



التمرين 1: الكيمياء (7 نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع الأسئلة في الإطار المرجعي
1-1	التحقق	0,5	- كتابة المعادلة المنمذجة للتحويل حمض - قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل.
1-2	البرهنة	0,75	- تحديد قيمة pH محلول مائي.
1-3	الطريقة ، $\tau \approx 1,5\%$ (بالنسبة ل $pH \approx 2,98$)	2x0,25	- حساب التقدم النهائي لتفاعل حمض مع الماء انطلاقا من معرفة تركيز و pH محلول هذا الحمض، ومقارنته مع التقدم الأقصى.
1-4	مخطط الهيمنة ، النوع الحمضي هو المهيمن.	2x0,25	- تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديد انطلاقا من معطيات تجريبية.
2-1	تبيانة التركيب التجريبي مع ذكر الأسماء.	0,75	- كتابة تعبير ثابتة الحمضية K_A الموافقة لمعادلة تفاعل حمض مع الماء واستغلاله.
2-2	معادلة تفاعل المعايرة.	0,25	- معرفة $pK_A = -\log K_A$
2-3-1	ج.	0,5	- تعيين النوع المهيمن، انطلاقا من معرفة pH المحلول المائي و pK_A المزدوجة قاعدة/حمض.
2-3-2	تم التحقق من القيمة + التعليل.	0,25+0,25	- استغلال مخطط الهيمنة و التوزيع
2-4	الطريقة ، $pH = 5,1$.	2x0,25	- كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد).
3-1	المنحنى (2) مع التعليل.	0,5	- معرفة التركيب التجريبي للمعايرة.
3-2	خاطئة مع التعليل.	0,5	- استغلال منحنى أو نتائج المعايرة
3-3	الطريقة ، $v \approx 0,4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	2x0,25	- تركيزه أو تقدم التفاعل أو موصليته أو موصلته أو ضغط غاز أو حجمه.
3-4	الطريقة + $t \approx 21 \text{ min}$	0,25+0,5	- إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله.
			- معرفة تعبير السرعة الحجمية للتفاعل.
			- معرفة تأثير التركيز ودرجة الحرارة على سرعة التفاعل.
			- تفسير، كفيًا، تغير سرعة التفاعل بواسطة إحدى منحنيات التطور.
			- تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا.
			- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
			- تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية.
			- إعطاء التعبير الحرفي لخارج التفاعل Q_r انطلاقا من معادلة التفاعل و استغلاله.

التمرين 2: الموجات (2 نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع الأسئلة في الإطار المرجعي
1	إثبات واحد صحيح.	0,5	- تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها.
2	$v = 16 \text{ m.s}^{-1}$	0,25	- تعريف الموجة الطولية والموجة المستعرضة.
3	$\lambda = 64 \text{ cm}$	0,5	- تعريف الموجة المتوالية.
4-1	التمثيل.	0,5	- معرفة العلاقة بين استطالة نقطة من وسط الانتشار واستطالة المنبع $y_M(t) = y_S(t - \tau)$.
4-2	$x_M = -5 \text{ mm}$.	0,25	- استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار. - استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد: ... - تعرف موجة متوالية دورية ودورها. - تعريف الموجة المتوالية الجيبية والدور والتردد وطول الموجة. - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = v.T$.

التمرين 3: التحولات النووية (1,5 نقطة)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع الأسئلة في الإطار المرجعي
1	إثبات واحد صحيح.	0,5	- التعرف على مجالات استقرار وعدم استقرار النوى من خلال المخطط (N, Z) .
2	معادلة التفتت مع النوع.	0,25	- استغلال المخطط (N, Z)
3-1	الطريقة ، $t \approx 1,5.10^4 \text{ an}$	0,5	- معرفة واستغلال قانوني الانحفاظ.
3-2	$ \Delta E \approx 1,37.10^{11} \text{ MeV}$.	0,25	- تعريف التفتتات النووية β^- و β^+ و α والانبعث γ - كتابة المعادلات النووية بتطبيق قانوني الانحفاظ. - التعرف على طراز التفتت النووي انطلاقا من معادلة نووية. - معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي واستثمار المنحنى الذي يوافق. - معرفة أن 1 Bq يمثل تفتتا واحدا في الثانية. - تعريف ثابتة الزمن τ وعمر النصف $t_{1/2}$. - حساب الطاقة المحررة (الناجئة) من طرف تفاعل نووي: $E_{\text{libérée}} = \Delta E $. - تعرف بعض تطبيقات النشاط الإشعاعي.

التمرين 4: الكهرباء (4,5 نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقييم	مرجع الأسئلة في الإطار المرجعي
1-1-1	المعادلة التفاضلية.	0,25	- معرفة واستغلال العلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ بالنسبة لمكثف في الاصطلاح مستقبلي.
1-1-2	$i(t=0^-) = 0 ; i(t=0^+) = \frac{E}{R+r}$.	2x0,25	- معرفة واستغلال العلاقة $q = C.u$.
1-2	$C_0 = 2,5.10^3 F$.	0,5	- معرفة سعة مكثف، ووحدها F والوحدات الجزئية (pF) و (nF).
1-3	الطريقة ، n=6400 .	2x0,25	- تحديد سعة مكثف مبيانيا أو حسابيا.
2	الطريقة المتبعة.	0,75	- معرفة سعة المكثف المكافئ للتركيب على التوالي والتركيب على التوازي والفائدة من كل تركيب.
3-1	طريقة الربط.	0,5	- إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر.
3-2	المعادلة التفاضلية.	0,25	- تحديد تعبير التوتر u_c (الاستجابة) بين مربطي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تعبير شدة التيار المارة في الدارة وتعبير شحنة المكثف.
3-3	الطريقة ، L=0,4H .	2x0,25	- معرفة أن التوتر بين مربطي المكثف دالة زمنية متصلة وأن شدة التيار دالة غير متصلة عند $t=0$.
3-4	صحيح + التعليل.	0,5+0,25	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف. - معرفة واستغلال تعبير التوتر $u = r.i + L.di/dt$ بالنسبة لوشية في الاصطلاح مستقبلي. - تعرف وتمثيل منحنيات تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة للأنظمة الثلاثة واستغلالها. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص في إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة حالة الخمود. - معرفة دور جهاز الصيانة المتجلي في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة دارة RLC مصانة باستعمال مولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_G(t) = k.i(t)$. - استغلال وثائق تجريبية ل:....

التمرين 5: الميكانيك (5 نقط)

السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقييم	مرجع الأسئلة في الإطار المرجعي
I- 1-1	$\ddot{\theta} = \frac{m.R}{J_{\Delta} + m.R^2} \cdot g$	0,5	-تطبيق القانون الثاني لنيوتن للتوصل إلى المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي باحتكاك. -معلمة نقطة من جسم صلب في دوران حول محور ثابت بأفصوله الزاوي.
1-2	الطريقة ، $J_{\Delta} = 1,95.10^{-3} \text{ kg.m}^2$	2x0,25	-معرفة تعبير التسارع الزاوي ووحدته.
1-3	الطريقة ، $n \approx 637$	2x0,25	-معرفة وتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت لإثبات المعادلة التفاضلية للحركة وإيجاد حلها.
2-1	البرهنة.	0,5	-معرفة واستغلال مميزات حركة الدوران المتغير بانتظام ومعادلاتها الزمنية
2-2	$\tau = \frac{J_{\Delta} + mR^2}{k}$ ، التحقق .	2x0,25	-تطبيق القانون الثاني لنيوتن والعلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران على مجموعة ميكانيكية مركبة ومكونة من جسمين على الأكثر في حالة إزاحة مستقيمة وآخر في حالة دوران حول محور ثابت لإثبات المعادلات التفاضلية ولتحديد مقادير حركية ومقادير تحريكية.
2-3	$\omega = \frac{mRg}{k}$	0,25	-استغلال المنحنى $v_G = f(t)$ لتحديد: ◀ السرعة الحدية v_G ؛ ◀ الزمن المميز τ ؛ -استغلال المخططات: $\theta(t)$ و $\dot{\theta}(t)$ و $\ddot{\theta}(t)$ لتحديد ...
II- 1-1	المعادلة التفاضلية.	0,25	-استغلال المخططات: $x_G(t)$ و $v_G(t)$ و $a_G(t)$.
1-2	$K = 50 \text{ N.m}^{-1}$.	0,5	-تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب (جسم صلب - نابض) في وضع أفقي أو رأسي أو مائل والتحقق من حلها.
1-3	$x_m \approx 5,1 \text{ cm} ; \varphi = -\frac{\pi}{6}$.	2x0,25	-معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية $x_G(t)$ للمتذبذب (جسم صلب - نابض) وتحديد انطلاقا من الشروط البدئية.
2-1	التعليل.	0,25	-...كتابة المعادلات $X_G(t)$
2-2	التحقق.	0,25	-اثبات تعبير الدور الخاص للمتذبذب (جسم صلب - نابض) -معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للمجموعة المتذبذبة: (جسم صلب - نابض).
2-3	إثبات واحد صحيح.	0,5	-تحديد صنفى الخمود (الصلب والمائع) انطلاقا من أشكال مخطط المسافات $x(t)$. -معرفة مميزات قوة الارتداد المطبقة من طرف نابض على جسم صلب في حركة. -تعريف التذبذبات الحرة. -تعريف خمود التذبذبات ومختلف أصنافه وأنظمتها. -معرفة أن الدور الخاص يقارب شبه الدور في حالة الخمود الضعيف (نظام شبه دوري). -استغلال انحفاظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب - نابض).