25	تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها.
	1-2	الطريقة، $N = 40 \text{ kHz}$	2x0,25	- تعريف موجة متوالية دورية ودورها. - تعريف الموجة المتوالية الجيبية والنور والتردد وطول الموجة. - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = v \cdot T$
	1-3	التحقق من قيمة السرعة	0,5	- استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار.
	2-1	التوصل إلى التعبير: $\Delta t = \ell \left(\frac{1}{v_s} - \frac{1}{v_r} \right)$	0,5	- استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد: - مسافة أو طول الموجة؛ - تأخر زمني؛ - سرعة الانتشار.
	2-2	الطريقة، $v_s \approx 1,49 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$	0,25 0,25	

التعريف 2	المسائل	عناصر الإجابة	سليم التفصيل	مراجع المسائل في الأطار المرجعي
الكهرباء (5,25 نقت)	1-1	التوصل إلى تعبير C_0	0,25	معرفة سعة المكثف المكافئ للتركيب على التوالي والتركيب على التوازي والفائدة من كل تركيب.
	1-2	إثبات المعادلة التفاضلية	0,5	إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر.
	1-3	$A = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot E = \frac{E \cdot C_2}{C_2}$ $\alpha = \frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2} = \frac{1}{RC_2}$	0,25	تحديد تعبير التوتر u_0 (الاستجابة) بين مربي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تعبير شدة التيار المار في الدارة وتفسير شحنة المكثف.
			0,25	
	1-4-1	أ- $E = 12V$ ب- $u_1 = 4V$, $u_2 = 8V$	0,25	تعرف وتمثيل منحنيات تغير التوتر بين مربي المكثف والمقادير المرتبطة به بدلالة الزمن واستغلالها.
			2x0,25	- تحديد سعة مكثف ميباتيا أو حسابيا.
	1-4-2	التوصل إلى قيمة C_1	0,5	
	2-1	التوصل إلى المعادلة التفاضلية	0,5	إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربي المكثف أو لشحنته $q(t)$ في حالة الخمود المهمل والتحقق من حلها. - معرفة واستغلال العلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ بالنسبة لمكثف في الاصطلاح مستقل. - معرفة واستغلال العلاقة $q = C \cdot u$. - معرفة واستغلال تعبير التوتر $u = r \cdot i + L \cdot di/dt$ بالنسبة لوشية في الاصطلاح مستقل.
	2-2-1	الطريقة $E_t = 6,4 \cdot 10^{-5} J$	0,25	- تعرف وتمثيل منحنيات تغير شدة التيار $i(t)$ المار في الوشية والمقادير المرتبطة بها بدلالة الزمن واستغلالها.
			0,25	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة.
2-2-2	الطريقة ، $E_m \approx 4,1 \cdot 10^{-5} J$	2x0,25		
1	$m = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}}$	0,25	- معرفة التعبير الرياضي لتوتر جيبي. - معرفة أن تضمين الوسع هو جعل الوسع المضمن عبارة عن دالة تآلفية للتوتر المضمن - معرفة شروط الحصول على تضمين الوسع وعلى كشف الغلاف بجودة عالية. - استغلال المنحنيات المحصلة تجريبيا.	
2	$f_s = 10kHz$, $f_p = 160kHz$ $m = 0,5$ ، التضمين جيد	2x0,25 2x0,25		

التمرين 3	السؤال	عناصر الاجابة	سليم التفويظ	مرجع السؤال في الاطوار المرجعي	
الجزء الأول	1-1	التوصل إلى معادلة المسار	0,5	- معرفة واستغلال العلاقاتين $\vec{F} = q\vec{E}$ و $E = U/d$. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن على دقيقة مشحونة: - لإثبات المعادلات الزمنية للحركة واستغلالها - لإيجاد معادلة المسار واستغلالها في حساب الانحراف الكهرساكن.	
	1-2	التوصل إلى تعبير OM .	0,5		
	2-1	$\vec{B} = -B\vec{k}$	0,25	- معرفة مميزات قوة لورنتز (Lorentz) وقاعدة تحديد منحناها. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن على دقيقة مشحونة في مجال مغناطيسي منتظم في حالة \vec{B} عمودية على \vec{v}_0 : - لتحديد طبيعة الحركة - لحساب الانحراف المغناطيسي.	
	2-2	$v = v_0 = \frac{E}{B}$	0,5		
	3	$\frac{e}{m} = \frac{U \cdot OM}{D \cdot d \cdot B^2}$	0,5		
		$\frac{e}{m} \approx 1,76 \cdot 10^{11} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$	0,25		
الميكانيك (5,5 نقط)	1-1	$\Delta \ell_0 = \frac{mg}{K}$	0,25	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لتحديد كل من المقادير المتجهة الحركية \vec{v}_G و \vec{a}_G والمقادير التحريكية واستغلالها.	
	1-2	المعادلة التفاضلية	0,25	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب (جسم صلب - نابض) في وضع أفقي أو رأسي أو مائل والتحقق من حلها.	
	1-3	الطريقة	$K = 50 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$	2x0,25	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للمجموعة المتذبذبة: (جسم صلب - نابض). - استغلال المعططات: $x_G(t)$ و $v_G(t)$ و $a_G(t)$ - معرفة منلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية $x_G(t)$ للمتذبذب (جسم صلب - نابض) وتحديد انطلاقا من الشروط الابتدائية.
		الطريقة	$v_{0z} = -0,54 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	2x0,25	
	2-1	(1) نظام شبه دوري (2) نظام لادوري	0,25 0,25	- تعريف عمود التذبذبات ومختلف أصنافه وأنظمته.	
	2-2-1	$E_p = \frac{1}{2} K (z^2 + (\Delta \ell_0)^2)$	0,5	- معرفة واستغلال تعبير طاقة الوضع المرنة. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب - نابض).	
	2-2-2	التوصل إلى $\Delta E_m = -1,04 \cdot 10^{-2} \text{ J}$	0,5	- استغلال الحفظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب - نابض).	

الجزء الأول

الميكانيك (5,5 نقط)

الجزء الثاني