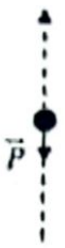
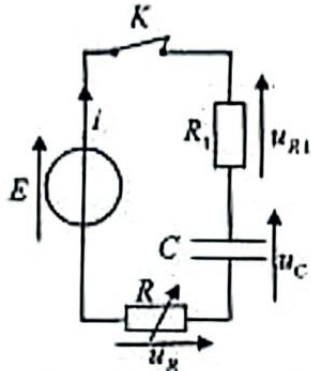
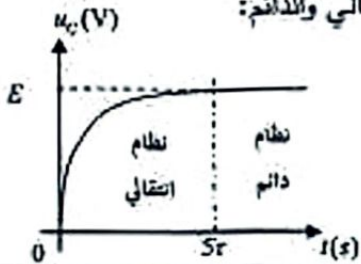


| العلامة |                              | مفاهيم الإجابة<br>(الموضوع الأول)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,50    | 0,50                         | <p>التصوير الأول: (06 نقاط)</p> <p>أولاً: دراسة حركة مركز عطالة الكرة (حالة الصعود)</p> <p>1. نص القانون الثاني لنيوتن: في مرجع غاليلي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في تسارع مركز عطالتها.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1,00    | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25 | <p>2. عبارة تسارع مركز عطالة الكرة:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة في المرجع المصطنع الأرضي</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_0 \rightarrow \vec{P} = m\vec{a}_0$ <p>بالإسقاط على محور الحركة نجد: <math>-P = ma_0</math></p> <p>ومنه: <math>a_0 = -g</math></p>                                                                                                                                                                         |
| 4,00    | 2x0,25<br>0,25<br>2x0,25     | <p>3. بالاعتماد على المنحنى البياني <math>v = f(t)</math>:</p> <p>1.3. استنتاج طبيعة حركة مركز عطالة الكرة وحساب القيمة التجريبية للتسارع:</p> <p>من المنحنى البياني التسارع ثابت <math>a = \frac{dv}{dt} = C'''</math></p> <p>السرعة تتناقص أو إشارة الجداء <math>a \times v &lt; 0</math> (<math>a &lt; 0</math> و <math>v &gt; 0</math>)</p> <p>ومنه الحركة مستقيمة (مسارها مستقيم) متباطئة بانتظام.</p> <p>القيمة التجريبية للتسارع <math>a</math>: <math>a = \frac{dv}{dt} = \frac{0,21 - 3,25}{0,30 - 0} \approx -10 m \cdot s^{-2}</math></p> |
|         | 0,50                         | <p>2.3. نبيان أن <math>g \approx 10 m \cdot s^{-2}</math>:</p> <p>لدينا: <math>a_0 = -g \approx -10 m \cdot s^{-2}</math></p> <p>ومنه: <math>g \approx 10 m \cdot s^{-2}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|         | 0,25<br>0,25                 | <p>3.3. استخراج قيمة كل من <math>v_0</math> و <math>t_s</math> من المنحنى البياني:</p> <p>في اللحظة <math>t = 0</math> بالإسقاط نجد <math>v_0 = 3,2 \times 1 = 3,2 m \cdot s^{-1}</math></p> <p>عند أعلى موضع: <math>v = 0</math> بالإسقاط نجد <math>t_s = 5,4 \times 0,06 = 0,324 s</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         | 0,25<br>2x0,25<br>2x0,25     | <p>4.3. إيجاد قيمة <math>v</math> في اللحظة <math>t = 0,12 s</math>:</p> <p><math>v \approx 2 m \cdot s^{-1}</math></p> <p>تمثيل <math>\vec{v}</math> و <math>\vec{a}</math> في اللحظة <math>t = 0,12 s</math></p> <p>سلم الرسم: <math>1 cm \rightarrow 1 m \cdot s^{-1}</math><br/><math>1 cm \rightarrow 5 m \cdot s^{-2}</math></p>  <p>ملاحظة: ليس شرطاً اعتماد هذا السلم</p>                                                                                 |

|      |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 0,50                         | <p>5.3. حساب أقصى ارتفاع يبلغه مركز عطاءة الكرة:</p> <p>باعتقاد مساحة المثلث نجد الارتفاع: <math>h = \frac{5,4 \times 0,06 \times 3,2 \times 1}{2} \approx 0,52 m</math></p>                                                                                                                                                                     |
| 0,50 | 0,25<br>0,25                 | <p>ثانيا: تسجيل الهدف</p> <p>حساب <math>H</math> قيمة ارتفاع نقطة التماس اللاعب للكرة</p> $E_{pp} = mgH \Rightarrow H = \frac{E_{pp}}{mg}$ $\Rightarrow H = 1,8 m$                                                                                                                                                                               |
| 0,75 | 0,25 × 3                     | <p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>1. الرسم التخطيطي للدارة الكهربائية موضعا عليها جهة التيار وبأسهم جهة التوترات بين طرفي كل شئ قطب.</p>                                                                                                                     |
| 0,50 | 0,50                         | <p>2. التفسير المجبري لظاهرة شحن المكثفة:</p> <p>عند شحن المكثفة، يحدث المولد اختلالا في التوازن الكهربائي بين لبوسي المكثفة، فتحدث هجرة جماعية للإلكترونات من اللبوس المرتبط بالقطب الموجب للمولد فيشحن بشحنة موجبة إلى اللبوس المرتبط بالقطب السالب فيشحن بشحنة سالبة فتتكاثر عليه ذرات الانتقال عبر العازل الكهربائي.</p>                     |
| 1,00 | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25 | <p>3. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة <math>u_C(t)</math>:</p> <p>حسب قانون جمع التوترات :</p> $u_C + u_R + u_{R1} = E$ $u_C + Ri + R_1i = E \rightarrow u_C + (R + R_1)i = E$ $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$ $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R)C} u_C = \frac{E}{(R_1 + R)C}$ |

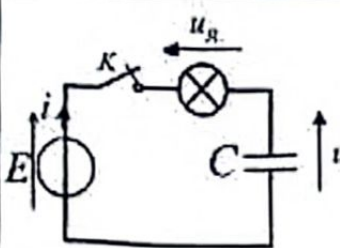
|      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,75 | 0,25<br>0,25<br>0,25     | <p>4. للتأكد أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: <math>u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{(R_1+R)C}})</math> باشتقاق الحل والتعويض في المعادلة التفاضلية: <math>\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{(R_1+R)C} e^{-\frac{t}{(R_1+R)C}}</math></p> $\frac{E}{(R_1+R)} e^{-\frac{t}{(R_1+R)C}} + \frac{1}{(R_1+R)C} E(1 - e^{-\frac{t}{(R_1+R)C}}) = \frac{E}{(R_1+R)C}$ $\frac{E}{(R_1+R)C} = \frac{E}{(R_1+R)C}$                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 0,75 | 0,25<br>0,50             | <p>5. <math>(R_1+R)C = \tau</math>: ثابت الزمن للدارة. التحليل البعدي:<br/>من عبارة <math>\tau</math> نكتب: <math>\tau = [R][C] = \frac{[u]}{[i]} \times \frac{[i][t]}{[u]} = [t] = T = s</math> وهو متجانس مع الزمن.<br/>طريقة أخرى: يمكن الاعتماد على المعادلة التفاضلية.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,50 | 0,50                     | <p>6. التمثيل الكيفي لتطور <math>u_C(t)</math> مع توضيح النظامين الانتقالي والدائم:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 0,25 | 0,25                     | <p>7. تبين أن <math>\Delta t = 5C.R + 5R_1C</math><br/><math>\Delta t = 5\tau = 5(R+R_1)C = 5C.R + 5R_1C</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1,75 | 0,25<br>0,25×2<br>0,25×2 | <p>8. إيجاد كل من <math>C</math> سعة المكثفة و <math>R_1</math> مقاومة الدالّل الأومي للبيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ: <math>\Delta t = aR + b</math></p> $\begin{cases} a = \frac{2,5-2}{2,13 \times 10^{-7}} = 2,35 \times 10^{-3} (s\Omega^{-1}) \\ b = 2s \end{cases}$ <p>بالمطابقة مع العلاقة النظرية <math>\Delta t = 5C.R + 5R_1C</math> نجد: <math>\begin{cases} a = 5C \\ b = 5R_1C \end{cases}</math> ومنه:</p> $\begin{cases} C = \frac{a}{5} = \frac{2,35 \times 10^{-3}}{5} = 4,7 \times 10^{-4} F = 470 \mu F \\ 5R_1C = b \Rightarrow R_1 = \frac{b}{5C} = \frac{2}{5 \times 4,7 \times 10^{-4}} = 851 \Omega \end{cases}$ |

|      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,76 | 0,25<br>0,25 = 2     | <p>9. عبارة الطاقة المخزنة في المكثف: <math>E_c(t) = \frac{1}{2} C u_c^2(t)</math></p> <p>الطاقة الأعظمية: <math>E_{c \max} = \frac{1}{2} C E^2 = \frac{1}{2} \times 470 \times 10^{-6} (14,8)^2 = 0,05141</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1,25 | 0,25<br>0,50<br>0,50 | <p>التمرين التجريبي: (07 نقاط)</p> <p>1. البروتوكول التجريبي لعملية التخفيف:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الاحتياطات الأمنية: قفازات، نظارات واقية، منزر، كمادة، قراءة إشارات الخطر (بيكتوغرام) ...</li> <li>• الوسائل:</li> <li>- المواد الكيميائية: محلول الخل التجاري، ماء مقطر.</li> <li>- الزجاجيات: بيشر، ماصة عيارية 10mL مزودة بإجاصة معص، حوضلة عيارية 100mL، مقارحة ماء.</li> <li>• طريقة العمل:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. تسكب حجما من محلول التجاري (<math>S_0</math>) في بيشر؛</li> <li>2. نحبب بواسطة الماصة حجما قدره 10mL من المحلول التجاري (<math>S_0</math>)؛</li> <li>3. نفرغ محتوى الماصة في الحوضلة العيارية 100mL بها ماء مقطر؛</li> <li>4. تكمل الحجم بالماء المقطر الى خط العيار؛</li> <li>5. نغلق الحوضلة بمسانتها ونرج حتى الحصول على محلول متجانس.</li> </ol> |

|      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,50 | 0,25               | 1.2. البروتوكول التجريبي للمعايرة اللونية:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|      | 0,50               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• الاحتياطات الأمنية: نفس الاحتياطات الأمنية المذكورة في الإجابة 1.</li> <li>• الوسائل:</li> <li>- الأجهزة والأدوات: مخلوط مغناطيسي، حامل، قضيب مغناطيسي.</li> <li>- المواد الكيميائية: محلول الخل التجاري مخفف 10 مرات، ماء مقطر، كاشف أحمر الكريزول.</li> <li>- الزجاجيات: ماصة عيارية 10mL مزودة بإجاصة مص، بيشر، سحاحة مدرجة.</li> <li>• خطوات العمل:</li> <li>6. تسكب حجما من محلول المخفف (<math>S_1</math>) في بيشر؛</li> <li>7. نسحب بواسطة الماصة حجما قدره 10mL من محلول المخفف؛</li> <li>8. نفرغ محتوى الماصة في بيشر؛</li> <li>9. نضيف قطرات من كاشف أحمر الكريزول؛</li> <li>10. نملأ السحاحة المدرجة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ونضبط الحجم على التدرجة 0 ونضع البيشر فوق المخلوط المغناطيسي ونشغله ونسحب محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى غاية تغير اللون ثم تسجل الحجم اللازم للتكافؤ <math>V_{E1}</math>.</li> </ul> |
|      | 0,25               | 2.2. تحديد وضعية النظر الصحيحة هي الوضعية (2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 0,75 | 0,25<br>(الرسم)    | الطريقة الثانية: المعايرة عن طريق المعايرة الـ $pH$ - مترية:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|      | 0,50<br>(البيانات) | <p>1. الرسم التخطيطي للتركيب التجريبي لعملية المعايرة الـ <math>pH</math> - مترية وشمية المكونات:</p> <p>1. سحاحة</p> <p>2. حامل</p> <p>3. بيشر</p> <p>4. جهاز الـ <math>pH</math> متر</p> <p>5. مخلوط مغناطيسي.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 0,50 | $0,25 \times 2$    | 2. احداثي نقطة التكافؤ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|      |                    | $E_2 (V_{E2} = 4,3mL; pH_{E2} = 8,4)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 0,25 | 0,25               | 3. تبرير استعمال كاشف أحمر الكريزول: $pH_{E2} \in [7,2; 8,8]$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,75 | 0,25<br>0,25<br>0,25     | <p>4. قيمة <math>V_{F1}</math> و <math>V_{F2}</math> للحجمين المكافئين متساويين تقريبا</p> <p>الطريقة الأكثر دقة هي المعايرة الـ <math>pH</math> - مترية.</p> <p>التبرير: في المعايرة اللونية يتم تحديد حالة التكافؤ بالاعتماد على الملاحظة بالعين المجردة لتغير لون الكاشف خلال مجال.</p> <p>في المعايرة الـ <math>pH</math> - مترية يتم تحديد حالة التكافؤ عند قيمة معينة لـ <math>pH</math> مما يقلل من الأخطاء.</p>                                                               |
| 0,50 | 0,50                     | <p>5. كتابة معادلة تفاعل المعايرة:</p> $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 0,50 | 0,25<br>0,25             | <p>6. العلاقة بين كميات مادة المتفاعلات.</p> <p>عند التكافؤ: يكون المزيج ستوكيوسري <math>\frac{n_o}{i} = \frac{n_{st}}{1}</math></p> <p>استنتاج العلاقة: <math>c_1V_1 = c_2V_2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1,00 | 0,25<br>0,25<br>0,25 × 2 | <p>7. حساب <math>c_1</math> و <math>c_2</math> والتأكد من درجة حموضة خل التفاح:</p> $c_1 = \frac{c_2V_2}{V_1} = \frac{2 \times 10^{-1} \times 4,3}{10} = 8,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $c_2 = F \times c_1 = 10 \times 8,6 \times 10^{-2} = 8,6 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ <p>درجة حموضة الخل:</p> $m = c_2V_2M = c_2 \frac{m_o}{\rho} M = 8,6 \times 10^{-1} \frac{100}{1,03} \times 60$ $m = 5 \text{ g}$ <p>ومنه نرجه حموضة خل التفاح التجاري 5°.</p> |

| العلامة |          | تفاصيل الإجابة<br>(الموضوع الثاني)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0,75    |          | التمرين الأول: (06 نقاط)<br>أولاً: دراسة النشاط الإشعاعي لنواة السماريوم 153:<br>1. معادلة التفاعل:                                                                                                                                                                                                                                                         |
|         | 0,25 × 2 | ${}^{153}_{62}\text{Sm} \rightarrow {}^{153}_{63}\text{Eu} + {}^0_{-1}e$<br>حسب قانوني الانحفاظ:<br>$\begin{cases} Z = 63 \\ A = 153 \end{cases}$                                                                                                                                                                                                           |
|         | 0,25     | ${}^{153}_{62}\text{Sm} \rightarrow {}^{153}_{63}\text{Eu} + {}^0_{-1}e$                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2,25    | 0,25     | 2.<br>1.2. سبب استعمال السماريوم 153 المشع لقصر مدة حياته ( $t_{1/2} = 46,28 \text{ hours}$ ).                                                                                                                                                                                                                                                              |
|         | 0,25 × 2 | 2.2. إيجاد $N_0$ عدد الأنوية المشعة الابتدائية:<br>$N_0 = \frac{m_0 N_A}{M} = \frac{100 \times 10^{-6} \times 6,02 \times 10^{23}}{156}$<br>$N_0 = 3,93 \times 10^{17} \text{ noy}$                                                                                                                                                                         |
|         | 0,25 × 2 | 3.2. إثبات العلاقة: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$<br>$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -\frac{d(N_0 e^{-\lambda t})}{dt}$<br>ومنه: $A(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$ حيث: $A_0 = \lambda N_0$                                                                                                                                                |
|         | 0,25     | ملاحظة: قبل الإجابة عند الانطلاق من العبارة: $A(t) = \lambda N(t)$                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         | 0,25 × 2 | 4.2. حساب $t$ اللحظة التي تصبح عندها العينة غير صالحة للاستعمال:<br>لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ومنه:                                                                                                                                                                                                                                                |
|         | 0,25     | $t = -\frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{A(t)}{A_0} \right)$<br>$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \left( \frac{A(t)}{A_0} \right)$<br>$t = -\frac{46,28}{\ln 2} \ln \left( \frac{0,25 A_0}{A_0} \right) = 92,56 \text{ hours}$<br>طريقة أخرى: $A(t) = \frac{A_0}{2^2}$ ومنه: $t = 2t_{1/2} = 92,56 \text{ hours}$ |
| 0,75    | 0,25     | ثانياً: التحضير الاصطناعي للسماريوم 153<br>1. تسمية التفاعل المنمذج بالمعادلة (*): تفاعل انشطار نووي.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|         | 0,50     | تعريفه: تفاعل مفعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنيترتون بطيء، فينتج عنه نواتين خفيفتين نسبياً أكثر استقراراً ونيوترونات مع تحرير طاقة.                                                                                                                                                                                                                           |

|               |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
|---------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|--------|----------|--------|-----|------|---|---------------|------|----------|-------|
| 0,50          | 0,50                                      | 2. تبرير قذف نواة اليورانيوم بالنيوترون وليس بالبروتون:<br>النيوترون عديم الشحنة فلا يحدث تنافر بينه والنواة عكس البروتون الذي يحمل شحنة موجبة فيحدث تنافر بينه والنواة مما يصعب عملية الانشطار.                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| 1,00          | 0,25<br>0,25<br>0,50                      | 3. حساب الطاقة المنطلقة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235:<br>$E_{\text{lib}} = [(m(U) - m_n) - (m(Sm) + m(Zr) + 3m_n)]c^2$ $E_{\text{lib}} = [(234,99333) - (152,922103 + 79,94434 + 2 \times 1,00866)] \times 931,5$ $E_{\text{lib}} = 102,06 \text{ MeV}$ <p>التفسير: حسب علاقة التكافؤ كتلة-طاقة لأينشتاين فإن النقص في كتلة التفاعل يتحول إلى طاقة.</p>                                                                                                        |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| 0,75          | 0,25<br>0,25<br>0,25                      | 4. استنتاج الطاقة المنطلقة من $\text{MeV}$ ثم بالجول ل عند تحضير الجرعة المسابقة عن طريق التحول المُنمذج بالمعادلة (*):<br>$E_1 = N_0 \times E_{\text{lib}}$ $E_1 = 3,93 \times 10^{17} \times 102,06$ $E_1 = 4,01 \times 10^{19} \text{ MeV}$ $E_1 = 4,01 \times 10^{19} \times 1,6 \times 10^{-13}$ $E_1 = 6,42 \times 10^6 \text{ J}$                                                                                                                                 |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| 1,25          | 0,25<br>الذرة<br>0,25<br>0,25 × 2<br>0,25 | التمرين الثاني: (07 نقاط)<br>أولاً: الدارة 1<br>1. كتابة المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار المار $i(t)$ :<br> <p>من قانون جمع التوترات: <math>u_C + u_R = E</math><br/> <math>\frac{q}{C} + Ri = E</math> بالاشتقاق نجد: <math>\frac{1}{C} \frac{dq}{dt} + R \frac{di}{dt} = 0</math><br/> لدينا <math>i = \frac{dq}{dt}</math> ومنه نجد: <math>RC \frac{di}{dt} + i = 0</math></p> |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| 0,50          | 0,25 × 2                                  | 2. التحقق أن العلاقة: $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$ هي حل للمعادلة التفاضلية:<br>$-RC \cdot \frac{I_0}{RC} e^{-t/RC} + I_0 e^{-t/RC} = 0$ ومنه: $RC \frac{d}{dt}(I_0 e^{-t/RC}) + I_0 e^{-t/RC} = 0$                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| 0,75          | 0,25 × 3                                  | 3. إكمال الجدول 1:<br><table border="1" data-bbox="703 1769 1182 1980"> <tr> <td><math>t(s)</math></td> <td>0</td> <td><math>\tau</math></td> <td><math>10\tau</math></td> </tr> <tr> <td><math>i(A)</math></td> <td>0,5</td> <td>0,18</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>إضاءة المصباح</td> <td>توهج</td> <td>توهج أقل</td> <td>منطفي</td> </tr> </table>                                                                                                                   | $t(s)$   | 0 | $\tau$ | $10\tau$ | $i(A)$ | 0,5 | 0,18 | 0 | إضاءة المصباح | توهج | توهج أقل | منطفي |
| $t(s)$        | 0                                         | $\tau$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $10\tau$ |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| $i(A)$        | 0,5                                       | 0,18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0        |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |
| إضاءة المصباح | توهج                                      | توهج أقل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | منطفي    |   |        |          |        |     |      |   |               |      |          |       |

|                   |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
|-------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|--------|----------|--------|---|------|-----|-------------------|------|------|-----------|
| 0,80              | 0,25<br>0,25                 | 4. قيمة التوتر $u_L$ بعد فتح الفاتحة:<br>في اللحظة $t = 10\tau$ المكثفة مشحونة كلياً ومنه:<br>$u_C = E = 6V$                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| 0,80              | 0,50                         | 5. سبب عدم لمس قطبي المكثفة بالأصابع لتجنب توزيع المكثفة في الجسم .<br>ثانياً: الدارة 2:<br>1. إكمال الجدول 2:                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| 0,75              | 0,25 x 3                     | <table border="1"> <tr> <td><math>i(s)</math></td><td>0</td><td><math>\tau</math></td><td><math>10\tau</math></td></tr> <tr> <td><math>i(A)</math></td><td>0</td><td>0,32</td><td>0,5</td></tr> <tr> <td>إضاءة<br/>المصابيح</td><td>مطفئ</td><td>توهج</td><td>توهج أكبر</td></tr> </table>                                                                                               | $i(s)$    | 0 | $\tau$ | $10\tau$ | $i(A)$ | 0 | 0,32 | 0,5 | إضاءة<br>المصابيح | مطفئ | توهج | توهج أكبر |
| $i(s)$            | 0                            | $\tau$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $10\tau$  |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| $i(A)$            | 0                            | 0,32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,5       |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| إضاءة<br>المصابيح | مطفئ                         | توهج                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | توهج أكبر |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| 0,75              | 0,25<br>0,25<br>0,25         | 2. إيجاد قيمة $u_b$ بين طرفي الوشعة في اللحظة $10\tau$ :<br>لدينا: $u_b = L \frac{di}{dt}$<br>في اللحظة $10\tau$ (النظام الدائم): $i = I$ (ثابت) ومنه $\frac{di}{dt} = 0$<br>ومنه: $u_b = 0$                                                                                                                                                                                             |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| 1,00              | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25 | ثالثاً:<br>1. تحديد الدارة التي ينتمي إليها هذا العنصر مع التعليل:<br>- قيمة $\tau$ من البيان: $\tau = 0,1ms$<br>- قيمة $\tau$ للدارة 1: $\tau = RC = 12 \times 47 \times 10^{-3} = 0,564s = 564ms$<br>- قيمة $\tau$ للدارة 2: $\tau = \frac{L}{R} = \frac{1,2 \times 10^{-3}}{12} = 10^{-4}s = 0,1ms$<br>ومنه: $\tau$ (البيان) = $\tau$ (الدارة 2)<br>إذن: الدارة الموافقة هي الدارة 2. |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |
| 1,00              | 0,25 x 2<br>0,25 x 2         | 2. كيفية تغير مدة النظام الانتقالي في كل الدارة مع التعليل:<br>- في الدارة 1 مدة النظام الانتقالي: $\Delta t = 5\tau = 5RC$<br>في حالة مقاومة كبيرة فإن $\Delta t$ تزداد.<br>- في الدارة 2 مدة النظام الانتقالي: $\Delta t = 5\tau = 5\frac{L}{R}$<br>في حالة مقاومة كبيرة فإن $\Delta t$ تتناقص.                                                                                        |           |   |        |          |        |   |      |     |                   |      |      |           |

| 0,50           | 0,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>التمرين التجريبي: (07 نقاط)</p> <p>1. احتياطات السلامة (الأمنية) التي ينبغي اتخاذها:<br/>قنازات، الكمامة، نظارات واقية، منزر، قراءة إشارات الأخطار (بيكتوغرام)، العمل تحت ساحة الهواء ...</p>                                                                                                                                                |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|--------------|-------|-----------------------|-----------|-----|--------------------|----------------|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,50           | <p>2. المجموعة المميزة (الوظيفية) لكل مركب عضوي مع تسميتها:</p> <table> <tr> <th>المركب العضوي</th><th>المجموعة المميزة</th><th>التسمية</th></tr> <tr> <td>حمض البنزويك</td><td>-COOH</td><td>المجموعة الكربوكسيلية</td></tr> <tr> <td>الميثانول</td><td>-OH</td><td>مجموعة الهيدروكسيل</td></tr> <tr> <td>بنزوات الميثيل</td><td>-COO-</td><td>مجموعة الكربوكسيل</td></tr> </table> | المركب العضوي                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | المجموعة المميزة | التسمية | حمض البنزويك | -COOH | المجموعة الكربوكسيلية | الميثانول | -OH | مجموعة الهيدروكسيل | بنزوات الميثيل | -COO- | مجموعة الكربوكسيل | <p>3. خصائص تتفاعل الأسترة:<br/>بطيء - غير تام - لا حراري.</p> <p>4. تسمية التركيب التجريبي: التسخين المرتد.<br/>المكونات:<br/>1. حامل، 3. أرلينماير، 4. حمام مائي، 5. المزيج المتفاعل، 6. قضيب مغناطيسي، 7. مخلاط مغناطيسي.<br/>الفائدة من التركيب التجريبي: إنحفاظ كمية المادة وتسريع التفاعل.</p> |
| المركب العضوي  | المجموعة المميزة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | التسمية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| حمض البنزويك   | -COOH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | المجموعة الكربوكسيلية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| الميثانول      | -OH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | مجموعة الهيدروكسيل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| بنزوات الميثيل | -COO-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | مجموعة الكربوكسيل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1,25           | <p>0,25</p> <p>0,50</p> <p>0,25 × 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>5. حساب كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل:<br/> <math display="block">n_0(C_6H_5COOH) = \frac{m}{M} = \frac{36,7}{122} \approx 0,3 \text{ mol}</math> <math display="block">n_0(CH_3OH) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V}{M} = \frac{0,79 \times 12,3}{32} \approx 0,3 \text{ mol}</math> الامتنتاج: المزيج الابتدائي متكافئ في كمية المادة.</p> |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,25           | 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز: تسريع التفاعل.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,50           | <p>0,25</p> <p>0,25</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>7. دور المبرد الهوائي: تكثيف الأبخرة المتصاعدة لترتد إلى المزيج المتفاعل.</p> <p>دور القضيب المغناطيسي: الحصول على مزيج متجانس.</p>                                                                                                                                                                                                          |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,50           | <p>0,25</p> <p>0,25</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>8. تحديد المنحنى الموافق لتصنيع بنزوات الميثيل: المنحنى (2)<br/>التبرير: التوافق في الشروط التجريبية في تصنيع الإستر.</p>                                                                                                                                                                                                                    |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,25           | 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>9. حساب المرودود:</p> $r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{0,20}{0,3} \approx 0,67$                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|      |      |                                                                                  |
|------|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 0,75 |      | 10. التعديلات على البروتوكول لأجل تحسين المردود دون التعديل في التركيب التجريبي: |
|      | 0,25 | - استبدال الحمض الكريوكسيليك بـ كلور الأميل (أو كلور الأكتانويل).                |
|      | 0,25 | - نزع الماء.                                                                     |
|      | 0,25 | - استعمال مزيج ابتدائي غير متكافئ في كمية المادة.                                |