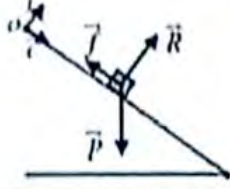


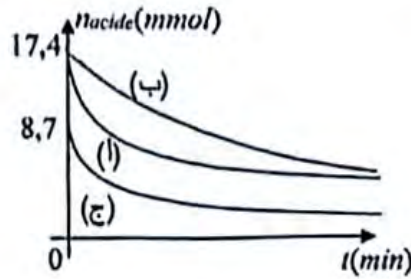
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1,00	0,50	التمرين الأول: (04 نقاط) 1. إحصاء القوى الخارجية: الفعل $\vec{p}$ ، فعل السطح على الجسم $\vec{R}$ و $\vec{f}$ تمثيل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S):
	0,50	
0,75	0,25	2. المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة:
	0,25	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم في المرجع السطحي الأرضي:
	0,25	$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}_G$ بالإسقاط على محور الحركة نجد: $p \sin \alpha - f = m \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$
2,25	2 × 0,25	3. 1.3. قيمة التسارع: $a = \frac{dv}{dt}$ يمثل معامل توجيه المستقيم وهو ثابت $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3-0}{0-1} = -3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ استنتاج f شدة قوة الاحتكاك: $f = m(g \cdot \sin \alpha - a) = 3,95 \text{ N}$
	2 × 0,25	2.3. - قيمة السرعة الابتدائية: $v_0 = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - المسافة المقطوعة: بالاعتماد على مساحة المثلث $d = \frac{3 \times 1}{2} = 1,5 \text{ m}$
	0,25	3.3. التبيان: $d < OM$ فالسرعة الابتدائية غير كافية ليلبغ (S) الجسم النقطة M.
	0,25	4.3. إيجاد قيمة v'_0 : بالاعتماد على مساحة المثلث $OM = \frac{v'_0}{2} t$ ومنه: $v'_0 = \frac{2OM}{t} = \frac{2 \times 2}{1,15} \approx 3,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ *طريقة أخرى: نرسم خط موازي للمنحني في النقطة التي فاصلتها $t = 1,15 \text{ s}$ فيقطع محور الترتيب عند $v'_0 \approx 3,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
	0,50	

0,28	0,25	التمرين الثاني: (04 نقاط) 1. تعريف النظائر: هي أنوية تنتمي إلى نفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي.
0,60	0,25 0,25	2. إيجاد العددين Z_1 و A_1: إحفاظ العدد الشحني $Z_2 + 38 = 92 \Rightarrow Z_2 = 54$ إحفاظ العدد الكتلي $A_1 + 142 = 236 \Rightarrow A_1 = 94$
1,00	0,25 0,25 2 × 0,25	3. حساب طاقة الربط لكل نوية لنواة $^{94}_{38}\text{Sr}$ $\frac{E_b(^A_Z X)}{A} = \frac{[Zm_p + (A-Z)m_n - m(^A_Z X)] \times c^2}{A}$ ومنه: $\frac{E_b(^A_Z X)}{A} = \frac{[Zm_p + (A-Z)m_n - m(^A_Z X)] \times 931,5}{A}$ $\frac{E_b(^{94}_{38}\text{Sr})}{A} = \frac{[38 \times 1,0073 + (94 - 38) \times 1,0087 - 93,9154] \times 931,5}{94} = 8,41 \text{ MeV / nucl}$ الاستنتاج: بما أن $\frac{E_b}{A}(^{94}_{38}\text{Sr}) > \frac{E_b}{A}(^{140}_{54}\text{Xe}) > \frac{E_b}{A}(^{235}_{92}\text{U})$ فإن النواة $^{94}_{38}\text{Sr}$ أكثر استقرارا.
1,00	0,50 0,25 0,25	4. تفسير مصدر الطاقة المتحررة: حسب علاقة التكافؤ كتلة-طاقة لأينشتاين فإن النقص في كتلة التفاعل يتحول إلى طاقة. حساب قيمة الطاقة المتحررة من انشطار نواة واحدة: $E_{nb} = (E_r(^{94}_{38}\text{Sr}) + E_r(^{140}_{54}\text{Xe})) - E_r(^{235}_{92}\text{U})$ $E_{nb} = (8,41 \times 94 + 8,1 \times 140) - 7,6 \times 235 = 138,54 \text{ MeV}$
0,75	0,25 0,25 0,25	5. حساب الطاقة المتحررة من انشطار 1kg من اليورانيوم: $E_{nbT} = N E_{nb}$ $N = \frac{m}{M} N_A$ $E_{nbT} = \frac{m}{M} N_A E_{nb} = \frac{1000 \times 6,02 \times 10^{23} \times 138,54}{235} = 3,55 \times 10^{26} \text{ MeV}$
0,50	0,25 0,25	6. المقارنة: الطاقة المتحررة من 1kg من البترول: $E_{nbT'} = 42 \times 10^6 \text{ J} = 2,62 \times 10^{20} \text{ MeV}$ $\frac{E_{nbT}}{E_{nbT'}} = 1,35 \times 10^6 \gg 1$ الاستنتاج: من المقارنة تبرز أهمية استعمال التحولات النووية في إنتاج الطاقة.
0,25	0,25	التمرين الثالث: (06 نقاط) أولا: شحن مكثفة بمولد تيار ثابت 1. مولد التيار الثابت: عنصر كهربائي (ثنائي قطب) يولد تيارا ثابتا في دائرة مغلقة.

1,00	2×0,25 2×0,25	2. انساب كل منحني للمدخل المناسب مع التعليل: - المدخل $Y_1 + INV$: التوتر المعايين $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة: في اللحظة $t = 0$ المكثفة فارغة وعليه $u_C(0) = 0$ ومنه هذا المدخل يوافق المنحني ②. - المدخل Y_2: التوتر المعايين $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي: I ثابت فإن $u_R = RI$ ثابت ومنه هذا المدخل يوافق المنحني ①.
0,50	0,25 0,25	3. التبيان: $u_C(t) = \frac{q(t)}{C}$ $u_C(t) = \frac{It}{C}$
1,00	2×0,25 2×0,25	4. إيجاد بيانيا كل من C و R: لدينا: $u_C(t) = \frac{It}{C}$ ومنه: $C = \frac{It}{u_C(t)} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 4}{10} = 4 \times 10^{-4} F$ ملاحظة: يمكن حساب C بالمطابقة بين العلاقتين البيانية والنظرية. $u_R = RI$ ومنه: $R = \frac{u_R}{I} = \frac{10}{1 \times 10^{-3}} = 10^4 \Omega$
0,25	0,25	ثانيا: شحن مكثفة بمولد توتر ثابت 1. مولد التوتر الثابت: عنصر كهربائي (ثنائي قطب) بين طرفيه توتر ثابت.
1,00	2×0,25 2×0,25	2. انساب كل منحني للمدخل المناسب مع التعليل: - المدخل $Y_1 + INV$: التوتر المعايين $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة: في اللحظة $t = 0$ المكثفة فارغة وعليه $u_C(0) = 0$ ومنه هذا المدخل يوافق المنحني ③. - المدخل Y_2: التوتر المعايين $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي: في اللحظة $t = 0$ فإن $u_R = E - u_C = E$ ومنه هذا المدخل يوافق المنحني ④.
0,50	2×0,25	3. التأكد من أن $R = 10^4 \Omega$ لدينا: $u_R(t = 0) = RI_0$ ومنه: $R = \frac{u_R(t = 0)}{I_0} = \frac{10}{10^{-3}} = 10^4 \Omega$
1,00	2×0,25 2×0,25	4. إيجاد τ: لدينا: $u_C(\tau) = 0,63 E = 6,3 V$ $\tau = 4 s$ بالإسقاط نجد: حساب C: $\tau = RC$ ومنه: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{4}{10^4} = 4 \times 10^{-4} F$
0,50	0,50	5. التعليق: يمكن إيجاد مميزات ثنائيات الأقطاب في الدارة RC سواء باستعمال المولد للتيار الثابت أو بالمولد للتوتر الثابت.

0,75	0,50 0,25	التمرين التجريبي: (06 نقاط) 1. كتابة معادلة التفاعل: $\text{CH}_3 - \text{COOH}(\ell) + \text{CH}_3 - \text{OH}(\ell) = \text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ اسم الإستر: إيثانوات الميثيل.
0,50	0,50	2. التحقق من أن $n_0 = 1,74 \times 10^{-2} \text{ mol}$ $0,28 \text{ mol}(\text{CH}_3 - \text{COOH}) \rightarrow 29 \text{ mL}$ $n_0(\text{CH}_3 - \text{COOH}) \rightarrow 1,8 \text{ mL}$ ومنه: $n_0 = 1,74 \times 10^{-2} \text{ mol}$
0,75	0,25 0,25 0,25	3. الوسائل: - الأجهزة والأدوات: المخلاط المغناطيسي، قضيب مغناطيسي، الميقاتية، حمام مائي، الحامل؛ - المواد الكيميائية: حمض الإيثانويك، الميثانول، حمض الكبريت المركز، فينول فتالين، ماء مثنج؛ - الزجاجيات: بيشران، 10 أنابيب اختبار صغيرة مزودة بالمسدادات، ماصة مدرجة مزودة بإجاصة مص، سحاحة مدرجة، قطارة.
0,50	0,25 0,25	4. الدور الذي يلعبه الماء المثنج في التفاعل: توقيف (تثبيط) التفاعل. التعليل: وضع المزيج المتفاعل في الماء المثنج يؤدي إلى تناقص تركيز المتفاعلات وانخفاض في درجة الحرارة مما يؤدي إلى توقيف التفاعل.
0,25	0,25	5. التعرف على حالة التكافؤ: تغير لون الكاشف في البيشر (ظهور اللون الوردي).
1,00	0,25 0,25 0,25 0,25	6. حساب سرعة اختفاء الحمض في الأنبوب: $v(t) = -\frac{dn(t)}{dt}$ $v(t_1 = 10 \text{ min}) = -\frac{(3,2 - 0) \times 5 \times 10^{-3}}{(0 - 4,7) \times 10} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ $v(t_2 = 65 \text{ min}) = 0 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ الاستنتاج: سرعة اختفاء الحمض تتناقص مع تقدم الزمن حتى تتعلم (ظاهريا) عند بلوغ حالة التوازن.
1,00	2×0,25 2×0,25	7. استنتاج خصائص تفاعل الأسترة مع التعليل: - بطيء: مدة التفاعل تقريبا ساعة. - غير تام (محدود): عدم اختفاء المتفاعلات. (باستغلال كل من المنحنى البياني ومعادلة التفاعل الكيميائي نجد: $n_{f \text{ acide}} = n_{f \text{ alcool}} \approx 5,75 \text{ mmol}$) أو حساب τ_r: $\tau_r = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} = \frac{n_0 - n_{f \text{ acide}}}{n_0} = \frac{1,74 \times 10^{-2} - 5,75 \times 10^{-3}}{1,74 \times 10^{-2}} \approx 0,67 < 1$

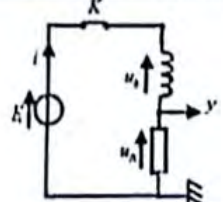
8. الرسم الكيفي:



الاستنتاج:

- حمض الكبريت ينقص من المدة اللازمة لبلوغ حالة التوازن من خلال التجريبتين (أ) و(ب)
- التركيب الابتدائي لا يؤثر على المدة اللازمة لبلوغ حالة التوازن من خلال التجربة (ج).

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,50	0,50	التمرين الأول: (04 نقاط) 1. نص القانون الثاني لنيوتن: " في مرجع غاليلي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المؤثرة على جملة ميكانيكية يساوي في كل لحظة جداء كتلة الجملة في شعاع تسارع مركز عطالتها".
1,00	0,25 0,25 (الرسم) 0,25 0,25	2. المعادلة التفاضلية لتطور السرعة بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة في مرجع السطحي الأرضي نعتبره عطاليا. $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$, $\vec{P} + \vec{f} = m \vec{a}_G$ بالإسقاط على محور الحركة نجد: $P - f = m a_G$, $mg - kv_G = m \frac{dv_G}{dt}$ ومنه: $\frac{dv_G}{dt} = -\frac{k}{m} v_G + g$
0,50	0,25 0,25	3. استنتاج عبارة التسارع a_0 : في اللحظة $t = 0$ و $v_G = v_0$ و $\frac{dv_G}{dt} = a_0$ ومنه: $a_0 = -\frac{k}{m} v_0 + g$ - استنتاج عبارة السرعة الحدية: في النظام الدائم $v_G = v_{lim}$ و $\frac{dv_G}{dt} = 0$ ومنه: $v_{lim} = \frac{mg}{k}$
1,75	2×0,25 2×0,25	4. بالاعتماد على المنحنى البياني: 1.4. تحديد مرحلتي الحركة وطبيعة حركة مركز عطالة الكرة في كل مرحلة: - المرحلة الأولى (النظام الانتقالي): $0 \leq t \leq 9s$ و $a = \frac{dv_G}{dt} = A$ وهو معامل توجيه المماس لمنحنى السرعة وهو غير ثابت فالحركة مستقيمة متسارعة. - المرحلة الثانية (النظام الدائم): $9s \leq t \leq 12s$ والسرعة ثابتة فالحركة مستقيمة منتظمة.
	0,25 0,25 0,25	2.4. إيجاد قيمة كل من v_0 و v_{lim} و a_0 : - في اللحظة $t = 0$ فإن: $v_0 = 2 m \cdot s^{-1}$ - في النظام الدائم فإن: $v_{lim} = 5 m \cdot s^{-1}$ - في اللحظة $t = 0$ فإن: $a_0 = \frac{dv}{dt} = \frac{2-4,1}{0-1,5} \approx 1,4 m \cdot s^{-2}$ ملاحظة: تقبل الإجابة باستخدام المعادلة التفاضلية بغض النظر عن النتيجة.
0,25	0,25	5. المقدار الفيزيائي الذي تتغير قيمته مقارنة بالسقوط المدروس دون سرعة ابتدائية : لدينا: $a_0 = -\frac{k}{m} v_0 + g$ و $v_{lim} = \frac{mg}{k}$ ومنه التسارع الابتدائي a_0 تتغير قيمته ($a_0 = g = 9,8 m \cdot s^{-2}$)

0,75	0,25 0,25 0,25	التمرين الثاني: (04 نقاط) 1. معادلة التفتك: ${}^{56}_{26}\text{Fe} \rightarrow {}^{56}_{27}\text{Co} + {}^0_{-1}\text{e}$ بتطبيق قانوني التحفظ نجد: $Z = +1$ و $A = 0$ لبن الجسم الصادر: إلكترون (${}^0_{-1}\text{e}$) ومنه: ${}^{56}_{26}\text{Fe} \rightarrow {}^{56}_{27}\text{Co} + {}^0_{-1}\text{e}$
0,50	0,25 0,25	2. تعريف طاقة الربط: الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الذرة وهي مساوية للحصول على نوياتها منفردة ومساوية. عبارتها: $E_b({}^A_Z\text{X}) = [Zm_p + (A-Z)m_n - m({}^A_Z\text{X})]c^2$
1,25	0,25 0,25 0,25 0,25 × 2	3. حساب طاقة الربط لكل نوية للنواحي الحديد والكوبالت: $\frac{E_b({}^A_Z\text{X})}{A} = \frac{[Zm_p + (A-Z)m_n - m({}^A_Z\text{X})] \times 931,5}{A}$ $\frac{E_b({}^{56}_{26}\text{Fe})}{A} = \frac{[26 \times 1,00728 + (59-26) \times 1,00867 - 58,93488] \times 931,5}{59} = 8,53 \text{ MeV / nucl}$ $\frac{E_b({}^{59}_{27}\text{Co})}{A} = \frac{[27 \times 1,00728 + (59-27) \times 1,00867 - 58,93319] \times 931,5}{59} = 8,54 \text{ MeV / nucl}$ الذرة الأكثر استقرارا هي: ${}^{59}_{27}\text{Co}$ ، $\frac{E_b({}^{59}_{27}\text{Co})}{A} > \frac{E_b({}^{56}_{26}\text{Fe})}{A}$
1,50	0,25 0,25 0,25 0,25	4. 1.4. تعريف النشاط الإشعاعي A: عدد التفتكات في الثانية. العلاقة: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ 2.4. قيمة ثابت التفتك λ: $\frac{A(t+7)}{A(t)} = \frac{A_0 e^{-\lambda(t+7)}}{A_0 e^{-\lambda t}} = e^{-7\lambda} = 0,897$ ومنه: $\lambda = 1,55 \times 10^{-2} \text{ jours}^{-1}$ 3.4. حساب A_0: لدينا: $A_0 = \lambda N_0$ و $N_0 = \frac{m_0}{M} N_A$ ومنه: $A_0 = \frac{m_0}{M} \lambda N_A = \frac{2 \times 10^{-3}}{59} \times \frac{1,55 \times 10^{-2}}{24 \times 3600} \times 6,02 \times 10^{23} = 3,66 \times 10^{12} \text{ Bq}$
0,50	2 × 0,25	التمرين الثالث: (06 نقاط) 1. مخطط الدارة: 

0,50	0,50	2. التفسير: لدينا: $u_R(t) = Ri(t)$ و R ثابتة (تناسب طردي بين التوتر وشدة التيار) ومنه المنحنى البياني لـ $i(t)$ يماثل المنحنى البياني لـ $u_R(t)$.
1,50	2×0,25 2×0,25	3. 1.3. تحديد النظامين وتبيان كيفية تطور شدة التيار: - النظام الانتقالي: $0 \leq t \leq 500 \text{ ms}$ في اللحظة $t=0$, $i=0$ ثم تزداد قيمة شدة التيار مع تقدم الزمن حتى تصل إلى قيمة أعظمية. - النظام الدائم: $500 \text{ ms} \leq t \leq 700 \text{ ms}$ شدة التيار ثابتة $i=I$.
	0,25 0,25	2.3. حساب I : لدينا: $u_{Rmax} = RI$ ومنه: $I = \frac{u_{Rmax}}{R}$ $I = \frac{7,5}{5} = 1,5 \text{ A}$
1,75	0,25 2×0,25 0,25 0,25 0,50	4. المعادلة التفاضلية لشدة التيار: بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R(t) + u_L(t) = E$ بالتعويض نجد: $Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + ri(t) = E$ ومنه: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{R+r}{L} i(t) = \frac{E}{L}$ وهي من الشكل: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\alpha} i(t) = \frac{E}{L}$ - عبارة الثابت $\alpha = \frac{L}{R+r}$ التحقق: $[\alpha] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{[u]}{[i]} \times \frac{[i]}{[u]} = [t] = T$ وهو متجانس مع الزمن.
0,50	0,50	5. التبيان: في النظام الدائم: $i=I$ و $\frac{di(t)}{dt} = 0$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $I = \frac{E}{R+r}$
0,50	0,50	6. التأكد: لدينا: $I = \frac{E}{R+r}$ ومنه: $r = \frac{E}{I} - R = \frac{12}{1,5} - 5 = 3 \Omega$
0,75	0,25 0,25 0,25	7. إيجاد قيمة ثابت الزمن: من المنحنى البياني نجد: $\tau = 100 \text{ ms}$ استنتاج قيمة ذاتية الوشيعية: $\tau = \frac{L}{R+r}$ $L = \tau(R+r) = 0,1(5+3) = 0,8 \text{ H}$

0,50	0,50	التمرين التجريبي: (06 نقاط) 1. كيفية تحديد قطبي العمود: إذا أشار الأمبير متر إلى قيمة: - موجبة معناه أن الصفيحة المتصلة بالقطب COM تمثل القطب السالب للعمود. - سالبة معناه أن الصفيحة المتصلة بالقطب COM تمثل القطب الموجب للعمود.
0,50	0,25 0,25	2. كتابة المعادلة النصفية عند كل مسرى: - عند مسرى صفيحة الحديد: $\text{Fe}(s) = \text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^-$ - عند مسرى صفيحة الكاديوم: $\text{Cd}^{2+}(aq) + 2e^- = \text{Cd}(s)$
0,75	0,25 0,25 0,25	3. تحديد قطبي العمود: - صفيحة الحديد يحدث عندها تفاعل أكسدة فهي تمثل القطب السالب للعمود. - صفيحة الكاديوم يحدث عندها تفاعل أرجاع فهي تمثل القطب الموجب للعمود. الرمز الاصطلاحي للعمود: $\ominus \text{Fe}(s) \text{Fe}^{2+}(aq) \text{Cd}^{2+}(aq) \text{Cd}(s) \oplus$
1,50	3 × 0,25 3 × 0,25	4. الرسم التخطيطي للعمود وتمثيل عليه اتجاه حركة حاملات الشحنة داخل العمود وخارجه: $(\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})(aq)$ $(\text{Cd}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})(aq)$
0,25	0,25	5. الغرض من ربط الناقل الأومي في الدارة: حماية الدارة (تجنب قصر الدارة).
	0,50	6. 1.6. التبيان: $Qr(t_1) = \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cd}^{2+}]} = \frac{\frac{c_2 V_2 + x}{V_2}}{\frac{c_1 V_1 - x}{V_1}} = \frac{c_2 V_2 + x}{c_1 V_1 - x}$

2,50		2.6. حساب x x تساوي كمية مادة الحديد المذابة.
	0,25	المصفحة التي نتناقص كتلتها هي مصفحة الحديد لأنها تتأكسد.
	0,25	$x = n(Fe) = \frac{m}{M}$
	0,25	$x = \frac{0,255}{56} = 4,55 \times 10^{-3} \text{ mol}$
	0,25	- حساب $Qr(t_1)$: بالتعويض في عبارة $Qr(t_1)$ نجد:
	0,25	$Qr(t_1) = 21,22$
	0,25	الاستنتاج: لدينا: $Qr(t_1) = K$ إذن: الجملة الكيميائية في حالة توازن.
	0,25	3.6. التيار لا يمر من أجل $t_1 \geq t_1$
	0,25	التبرير: لدينا الجملة الكيميائية في حالة توازن ومنه العمود لا يشتغل.
		4.6. حساب Q كمية الكهرباء:
	0,25	لدينا: $Q = z x F$
		ومنه: $Q = 2 \times 4,55 \times 10^{-3} \times 96500 = 878,15 \text{ C}$