

عناصر الإجابة ( الموضوع الأول )

العلامة

العلامة

مجزأة

التمرين الأول ( 04 نقاط )

|     |                |                                                                                                                  |     |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2   | 0,25 × 3       | (أ) $u_1 = \frac{14}{5}$ و $u_2 = \frac{82}{25}$ ، المتتالية $(u_n)$ متزايدة تماما.                              | (1) |
|     | 0,5 + 0,25     | (ب) البرهان بالتراجع أنه: من أجل كل عدد طبيعي $n$ ، $2 \leq u_n < 4$                                             |     |
|     | 0,5            | (ج) $u_{n+1} - u_n = \frac{2}{5}(4 - u_n)$ ، متزايدة تماما.                                                      |     |
| 1,5 | 0,25 × 2 + 0,5 | (أ) $v_n = -2\left(\frac{3}{5}\right)^n$ ، $v_0 = -2$ ، $v_{n+1} = \frac{3}{5}v_n$                               | (2) |
|     | 0,25 × 2       | (ب) $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 4$ ، $u_n = 4 - 2\left(\frac{3}{5}\right)^n$                             |     |
| 0,5 | 0,5            | (3) $S_n = 5\left(\left(\frac{3}{5}\right)^{n+1} - 1\right) + 4(n+1) = 5\left(\frac{3}{5}\right)^{n+1} + 4n - 1$ | (3) |

التمرين الثاني ( 04 نقاط )

|         |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|---------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---|---|---------------|-----------|-----------------|------------------|----------------------------|
| 2,5     | 0,5×2     | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>0</td><td><math>\alpha</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f(x)</math></td><td>+</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table>                                                                                  | $x$       | $-\infty$ | 0         | $\alpha$  | $+\infty$ | $f(x)$ | + | 0 | -             | 0         | +               | (أ) إشارة $f(x)$ | (1)                        |
|         | $x$       | $-\infty$                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0         | $\alpha$  | $+\infty$ |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|         | $f(x)$    | +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0         | -         | 0         | +         |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|         |           | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>1</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr></table>                                                                                                                                 | $x$       | $-\infty$ | 1         | $+\infty$ | $f'(x)$   | -      | 0 | + | إشارة $f'(x)$ |           |                 |                  |                            |
| $x$     | $-\infty$ | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $+\infty$ |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
| $f'(x)$ | -         | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +         |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|         | 0,5       | <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td>1</td><td><math>+\infty</math></td></tr><tr><td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td><math>f(x)</math></td><td><math>+\infty</math></td><td><math>-\frac{7}{12}</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr></table> | $x$       | $-\infty$ | 1         | $+\infty$ | $f'(x)$   | -      | 0 | + | $f(x)$        | $+\infty$ | $-\frac{7}{12}$ | $+\infty$        | (ب) جدول تغيرات الدالة $f$ |
| $x$     | $-\infty$ | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $+\infty$ |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
| $f'(x)$ | -         | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +         |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
| $f(x)$  | $+\infty$ | $-\frac{7}{12}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $+\infty$ |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|         | 0,5×2     | (ج) $(T): y=-x$ ، $f'(0)=-1$                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
| 1,5     | 0,5       | (أ) $f$ مستمرة و متزايدة تماما على $[1,6; 1,7]$ و $f(1,7)= 0,195$ ، $f(1,6) \simeq - 0,047$ ومنه: $1,6 < \alpha < 1,7$                                                                                                                                                                                                |           |           | (2)       |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |
|         | 0,5×2     | (ب) $(T): y=-x$ ، $f'(x)=x^3-x^2+x-1$                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |           |           |           |           |        |   |   |               |           |                 |                  |                            |

التمرين الثالث ( 04 نقاط )

|     |      |                                                                                            |     |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1   | 0,5  | (أ) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $f(x) \geq 0$                                        | (1) |
|     | 0,5  | (ب) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $x - 1 \geq \ln x$                                   |     |
| 1,5 | 0,75 | (أ) $(T): y = x - 1$                                                                       | (2) |
|     | 0,75 | (ب) لمتما $(T): x = 1$ يمس $(\Gamma)$ في $A(1; 0)$ ولما $x \neq 1$ : $(\Gamma)$ أسفل $(T)$ |     |
| 1,5 | 0,75 | (أ) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $h'(x) = \ln x$                                      | (3) |

|                            |                 |                                                                                                                                                                                                                   |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----|-----------|--------|---|---|---|----|
|                            | 0,75            | $m = \frac{1}{e-1} \int_1^e \ln x dx = \frac{1}{e-1}$ (ب)                                                                                                                                                         |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
| التمرين الرابع ( 08 نقاط ) |                 |                                                                                                                                                                                                                   |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 0,5                        | $0,25 \times 2$ | $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = 1$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = -\infty$                                                                                                                           | (I<br>(1  |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 1,25                       | 0,5             | (أ) من أجل كل عدد حقيقي $x$ ، $g'(x) = -(x+2)e^x$                                                                                                                                                                 | (2        |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,25            | (ب) إشارة $g'(x)$ من إشارة $-(x+2)$                                                                                                                                                                               |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,25            | الدالة $g$ متزايدة تماما على $]-\infty; -2]$ ومتناقصة تماما على $[-2; +\infty[$                                                                                                                                   |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,25            | جدول التغيرات:                                                                                                                                                                                                    |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 0,5                        | $0,25 \times 2$ | <table border="1"> <tr> <td><math>x</math></td><td><math>-\infty</math></td><td><math>0</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr> <tr> <td><math>g(x)</math></td><td>+</td><td>0</td><td>-</td></tr> </table> | $x$       | $-\infty$ | $0$ | $+\infty$ | $g(x)$ | + | 0 | - | (3 |
| $x$                        | $-\infty$       | $0$                                                                                                                                                                                                               | $+\infty$ |           |     |           |        |   |   |   |    |
| $g(x)$                     | +               | 0                                                                                                                                                                                                                 | -         |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 1,5                        | $0,25 \times 2$ | (أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$                                                                                                                 | (II<br>(1 |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,5             | (ب) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x) - (x+2)) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (-xe^x) = 0$                                                                                                                      |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,5             | أي: $(\Delta)$ ذو المعادلة: $y = x+2$ مقارب مائل للمنحني $(C_f)$ عند $-\infty$                                                                                                                                    |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,5             | (ج) من أجل كل عدد حقيقي $x$ ، $f(x) - (x+2) = -xe^x$<br>لما $x=0$ : $(\Delta)$ يقطع $(C_f)$ في $A(0;2)$<br>لما $x < 0$ : $(C_f)$ أعلى $(\Delta)$ ولما $x > 0$ : $(C_f)$ أسفل $(\Delta)$                           |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 1                          | 0,5             | (أ) من أجل كل عدد حقيقي $x$ ، $f'(x) = g(x)$                                                                                                                                                                      | (2        |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,25            | (ب) الدالة $f$ متزايدة تماما على $]-\infty; 0]$                                                                                                                                                                   |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,25            | ومتناقصة تماما على $[0; +\infty[$                                                                                                                                                                                 |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            |                 | جدول التغيرات:                                                                                                                                                                                                    |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 0,75                       | $0,5 + 0,25$    | $(T): y = x + 2 + \frac{1}{e}$ ، $x = -1$ تكافئ $f'(x) = 1$                                                                                                                                                       | (3        |           |     |           |        |   |   |   |    |
| 2                          | $0,25 \times 2$ | (أ) $f(1) = 3 - e$ ، $f(-2) = 2e^{-2}$                                                                                                                                                                            | (4        |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | $0,25 \times 2$ | رسم $(T)$ ، $(\Delta)$                                                                                                                                                                                            |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,5             | رسم $(C_f)$                                                                                                                                                                                                       |           |           |     |           |        |   |   |   |    |
|                            | 0,5             | (ب) $m > 2 + e^{-1}$ : لا توجد حلول ، $m = 2 + e^{-1}$ أو $m \leq 2$ : يوجد حل واحد ، $2 < m < 2 + e^{-1}$ : يوجد حلان مختلفان.                                                                                   |           |           |     |           |        |   |   |   |    |

|     |           |                                                                                  |     |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0,5 | 0,25+0,25 | $A = (4 - 8e^{-1}) \text{ cm}^2$ ، $h'(x) = -xe^x$ ، $x$ من أجل كل عدد حقيقي $x$ | (5) |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحل الصحيحة مع التقيد بسلم التنقيط

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحل الصحيحة مع التقيّد بسلم التنقيط

العلامة

عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني )

العلامة

مجزأة

التمرين الأول ( 04 نقاط )

(1) (الإجابة أ) ، التبرير:  $u_n = u_2 + 5n = 5n - 9$

(2) (الإجابة ج) ، التبرير:  $1 - 3e^{-x} = 0$  تكافئ  $x = \ln 3$

(3) (الإجابة أ) ، التبرير:  $x^2 + 3x - 4 < 0$  و  $x > 0$  ومنه:  $0 < x < 1$

(4) (الإجابة ب) ، التبرير: الدالة  $g: X \mapsto X^3 + X - 1$  مستمرة ومتزايدة تماما على  $\mathbb{R}$  و  $g(0,6) \times g(0,7) < 0$

التمرين الثاني ( 04 نقاط )

(1) (أ) من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}$  ،  $f(x) \geq 0$   
(ب) من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}$  ،  $e^x \geq x + 1$

(2) (أ)  $(T): y = x + 1$   
(ب)  $(\Gamma)$  أعلى  $(T)$  ويتماسان في النقطة  $A(0;1)$

(3) (أ) من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}$  ،  $F'(x) = f(x)$   
(ب)  $m = \int_0^1 f(x) dx = e - \frac{5}{2}$

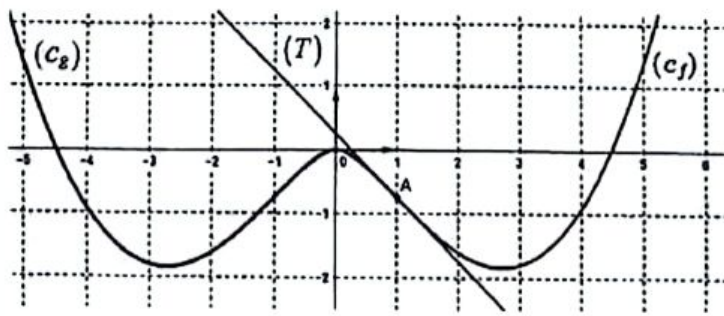
التمرين الثالث ( 04 نقاط )

(1)  $f$  متزايدة تماما على  $\mathbb{R}$  ، حل المعادلة:  $f(x) = x$  هو  $\frac{5}{3}$

(2) (أ)  $u_1 = \frac{7}{5}$  ،  $f$  متزايدة و  $u_1 > u_0$  وبالتالي:  $(u_n)$  متزايدة تماما.  
(ب) البرهان بالتراجع أنه: من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $1 \leq u_n < \frac{5}{3}$

(3) (أ) من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $v_{n+1} = \frac{2}{5} v_n$   
 $v_n = -\frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{5}\right)^n$  ،  $v_0 = -\frac{2}{3}$

(ب)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{5}{3}$  ،  $u_n = -\frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{5}\right)^n + \frac{5}{3}$

|                            |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|----------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|---|-----|-----------|---------|---|---|---|--------|---|
| 0,25                       | 0,25             | $S_n = -\frac{10}{9} \times \left[ 1 - \left( \frac{2}{5} \right)^{n+1} \right] + \frac{5}{3}(n+1) = \frac{4}{9} \left( \frac{2}{5} \right)^n + \frac{5}{3}n + \frac{5}{9}$                                                                                                                                                       | (4)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| التمرين الرابع ( 08 نقاط ) |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 0,5                        | 0,5              | $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (1)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 1,75                       | 0,75             | (أ) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $f'(x) = x(\ln x - 1)$                                                                                                                                                                                                                                                                      | (2)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,5              | (ب) $f$ متناقصة تماما على $[0; e]$ ومتزايدة تماما على $[e; +\infty[$                                                                                                                                                                                                                                                              |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,5              | جدول التغيرات:<br><table border="1"> <tr> <td><math>x</math></td><td>0</td><td><math>e</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr> <tr> <td><math>f'(x)</math></td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr> <tr> <td><math>f(x)</math></td><td>0</td><td><math>-\frac{e^2}{4}</math></td><td><math>+\infty</math></td></tr> </table> |           | $x$ | 0 | $e$ | $+\infty$ | $f'(x)$ | - | 0 | + | $f(x)$ | 0 |
| $x$                        | 0                | $e$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $+\infty$ |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| $f'(x)$                    | -                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +         |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| $f(x)$                     | 0                | $-\frac{e^2}{4}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $+\infty$ |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 2,25                       | 0,75             | (أ) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $f''(x) = \ln x$                                                                                                                                                                                                                                                                            | (3)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,25+0,5         | $f''$ تتعدم وتغير إشارتها عند 1 ومنه: نقطة الانعطاف هي $A\left(1; -\frac{3}{4}\right)$                                                                                                                                                                                                                                            |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,75             | (ب) $(T): y = -x + \frac{1}{4}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 1,5                        | 0,25<br>0,5+0,25 | (أ) $f\left(e^{\frac{3}{2}}\right) = 0$<br>$(c_f), (T)$                                                                                                                                                                                                                                                                           | (4)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,5              |  <p>(ب) <math>m &lt; -\frac{e^2}{4}</math> : لا توجد حلول ، <math>m = -\frac{e^2}{4}</math> أو <math>m &gt; 0</math> : يوجد حل واحد،<br/> <math>-\frac{e^2}{4} &lt; m \leq 0</math> : يوجد حلان مختلفان.</p>                                  |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 1,25                       | 0,5              | (أ) من أجل كل $x$ من $]0; +\infty[$ ، $F'(x) = f(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                              | (5)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
|                            | 0,75             | (ب) $\mathcal{A} = \int_1^e (-f(x)) dx = F(1) - F(e) = \frac{5e^3 - 11}{36} \text{ u.a}$                                                                                                                                                                                                                                          |           |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |
| 0,75                       | 0,25             | (أ) من أجل كل $x$ من $\mathbb{R}$ فإن $(-x)$ من $\mathbb{R}$ و $g(-x) = g(x)$                                                                                                                                                                                                                                                     | (6)       |     |   |     |           |         |   |   |   |        |   |

|  |                 |                                                                                                               |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | $0,25 \times 2$ | ب) $(C_g)$ ينطبق على $(C_f)$ في المجال $[0; +\infty[$ و $(C_g)$ متناظر بالنسبة إلى محور الترتيب ، رسم $(C_g)$ |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ملاحظة: تُقبل جميع طرائق الحل الصحيحة مع التقيّد بسلم التنقيط.



odrous.com

| 0,60           | 0,50                       | <p>التعريف التجريبي: (07 نقاط)</p> <p>1. احتياطات السلامة (الأمنية) التي ينبغي اتخاذها:<br/>قفازات، الكمامة، نظارات واقية، منزر، قراءة إشارات الأخطار (بيكتوغرام)، العمل تحت ساحة الهواء ...</p>                                                                                                                                                                                                                                  |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------|--------------|-------|-----------------------|-----------|-----|--------------------|----------------|-------|-------------------|
| 1,50           | 0,25×2<br>0,25×2<br>0,25×2 | <p>2. المجموعة المميزة (الوظيفية) لكل مركب عضوي مع تسميتها:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>المركب العضوي</th><th>المجموعة المميزة</th><th>التسمية</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> | المركب العضوي | المجموعة المميزة | التسمية | حمض البنزويك | -COOH | المجموعة الكربوكسيلية | الميثانول | -OH | مجموعة الهيدروكسيل | بنزوات الميثيل | -COO- | مجموعة الكربوكسيل |
| المركب العضوي  | المجموعة المميزة           | التسمية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| حمض البنزويك   | -COOH                      | المجموعة الكربوكسيلية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| الميثانول      | -OH                        | مجموعة الهيدروكسيل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| بنزوات الميثيل | -COO-                      | مجموعة الكربوكسيل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 0,25           | 0,25                       | <p>3. خصائص تفاعل الأسترة:<br/>بطيء - غير تام - لا حراري.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 1,25           | 0,25<br>0,50<br>0,25×2     | <p>4. تسمية التركيب التجريبي: التسخين المرتد.<br/>المكونات:<br/>1. حامل، 3. أرلينماير، 4. حمام مائي، 5. المزيج المتفاعل، 6. قضيب مغناطيسي،<br/>7. مخلاط مغناطيسي.<br/>الفائدة من التركيب التجريبي: إنحفاظ كمية المادة وتسريع التفاعل.</p>                                                                                                                                                                                         |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 1,25           | 0,25×2<br>0,25×2<br>0,25   | <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>                     الاستنتاج: المزيج الابتدائي متكافئ في كمية المادة.                 </p>                                              |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 0,25           | 0,25                       | <p>6. الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز: تسريع التفاعل.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 0,50           | 0,25<br>0,25               | <p>7. دور المبرد الهوائي: تكثيف الأبخرة المتصاعدة لترتد إلى المزيج المتفاعل.<br/>دور القضيب المغناطيسي: الحصول على مزيج متجانس.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |
| 0,50           | 0,25<br>0,25               | <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:<br/> <math display="block">r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{0,20}{0,3} \approx 0,67</math> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                  |         |              |       |                       |           |     |                    |                |       |                   |

|      |      |                                                                                  |
|------|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 0,75 |      | 10. التمديلات على البروثوكول لأجل تحسين المردود دون التمديل في التركيب التجريبي: |
|      | 0,25 | - استبدال الحمض الكريوكسيليك بكلور الأسيل (أو كلور الألكانويل).                  |
|      | 0,25 | - نزع الماء.                                                                     |
|      | 0,25 | - استعمال مزيج ابتدائي غير متكافئ في كمية المادة.                                |



odrous.com