



|   |             |  |                  |
|---|-------------|--|------------------|
| 3 | مدة الإنجاز | الفيزياء والكيمياء                             | المادة           |
| 7 | المعامل     | شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية | الشعبة أو المسلك |

التمرين الأول (7 نقط)

| السؤال | عناصر الإجابة   | سليم التفقيط         | مرجع السؤال في الاطار المرجعي   |
|--------|---|----------------------|---|
| 1      | يتكون ثنائي البروم بجوار الأنود   | 0,25                 | - تعرّف، انطلاقاً من معرفة منحى التيار المفروض، الإلكترود الذي تحدث عنده الأكسدة (الأنود)، والإلكترود الذي يحدث عنده الاختزال (الكاثود)   |
| 2      | $Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb_{(s)}$ $2Br^- \rightleftharpoons Br_{2(g)} + 2e^-$ $Pb^{2+} + 2Br^- \rightarrow Pb_{(s)} + Br_{2(g)}$ | 0,25<br>0,25<br>0,25 | - كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود (باستعمال سهمين) والمعادلة الحصيلة (باستعمال سهم واحد)   |
| 3      | - التعبير الحرفي: $I = \frac{2.m.F}{M(Pb).\Delta t}$<br>- القيمة العددية: $I \approx 5,36 A$  | 0,25<br>0,25         | - إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة التحليل الكهربائي واستغلالها في تحديد مقادير أخرى (تقدم التفاعل، تغير الكتلة، حجم غاز...) |
| 4      | - الطريقة<br>- القيمة العددية: $V \approx 7,05L$  | 0,25<br>0,25         |   |
| 1.1    | كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (بسهم واحد)  | 0,5                  | - كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد)  |
| 1.2    | $V_{BE} = 10mL$<br>- تعتبر صحيحة قيم $pH_E$ المحصورة بين 7,8 و 8,2  | 0,25<br>0,25         | - معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض- قاعدة واستغلاله.<br>- استغلال منحنى أو نتائج المعايرة.   |
| 1.3    | - التعبير الحرفي $C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A}$<br>$C_A = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$   | 0,25<br>0,25         |   |
| 1.4    | أحمر الكريزول + التعليل   | 0,25X2               | - تعليل اختيار الكاشف الملون الملائم لمعلمة التكافؤ.  |
| 1.5    | - الطريقة<br>- تقبل كل قيمة للنسبة $\frac{[A^-]}{[AH]}$ محصورة بين $2.10^4$ و $7,94.10^3$<br>- النوع المهيمن: $A^-$                         | 0,25<br>0,25<br>0,25 | - استغلال منحنى أو نتائج المعايرة.<br>- تعيين النوع المهيمن، انطلاقاً من معرفة $pH$ المحلول المائي و $pK_A$ المزدوجة قاعدة/حمض.   |
| 2.1    | تفاعل بطيء ومحدود   | 2x0,25               | معرفة مميزتي كل من تفاعل الأسترة والحلمأة   |
| 2.2    | يقبل اقتراحان مما يلي: الرفع من درجة الحرارة واستعمال حفاز وزيادة التركيز البدئي لأحد المتفاعلات.   | 2x0,25               | - معرفة تأثير التركيز ودرجة الحرارة على سرعة التفاعل.<br>- معرفة أن الحفاز يزيد في سرعة التفاعل دون أن يغير حالة توازن المجموعة.  |

الجزء الأول

الجزء الثاني

|  |     |   |  |
|--|-----|---|--|
|  | 2.3 | معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة.   | - كتابة معادلات تفاعلات الأسترة والحلماء |
|  | 2.4 | - التعبير الحرفي للمردود<br>- ت.ع: $r = 60\%$ | حساب مردود تحول كيميائي                  |

### التمرين الثاني (2,5 نقط)

| السؤال | عناصر الاجابة                                  | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الاطار المرجعي   |
|--------|--|-------------|---|
| 1      | موجات طولية + التعليل                          | 2x0,25      | - تعريف الموجة الطولية والموجة المستعرضة.<br>- استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار. |
| 2      | $\tau = 4 \text{ ms}$                          | 0,5         | - استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد:<br>مسافة أو طول الموجة؛ سرعة الانتشار؛ التأخر الزمني .            |
| 3      | التوصل إلى العلاقة                             | 0,75        |   |
| 4      | الطريقة<br>$V_p \approx 1303 \text{ m.s}^{-1}$ | 0,5<br>0,25 |   |

### التمرين الثالث (5 نقط)

|    | السؤال | عناصر الاجابة  | سلم التنقيط  | مرجع السؤال في الاطار المرجعي   |
|----|--------|--|--------------|---|
| I  | 1.1    | الرفع من قيمة السعة  | 0,5          | - معرفة سعة المكثف المكافئ للتركيب على التوالي والتركيب على التوازي والفائدة من كل تركيب.   |
|    | 1.2    | الطريقة<br>$C_{eq} = 10^{-5} F$  | 0,5<br>0,25  | - تحديد سعة مكثف ميبانيا وحسابيا.   |
|    | 1.3    | $C_2 = C_{eq} - C_1$<br>$C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} F$                                  | 0,25<br>0,25 |   |
| II | 2.1    | $\frac{du_{C_2}}{dt} + \frac{1}{RC_2} \cdot u_{C_2} = 0$                             | 0,5          | - إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر.  |
|    | 2.2    | $\tau = R \cdot C_2$   | 0,5          | - معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن.   |
|    | 2.3    | $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} F$  | 0,5          | - استغلال وثائق تجريبية لتعيين ثابتة الزمن ومدة الشحن.  |
| II | 1      | ضياع (تبدد) الطاقة بمفعول جول  | 0,25         | تفسير الأنظمة الثلاث من منظور طاقي  |
|    | 2.1    | $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{(r-k)}{L} \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot q = 0$ | 0,5          | إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مرطبي المكثف أو الشحنة $q(t)$ في حالة دارة RLC مصانة باستعمال مولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_C(t) = k \cdot i(t)$ . |
|    | 2.2    | $r = 5 \Omega$   | 0,25         | معرفة دور جهاز الصيانة المتجلي في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة.  |
|    | 2.3    | الطريقة<br>$L \approx 6 \cdot 10^{-2} H$   | 0,5<br>0,25  | - استغلال وثائق تجريبية لتحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص.<br>- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص.  |

## التمرين الرابع (5,5 نقط)

| السؤال       | عناصر الإجابة | سلم التقييم                  | مرجع السؤال في الإطار المرجعي  |
|--------------|---------------|------------------------------|--|
| الجزء الأول  | 1             | 0,5<br>0,25<br>0,25          | - الطريقة<br>- معرفة القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{\text{ex}} = m \cdot \frac{\Delta \vec{V}_G}{\Delta t}$ و $\sum \vec{F}_{\text{ex}} = m \cdot \vec{a}_G$ ، ومجال صلاحيته.<br>- تطبيق القانون الثاني لنيوتن للتوصل إلى المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي باحتكاك.<br>- استغلال المنحنى $v_G = f(t)$ لتحديد:<br>السرعة الحدية $v_l$ ؛ الزمن المميز $\tau$ .<br>- معرفة طريقة أولير (Euler) وتطبيقها لإنجاز حل تقريبي للمعادلة التفاضلية. |
|              | 2             | 0,25<br>0,25                 | $v_{G\text{lim}} = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$<br>$\tau = 54 \text{ ms}$   |
|              | 3             | 0,5<br>0,5                   | $k = \frac{m}{\tau} \approx 3,7 \cdot 10^{-1} \text{ (S.I)}$<br>$A = \frac{v_{G\text{lim}}}{\tau} \approx 9,26 \text{ m.s}^{-2}$   |
|              | 4             | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25 | الطريقة<br>$a_3 \approx 6,93 \text{ m.s}^{-2}$<br>الطريقة<br>$v_4 \approx 0,161 \text{ m.s}^{-1}$  |
| الجزء الثاني | 1             | 0,25<br>0,25<br>0,25         | معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية $x_G(t)$ للمتذبذب (جسم صلب نابض) وتحديد انطلاقا من الشروط البدئية.   |
|              | 2             | 0,25<br>0,25                 | معرفة واستغلال تعبير طاقة الوضع المرنة.<br>$E_{\text{pe1}} = \frac{1}{2} K \cdot X_m^2$<br>$E_{\text{pe1}} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ J}$  |
|              | 3             | 0,5<br>0,25                  | - تحديد شغل قوة خارجية مطبقة من طرف نابض.<br>- معرفة واستغلال علاقة شغل قوة مطبقة من طرف نابض بتغيير طاقة الوضع المرنة.<br>ت.ع: $W_{AB}(\vec{F}) = 0$  |