

---

بسم الله الرحمن الرحيم

tajribaty.com

دورة جوان 2014

منتدى تجربي

امتحانات بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة : رياضيات

اختبارات مواد : رياضيات، فيزياء، علوم طبيعية

إعداد : مدير منتدى تجربي

---

منتدى تجربي

يقدم لكم:

# كتاب البكالوريات

يحتوي على بكالوريات سنة 2014

مع الحلول الرسمية

في المواد:

رياضيات

علوم فيزيائية

علوم الطبيعة والحياة



---

# فهرس الكتاب

| الموضوع              | الصفحة |
|----------------------|--------|
| الرياضيات            | 5      |
| العلوم الفيزيائية    | 14     |
| علوم الطبيعة والحياة | 38     |



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

في الفضاء المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . نعتبر النقط:  $A(2; 1; -1)$ ،  $B(-1; 2; 4)$ ،  $C(0; -2; 3)$  و  $D(1; 1; -2)$  والمستوي  $(P)$  المعرف بالمعادلة الديكارتية:  $2x - y + 2z + 1 = 0$ . المطلوب: أجب بصحيح أو خطأ مع تبرير الإجابة في كل حالة من الحالات التالية:

(1) النقط  $A$ ،  $B$  و  $C$  تعين مستويا.

(2) المستقيم  $(AC)$  محتوي في المستوي  $(P)$

(3)  $x - 2y - z - 1 = 0$  هي معادلة للمستوي  $(ACD)$

(4)  $\begin{cases} x = 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 3 - 4t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}$  هو تمثيل وسيطي للمستقيم  $(AC)$

(5) المسافة بين النقطة  $D$  والمستوي  $(P)$  تساوي  $\frac{3}{2}$

(6) النقطة  $E(-2; -1; 1)$  هي المسقط العمودي للنقطة  $C$  على  $(P)$

(7) سطح الكرة ذات المركز  $D$  و نصف القطر  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  هو مجموعة النقط  $M$  من الفضاء التي تحقق:  $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{CM} = 0$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

(1) حل في مجموعة الأعداد المركبة  $\mathbb{C}$  المعادلة التالية:  $(z - 1 - 2i)(z^2 - 2(1 + \sqrt{3})z + 5 + 2\sqrt{3}) = 0$

(2)  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  نقط من المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{u}, \vec{v})$  لاحتقاتها على الترتيب:

$$z_D = 1 - 2i \text{ و } z_C = 1 + \sqrt{3} - i, \quad z_B = 1 + \sqrt{3} + i, \quad z_A = 1 + 2i$$

(أ) يبين أن:  $AB = CD$  و  $(AD)$  يوازي  $(BC)$

(ب) تحقق أن:  $\frac{z_B + z_D}{2} \neq \frac{z_A + z_C}{2}$  ثم استنتج طبيعة الرباعي  $ABCD$

$$(3) \text{ (أ) يبين أن: } \frac{z_D - z_B}{z_A - z_B} = \sqrt{3} e^{i\frac{\pi}{2}}$$

استنتج أن  $D$  هي صورة  $A$  بتشابه مباشر مركزه  $B$  يطلب تعيين نسبته وزاويته.

(ب) يبين أن المثلث  $ADB$  قائم وأن النقط  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  تنتمي إلى دائرة يطلب تحديد مركزها ونصف قطرها.

(ج) استنتج إنشاء للرباعي  $ABCD$

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

1) نعتبر المعادلة  $(E): 2013x - 1962y = 54$  حيث  $x$  و  $y$  عدنان صحيحان .

أ) احسب  $PGCD(2013, 1962)$

ب) استنتج أن المعادلة  $(E)$  تقبل حولا .

ج) بين أنه إذا كانت الثنائية  $(x, y)$  حلا للمعادلة  $(E)$  فإن:  $x \equiv 0[6]$

د) استنتج حلاً خاصاً  $(x_0, y_0)$  حيث  $74 < x_0 < 80$  ثم حل المعادلة  $(E)$

2) نرمز بالرمز  $d$  إلى القاسم المشترك الأكبر للعددين  $x$  و  $y$  حيث  $(x, y)$  حل للمعادلة  $(E)$

أ) ما هي القيم الممكنة للعدد  $d$ ؟

ب) عيّن قيم العددين الطبيعيين  $a$  و  $b$  حيث:  $671a - 654b = 18$  و  $PGCD(a, b) = 18$

### التمرين الرابع: (06 نقاط)

I) الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $g(x) = (2-x)e^x - 1$

1) ادرس تغيرات الدالة  $g$

2) بين أن للمعادلة:  $g(x) = 0$  في  $\mathbb{R}$  حلان  $\alpha$  و  $\beta$  حيث  $-1,2 < \alpha < -1,1$  و  $1,8 < \beta < 1,9$

3) استنتج إشارة  $g(x)$  على  $\mathbb{R}$

II) الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $f(x) = \frac{e^x - 1}{e^x - x}$  .  $(C_f)$  المنحنى الممثل للدالة  $f$  في المستوي

المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$

1) احسب نهاية الدالة  $f$  عند  $-\infty$  و عند  $+\infty$  وفسر النتيجة هندسيا .

2) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$ :  $f'(x) = \frac{g(x)}{(e^x - x)^2}$  واستنتج اتجاه تغير الدالة  $f$  ثم شكل جدول تغيراتها.

3) بين أن:  $f(\alpha) = \frac{1}{\alpha - 1}$  واستنتج حصرا للعددين  $f(\alpha)$  و  $f(\beta)$

4) احسب  $f(1)$  ثم ارسم المنحنى  $(C_f)$

5)  $\lambda$  عدد حقيقي أكبر أو يساوي 1

أ) احسب بدلالة  $\lambda$  العدد  $a(\lambda)$  حيث:  $a(\lambda) = \int_1^\lambda [f(x) - 1] dx$

ب) احسب نهاية  $a(\lambda)$  عندما يؤول  $\lambda$  إلى  $+\infty$

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: (05 نقاط)

المستوي منسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{u}, \vec{v})$

$A$  و  $B$  النقطتان اللتان لاحتقاهما على الترتيب:  $a = -2 + 6i$  و  $b = -1 + 2i$

(1) اكتب العدد المركب  $1+i$  على شكل أسي .

(2)  $S$  التحويل النقطي الذي يرفق بكل نقطة  $M$  لاحتقتها  $z$  النقطة  $M'$  لاحتقتها  $z'$  حيث:  $z' = \sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}} z + 2$

(أ) النقطة ذات اللاحقة  $d$  حيث  $d = 2i$ ، جد لاحقة النقطة  $D'$  صورة  $D$  بالتحويل  $S$  . ماذا تستنتج؟

(ب) بين أن:  $z' - d = \sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}} (z - d)$  واستنتج طبيعة وعناصر التحويل  $S$

(3)  $(\Delta)$  المستقيم ذو المعادلة:  $3x + 5y = 11$

(أ) تحقق أن النقطة  $M_0(-3; 4)$  تنتمي إلى  $(\Delta)$  ثم عين نقط  $(\Delta)$  التي إحداثياتها أعدادا صحيحة.

(ب)  $M'_0$  صورة  $M_0$  بالتحويل  $S$ . بين أن المستقيمين  $(BM'_0)$  و  $(BA)$  متعامدان.

(4)  $x$  و  $y$  عددان صحيحان من المجال  $[-5; 5]$ . عين مجموعة النقط  $M(x; y)$  من المستوي بحيث يكون

المستقيمان  $(BA)$  و  $(BM')$  متعامدين، حيث  $M'$  هي صورة  $M$  بالتحويل  $S$

### التمرين الثاني: (04.5 نقاط)

الدالة العددية  $f$  معرفة على  $[0; +\infty[$  كما يلي:  $f(x) = \frac{2x^2}{x+4}$ .  $(C_f)$  المنحنى الممثل للدالة  $f$  في المستوي

المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  كما هو مبين في الشكل أدناه.

(1) بين أن الدالة  $f$  متزايدة تماما.

(2)  $(U_n)$  المتتالية العددية المعرفة بـ:  $U_0 = 3$  و من أجل كل عدد طبيعي  $n$ :  $U_{n+1} = f(U_n)$

$(\Delta)$  المستقيم الذي معادلته  $y = x$

(أ) باستعمال المنحنى  $(C_f)$  والمستقيم  $(\Delta)$  مثلاً، على حامل محور الفواصل، الحدود:  $U_0, U_1, U_2, U_3$  و  $U_4$  دون حسابها.

(ب) ضع تخميناً حول اتجاه تغير المتتالية  $(U_n)$  وتقاربها.

(3) (أ) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ :  $0 \leq U_n \leq 3$

(ب) بين أن المتتالية  $(U_n)$  متناقصة .

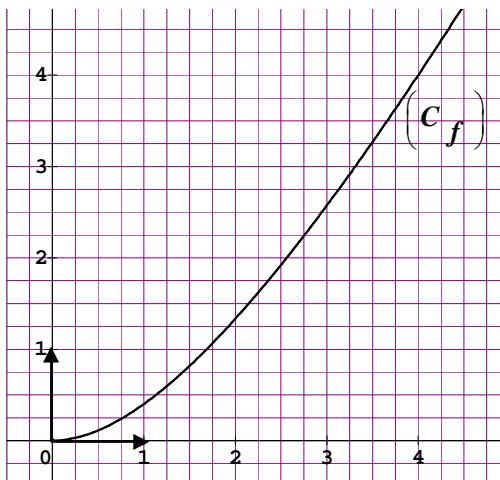
(ج) استنتج أن  $(U_n)$  متقاربة.

(4) (أ) ادرس إشارة العدد  $7U_{n+1} - 6U_n$  واستنتج أنه من أجل كل

عدد طبيعي  $n$ :  $0 \leq U_{n+1} \leq \frac{6}{7} U_n$

(ب) برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ :  $0 \leq U_n \leq 3 \left(\frac{6}{7}\right)^n$

(ج) احسب نهاية المتتالية  $(U_n)$  عندما يؤول  $n$  إلى  $+\infty$



### التمرين الثالث: (05 نقاط )

الفضاء منسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . المستقيم الذي يشمل النقطة  $A(1;1;3)$

$$\begin{cases} x+z=0 \\ y=3 \end{cases} \text{ و } \vec{u}(1;2;-2) \text{ شعاع توجيه له. } (\Delta') \text{ المستقيم المعرف بجملة المعادلتين:}$$

(1) جد تمثيلاً وسيطياً لكل من المستقيمين  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$

(2) بين أن  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$  ليسا من نفس المستوي.

(3)  $(P)$  المستوي الذي يشمل  $(\Delta')$  و يوازي  $(\Delta)$ . بين أن معادلة المستوي  $(P)$  هي:  $2x + y + 2z - 3 = 0$

(4)  $M(1+t; 1+2t; 3-2t)$  نقطة كيفية من المستقيم  $(\Delta)$ ، حيث  $t \in \mathbb{R}$ . احسب  $d$  المسافة بين  $M$  والمستوي  $(P)$

(5) أ) عيّن إحداثيات النقطة  $A'$  المسقط العمودي للنقطة  $A$  على المستوي  $(P)$ ، ثم عيّن تمثيلاً وسيطياً للمستقيم

$(\Delta')$  الذي يشمل  $A'$  ويوازي  $(\Delta)$

ب) بين أن  $(\Delta')$  و  $(\Delta)$  يتقاطعان في النقطة  $B(1;3;-1)$

(6)  $f$  الدالة العددية المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $f(t) = BM^2$

أ) بين أن:  $f(t) = 9t^2 - 24t + 20$

ب) بين أن  $f$  تقبل قيمة حدية صغرى  $f(t_0)$  يطلب تعيين  $t_0$  و  $f(t_0)$

ج) تحقق أن  $d = \sqrt{f(t_0)}$

### التمرين الرابع: (05.5 نقاط)

(1)  $f$  الدالة العددية المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $f(x) = (1+2\ln x)(-1+\ln x)$

$(C_f)$  المنحنى الممثل للدالة  $f$  في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$

أ) ادرس تغيرات الدالة  $f$

ب) اكتب معادلة المماس  $(\Delta)$  للمنحنى  $(C_f)$  في النقطة ذات الفاصلة  $e$  (حيث  $e$  أساس اللوغاريتم النيبيري).

ج) عيّن فواصل نقط تقاطع  $(C_f)$  مع حامل محور الفواصل ثم ارسم  $(C_f)$  على المجال  $]0; e^2]$

(2)  $g$  الدالة العددية المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $g(x) = 1 - \ln x$

$(C_g)$  تمثيلها البياني في المعلم السابق.

أ) ادرس تغيرات الدالة  $g$

ب) عيّن الوضع النسبي للمنحنيين  $(C_f)$  و  $(C_g)$  ثم ارسم  $(C_g)$  على المجال  $]0; e^2]$

(3) نعتبر الدالة العددية  $h$  المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $h(x) = x(\ln x)^2 - 2x \ln x + 2x$

أ) احسب  $h'(x)$  واستنتج دالة أصلية للدالة:  $x \mapsto (\ln x)^2$  على  $]0; +\infty[$

ب) احسب العدد:  $\int_{\frac{1}{e}}^e [f(x) - g(x)] dx$

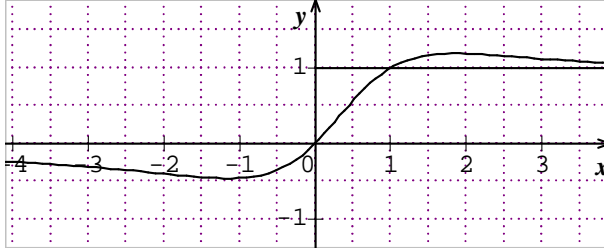


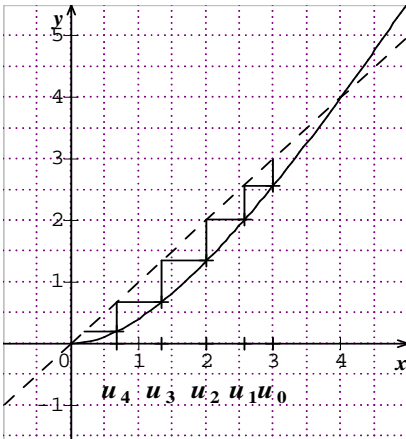
05

عدد الصفحات

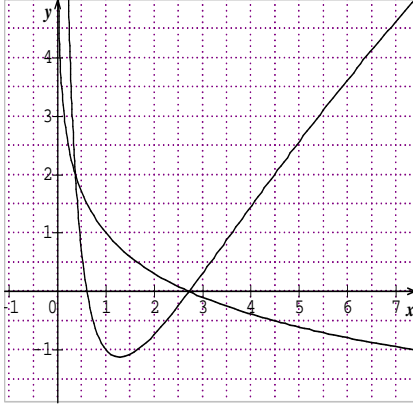
## الإجابة النموذجية

| العلامة |           | عناصر الإجابة (الموضوع الأول)  |
|---------|-----------|--|
| مجموع   | مجزأة     |  |
| 05      |           | <b>التمرين الأول: (05 نقاط)</b>  |
|         | 0.5+0.25  | (1) صحيح لأن الشعاعين $\overline{AB}$ و $\overline{AC}$ غير مرتبطين خطياً.....   |
|         | 0,25×2    | (2) خطأ لأن النقطة $A$ لا تنتمي إلى $(P)$ .....  |
|         | 0,5+0,25  | (3) صحيح لأن إحداثيات النقط $A$ ، $B$ و $C$ تحقق المعادلة.....   |
|         | 0,75+0.25 | (4) صحيح لأن إحداثيات $A$ و $C$ تحقق الجملة أو لأن $\overline{AC} = -\overline{U}$ و إحداثيات $C$ تحقق الجملة ، حيث $\overline{U} (2;3;-4)$ .....  |
|         | 0,5+0,25  | (5) خطأ لأن المسافة بين $D$ و $(P)$ تساوي $\frac{2}{3}$ .....  |
|         | 0,5+0,25  | (6) صحيح لأن $E \in (P)$ و $\overline{EC}$ ناظمي للمستوي $(P)$ .....   |
| 05      | 0.25 ×2   | (7) خطأ لأن $D$ ليست منتصف القطعة $[AC]$ .....   |
|         | 0,25×4    | (1) $\Delta = 4i^2$ ، الحلول هي $z_1 = 1+2i$ ، $z_2 = 1+\sqrt{3}+i$ ، $z_3 = 1+\sqrt{3}-i$ .....   |
|         | 0,5×2     | (2) أ) $ z_B - z_A  =  z_D - z_C  = 2$ و $\frac{z_D - z_A}{z_C - z_B} = 2$ ومنه $AB = CD$ و $(BC) \parallel (AD)$ ...<br>ب) $\frac{z_B + z_D}{2} \neq \frac{z_A + z_C}{2}$ والرباعي هو شبه منحرف متساوي الساقين..... |
|         | 0,25×3    | (3) أ) تبيان أن: $\frac{z_D - z_B}{z_A - z_B} = \sqrt{3} \times e^{i\frac{\pi}{2}}$ .....  |
|         | 0,75      | ب) المتثلث $ADB$ قائم في $B$ ومنه $z_D - z_B = \sqrt{3} \times e^{i\frac{\pi}{2}} (z_A - z_B)$ وزاويته $\frac{\pi}{2}$ ...<br>ب) المتثلث $ADB$ قائم في $B$ .....   |
|         | 0,5       | النقط $A$ ، $B$ ، $C$ و $D$ تنتمي إلى الدائرة $(\gamma)$ التي قطرها $[AD]$ لأن: $\widehat{ABD} = \widehat{ACD} = \frac{\pi}{2}$ .....  |
|         | 0,25      | نصف القطر $r=2$ والمركز $\Omega(1;0)$ .....  |
| 04      | 0.5       | ج) إنشاء $ABCD$ : نعلم $A$ و $D$ ؛ $B$ هي نقطة تقاطع $(\gamma)$ والمستقيم ذي المعادلة $y=1$ و $C$ هي تقاطع $(\gamma)$ والمستقيم ذي المعادلة $y=-1$ ؛ فاصلة كل من $B$ و $C$ موجبة.....                                |
|         | 0.25      | <b>التمرين الثالث: (04 نقاط)</b>   |
|         | 0,5       | (1) أ) $PGCD(2013,1962) = 3$ .....   |
|         | 0,25      | ب) $PGCD(2013,1962) = 3$ يقسم 54 إذن للمعادلة حولا.....<br>ج) $(E)$ تكافئ $671x = 6(109y+3)$ ومنه $6/671x$ و 6 أولي مع 671 إذن $6/x$ أي $x \equiv 0[6]$ (حسب مبرهنة غوص).....  |
|         | 0,5       | د) $(x_0, y_0) = (78, 80)$ .....   |
|         | 0,5       | حلول المعادلة هي الثنائيات $(x, y)$ حيث $x = 78 + 654k$ و $y = 80 + 671k$ $(k \in \mathbb{Z})$ .....   |
|         | 1         |  |

| العلامة |  | عناصر الإجابة  |
|---------|--|--|
| مجموع   | مجزأة  |  |
| 06      | 0.5  | (2) أ) $d$ من قواسم 18 إذن $d \in \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ .....   |
|         | 0.75   | ب) $a = 1386 + 11772p$ و $b = 1422 + 12078p$ و $(p \in \mathbb{N})$ .....  |
|         |  | التمرين الرابع: (06 نقاط)  |
|         | 2×0,25   | (I) 1) $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = -1$ .....  |
|         | 0,5  | ..... $g'(x) = (1-x)e^x$ ، $g'(x) \geq 0$ لما $x \leq 1$ و $g'(x) < 0$ لما $x > 1$ .....   |
|         | 0,25   | جدول التغيرات: .....   |
|         |  | (2) $g$ مستمرة و متزايدة تماما على $]-\infty; 1]$ و $g(1) > 0$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = -1$ ومنه للمعادلة $g(x) = 0$           |
|         | 0,75   | حل وحيد $\alpha$ في المجال $]-\infty; 1]$ ، بنفس الطريقة نبين للمعادلة حل وحيد $\beta$ في المجال $[1; +\infty[$                              |
|         | 0,25   | $-1,2 < \alpha < -1,1$ لأن: $g(-1,2) \approx -0,036$ ، $g(-1,1) \approx 0,032$   |
|         |  | و $1,8 < \beta < 1,9$ لأن: $g(1,8) \approx 0,21$ ، $g(1,9) \approx -0,33$  |
|         | 0,25   | إشارة $g(x)$ : $g(x) \geq 0$ لما $x \in [\alpha; \beta]$ و $g(x) < 0$ لما $x \in ]-\infty; \alpha[ \cup ]\beta; +\infty[$ .....              |
|         | 0,75   | (II) 1) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ مستقيمان مقاربان معادلتهما $y = 0$ و $y = 1$ ..... |
|         | 0,25   | (2) $f'(x) = \frac{g(x)}{(e^x - x)^2}$ .....   |
|         | 0,25   | $f$ متناقصة تماما على كل من $]-\infty; \alpha]$ و $[\beta; +\infty[$ و متزايدة تماما على $[\alpha; \beta]$ .....                             |
|         | 0,25   | جدول التغيرات: .....   |
|         | 3×0,25   | (3) $f(\alpha) = \frac{1}{\alpha-1}$ و $-0,48 < f(\alpha) < -0,45$ و $1,11 < f(\beta) < 1,25$ .....  |
|         | 0,5  | (4) $f(1) = 1$ رسم $(C_f)$ : .....   |
|         |   |  |
| 0,25    | (5) أ) $a(\lambda) = \int_1^\lambda (f(x) - 1)dx = [\ln(1 - xe^{-x})]_1^\lambda$ .....   |  |
| 0,25    | ..... $= \ln(1 - \lambda e^{-\lambda}) - \ln(e - 1) + 1$   |  |
| 0,25    | ب) $\lim_{\lambda \rightarrow +\infty} (-\lambda e^{-\lambda}) = 0$ لأن $\lim_{\lambda \rightarrow +\infty} a(\lambda) = 1 - \ln(e - 1)$ |  |

| العلامة |        | عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني )  |
|---------|--------|---|
| مجموع   | مجزأة  |   |
| 05      |        | <b>التمرين الأول: (05 نقاط)</b>   |
|         | 0,5    | ..... $1+i=\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$ (1)  |
|         | 0,25×2 | (2) أ) لاحقة النقطة $D'$ هي $2i$ إذن النقطة $D$ صامدة بالتحويل $S$ ( $D$ مركز $S$ ) ....  |
|         | 0,5    | ..... ب) تبيان أن $z'-d=\sqrt{2}\times e^{i\frac{\pi}{4}}(z-d)$   |
|         | 0,5    | ..... $S$ تشابه مباشر مركزه $D$ نسبته $\sqrt{2}$ وزاويته $\frac{\pi}{4}$  |
|         | 0,25   | ..... (3) أ) التحقق من أن النقطة $M_0(-3;4)$ تنتمي إلى $(\Delta)$   |
|         | 0,75   | ..... النقطة التي إحداثياتها صحيحة: $k \in \mathbb{Z}/M(5k-3;-3k+4)$  |
|         | 0,25   | ..... ب) صورة $M_0(-3;4)$ هي $M'_0(-5;1)$   |
|         | 0,75   | ..... المستقيمان $(BM'_0)$ و $(BA)$ متعامدان ( $\arg(\frac{z_{M'_0}-z_B}{z_A-z_B})=\frac{\pi}{2}$ أو $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BM'_0}=0$ ) |
|         | 0,5    | ..... (4) المستقيمان $(BM'_0)$ و $(BA)$ متعامدان إذن : $\begin{cases} 3x+5y=11 \\ -5 \leq x \leq 5 \\ -5 \leq y \leq 5 \end{cases}$                         |
| 04.5    | 0,5    | ..... النقطة المطلوبة هي $M_0(-3;4)$ و $M_1(2;1)$   |
|         |        | <b>التمرين الثاني: (04.5 نقاط)</b>  |
|         | 0,5    | ..... (1) $f'(x)=\frac{8x}{(x+4)^2} \geq 0$ إذن الدالة $f$ متزايدة تماما على $[0;+\infty[$  |
|         | 0,5    | ..... (أو باستعمال المنحنى المرفق)  |
|         | 0,5    | ..... (2) أ) تمثيل الحدود: .....  |
|         | 0,5    | ..... ب) التخمين: $(U_n)$ متناقصة ومتقاربة نحو الصفر .....  |
|         | 0,5    | ..... (3) أ) $0 \leq U_0 \leq 3$ محققة  |
|         | 0,5    | ..... نفرض $0 \leq U_n \leq 3$ ومنه $f(0) \leq f(U_n) \leq f(3)$  |
|         | 0,5    | ..... ومنه $0 \leq U_{n+1} \leq 3$ لأن: $f(0)=0$ و $f(3)=\frac{18}{7} < 3$  |
|         | 0,5    | ..... إذن لكل $n \in \mathbb{N}$ ، $0 \leq U_n \leq 3$  |
| 0,5     |        |    |
|         | 0,5    | ..... ب): $U_{n+1}-U_n=\frac{U_n(U_n-4)}{U_n+4} < 0$ (لأن $0 \leq U_n \leq 3$ )   |
|         | 0,5    | ..... ومنه $(U_n)$ متناقصة.   |
|         | 0,5    | ..... ج) $(U_n)$ متناقصة ومحدودة من الأسفل فهي متقاربة .....  |
|         | 0,5    | ..... (4) أ) $7U_{n+1}-6U_n=\frac{8U_n(U_n-3)}{U_n+4} \leq 0$ لأن $0 \leq U_n \leq 3$ ومنه نستنتج أن :  |
| 0,5     |        | ..... $0 \leq U_{n+1} \leq \frac{6}{7}U_n$  |

| العلامة |       | عناصر الإجابة  |
|---------|-------|--|
| مجموع   | مجزأة |  |
| 05      | 0,75  | ب) البرهان بالتراجع على أن: $0 \leq U_n \leq 3\left(\frac{6}{7}\right)^n$ .....  |
|         | 0.25  | ج) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{6}{7}\right)^n = 0$ لأن $0 < \frac{6}{7} \leq 1$ إذن $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = 0$ حسب مبرهنة الحصر.....                                   |
|         |       | <b>التمرين الثالث: (05 نقاط)</b>   |
|         | 0,5   | 1) تمثيل وسيطي للمستقيم $(\Delta)$ هو: $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 1+2t \\ z = 3-2t \end{cases}$ حيث $t \in \mathbb{R}$ .....  |
|         | 0,5   | تمثيل وسيطي للمستقيم $(\Delta')$ هو: $\begin{cases} x = -t' \\ y = 3 \\ z = t' \end{cases}$ حيث $t' \in \mathbb{R}$ .....  |
|         | 0.75  | 2) $(\Delta)$ و $(\Delta')$ ليسا من نفس المستوي لأنهما غير متوازيين وغير متقاطعين .....  |
|         | 0.75  | 3) $(P)$ يشمل $M_0(0;3;0)$ و موجه بالشعاعين $\vec{u}(-1;2;-2)$ و $\vec{v}(-1;0;1)$ ، نعين شعاعا ناظميا $\vec{n} \perp (P)$ أو نكتب تمثيلا وسيطيا له ثم نستنتج المعادلة $2x + y + 2z - 3 = 0$ ... |
|         | 0.5   | 4) المسافة بين $M$ من $(\Delta)$ و $(P)$ هي $d = 2$ .....  |
|         | 0,5   | 5) أ) $A' \left( -\frac{1}{3}; \frac{1}{3}; \frac{5}{3} \right)$ هي نقطة تقاطع $(P)$ مع المستقيم الذي يشمل $A$ و يعامد $(P)$ .....   |
|         | 0.25  | تمثيل وسيطي للمستقيم $(\Delta')$ : $\begin{cases} x = -\frac{1}{3} + \lambda \\ y = \frac{1}{3} + 2\lambda \\ z = \frac{5}{3} - 2\lambda \end{cases} ; \lambda \in \mathbb{R}$ .....             |
|         | 0.5   | ب) $(\Delta') \cap (\Delta) = \{B(1,3,-1)\}$ .....   |
|         | 0.25  | 6) أ) $f(t) = BM^2 = 9t^2 - 24t + 20$ .....  |
|         | 0.25  | ب) $f'(t) = 18t - 24$ ومنه $t_0 = \frac{4}{3}$ ، $f(t_0) = 4$ .....  |
|         | 0.25  | ج) $d = 2 = \sqrt{f(t_0)}$ .....   |

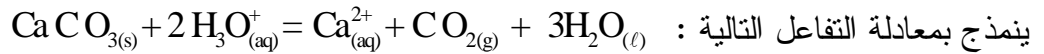
| العلامة |        | عناصر الإجابة   |
|---------|--------|---|
| مجموع   | مجزأة  |   |
| 05.5    |        | <b>التمرين الرابع: (05.5 نقاط)</b>  |
|         | 0,25×2 | 1 (أ) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$ ، $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$ .....   |
|         | 0.5    | ..... $f'(x) = \frac{-1+4 \ln x}{x}$  |
|         | 0.25   | ..... إشارة $f'(x)$ : $0 - e^{\frac{1}{4}} + \dots + \infty$  |
|         | 0.25   | ..... جدول التغيرات :   |
|         | 0.5    | ..... (ب) معادلة المماس $(\Delta)$ : $y = \frac{3}{e}x - 3$   |
|         | 0,25×2 | ..... (ج) $x = \frac{1}{\sqrt{e}}$ و $x = e$ .....  |
|         | 0.50   | ..... رسم $(C_f)$ : .....   |
|         |        |   |
|         | 0.75   | ..... 2 (أ) تغيرات الدالة g .....   |
|         | 0.25   | ..... (ب) الوضع النسبي للمنحنيين $f(x) - g(x) = 2(\ln x - 1)(\ln x + 1)$ .....  |
|         | 0.25   | ..... الإشارة : $0 + e^{-1} - e + \dots + \infty$   |
|         | 0.25   | ..... $\left[\frac{1}{e}; e\right]$ في $(C_g)$ أسفل $(C_f)$ و $[e; +\infty[$ و $\left]0; \frac{1}{e}\right]$ في كل من $(C_g)$ أعلى في كل من $(C_g)$ ..... |
|         | 0.25   | ..... رسم $(C_g)$ : .....   |
|         | 0.25   | ..... 3 (أ) $h'(x) = (\ln x)^2$ ومنه h دالة أصلية للدالة $x \mapsto (\ln x)^2$ .....  |
|         | 0.5    | ..... (ب) $\int_{\frac{1}{e}}^e [f(x) - g(x)] dx = 2 \int_{\frac{1}{e}}^e [(\ln x)^2 - 1] dx = 2[h(x) - x]_{\frac{1}{e}}^e = -\frac{8}{e}$                |

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول : ( 3,5 نقطة )

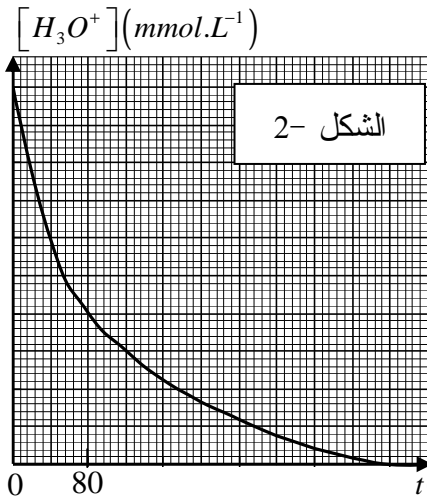
من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_{3(s)}$  الصلبة مع حمض كلور الماء  $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)_{\text{aq}}$  ، الذي



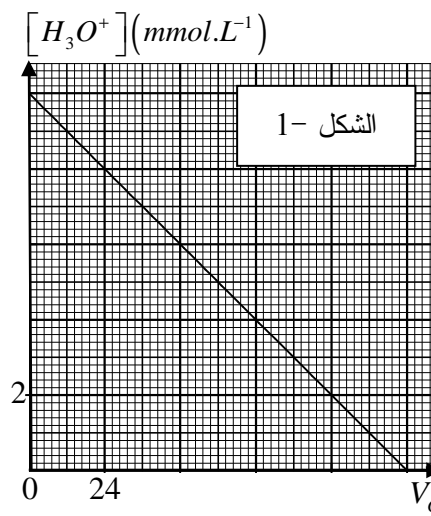
نضع في دورق حجما  $V$  من حمض كلور الماء تركيزه المولي  $c$  ونضيف إليه  $2\text{g}$  من كربونات الكالسيوم.

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون  $V_{\text{CO}_2}$  المنطلق عند لحظات مختلفة، تمت معالجة

النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين للمواقيين للشكلين 1- و 2-.



الشكل 2-



الشكل 1-

1- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل.

2- أثبت أن التركيز المولي لشوارد  $\text{H}_3\text{O}^+_{\text{(aq)}}$  في أية لحظة

يعطى بالعلاقة :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2 V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$$

حيث  $V_m$  الحجم المولي للغازات.

( نعتبر :  $V_m = 24\text{L}.\text{mol}^{-1}$  )

3 - بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل 1- جد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي  $c$  للمحلول الحمضي وحجم الوسط التفاعلي  $V$ .

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل واستنتاج المتفاعل المحد.

4- المنحنى  $[\text{H}_3\text{O}^+] = f(t)$  الموضح في الشكل 2- ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .

أ- حدّد السلم الناقص في الرسم.

ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t = 80\text{s}$ .

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل وحدّد أهميته.

يعطى:  $M_{\text{O}} = 16\text{g}.\text{mol}^{-1}$  ،  $M_{\text{Ca}} = 40\text{g}.\text{mol}^{-1}$  ،  $M_{\text{C}} = 12\text{g}.\text{mol}^{-1}$

## التمرين الثاني : ( 2,75 نقطة )

|      |      |      |     |      |      |
|------|------|------|-----|------|------|
| 20Ca | 82Pb | 22Ti | 23V | 84Po | 25Mn |
|------|------|------|-----|------|------|

إليك مستخرج من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية:

تتفكك نواة البزموت ( $^{210}_{83}\text{Bi}$ ) بنشاط إشعاعي  $\beta^-$  ويرافقه إشعاع  $\gamma$ .

1- اكتب المعادلة المُعبّرة عن التحول النووي الحادث و بيّن كيف نتج الإلكترون المرافق للإشعاع.

2- نعتبر عيّنة من البزموت 210 عدد أنويتها  $N(t)$  عند اللحظة  $t$ .

عبر عن عدد الأنوية المتفككة  $N_d(t)$  بدلالة كل من :

الزمن  $t$  ،  $N_0$  (عدد الأنوية عند  $t=0$ ) ،  $\lambda$  ثابت النشاط الإشعاعي.

3- بواسطة برنامج خاص تم رسم المنحنى  $\ln A = f(t)$  ،

حيث  $A$  مقدار النشاط الإشعاعي للعيينة في اللحظة  $t$ .

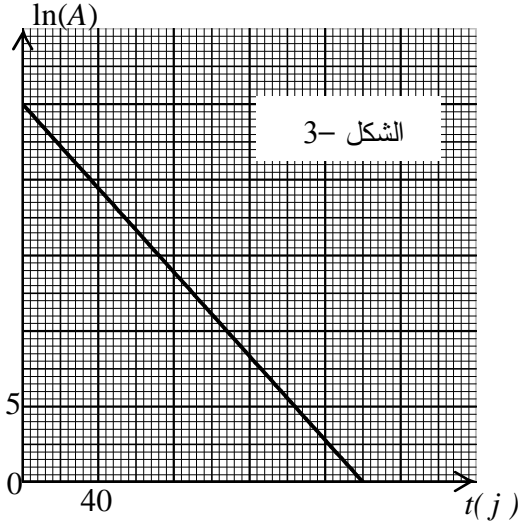
أ - عرّف النشاط الإشعاعي وحدّد وحدته.

ب- عبر عن  $\ln A(t)$  بدلالة  $\lambda$  ،  $N_0$  ،  $t$ .

ج - استنتج من المنحنى (الشكل-3):

- قيمة ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  للبزموت 210.

- قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي  $A_0$ .

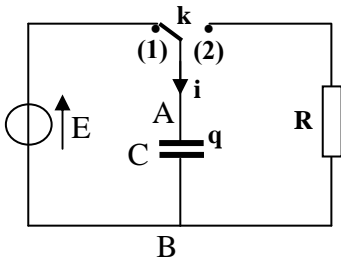


## التمرين الثالث : ( 3 نقاط )

عند عجز القلب عن القيام بوظيفته، تسمح الجراحة اليوم بوضع منشط قلبي اصطناعي في الصدر، يجبر القلب

على النبض بانتظام وذلك بإرسال إشارات كهربائية. المنشط عبارة عن مولد لإشارات كهربائية ينمذج بالدارة

الكهربائية المبينة في الشكل-4، حيث سعة المكثفة  $C=470\text{ nF}$  والقوة المحركة الكهربائية للمولد  $E=6,0\text{ V}$ .



(I) نضع البادلة، عند  $t=0$ ، في الوضع (2) وندرس تطور الشحنة  $q$  للمكثفة.

1 - بيّن أنّ الشحنة الكهربائية  $q(t)$  تحقق المعادلة التفاضلية التالية:

$$\frac{dq(t)}{dt} = -\alpha q(t) \text{ وأعط عبارة الثابت } \alpha \text{ بدلالة المقادير المميزة لعناصر الدارة.}$$

2- علما بأنّ العبارة  $q(t)=Q_0 e^{-\alpha t}$  حل للمعادلة التفاضلية، حدّد عبارة  $Q_0$  واحسب قيمتها.

3- جد العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي  $i(t)$  في الدارة.

(II) عندما يصبح التوتر الكهربائي  $u_{AB}$  مساويا لـ 36,8% من قيمته

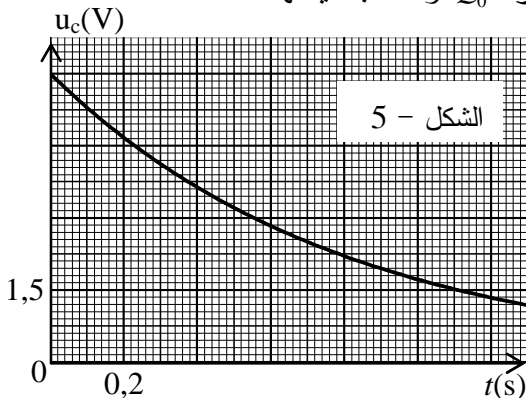
الابتدائية ، تتحول البادلة آليا من الوضع (2) إلى الوضع (1) ،

ف تصدر إشارة كهربائية تساعد في تقلص العضلة القلبية.

1- يمثل الشكل - 5 منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي

المكثفة عندما تكون البادلة في الوضع (2).

علما أنّ اللحظة  $t_0=0$  توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1) إلى الوضع (2).



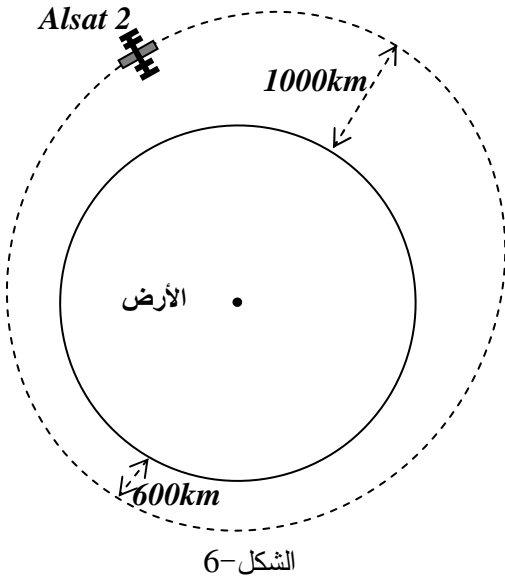
- أ- حدّد اللحظة  $t_1$  التي تتحول فيها البادلة آليا ولأول مرة من الوضع (2) إلى الوضع (1) مبينا الطريقة المتبعة.
- ب- عيّن بيانيا ثابت الزمن  $\tau$  للدارة المدروسة.
- ج- استنتج قيمة المقاومة  $R$  للناقل الأومي المستعمل في الجهاز.
- 2- إنّ الإشارات الكهربائية المتسببة في التقلص العضلي دورية ودورها (أي قيمة مدة تكرارها) يساوي:
- 3- ما هي قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال إشارة كهربائية واحدة؟

### التمرين الرابع : ( 3,5 نقطة )

بتاريخ 12 جويلية 2010 تم إطلاق القمر الاصطناعي الجزائري الثاني *Alsat 2* الذي نرسم له بـ (S) حيث تم وضعه في مداره الاهليلجي بنجاح، ليدور حول الأرض على ارتفاع عن سطحها محصور بين  $600\text{km}$  و  $1000\text{km}$ .

1- يمثل الشكل 6- رسما تخطيطيا مبسطا لمدار (S) حول الأرض، نعتبر (S) خاضعا لقوة جذب الأرض فقط.

يعطى: نصف قطر الأرض  $R_T = 6400\text{km}$  و كتلتها  $M_T = 6 \times 10^{24}\text{kg}$  و دور حركتها حول محورها  $T_T = 24\text{h}$ .



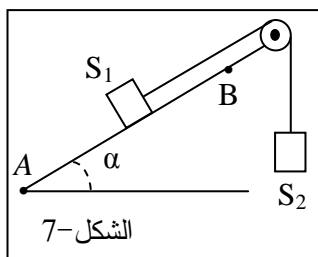
- أ- ماذا يمثل مركز الأرض بالنسبة لمدار هذا القمر الاصطناعي؟
- ب- ممثّل في وضع كيفي من المدار شعاع القوة التي يخضع لها (S) أثناء دورانه حول الأرض.
- 2- نعتبر حركة (S) دائرية على ارتفاع متوسط ثابت  $h = 800\text{km}$ .
- أ- هل شدة قوة جذب الأرض لـ (S) ثابتة؟ علّل.
- ب- احسب شدة هذه القوة علماً أنّ كتلة هذا القمر الاصطناعي هي  $m = 130\text{kg}$ .
- 3- أ- اذكر خصائص القمر الاصطناعي الجيومستقر.
- ب- هل يمكن اعتبار (S) قمرا اصطناعيا جيومستقرا؟ لماذا؟
- ج- احسب قيمة سرعة القمر الاصطناعي (S).
- 4- يمكن لقمر اصطناعي آخر نعتبره جيومستقرا أن يدور حول الأرض بحركة دائرية منتظمة على ارتفاع  $z$  من سطحها.
- جد الارتفاع  $z$  للقمر الاصطناعي الجيومستقر.

يعطى :  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ (SI)}$



### التمرين الخامس : ( 3,5 نقطة )

1- تمثل الجملة المبيّنة في الشكل 7- جسما صلبا ( $S_1$ ) كتلته  $m_1 = 400\text{ g}$  ينزلق بدون احتكاك على سطح مستو



مائل عن الأفق بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  و يرتبط بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط

و يمر على محز بكرة مهمل الكتلة بجسم صلب ( $S_2$ ) كتلته  $m_2 = 400\text{ g}$ .

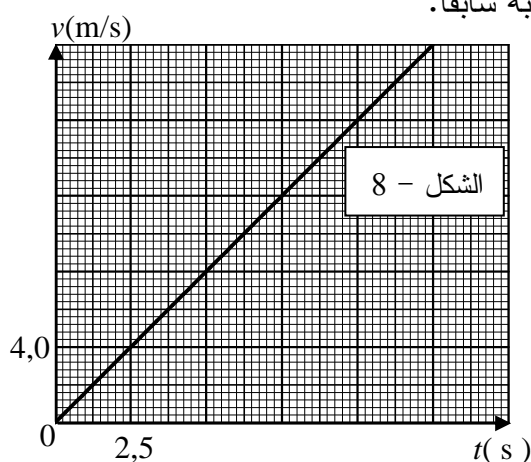
نترك الجملة عند اللحظة  $t = 0$  فينطلق الجسم ( $S_1$ ) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية.

أ- مثل القوى الخارجية المؤثرة على كل من ( $S_1$ ) و ( $S_2$ ).

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدّد طبيعة حركة الجسم ( $S_1$ ) ثم احسب قيمة تسارع مركز عطالته.

ج- جد سرعة الجسم ( $S_1$ ) عند النقطة B علما أنّ:  $AB = 1,25\text{ m}$  ثم استنتج المدة المستغرقة لذلك.

2- مكنت الدراسة التجريبية من رسم منحنى تغيرات سرعة الجسم ( $S_1$ ) بدلالة الزمن  $v = f(t)$  (الشكل - 8)



أ- من هذا المنحنى، جد قيمة تسارع الجسم ( $S_1$ ) وقارنها مع المحسوبة سابقا.

ب- فسّر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين.

ج- بناءً على هذا التفسير بيّن أنّ سرعة الجسم ( $S_1$ ) تُحقّق

$$\text{المعادلة التفاضلية التالية: } \frac{dv(t)}{dt} = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \text{ حيث}$$

$\vec{f}$  قوة الاحتكاك التي يؤثر بها سطح المستوي المائل على ( $S_1$ ).

د- استنتج قيمة كل من شدة قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  وشدة توتر الخيط  $\vec{T}$ .

يعطى:  $g = 10\text{ m.s}^{-2}$

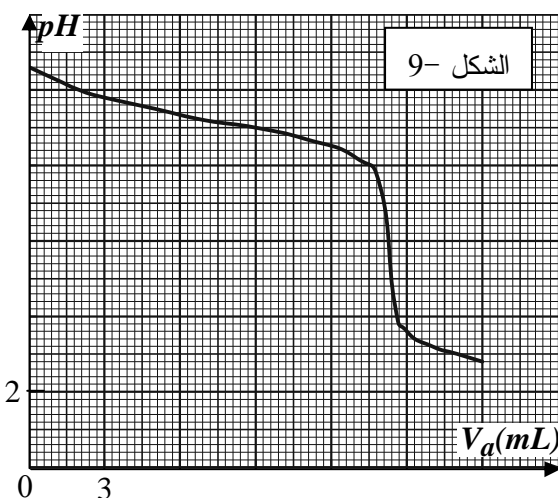
### التمرين التجريبي: ( 3,75 نقطة )

نريد تحديد تجريبيّا التركيز المولي  $c_b$  لمحلول مائي ( $S$ ) للنشادر  $NH_3$  عن طريق المعايرة الـ  $pH$  مترية، لذلك

نعاير حجما  $V_b = 20\text{ mL}$  من المحلول ( $S$ ) بواسطة حمض كلور الماء  $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$  تركيزه المولي  $c_a = 0,015\text{ mol.L}^{-1}$

1- أ- أعط البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع رسم تخطيطي للتجهيز المستعمل.

ب- أنجز جدول تقدم التفاعل الذي يُمزج التحول الكيميائي الحادث بين محلول النشادر وحمض كلور الماء.



2- النتائج المحصل عليها عند  $25^\circ\text{C}$  سمحت برسم المنحنى

(الشكل-9). بالاعتماد على المنحنى جد: أ- إحداثي نقطة التكافؤ.

ب- التركيز المولي الابتدائي  $c_b$  لمحلول النشادر.

ج- قيمة الـ  $pKa$  للثنائية  $(NH_4^+ / NH_3)$ .

3- احسب قيمة ثابت التوازن  $K$  لهذا التفاعل.

4- عند إضافة حجم  $V_a = 9\text{ mL}$  من المحلول الحمضي:

أ - احسب النسبة  $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$  للمزيج التفاعلي النهائي.

ب - عبّر عن النسبة السابقة بدلالة  $c_b$  و  $V_b$  والتقدم النهائي  $x_f$ .

ج - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$  لتفاعل المعايرة عند الإضافة السابقة. ماذا تستنتج ؟

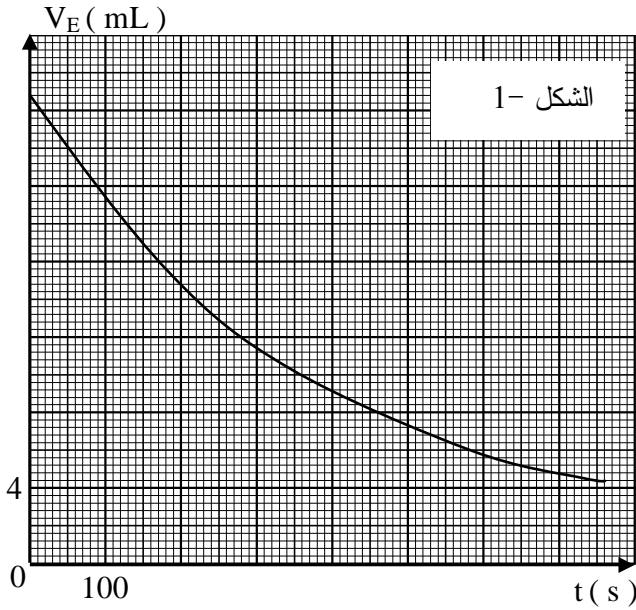
## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : ( 3,5 نقطة )

للماء الأكسجيني  $H_2O_2$  أهمية بالغة، فهو مُعالج للمياه المُستعملة ومُطهر للجروح ومعقم في الصناعات الغذائية. الماء الأكسجيني يتفكك بتحول بطيء جدا في الشروط العادية مُعطيا غاز ثنائي الأكسجين والماء وفقا للمعادلة



لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن، نأخذ مجموعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على



حجم  $V_0 = 10\text{mL}$  من هذا المحلول ونضعها عند

اللحظة  $t = 0$  في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

عند كل لحظة  $t$ ، نَفْرِغ أنبوبة اختبار في بيشر ونُضيف

إليه ماء وقطع جليد وقطرات من حمض الكبريت

المُرَكَّز  $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})_{(aq)}$  ثم نعاير المزيج بمحلول

مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم  $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$

تركيزه المولي  $c = 0,1\text{mol.L}^{-1}$  فنحصل في كل مرة

على الحجم  $V_E$  اللازم لبلوغ التكافؤ.

سمحت النتائج المحصل عليها برسم المنحنى الممثل

في الشكل-1.

1- معادلة تفاعل المعايرة هي :  $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ = 3O_{2(g)} + 2Cr_{(aq)}^{3+} + 15H_2O_{(l)}$

أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الموافقتين لهذا التفاعل.

ب- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل ؟ علّل.

ج- هل يؤثر إضافة الماء وقطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ  $V_E$  ؟ لماذا ؟

2- عبّر عن التركيز المولي  $[H_2O_2]$  لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة  $c$  و  $V_E$  و  $V_0$ .

3- القارورة التي أُخذ منها الماء الأكسجيني المُستخدم في هذه التجربة كُتِب عليها الدلالة (10V) أي:

(كل 1L من محلول الماء الأكسجيني يحرر 10L من غاز ثنائي الأكسجين  $O_2$  في الشرطين النظاميين)

- هل هذا المحلول مُحَضَّر حديثا ؟ علّل.

4- بالاعتماد على المنحنى والعبارة المتوصل إليها في السؤال 2- جـ:

أ- زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

ب- عبارة السرعة الحجمية لاختفاء  $H_2O_{2(aq)}$  بدلالة  $V_E$ .

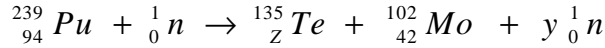
ج- قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظتين  $t_1 = 200\text{s}$ ;  $t_2 = 600\text{s}$ . ماذا تلاحظ ؟ علّل.

يعطى:  $V_m = 22,4\text{L.mol}^{-1}$

### التمرين الثاني : ( 3 نقاط )

في المفاعلات النووية ينتج عادة أحد نظائر البلوتونيوم القابل للانشطار.

1- أحد تفاعلات هذا الانشطار النووي يتمذج بالمعادلة التالية :



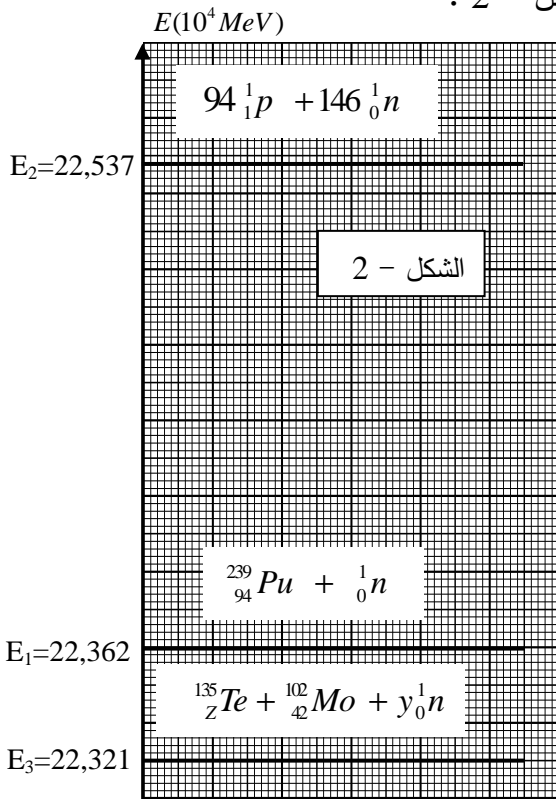
أ- عرّف الانشطار النووي.

ب- باستخدام قانوني الإنحفاظ ، جد قيمة كل من العددين  $y$  و  $z$  .

ج- اكتب عبارة الطاقة المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بدلالة :  $c$  سرعة الضوء ، والكتل

$$m({}^{239}_{94}\text{Pu}) , m({}^{135}_{52}\text{Te}) , m({}^{102}_{42}\text{Mo}) , m({}^1_0\text{n})$$

2- يعطى المخطط الطاقوي لانشطار نواة بلوتونيوم 239 كما في الشكل - 2 :



أ- استنتج من المخطط الطاقوي قيمة طاقة الربط  $E_l$

لنواة البلوتونيوم 239 .

ب- إنّ طاقة الربط لكل نوية لنواة الموليبدان 102 هي :

$$\frac{E_l}{A}({}^{102}_{42}\text{Mo}) = 8,35 \text{ MeV / nuc}$$

- قارن استقرار النواتين  ${}^{102}_{42}\text{Mo}$  و  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  .

- هل هذه النتيجة تتوافق مع تعريف الانشطار النووي؟

ج- ما هي الطاقة المحررة بوحدة الجول (J) عن انشطار

1g من البلوتونيوم 239؟

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad \text{يعطى :}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

### التمرين الثالث : ( 3 نقاط )

في حصة للأعمال التطبيقية تمّ تحضير أستر من مزيج يتكون من 0,2 mol من الكحول ( $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$ )

و 0,2 mol من حمض الايثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  و قطرات من حمض الكبريت المركز .

وضع المزيج في دورق وتمّ تسخينه لمدة كافية ( الشكل - 3 ) .

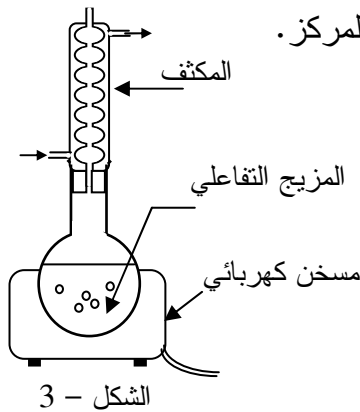
1- اكتب معادلة التفاعل .

2- أنجز جدول تقدم التفاعل .

3- إذا علمت أنّ ثابت التوازن لهذا التفاعل هو  $K = Q_{rf} = 4$  .

أ- احسب كمية المادة للأستر الناتج عند بلوغ التوازن الكيميائي .

ب- احسب المردود النهائي لهذا التفاعل، هل يؤثر التسخين على هذا المردود؟



الشكل - 3

ج - حدّد الصيغة نصف المفصلة للأسطر الناتج ثم أعط تسميته النظامية.

4- لتحسين مردود تفاعل الأسترة، توجد عدة طرق:

أ- اذكر طريقتين لتحسين مردود هذا التفاعل.

ب- نضيف للوسط التفاعلي عند التوازن 0,2 mol من نفس الحمض، حدّد جهة تطور الجملة الكيميائية وجد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

### التمرين الرابع : ( 2,75 نقطة )

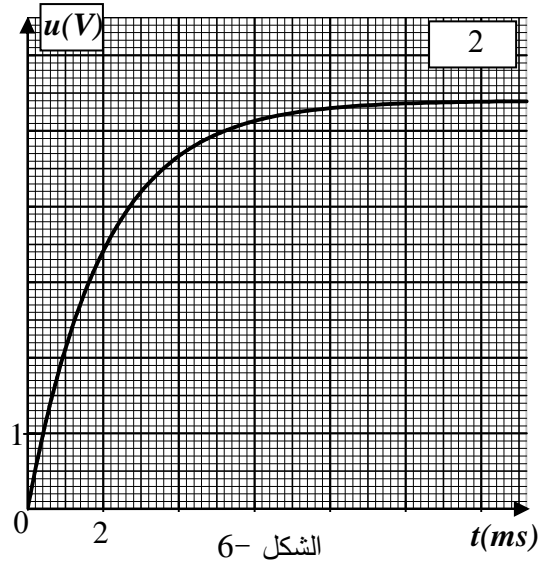
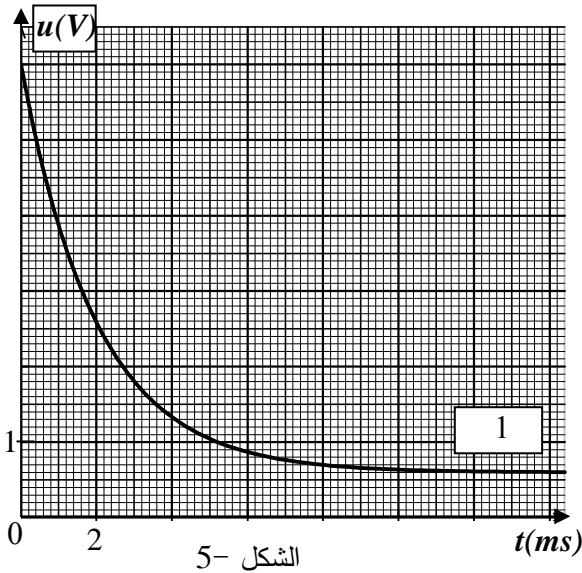
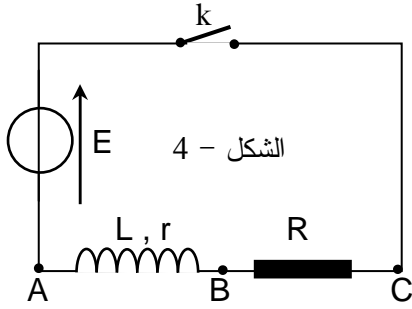
دائرة كهربائية تحتوي على التسلسل مولدا مثاليا قوته المحركة

الكهربائية  $E = 6,0 \text{ V}$  و وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها  $r = 20 \Omega$

وناقلا أوميا مقاومته  $R = 180 \Omega$  و قاطعة  $k$ . (الشكل - 4).

نغلق القاطعة عند اللحظة  $t = 0$ . وباستعمال لاقط للتوتر الكهربائي،

موصول بجهاز  $ExAO$ ، حصلنا على المنحنيين (1) و (2) (الشكلان 5، 6).



1- أعط عبارة التوتر الكهربائي  $u_{BA}(t)$  بدلالة  $i(t)$ .

2- اكتب عبارة  $u_{CB}(t)$  بدلالة  $i(t)$ .

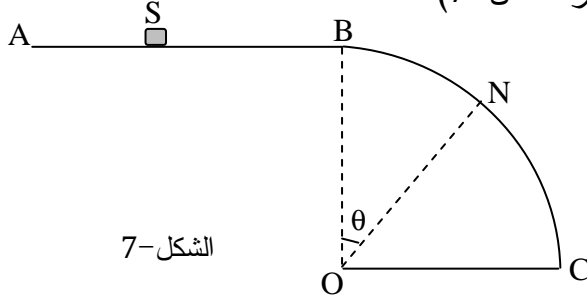
3- ارفق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق  $u_{CB}$  و  $u_{BA}$  مع التعليل.

4- جد عبارة شدة التيار الكهربائي ( $I_0$ ) المار في الدارة في النظام الدائم واحسب قيمتها وتأكد منها بيانيا.

5- جد قيمة ثابت الزمن  $\tau$  واستنتج قيمة ذاتية الوشيعة.

### التمرين الخامس : ( 3,75 نقطة )

لدراسة حركة جسم صلب (S) كتلته  $m = 100g$  على السطح الدائري الشاقولي الأملس BC نصف قطره  $r = 1m$  ،  
نقذف (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية أفقية  $\vec{v}_A$  ليتحرك على السطح الأفقي  $AB = d = 1m$  ، حيث تكون شدة قوة  
الاحتكاك على هذا الجزء ثابتة  $f = 0,8N$  وجهتها معاكسة لجهة الحركة ، يمر (S) بالنقطة B بداية السطح BC  
بالسرعة  $\vec{v}_B$  ويواصل حركته عليه ليغادره عند النقطة N ( انظر الشكل-7).



الشكل-7

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة (S)

على الجزء AB مستقيمة متباطئة بانتظام.

ب- بين أن القيمة  $v_A$  لسرعة القذف يمكن كتابتها

$$v_A^2 = v_B^2 + \frac{2.d.f}{m} \quad \text{بالعبارة التالية:}$$

2- الشكل- 8 يمثل منحنى تغيرات  $\cos\theta$  بدلالة  $v_B^2$  ، حيث  $\theta$  هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم (S) السطح  
الدائري في النقطة N بالسرعة  $\vec{v}_N$  .

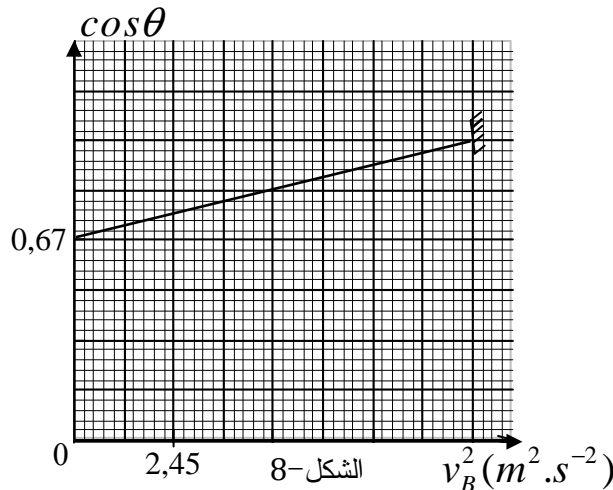
أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، جد عبارة  $v_N^2$  بدلالة  $v_B^2$  و  $g$  و  $r$  و  $\theta$  .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد عبارة شدة  $\vec{R}$  لفعل السطح الدائري على الجسم (S) .

ج- جد العبارة النظرية لـ  $\cos\theta$  بدلالة  $v_B^2$  و  $g$  و  $r$  التي من أجلها يغادر (S) السطح الدائري في النقطة N .

د- بالاعتماد على السؤال (ج) والمنحنى، جد قيمة  $g$  تسارع الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

3- ما هي أكبر قيمة للزاوية  $\theta$  وقيمة السرعة  $v_A$  عندئذ ؟

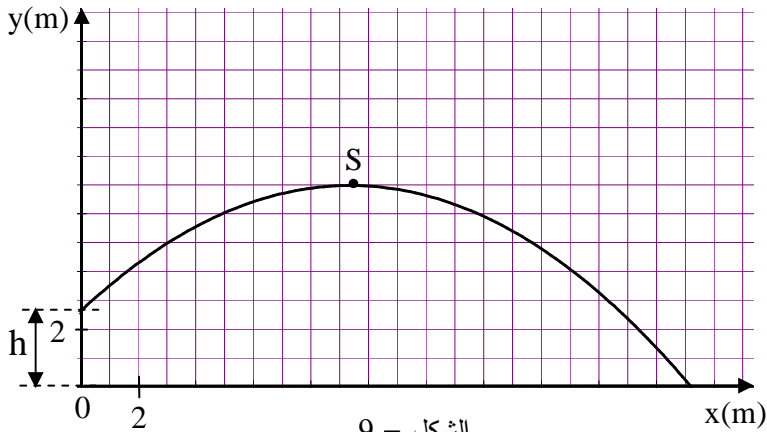


الشكل-8

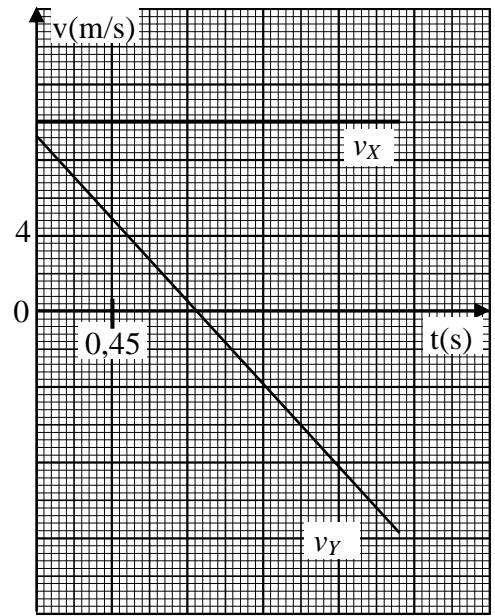
## التمرين التجريبي : ( 4 نقاط )

أثناء دراسة تأثير القوى الخارجية على حركة جسم، كلف الأستاذ تلميذين بمناقشة الحركة الناتجة عن رمي جلة، فأجاب الأول أن حركة الجلة لا تتأثر إلا بثقلها، بينما أجاب الثاني أن حركتها تتعلق بدافعة أرخميدس. من أجل التصديق على الجواب الصحيح، اعتمد التلميذان على دراسة الرمية التي حقق بها رياضي رقما قياسيا عالميا برمية مداها  $21,69\text{ m}$ .

عند محاولتهما محاكاة هذه الرمية بواسطة برنامج خاص، تم قذف الجلة (التي نعتبرها جسما نقطيا) من ارتفاع  $h = 2,62\text{ m}$ ، بسرعة ابتدائية  $v_0 = 13,7\text{ m.s}^{-1}$  يصنع شعاعها مع الأفق زاوية  $\alpha = 43^\circ$  فتحصلا على رسم لمسار مركز عطالة الجلة (الشكل-9)، والمنحنيين  $v_x(t)$  و  $v_y(t)$  (الشكل-10).



الشكل - 9



الشكل - 10

### I- دراسة نتائج المحاكاة.

- 1- ما هي طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور  $Ox$  ؟ برّر إجابتك.
- 2- عيّن القيمة  $v_{0y}$  للمركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية ( انطلاقا من الشكل-10 ) ، ثم عيّن القيمة  $v_0$  للسرعة الابتدائية للقفزة، وهل تتوافق مع المعطيات السابقة (  $v_0 = 13,7\text{ m.s}^{-1}$  و  $\alpha = 43^\circ$  ) ؟
- 3- عيّن خصائص شعاع السرعة  $\vec{v}_S$  عند الذروة  $S$ .

### II- الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.

المعطيات: الجلة عبارة عن كرة حجمها  $V$  وكتلتها الحجمية  $\rho = 7,10 \times 10^3\text{ kg.m}^{-3}$

الكتلة الحجمية للهواء  $\rho_{air} = 1,29\text{ kg.m}^{-3}$ .

- 1- بيّن أنّ دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الجلة. أيّ التلميذين على صواب ؟
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جدّ عبارة تسارع مركز عطالة الجلة. ( نهمل مقاومة الهواء )
- 3- جدّ معادلة المسار لمركز عطالة الجلة.

| العلامة |        | عناصر الإجابة ( الموضوع الاختياري الأول )  |         |  |                   |       |       |       |
|---------|--------|--|---------|--|-------------------|-------|-------|-------|
| المجموع | مجزأة  |  |         |  |                   |       |       |       |
| 0,75    | 3X0,25 | التمرين الأول: (3,5 نقطة)  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | 1- جدول التقدم :   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | معادلة التفاعل   |         | $\text{CaCO}_3(s) + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} = \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ |                   |       |       |       |
|         |        | الحالة   | التقدم  | كمية المادة بـ (mol)   |                   |       |       |       |
|         |        | $t = 0$  | $x = 0$ | $n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$   | $n_2 = c \cdot V$ | 0     | 0     | زيادة |
|         |        | $t > 0$  | $x > 0$ | $n_1 - x$  | $cV - 2x$         | $x$   | $x$   |       |
|         |        | $t \infty$   | $x_f$   | $n_1 - x_f$  | $cV - 2x_f$       | $x_f$ | $x_f$ |       |
|         |        | 2- إثبات العلاقة : $[\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | من جدول التقدم :   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = cV - 2x \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{cV - 2x}{V} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2x}{V}$  |         |  |                   |       |       |       |
| 0,50    | 2X0,25 | و $x = n_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2 \cdot \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m}}{V} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V \cdot V_m}$ |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | 3- إيجاد c :   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | لدينا بيانيا : $[\text{H}_3\text{O}^+] = a \cdot V_{\text{CO}_2} + b$  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | لدينا نظريا : $[\text{H}_3\text{O}^+] = -\frac{2}{V \cdot V_m} V_{\text{CO}_2} + c$  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | بالمطابقة نجد : $c = b = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | - إيجاد قيمة الحجم V :   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | بالمطابقة أيضا نجد : $a = -\frac{2}{V \cdot V_m} \rightarrow V = -\frac{2}{a \cdot V_m}$ حيث a قيمة ميل المنحنى.   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | حساب a : $a = \frac{\Delta([\text{H}_3\text{O}^+])}{\Delta V_{\text{CO}_2}} = 0,0833 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-2}$  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | ومنه : $V = 1 \text{ L}$   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | ب- المتفاعل المحد و قيمة $x_f$ :   |         |  |                   |       |       |       |
| 1       | 0,25   | المتفاعل المحد $\text{H}_3\text{O}^+$ (الاعتماد على البيان أو جدول التقدم) و $x_f = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | 4- أ- تحديد السلم الناقص في الرسم :  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | لما $t = 0$ $c = [\text{H}_3\text{O}^+]_0 = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ و من البيان -2- نجد أن هذه القيمة   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | ممثلة بـ 5cm   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        | ومنه $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$   |         |  |                   |       |       |       |
|         |        |  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        |  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        |  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        |  |         |  |                   |       |       |       |
|         |        |  |         |  |                   |       |       |       |

|      |        |  |
|------|--------|--|
|      |        | <p>ب- حساب السرعة الحجمية لما <math>t = 80s</math> :</p> $v_{VOL(80s)} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}_{(80s)} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt}_{(80s)} = 0,015 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>تقبل في المجال : (0,014 – 0,016)</p> <p>ج- تحديد زمن نصف التفاعل :</p> $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_{t_{1/2}} = \frac{[H_3O^+]_0}{2} = 5 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>بإسقاط هذه القيمة على البيان 2- نجد : <math>t_{1/2} = 56s</math> تقبل القيم (50s – – 60s)</p> <p>أهميته : - المقارنة بين تفاعلين من ناحية السرعة</p> <p>- تحديد القيمة التقريبية لمدة التفاعل (من <math>4t_{1/2}</math> إلى <math>7t_{1/2}</math>)</p>   |
| 1,25 | 2X0,25 |  |
|      | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
| 0,5  | 0,25   | <p><b>التمرين الثاني: ( 2,75 نقاط)</b></p> <p>1 - معادلة التفكك . <math>{}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^A_ZX + {}^0_{-1}e + \gamma</math></p> <p>بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد :</p> $\left. \begin{array}{l} 210 = A + 0 \Rightarrow A = 210 \\ 83 = Z - 1 \Rightarrow Z = 84 \end{array} \right\} \Rightarrow {}^{210}_{84}Po$ <p><math>{}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po + {}^0_{-1}e + \gamma</math></p> <p>- مصدر الإلكترون هو تحول نترون إلى بروتون وفق المعادلة : <math>{}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e</math></p> <p>2- عبارة عدد الأنوية المتفككة عند لحظة t .</p> $N_d = N_0 - N(t) = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$ $N_d = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$  |
|      | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
| 0,5  | 0,25   | <p>3 / أ- تعريف النشاط الإشعاعي : هو عدد التفككات التي تحدث في الثانية الواحدة ويقاس بوحدة البكريل Bq .</p> <p>ب - عبارة <math>\ln A(t)</math> .</p> $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A(t) = \ln A_0 - \lambda t$ $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \ln A(t) = -\lambda t + \ln(\lambda N_0)$ <p>ج - قيمة <math>\lambda</math> و <math>A_0</math> .</p> <p>العبارة البيانية : البيان خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته . <math>\ln A(t) = at + b</math></p> <p>عند <math>t = 0</math> لدينا : <math>\ln A(0) = 25 = b</math> و <math>a = \frac{\Delta \ln A}{\Delta t} = -0,1388</math></p> $\ln A(t) = -0,1388t + 25$ <p>بمطابقة العلاقة النظرية مع العلاقة البيانية نجد : <math>\lambda = 0,1388 j^{-1}</math></p> $\ln A_0 = b \Rightarrow A_0 = e^b = e^{25} \Rightarrow A_0 = 7,20 \times 10^{10} Bq$ |
|      | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
| 1,75 | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |

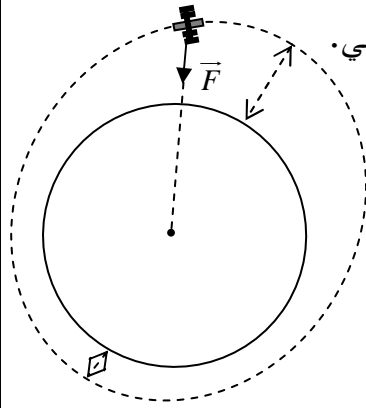


|      |        |   |
|------|--------|---|
|      |        | <p><b>التمرين الثالث: (03 نقطة)</b></p> <p>1 / I - المعادلة التفاضلية : بتطبيق قانون جمع التوترات فإن : <math>u_R + u_C = 0</math></p> $u_C = \frac{q}{C} \quad / \quad u_R = R i \quad ; \quad i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_R = R \frac{dq}{dt}$ <p>إذن : <math>\frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} = - \frac{1}{RC} q</math></p> <p>بالمطابقة مع المعادلة المعطاة نجد أن : <math>\alpha = \frac{1}{RC}</math> و المعادلة محققة</p> <p>2 - العبارة الحرفية لـ : <math>Q_0</math> ( كمية الشحنة الأعظمية ) : <math>Q_0 = C u_{C(\max)} = C E</math></p> $Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \times 6 = 2,82 \cdot 10^{-6} C$ <p>3 - العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي :</p> $i(t) = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt} (Q_0 e^{-\alpha t}) = -\alpha Q_0 e^{-\alpha t}$ $i(t) = - \frac{C E}{RC} e^{-\alpha t} = -I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ <p>II / 1 - قيمة اللحظة <math>t_1</math> : نحسب أولا قيمة <math>u_C</math> عند هذه اللحظة.</p> $u_C = 6 \times \frac{36,8}{100} = 2,2V$ <p>من أجل هذه القيمة نجد من البيان : <math>t_1 = 0,2 \times 4 = 0,8s</math></p> <p>ب - قيمة ثابت الزمن <math>\tau</math> : من البيان و من أجل</p> $u_C = 0,37 E = 0,37 \times 6 = 2,22V$ <p>تقبل في المجال <math>(0,75s - 0,85s)</math> <math>\tau = 0,8s</math></p> <p>ج - استنتاج قيمة R : <math>\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{0,8}{470 \cdot 10^{-9}} = 1,7 \times 10^6 \Omega</math></p> <p>2 - حساب عدد التقلصات القلبية في الدقيقة :</p> $N = \frac{t}{t_1} = \frac{60}{0,8} = 75$ <p>3 - حساب الطاقة المحررة من المكثفة : <math>E_{lib} = E_0 - E_r</math></p> <p><math>E_{lib}</math> ( الطاقة المحررة ) ، <math>E_0</math> ( الطاقة الابتدائية ) ، <math>E_r</math> ( الطاقة المتبقية )</p> $E_{lib} = \frac{1}{2} C E^2 - \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} C (E^2 - u_C^2)$ $E_{lib} = \frac{1}{2} \cdot 470 \times 10^{-9} (6^2 - 2,2^2) = 7,32 \cdot 10^{-6} J$ |
| 0,75 | 2X0,25 |   |
| 0,25 | 0,25   |   |
| 0,25 | 0,25   |   |
| 0,5  | 0,5    |   |
|      | 0,25   |   |
| 0,75 | 0,25   |   |
|      | 0,25   |   |
| 0,25 | 0,25   |   |
|      | 2X0,25 |   |
| 0,5  |        |   |

**التمرين الرابع: (3,5 نقطة)**

1- أ- يمثل مركز الأرض إحدى محراقي المدار الاهليلجي.

ب- تمثيل القوة في وضع كفي: في أي وضع  $\vec{F}$  متجه نحو مركز الأرض .



2- أ- شدة قوة جذب الأرض:

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{(R_T + h)^2}$$

إذن شدة  $\vec{F}$  ثابتة.

ب- حساب شدة  $\vec{F}$ :

$$F = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{6 \times 10^{24} \times 130}{((6400 + 800) \times 10^3)^2} = 1003,5N$$

3- أ- خصائص القمر الاصطناعي الجيومستقر:

$$T_s = T_T = 24h$$

- يدور في نفس جهة دوران الأرض.

- مساره يقع في مستوي خط الاستواء.

ب- حساب  $T_s$ :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}$$

$$F = m a_n = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \frac{v^2}{(R_T + h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}} \quad , \quad T_s = \frac{2\pi(R + h)}{v}$$

$$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G \cdot M_T}} = 6064,8s = 1,68h$$

بما أن:  $T_s \neq T_T$  فهو غير مستقر.

$$v_s = 7455,42m / s \quad : (S) \text{ ج- سرعة}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{(R_T + z)^3}{G \cdot M_T} \quad : \text{ 4- إيجاد الارتفاع } z$$

$$z = 35911,8Km \text{ ومنه } z = \left( \frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R_T = 35911825,2m$$

**التمرين الخامس: (3,5 نقطة)**

1 / أ - تمثيل القوى الخارجية :

ب - تحديد طبيعة حركة الجسم  $S_1$  :

الجملة  $S_1$  و  $S_2$  : المعلم سطحي أرضي عطالي .

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$S_1: \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} = m_1 \vec{a}$$

$$S_2: \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة .

$$S_1: -m_1 g \sin \alpha + T_1 = m_1 a$$

$$S_2: m_2 g - T_2 = m_2 a \quad / T_1 = T_2$$

بالجمع نجد :

$$m_2 g - m_1 g \sin \alpha = (m_1 + m_2) a \quad / m_1 = m_2 = m$$

$$mg (1 - \sin \alpha) = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha) = c^{te}$$

إذن حركة الجسم  $S_1$  مستقيمة متغيرة بانتظام .

$$a = \frac{10}{2} (1 - \sin 30^\circ) = 2,5 m/s^2 \quad - \text{حساب قيمة } a :$$

ج - سرعة الجسم  $S_1$  عند الموضع B :

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a \cdot AB} = \sqrt{2 \times 2,5 \times 1,25} = 2,5 m/s$$

- مدة الحركة من النقطة A إلى النقطة B :

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \quad / t=0 \rightarrow v_0 = v_A = 0 ; x_0 = 0$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow AB = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,25}{2,5}} = 1s$$

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4,0 - 0}{2,5 - 0} = 1,6 m/s^2 \quad 2 / أ - \text{قيمة التسارع بيانيا} :$$

- المقارنة : نلاحظ أن  $a_1 < a$

ب - سبب اختلاف قيمة التسارعين هو وجود قوة احتكاك  $\vec{f}$  .

ج - المعادلة التفاضلية :

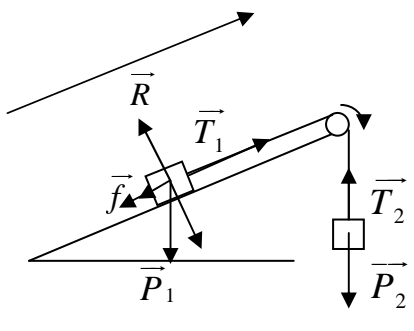
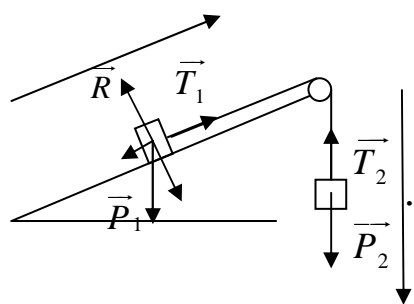
$$S_1: \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$$

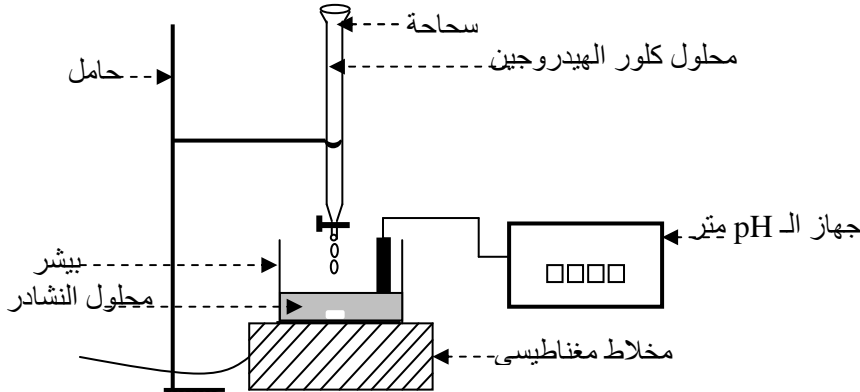
$$S_2: \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$S_1: -m_1 g \sin \alpha - f + T_1 = m_1 a_1$$

$$S_2: m_2 g - T_2 = m_2 a_1 \quad / T_1 = T_2$$

$$m_1 g (1 - \sin \alpha) - f = 2 m_1 a_1$$



| 1,75           | 2X0,25  | $a_1 = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1}$ <p>د - شدة كل من <math>\vec{T}</math> ; <math>\vec{f}</math> : (تقبل كل الطرق الصحيحة)</p> $a_1 = a - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow f = 2m_1(a - a_1)$ $f = 2 \times 0,4(2,5 - 1,6) = 0,72 N$ <p>و لدينا: <math>m_1 g - T_2 = m_1 a_1 \Rightarrow T_2 = m_1(g - a_1) = 0,4(10 - 1,6) = 3,36 N</math></p> <p><b>التمرين التجريبي: ( 3,75 نقطة)</b></p> <p>أ/1- البروتوكول التجريبي :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نملأ سحاحة بمحلول لحمض كلور الماء ونضبط مستوى المحلول عند التدرج صفر (0).</li> <li>- نسحب باستعمال ماصة عيارية حجما <math>V_0</math> من محلول النشادر ونضعه في بيشر الذي يوضع بدوره فوق مخلاط مغناطيسي.</li> <li>- نعاير الـ pH متر باستعمال محلولين موقيين مختلفين على الأقل لهما pH معلوم.</li> <li>- نغسل جيدا مسرى جهاز pH متر بالماء المقطر ونجفقه. ثم نغمره بحذر في البيشر الذي يحتوى على محلول النشادر (يغمر شاقوليا دون لمس القضيب المغناطيسي)</li> <li>- نشغل المخلاط المغناطيسي ونبدأ في إضافة المحلول الحمضي من السحاحة في البيشر</li> <li>- نقيس قيمة الـ pH بالنسبة لكل حجم مضاف و النتائج المحصل عليها تدون في جدول وتسمح برسم المنحنى <math>pH = f(V_{versé})</math>.</li> </ul> |                       |       |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
|----------------|---------|---|-----------------------|-------|---|--|--|--|--------|--------|----------------------|--|--|--|---------|---------|-----------------------|-----------------------|---|-------|---------|---------|---------------------|---------------------|-----|------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 1,25           | 3X0,25  |  <p>ب- جدول التقدم :</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">معادلة التفاعل</th> <th colspan="4"><math>NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}</math></th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="4">كمية المادة بـ (mol)</th> </tr> <tr> <td><math>t = 0</math></td> <td><math>x = 0</math></td> <td><math>n_b = c_b \cdot V_b</math></td> <td><math>n_a = c_a \cdot V_a</math></td> <td>0</td> <td rowspan="3">زيادة</td> </tr> <tr> <td><math>t &gt; 0</math></td> <td><math>x &gt; 0</math></td> <td><math>c_b \cdot V_b - x</math></td> <td><math>c_a \cdot V_a - x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td><math>t \infty</math></td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>c_b \cdot V_b - x_f</math></td> <td><math>c_a \cdot V_a - x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </table>  | معادلة التفاعل        |       | $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ |  |  |  | الحالة | التقدم | كمية المادة بـ (mol) |  |  |  | $t = 0$ | $x = 0$ | $n_b = c_b \cdot V_b$ | $n_a = c_a \cdot V_a$ | 0 | زيادة | $t > 0$ | $x > 0$ | $c_b \cdot V_b - x$ | $c_a \cdot V_a - x$ | $x$ | $t \infty$ | $x_f$ | $c_b \cdot V_b - x_f$ | $c_a \cdot V_a - x_f$ | $x_f$ |
| معادلة التفاعل |         | $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$   |                       |       |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
| الحالة         | التقدم  | كمية المادة بـ (mol)  |                       |       |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
| $t = 0$        | $x = 0$ | $n_b = c_b \cdot V_b$   | $n_a = c_a \cdot V_a$ | 0     | زيادة   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
| $t > 0$        | $x > 0$ | $c_b \cdot V_b - x$   | $c_a \cdot V_a - x$   | $x$   |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
| $t \infty$     | $x_f$   | $c_b \cdot V_b - x_f$   | $c_a \cdot V_a - x_f$ | $x_f$ |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |
| 2X0,25         |         |   |                       |       |   |  |  |  |        |        |                      |  |  |  |         |         |                       |                       |   |       |         |         |                     |                     |     |            |       |                       |                       |       |

|      |        |  |
|------|--------|--|
|      |        | <p>2/ أ- إحداثيا نقطة التكافؤ : من البيان و باستعمال طريقة المماسين نجد :</p> $E(V_E = 14,4mL, pH_E = 5,8)$ <p>ب- حساب التركيز الابتدائي للأساس :</p> <p>عند التكافؤ: <math>c_b \times V_b = c_a \times V_{aE} \Rightarrow c_b = \frac{c_a \times V_{aE}}{V_b} \Rightarrow c_b = 0,0108 mol.L^{-1}</math></p> <p>ج — إيجاد <math>pKa</math> بيانيا : عند نقطة نصف التكافؤ <math>pH = pKa</math> حيث: <math>V_{\frac{1}{2}eq} = \frac{V_{eq}}{2} = 7,2mL</math> و من البيان نجد : <math>pKa = 9,2</math></p> <p>3- حساب ثابت التوازن : <math>K = Q_{rf} = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f \cdot [NH_3]_f} = \frac{1}{Ka} = 10^{pKa} = 1,58 \times 10^9</math></p> <p>4/ أ- إيجاد النسبة <math>\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}</math> عند إضافة <math>V = 9mL</math> : من البيان نجد <math>pH = 9</math></p> $pH = pKa + \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} \Rightarrow \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = pH - pKa \Rightarrow \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 10^{pH - pKa} = 0,63$ <p>ب- التعبير عن النسبة السابقة بدلالة <math>V_b</math> و <math>c_b</math> والتقدم الأعظمي <math>x_f</math> (عند التوازن الكيميائي) بالاعتماد على جدول التقدم لدينا:</p> $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} \quad [NH_4^+]_f = \frac{x_f}{V_T} \quad [NH_3]_f = \frac{c_b \times V_b - x_f}{V_T}$ <p>ج- حساب نسبة التقدم النهائي <math>\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}</math> : ومنه نجد</p> <p>حساب <math>x_{max}</math>: الإضافة السابقة تدل على أن المتفاعل المحد هو الحمض المضاف وحسب تعريف التقدم الأعظمي : <math>c_a V_a - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = c_a V_a = 0,135 \times 10^{-3} mol</math></p> <p>حساب <math>x_f</math> : <math>\frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} = 0,63 \Rightarrow x_f = \frac{c_b \times V_b}{1,63} \Rightarrow x_f = 0,1325 \times 10^{-3} mol</math></p> <p>ومنه نجد: <math>\tau_f = 0,98 \approx 1</math> نستنتج أن التفاعل شبه تام.</p> |
| 0,75 | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
| 0,25 | 0,25   |  |
|      | 0,25   |  |
|      | 2X0,25 |  |
| 1,50 | 0,25   |  |
|      | 2X0,25 |  |

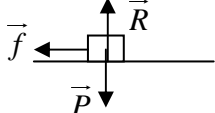
|     |        |  |   |             |       |        |        |
|-----|--------|--|---|-------------|-------|--------|--------|
|     |        | عناصر الإجابة ( الموضوع الاختياري الثاني )   |   |             |       |        |        |
|     |        | التمرين الأول: (3,5 نقطة)  |   |             |       |        |        |
| 1   | 2X0,25 | $H_2O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} = O_{2(g)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2e^-$ <p>أ/1 - المعادلتان النصفيتان.</p> $Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H_3O^+_{(aq)} + 6e^- = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 21H_2O_{(l)}$   |   |             |       |        |        |
|     | 0,25   | ب- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط لأنه يشارك في التفاعل بالشاردة $H_3O^+_{(aq)}$   |   |             |       |        |        |
|     | 0,25   | ج - إضافة الماء و قطع الجليد لا تؤثر في قيمة $V_E$ لأن كمية الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ لا تتغير (التكافؤ يتعلق بكمية المادة وليس التركيز).   |   |             |       |        |        |
|     |        | 2- عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ عند نقطة التكافؤ .  |   |             |       |        |        |
|     |        | جدول التقدم : (يمكن عدم استعماله)  |   |             |       |        |        |
|     |        | المعادلة   | $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$ |             |       |        |        |
|     |        | $t = 0$  | $n_1$   | $n_2$       | بوفرة | 0      | 0      |
|     |        | $t$  | $n_1 - 3x$  | $n_2 - x$   | بوفرة | $3x$   | $2x$   |
|     |        | $t_E$  | $n_1 - 3x_E$  | $n_2 - x_E$ | بوفرة | $3x_E$ | $2x_E$ |
|     |        | عند نقطة التكافؤ المزيج ستقيومترى .  |   |             |       |        |        |
| 0,5 | 2X0,25 | $\frac{n_1}{3} = \frac{n_2}{1} \Rightarrow \frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = c \cdot V_E \Rightarrow [H_2O_2] = \frac{3cV_E}{V_0}$ <p>3 - صحة المعلومات المكتوبة على القارورة .</p> <p>- حساب <math>[H_2O_2]</math> من البيان : عند <math>t = 0</math> لدينا <math>V_{E0} = 6,2 \times 4ml = 24,8ml</math></p> <p>بالتعويض في العبارة السابقة نجد: <math>[H_2O_2]_0 = \frac{3 \times 0,1 \times 24,8 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0,744 mol / L</math></p> <p>- حساب التركيز من المعلومات المكتوبة :</p> <p>جدول التقدم للتفكك الذاتي للماء الأكسجيني .</p> $[H_2O_2]_0 = \frac{n}{V} \quad / \quad V = 1L$ |   |             |       |        |        |
|     |        | المعادلة   | $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$  |             |       |        |        |
|     |        | ح - أ  | $n$   | 0           | بوفرة |        |        |
|     |        | ح - ب  | $n - 2x$  | $x$         | بوفرة |        |        |
|     |        | ح - ج  | $n - 2x_{max}$  | $x_{max}$   | بوفرة |        |        |
| 0,5 | 2X0,25 | <p>قيمة <math>n</math> : من أجل <math>H_2O_2</math> متفاعل محد فإن :</p> $n - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n = 2x_{max} = 2n(O_2)_{max} = 2 \cdot \frac{V(O_2)}{V_m}$ $n = 2 \cdot \frac{10}{22,4} = 0,892 mol \Rightarrow [H_2O_2]_0 = 0,892 mol / L > 0,744 mol / L$ <p>إذن المحلول غير حديث التحضير .</p>   |   |             |       |        |        |

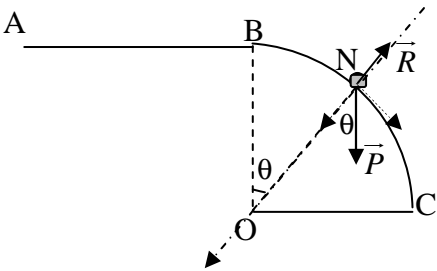
|     |                                  |  |
|-----|----------------------------------|--|
| 1,5 | 0,25<br>2X0,25<br>2X0,25<br>0,25 | <p>4 / أ - زمن نصف التفاعل : <math>t_{1/2} \rightarrow x = \frac{x_{\max}}{2} \rightarrow \frac{[H_2O_2]_0}{2} \rightarrow \frac{V_{E0}}{2}</math></p> <p>من البيان نجد : <math>t_{1/2} = 2,6 \times 100 = 260s</math> تقبل في المجال <math>[255s - 265s]</math></p> <p>ب - عبارة السرعة الحجمية لاختفاء <math>H_2O_2</math> بدلالة <math>V_E</math> .</p> $v = -\frac{1}{V} \frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{d}{dt} \left( \frac{n}{V} \right) = -\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -30 \frac{dV_E}{dt}$ <p>ج - قيمة السرعة الحجمية لاختفاء <math>H_2O_2</math> :</p> <p>- عند اللحظة <math>t_1 = 200s</math> . <math>v_1 = 1,17 \times 10^{-3} mol / L.s</math> تقبل بين <math>[1,1 \rightarrow 1,3]</math></p> <p>- عند اللحظة <math>t_2 = 600s</math> . <math>v_2 = 0,42 \times 10^{-3} mol / L.s</math> تقبل بين <math>[0,35 \rightarrow 0,45]</math></p> <p>- نلاحظ أن <math>v_1 &gt; v_2</math> .</p> <p>- التعليل : تتناقص السرعة بسبب تناقص التركيز المولي للماء الأكسجيني .</p> |
|     |                                  | <p><b>التمرين الثاني : (3 نقاط)</b></p> <p>1 / أ - تعريف الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي مفتعل يحدث بقذف نواة ثقيلة غير مستقرة بـ نوترون فتتشرط إلى نواتين أكثر استقرارا و تحرير طاقة .</p> <p>ب - قيمة <math>Y</math> و <math>Z</math> .</p> <p>بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد : <math>94 + 0 = Z + 42 \Rightarrow Z = 52</math></p> <p><math>239 + 1 = 135 + 102 + Y \Rightarrow Y = 3</math></p> <p>ج - عبارة الطاقة المحررة :</p>  |
|     |                                  | <p><math>E_{lib} = \Delta m C^2 / \Delta m = m_i - m_f</math></p> <p><math>E_{lib} = [m(^{239}_{94}Pu) - (m(^{135}_{52}Te) + m(^{102}_{42}Mo) + 2m(^1_0n))] . C^2</math></p> <p>2 / أ - طاقة الربط <math>E_\ell</math> للبلوتونيوم 239 .</p> <p><math>E_\ell = [Z m(^1_1p) + (A - Z) m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2</math></p> <p><math>E_\ell = [94 m(^1_1p) + 145 m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2 = E_2 - E_1</math></p> <p><math>E_\ell = (22,537 - 22,362) . 10^4 = 1750 MeV</math></p> <p>ملاحظة: تقبل مباشرة من العلاقة <math>E_\ell = E_2 - E_1</math></p> <p>ب - مقارنة استقرار النواتين <math>^{102}_{92}Mo</math> ; <math>^{239}_{94}Pu</math> :</p>  |
|     |                                  | <p><math>\frac{E_\ell}{A} (^{239}_{94}Pu) = \frac{1750}{239} = 7,32 MeV / nuc</math></p> <p>بما أن : <math>\frac{E_\ell}{A} (^{239}_{94}Pu) &lt; \frac{E_\ell}{A} (^{102}_{92}Mo)</math> فإن النواة <math>^{102}_{92}Mo</math> هي الأكثر استقرارا .</p> <p>- نعم هذه النتيجة متوافقة مع التعريف حيث تنتج نواة أكثر استقرارا .</p>  |

|                     |   | <p>ج - الطاقة المحررة من انشطار 1g من البلوتونيوم.</p> $E_T = N . E_{lib}$ <p><math>N</math> هو عدد الأنوية في العينة .</p> $N = \frac{m}{A} N_A = \frac{1}{239} . 6,02 \times 10^{23} = 2,518 \times 10^{21} \text{ noyaux}$ $E_{lib} = E_3 - E_1 = (22,321 - 22,362) \times 10^4 = -410 \text{ MeV}$ $E_T = 2,518 \times 10^{21} (-410) = -1,02338 \times 10^{24} \text{ MeV}$ <p>التحويل إلى وحدة الجول ( J ) .</p> $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$ $E_T = -1,02338 \times 10^{24} \times 1,6 \times 10^{-13} = -1,65 \times 10^{11} \text{ J}$ <p>يمكن عدم مراعاة الإشارة</p>   |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
|---------------------|---|---|----------------|---|-------|--|--|--|--------|------------|----------------------|--|--|--|---------------------|---------|-----|-----|---|---|------------------|---------|-----------|-----------|-----|-----|------------------|----------------|-------------|-------------|-------|-------|
| 0,25                | 0,25  | <p><b>التمرين الثالث: ( 3 نقاط )</b></p> <p>1- معادلة التفاعل: <math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2- جدول التقدم :</p>   |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| 0, 5                | 2X0,25  | <table><tr><th>معادلة التفاعل</th><th colspan="5"><math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}</math></th></tr><tr><th>الحالة</th><th>(x) التقدم</th><th colspan="4">كمية المادة بـ (mol)</th></tr><tr><td>الابتدائية<br/><math>t=0</math></td><td><math>x = 0</math></td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الوسطية<br/><math>t&gt;0</math></td><td><math>x &gt; 0</math></td><td><math>0,2 - x</math></td><td><math>0,2 - x</math></td><td><math>x</math></td><td><math>x</math></td></tr><tr><td>التوازن<br/><math>t_f</math></td><td><math>x_f = x_{eq}</math></td><td><math>0,2 - x_f</math></td><td><math>0,2 - x_f</math></td><td><math>x_f</math></td><td><math>x_f</math></td></tr></table> | معادلة التفاعل | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ |       |  |  |  | الحالة | (x) التقدم | كمية المادة بـ (mol) |  |  |  | الابتدائية<br>$t=0$ | $x = 0$ | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 | الوسطية<br>$t>0$ | $x > 0$ | $0,2 - x$ | $0,2 - x$ | $x$ | $x$ | التوازن<br>$t_f$ | $x_f = x_{eq}$ | $0,2 - x_f$ | $0,2 - x_f$ | $x_f$ | $x_f$ |
| معادلة التفاعل      | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO- C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ |   |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| الحالة              | (x) التقدم  | كمية المادة بـ (mol)  |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| الابتدائية<br>$t=0$ | $x = 0$   | 0,2   | 0,2            | 0   | 0     |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| الوسطية<br>$t>0$    | $x > 0$   | $0,2 - x$   | $0,2 - x$      | $x$   | $x$   |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| التوازن<br>$t_f$    | $x_f = x_{eq}$  | $0,2 - x_f$   | $0,2 - x_f$    | $x_f$   | $x_f$ |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
|                     | 2X0,25  | <p>3-أ- حساب <math>n_f</math> أستر: عند التوازن الكيميائي ومن جدول التقدم:</p> $Q_f = K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}]_f} \Rightarrow K = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)}$ <p>ومنه <math>2 = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)} \Rightarrow x_f = n_f = 0,133 \text{ mol}</math></p> <p>ب- حساب المردود: <math>r = \frac{x_f}{x_{\max}} \times 100 \Rightarrow r = \frac{0,133}{0,2} \times 100 = 66,6\%</math> حيث:</p>  |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
| 1,25                | 2X0,25  | <p><math>x_{\max} = 0,2 \text{ mol}</math> <math>r = 66,6\%</math> التسخين لا يؤثر على (r) .</p> <p>ج- الصيغة نصف المفصلة للأستر :</p>  |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |
|                     | 0,25  | <p><math>\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math> إيثانوات الإيثيل</p>  |                |   |       |  |  |  |        |            |                      |  |  |  |                     |         |     |     |   |   |                  |         |           |           |     |     |                  |                |             |             |       |       |





|      |        |   |
|------|--------|---|
| 0,75 | 2X0,25 | <p>- ت ع : <math>I_0 = \frac{6,0}{180+20} = 0,03 A</math></p> <p>- من المنحنى البياني <math>U_{CB}(t)</math> نقرأ التوتر بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم : <math>U_0 = 5,4V</math></p> <p>فيكون : <math>I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{5,4}{180} = 0,03 A</math></p> <p>نلاحظ أن القيمتين متساويتين.</p> <p>5 - تحديد ثابت الزمن: (تقبل طرق أخرى)</p> <p>لكي نجد قيمة ثابت الزمن <math>u_{CB}(\tau) = 0,63.U_{CBmax} = 0,63 \times 5,4 = 3,4V</math></p> <p>بإسقاط هذه القيمة في البيان -2- على محور الأزمنة نجد <math>\tau = 2ms</math></p> <p>- استنتاج ذاتية الوشعة:</p> <p>يعطى ثابت الزمن بالعلاقة : <math>\tau = \frac{L}{R_{total}} = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r)</math></p> <p><math>L = 2 \times 10^{-3} \cdot (180 + 20,0) = 400 \times 10^{-3} = 0,4 H</math></p> |
| 1    | 2X0,25 | <p><b>التمرين الخامس: ( 3,75 نقطة )</b></p> <p>1-أ- إثبات أن الحركة على <math>AB</math> متباطئة بانتظام:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا :</p>  $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على محور <math>x'x</math> : <math>-f = ma \Rightarrow a = \frac{-f}{m} = cte</math></p> <p>بما أن تسارع الحركة ثابت وجهته عكس جهة السرعة فإن الحركة م. متباطئة بانتظام.</p>  |
|      | 2X0,25 | <p>ب- إثبات أن : <math>v_A^2 = v_B^2 + \frac{2.d.f}{m}</math></p> <p>من العلاقة : <math>v_A^2 - v_B^2 = 2.a.d</math> و لدينا <math>a = \frac{-f}{m}</math> ومنه <math>v_A^2 = v_B^2 + \frac{2.d.f}{m}</math></p>  |
|      | 2X0,25 | <p>2- أ- عبارة <math>v_N^2</math> : بتطبيق معادلة الطاقة على <math>S</math> : <math>E_{C_N} = E_{C_B} + W(\vec{p})</math></p> <p><math>\frac{1}{2}mv_N^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh \Rightarrow v_N^2 = v_B^2 + 2gh</math> و لدينا من الشكل <math>h = r(1 - \cos\theta)</math></p> <p>ومنه : <math>v_N^2 = v_B^2 + 2gr(1 - \cos\theta).....1</math></p>  |

|      |        |   |
|------|--------|---|
|      |        | <p>ب- عبارة فعل السطح : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على <math>S</math> :</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على الناظم نجد :</p> $P_N - R = m.a_N \Rightarrow R = m(g.\cos\theta - a_N)$ <p>ولدينا <math>a_N = \frac{v_N^2}{r}</math> ومنه <math>R = m(g\cos\theta - \frac{v_N^2}{r})</math></p> <p>ج - إيجاد عبارة <math>\cos\theta</math> :</p> <p>لكي يغادر <math>S</math> المستوى الدائري يجب: <math>R = 0</math> (لا يوجد تلامس بين <math>S</math> و المستوى الدائري)</p> <p>ومنه تصبح عبارة <math>R</math> : <math>0 = m.(g.\cos\theta - \frac{v_N^2}{r}) \Rightarrow v_N^2 = r.g.\cos\theta \dots\dots\dots 2</math></p> <p>بالمطابقة بين العبارتين 1- و 2- نجد:</p> $v_B^2 + 2gr(1 - \cos\theta) = r.g.\cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{3.r.g} v_B^2 + \frac{2}{3}$ <p>د-قيمة <math>g</math> : لدينا بيانيا : <math>\cos\theta = a.v_B^2 + b</math> حيث <math>a</math> يمثل قيمة ميل المستقيم</p> <p>لدينا نظريا : <math>\cos\theta = \frac{1}{3.r.g} v_B^2 + \frac{2}{3}</math></p> <p>بالمطابقة نجد: <math>a = \frac{1}{3.r.g} \Rightarrow g = \frac{1}{3.r.a}</math></p> <p>من البيان : <math>a = 0,034</math> و منه نجد <math>g = 9,80 m.s^{-2}</math></p> <p>3- أكبر قيمة لزاوية <math>\theta</math> توافق أقل قيمة لـ <math>\cos\theta</math> و هذا يوافق <math>v_B^2 = 0</math> من البيان نجد</p> $\cos\theta = 0,67 \Rightarrow \theta = 48^\circ$ <p>- حساب <math>v_A</math> عندئذ : <math>v_A^2 = 0 + \frac{2.d.f}{m} \Rightarrow v_A^2 = \frac{2.d.f}{m} = 16 \Rightarrow v_A = 4 m.s^{-1}</math></p> |
| 2,25 | 3X0,25 |    |
|      | 2X0,25 |   |
|      | 2X0,25 |   |
| 0,5  | 0,25   |   |
|      | 0,25   |   |

|      |        |   |
|------|--------|---|
|      |        | <p><b>التمرين التجريبي: (4 نقاط)</b></p> <p>1 - دراسة نتائج المحاكاة.</p>   |
| 0,5  | 2X0,25 | <p>1 - طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور <math>Ox</math> : منتظمة .</p> <p>- التبرير: يظهر البيان <math>v_x</math> ثبات طويلة المركبة الأفقية لشعاع السرعة خلال الحركة،</p> <p>حيث : <math>v_x(t) = C^{te} = 10 \text{ m/s}</math></p>  |
| 0,75 | 3X0,25 | <p>2 - تعيين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية <math>v_{oy}</math> :</p> <p>انطلاقا من البيان <math>v_y</math> و من أجل <math>t=0</math> نستخرج من المنحنى <math>v_y(t)</math> القيمة :</p> <p><math>v_y(0) = v_{oy} = 9,2 \text{ m/s}</math></p> <p>- تعيين السرعة الابتدائية للقذيفة <math>v_0</math> :</p> <p>نعلم أن : <math>\vec{v}(t) = \vec{v}_x(t) + \vec{v}_y(t)</math> ومنه : <math>v_0 = \sqrt{v_{ox}^2 + v_{oy}^2}</math></p> <p>ت. ع : <math>v_0 = \sqrt{(10)^2 + (9,2)^2} = 13,6 \text{ m.s}^{-1}</math></p> <p>- التوافق : نعم تتوافق مع المعطيات السابقة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المرتكبة في تحديد قيمة <math>v_{oy}</math> .</p>   |
| 0,5  | 2X0,25 | <p>- من جهة أخرى لدينا : <math>\cos \alpha = \frac{v_{ox}}{v_0} = \frac{10}{13,6} = 0,74</math></p> <p>ومنه : <math>\alpha = 42,7^\circ</math> التي تقارب جدا <math>43^\circ</math> .</p> <p>3 - تعيين خصائص السرعة <math>\vec{v}_S</math> عند الذروة <math>S</math> : يكون شعاع السرعة دوما مماسيا لمسار حركة القذيفة، ويكون عند الذروة أفقيا لأن المركبة الشاقولية لشعاع السرعة تنعدم عندها و طولته : <math>v_S = \sqrt{v_{sx}^2 + v_{sy}^2} = \sqrt{(10)^2 + (0)^2} = 10 \text{ m.s}^{-1}</math></p>   |
| 0,75 | 3X0,25 | <p>II - الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.</p> <p>1- المقارنة بين دافعة أرخميدس و ثقل الجلة :</p> <p>- تتساوى شدة دافعة أرخميدس مع ثقل المائع المزاح ( في مثالنا ) ، وتعطى بالعلاقة :</p> <p><math>\pi = \rho_{air} \cdot V \cdot g</math> حيث <math>V</math> : حجم الجلة .</p> <p>- ثقل الجلة : <math>P = \rho \cdot V \cdot g</math></p> <p>بالقسمة نجد : <math>\frac{P}{\pi} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{\rho_{air} \cdot V \cdot g} = \frac{\rho}{\rho_{air}}</math></p> <p>ت. ع : <math>\frac{P}{\pi} = \frac{7,10 \times 10^3}{1,29} = 5504</math> أي : <math>p = 5504 \cdot \pi</math></p> <p>نستنتج أن دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الجلة.</p> <p>وبالتالي التلميذ الذي اعتبر بأن الجلة لا تتأثر إلا بثقلها على صواب.</p> |

|     |        |  |
|-----|--------|--|
| 0,5 | 2X0,25 | <p>2 - إيجاد عبارة التسارع:</p> <p>- الجملة المدروسة : الجلة . - المرجع : سطح الأرض ( نعتبره غاليليا ) .</p> <p>- المؤثرات الخارجية: الثقل فقط، المؤثرات الأخرى (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس) مهملة أمام الثقل.</p> <p>نطبق القانون الثاني لنيوتن:</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$ <p>إذن : <math>\vec{a} = \vec{g}</math></p> <p>شعاع تسارع حركة الجلة شاقولي ، جهته إلى الأسفل ، قيمته هي : <math>a = g</math> .</p>   |
| 1   | 4X0,25 | <p>3 - إيجاد معادلة المسار:</p> <p>نحدد في البداية المعادلات الزمنية للحركة وفق المحورين <math>Ox</math> و <math>Oy</math> .</p> <p>لدينا : <math>\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}</math> بالتكامل نجد مركبات شعاع السرعة :</p> $\vec{v} \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_0 \cdot (\cos \alpha) \\ v_y = -g \cdot t + v_{0y} = -g \cdot t + v_0 \cdot (\sin \alpha) \end{cases}$ <p>ليكن <math>\overline{OG}</math> شعاع موضع مركز عطالة الجلة ، إحداثيات <math>G</math> تستنتج بمكاملة عبارة السرعة . فنجد :</p> $\overline{OG} \begin{cases} x = v_0 \cdot (\cos \alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot t + h \end{cases}$ <p>نتحصل على معادلة المسار بحذف الزمن من المعادلتين الزميتين :</p> <p>من عبارة <math>x</math> نجد : <math>t = \frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)}</math> ،</p> <p>و بالتعويض في عبارة <math>y</math> نجد :</p> $y = -\frac{1}{2} g \cdot \left( \frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right)^2 + v_0 \cdot (\sin \alpha) \cdot \left( \frac{x}{v_0 \cdot (\cos \alpha)} \right) + h$ $\Rightarrow y = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot (\cos \alpha)^2} \cdot x^2 + (\tan \alpha) \cdot x + h$ $\Rightarrow y = -0,049 x^2 + 0,933 x + 2,620$ |

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

### الموضوع الأول

التمرين الأول : (10 نقاط)

تأخذ البروتينات بعد تركيبها على مستوى الريبوزومات بنيات فراغية محددة لتؤدي وظيفتها داخل أو خارج الخلية.

1 - إن الوحدات البنائية للبروتين هي المسؤولة عن تحديد مستوى البنية الفراغية الممثلة في الوثيقة (1)

يمثل الشكل (أ) جذور بعض هذه الوحدات، بينما يمثل الشكل (ب) قيم الـ  $pH_i$  هذه الوحدات.

| $R_1$   | $R_2$   | $R_3$   | $R_4$   |
|---|---|---|---|
| $\begin{array}{c}   \\ CH_2 \\   \\ COOH \end{array}$ | $\begin{array}{c}   \\ CH_2 \\   \\ SH \end{array}$ | $\begin{array}{c}   \\ (CH_2)_4 \\   \\ NH_2 \end{array}$   | $\begin{array}{c}   \\ (CH_2)_3 \\   \\ NH \\   \\ C=NH \\   \\ NH_2 \end{array}$ |
| الشكل أ   |   |   |   |
| <p>الشكل ج</p>  |   | <p><math>pH_i = 9.8</math><br/> <math>pH_i = 5</math><br/> <math>pH_i = 3</math><br/> <math>pH_i = 10.8</math></p> <p>الشكل ب</p> |   |

الوثيقة 1

| التجربة 2   | التجربة 1   |
|---|---|
| <p>إضافة مادة اليوريا وبيتا مركبتوايثانول</p> <p>المرحلة 1</p> <p>إزالة مادة بيتا مركبتوايثانول فقط</p> <p>المرحلة 2</p> <p>الوثيقة 2</p> | <p>إضافة مادة اليوريا وبيتا مركبتوايثانول</p> <p>المرحلة 1</p> <p>إزالة المادتين</p> <p>المرحلة 2</p> |

أ - انسب لكل حمض أميني قيمة الـ  $pH_i$  المناسبة مع التعليل.  
 ب -  $\alpha$  - ما هي نتائج الهجرة الكهربائية للأحماض الأمينية التي جذورها ( $R_2, R_1$ ) عند  $pH$  الوسط = 5 ؟ علل.

β - اكتب الصيغ الكيميائية لهذين الحمضين الأمينيين في نفس الوسط  $pH=5$ .

ج - اكتب الصيغة الكيميائية لرباعي البيبتيد الذي جذور أحماضه الأمينية كالتالي ( $R_2-R_1-R_3-R_4$ ).

د - احسب عدد أنواع رباعي البيبتيد الذي يمكن تركيبه من الوحدات البنائية ذات الجذور المبينة في الشكل ( أ ) من الوثيقة (1) بدون تكرار الحمض الأميني، وبتكرار الحمض الأميني.

الحمض الأميني.

ماذا تستنتج ؟

2 - أ - تعرّف على مستوى البنية الممثلة في الشكل ( ج ) من الوثيقة (1).

ب - تنشأ بين الأحماض الأمينية أنواع من الروابط بعضها ممثل في الشكل ( ج ) من الوثيقة (1).

ج - ما أهمية هذه الروابط ؟

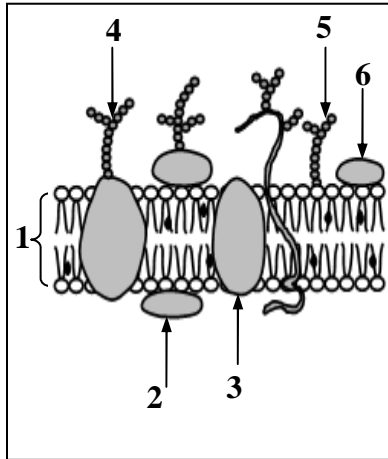
3 - نعامل بروتين وظيفي باليوريا وبيتا مركبتوايثانول كما هو ممثل في التجربة 1 و 2 للوثيقة ( 2 ).

أ - حلّ الوثيقة.

ب - من خلال تحليلك للوثيقة و ما سبق بيّن على ماذا تنوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين.

## التمرين الثاني : (10 نقاط )

يمثل كل فرد وحدة بيولوجية مستقلة بذاتها، إذ تستطيع عضويته التمييز بين المكونات الخاصة بالذات واللذات. حيث يلعب الغشاء الهولي دوراً أساسياً في ذلك.

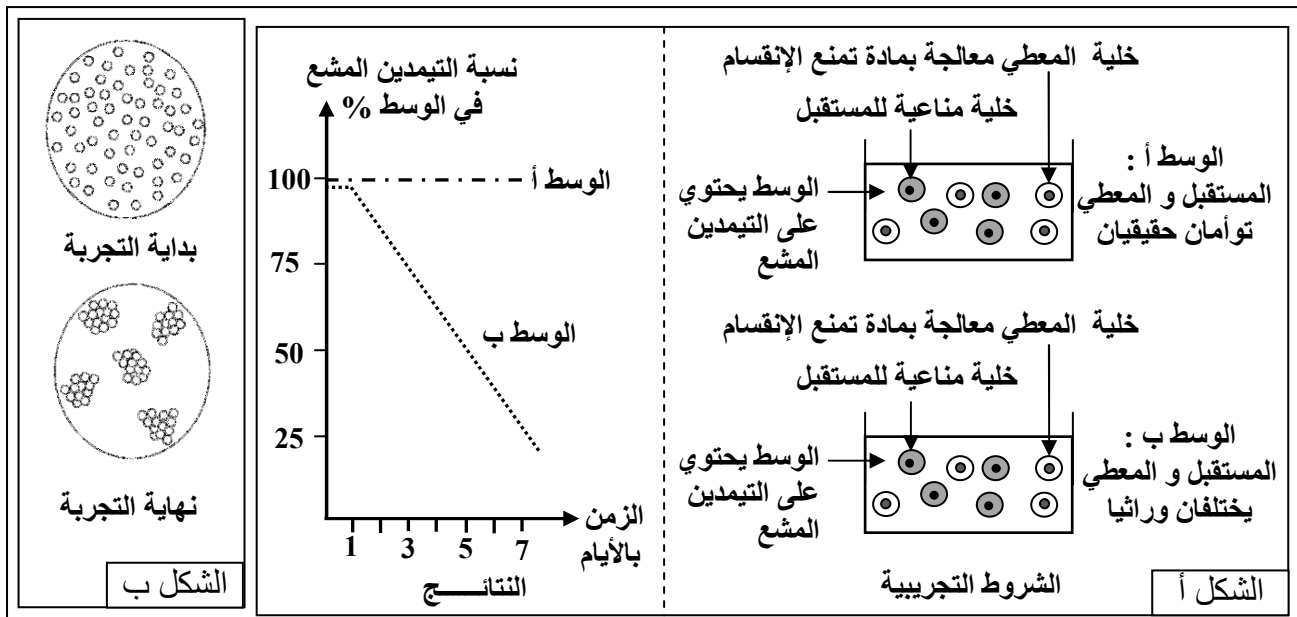


الوثيقة 1

1 - تبين الوثيقة (1) توضع الجزيئات الكيميائية في الغشاء الهولي حسب النموذج الفسيفسائي المائع. بالاعتماد على الوثيقة (1):

- أ- اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 6.
- ب- قدم وصفاً لتوضع الجزيئات الكيميائية ضمن الغشاء.
- ج- علل تسمية النموذج بالفسيفسائي المائع.
- د- حدد الجزيئات الكيميائية المميزة للذات مدعماً إجابتك بتجربة تؤكد ذلك.

2 - لإبراز دور البنية الممتلئة في الوثيقة (1) في تحديد الهوية البيولوجية، نقترح الشكل (أ) من الوثيقة (2) الذي يمثل الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها.



الوثيقة 2

- أ - فسّر النتائج المحصل عليها.
- ب - باستغلال النتيجة المحصل عليها، بين كيف أن البنية الممتلئة في الوثيقة (1) تحدد الهوية البيولوجية للفرد.
- 3 - في إطار نفس الدراسة، تؤخذ كمية من مصل دم شخص (س) مجهول الزمرة الدموية و توضع على قطرة دم شخص (ص) زمرة A، فكانت نتائج الملاحظة المجهرية، كما هي مبينة في الشكل (ب) للوثيقة (2).

- أ - علل النتائج المحصل عليها، مدعماً إجابتك برسم تخطيطي.
- ب - ما هي زمرة الشخص (س)؟ علل ذلك.

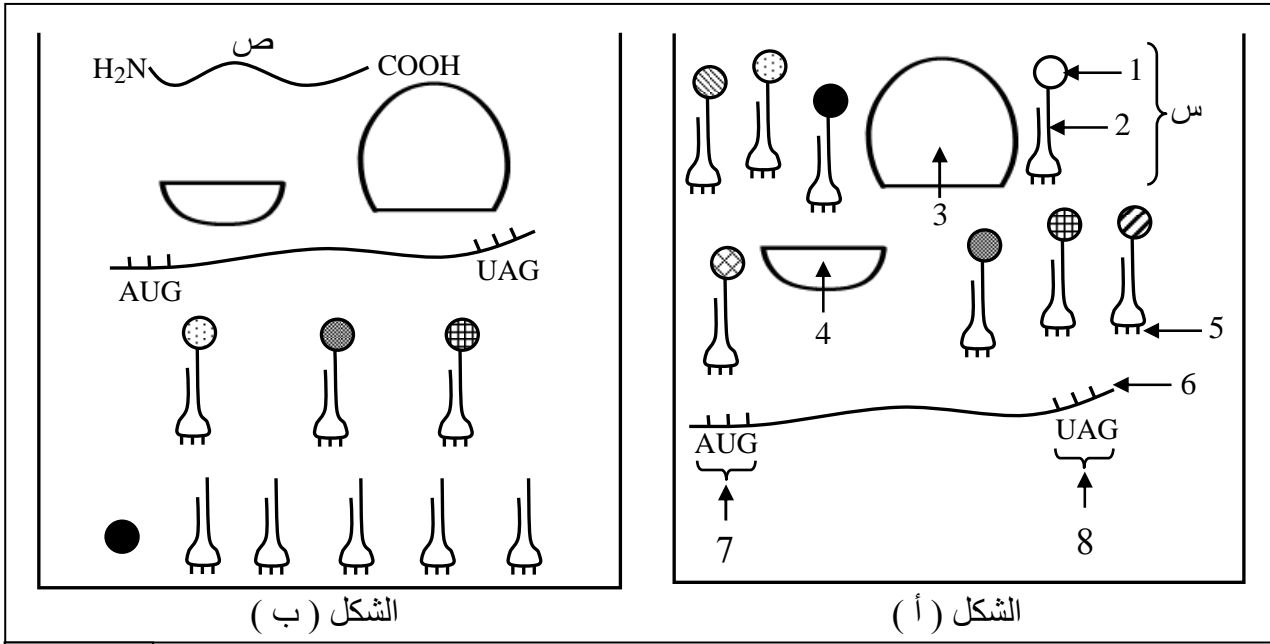
4 - معتمداً على النتائج المتوصل إليها، قدم إذا تعريفاً دقيقاً للذات واللذات.

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: ( 10 نقاط )

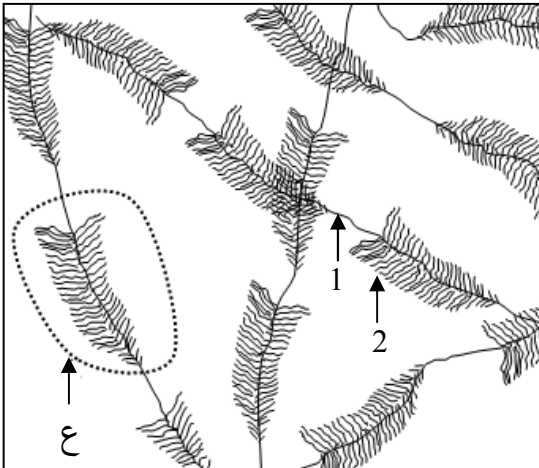
تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات، وهذا نتيجة سلسلة من الأحداث تتم بواسطة عناصر نووية وهيولية ولإبراز ذلك نقترح هذه الدراسة:

- تم تحضير مستخلص خلوي يحتوي على جميع العناصر اللازمة لتركيب السلسلة الببتيدية كما هو ممثل في الوثيقة (1) حيث الشكل (أ) يظهر أهم هذه العناصر، أما الشكل (ب) فيمثل النتيجة المحصل عليها بعد دقائق.



الوثيقة 1

- 1 - أ - قَدِّم أسماء البيانات المرقمة من 1 إلى 8.
- ب - سمِّ الظاهرة التي سمحت بظهور العنصر (ص) في الشكل (ب) وحدِّد مقرها في الخلية.
- ج - العنصر (س) هو نتيجة نشاط خلوي يحدث على مستوى الخلية، صف مراحل هذا النشاط الخلوي.
- 2 - من خلال معطيات الشكل (أ) و الشكل (ب) :
- استخرج عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 و عدد الوحدات البنائية للعنصر (ص).
- علل إجابتك .



الوثيقة 2

- 3 - خلال النشاط الممثل في الوثيقة (1) يرتبط العنصر (3) بالعنصر (4).
- أ - في أي مرحلة من النشاط المدروس يحدث هذا الارتباط ؟
- ب - أنجز رسماً تخطيطياً تعبر من خلاله عن هذه المرحلة.
- 4 - عملية تركيب البروتين مرتبطة كذلك بحدوث النشاط الخلوي الممثل في الوثيقة (2).
- أ - سمِّ هذا النشاط الخلوي ثم اذكر أهميته.
- ب - لخص في جدول أهم الاختلافات بين العنصر 1 و العنصر 2.
- ج - صف في نص علمي الظاهرة التي تحدث على مستوى الجزء المؤطر (ع).



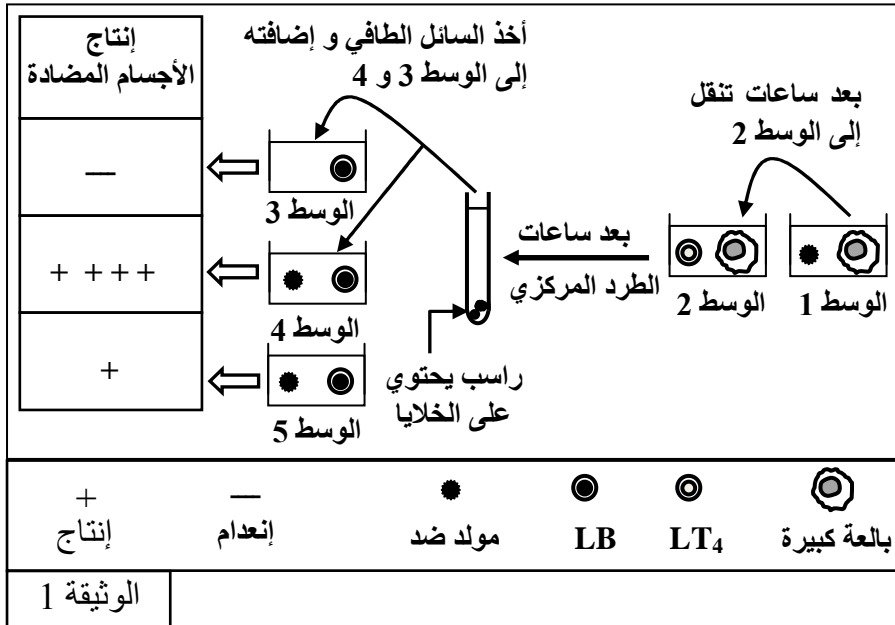
## التمرين الثاني: ( 10 نقاط )

الجهاز المناعي يعترض لما يعتبر لاذات، سواء كان جسما غريبا أو ذاتيا تعرّض للتغيير وذلك قصد المحافظة على صحة الجسم و تلعب البروتينات الغشائية في هذا المجال دورا أساسيا.

1 - أ - أعط مثالا لكل حالة ( لما يعتبر لاذات ).

ب - اذكر أسماء البروتينات الغشائية الأساسية التي تمكن الجسم من التعرف على ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي.

2 - لإبراز دور بعض عناصر الجهاز المناعي لإقصاء اللاذات، أستخلصت خلايا مناعية من طحال فأر و أنجزت التجربة الممثلة في الوثيقة (1).



أ - بواسطة رسم تخطيطي، عبّر

عن ما حدث في الوسط 1.

ب - صف ما حدث في الوسط 2.

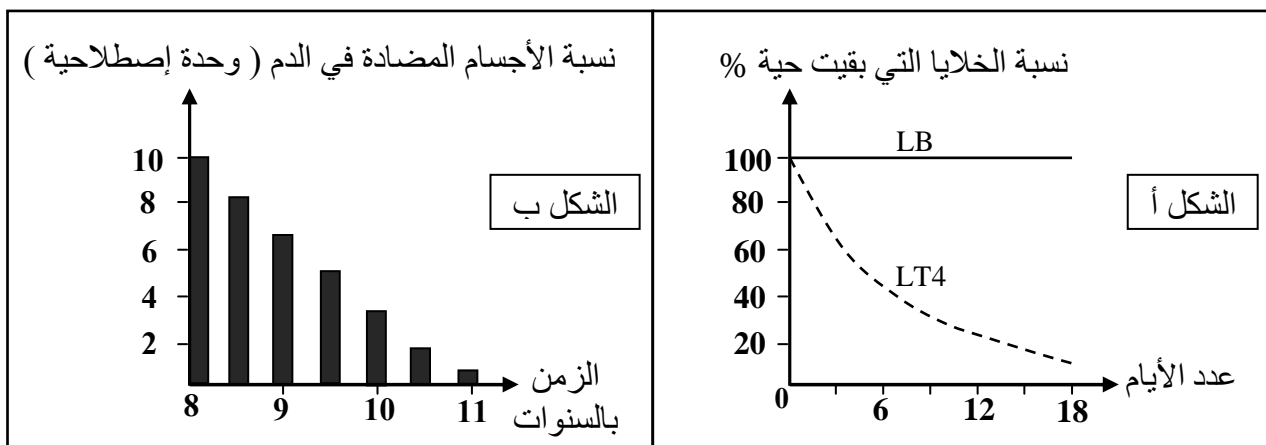
ج - فسّر نتائج معايرة إنتاج الأجسام المضادة في الوسط 3 ، 4 ، 5.

د - ما هي المعلومات التي يمكن إستخلاصها من نتائج هذه التجربة؟

3 - يفقد الجهاز المناعي لجسم مصاب بفيروس السيدا (VIH) فعاليته بصورة تدريجية الشيء

الذي يترتب عنه ظهور أمراض انتهازية، و لإبراز كيف يؤثر هذا الفيروس نقترح الدراسة التالية :

يمثل الشكل (أ) تطور نسبة للمفاويات LB و LT<sub>4</sub> المزروعة في وسط فيزيولوجي يحتوي على فيروس (VIH). أما الشكل (ب) فيمثل تطور كمية الأجسام المضادة في دم شخص مصاب منذ 8 سنوات.



أ - فسّر النتائج المحصل عليها في الشكل (أ).

ب - ماهي المشكلة المطروحة من مقارنة نتائج الشكل (أ) و الشكل (ب) ؟

ج - مما سبق ومعتمدا على معلوماتك، اقترح حلاً منطقياً لهذه المشكلة العلمية.

| العلامة   |                            | عناصر الإجابة  | (الموضوع الأول)   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|-----------|----------------------------|--|---|---|--|--|--------------------------------|----------------|--------|---|---------------------------------|-------|-----|----------------|-----------|------|----------------|--|---|---|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|-----|--------|---|--|-----|---|--|--|--|--|--|
| مجموع     | مجزأة                      |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| 2         | 8× 0.25                    | التمرين الأول : (10 نقاط )   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | 1 – أ – قيمة <b>Phi</b> لكل حمض أميني المناسبة.مع تعليل  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | <table><tr><td>التعليل</td><td>pHi</td><td>الحمض الأميني</td></tr><tr><td>حامضي</td><td>3</td><td>R<sub>1</sub></td></tr><tr><td>متعادل</td><td>5</td><td>R<sub>2</sub></td></tr><tr><td>قاعدي</td><td>9.8</td><td>R<sub>3</sub></td></tr><tr><td>قاعدي قوي</td><td>10.8</td><td>R<sub>4</sub></td></tr></table>   | التعليل   | pHi   | الحمض الأميني  | حامضي  | 3                              | R <sub>1</sub> | متعادل | 5 | R <sub>2</sub>                  | قاعدي | 9.8 | R <sub>3</sub> | قاعدي قوي | 10.8 | R <sub>4</sub> |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | التعليل  | pHi   | الحمض الأميني   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | حامضي  | 3   | R <sub>1</sub>  |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| متعادل    | 5                          | R <sub>2</sub>   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| قاعدي     | 9.8                        | R <sub>3</sub>   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| قاعدي قوي | 10.8                       | R <sub>4</sub>   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| 2.5       | 0.25<br>0.5<br>0.25<br>0.5 | ب – <b>α</b> – نتيجة الهجرة الكهربائية :   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | قطرة الحمض الأميني ذو الجذر R <sub>1</sub> تتحرك بإتجاه القطب الموجب   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | التعليل : بما أن pH > pHi الوسط فإن الحمض الأميني يفقد H <sup>+</sup> لذلك يصبح سالب الشحنة .  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | – قطرة الحمض الأميني ذو الجذر R <sub>2</sub> تبقى ساكنة في نقطة الانطلاق .   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | التعليل : لأن pHi الحمض الأميني يساوي pH الوسط و بالتالي فإن هذا الحمض متعادل كهربائيا (مجموع الشحن الموجبة مساوي لمجموع الشحن السالبة).   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| 2.5       | 2×0.5                      | – <b>β</b> –.كتابة الصيغ الكيميائية :  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | <table><tr><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math></td><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COO}^- \end{array}</math></td><td>أو</td><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}</math></td></tr><tr><td colspan="4">الحمض الأميني<br/>ذو الجذر : R2</td></tr><tr><td colspan="4">الحمض الأميني<br/>ذو الجذر : R 1</td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr><tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">1</td><td colspan="2">ج – كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذورأحماضه الأمينية (R2-R1-R3-R4) :</td></tr><tr><td colspan="2"><math display="block">\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_4 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_3 \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{SH} \quad \quad \quad \text{COOH} \quad \quad \quad \text{NH}_2 \quad \quad \quad \text{NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{C=NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}</math></td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr><tr><td rowspan="2">1.5</td><td>4×0.25</td><td colspan="2">د – عدد أنواع رباعي الببتيد بتكرار الحمض الأميني : 4<sup>4</sup> = 256</td></tr><tr><td>0.5</td><td colspan="2">عدد أنواع رباعي الببتيد بدون تكرار الحمض الأميني : 4×3 ×2×1= 24</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2">– الإستنتاج : تنوع البروتين مرتبط بعدد و نوع وترتيب الأحماض الأمينية .</td></tr></table> | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$  | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COO}^- \end{array}$ | أو   | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$ | الحمض الأميني<br>ذو الجذر : R2 |                |        |   | الحمض الأميني<br>ذو الجذر : R 1 |       |     |                |           |      |                |  | 1 | 1 | ج – كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذورأحماضه الأمينية (R2-R1-R3-R4) : |  | $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_4 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_3 \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{SH} \quad \quad \quad \text{COOH} \quad \quad \quad \text{NH}_2 \quad \quad \quad \text{NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{C=NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$ |  |  |  |  |  |  |  | 1.5 | 4×0.25 | د – عدد أنواع رباعي الببتيد بتكرار الحمض الأميني : 4 <sup>4</sup> = 256 |  | 0.5 | عدد أنواع رباعي الببتيد بدون تكرار الحمض الأميني : 4×3 ×2×1= 24 |  |  |  | – الإستنتاج : تنوع البروتين مرتبط بعدد و نوع وترتيب الأحماض الأمينية . |  |
|           |                            | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$   | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COO}^- \end{array}$ | أو  | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$ |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | الحمض الأميني<br>ذو الجذر : R2   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | الحمض الأميني<br>ذو الجذر : R 1  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| 1         | 1                          | ج – كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذورأحماضه الأمينية (R2-R1-R3-R4) :  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_4 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_3 \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{SH} \quad \quad \quad \text{COOH} \quad \quad \quad \text{NH}_2 \quad \quad \quad \text{NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{C=NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            |  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
| 1.5       | 4×0.25                     | د – عدد أنواع رباعي الببتيد بتكرار الحمض الأميني : 4 <sup>4</sup> = 256  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           | 0.5                        | عدد أنواع رباعي الببتيد بدون تكرار الحمض الأميني : 4×3 ×2×1= 24  |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |
|           |                            | – الإستنتاج : تنوع البروتين مرتبط بعدد و نوع وترتيب الأحماض الأمينية .   |   |   |  |  |                                |                |        |   |                                 |       |     |                |           |      |                |  |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |     |        |   |  |     |   |  |  |  |  |  |

|      |         |   |
|------|---------|---|
| 0.25 | 0.25    | 2 — أ — التعرف على مستوى البنية الممثلة في الوثيقة ( ج ) : بنية ثالثة.  |
| 1    | 4× 0.25 | ب — إستنتاج أنواع هذه الروابط ( A ، B ) :<br>A : رابطة كبريتية ، B : رابطة شاردية<br>— اقتراح نوع آخر من الروابط : رابطة تجاذب الجذور الكارهة للماء ، رابطة هيدروجينية  |
| 0.25 | 0.25    | ج — أهمية هذه الروابط : تحافظ على تماسك و إستقرار البنية .  |
| 1    | 4×0.25  | 3 — أ — تحليل الوثيقة :<br><u>التجربة الأولى</u><br>المرحلة الأولى :<br>— بإضافة بيتا مركبتو إيثانول و اليوريا ، تكسرت الجسور الكبريتية و زال الإنطواء الطبيعي و بالتالي فقد البروتين بنيته الفراغية الوظيفية .<br>المرحلة الثانية :<br>بإزالة المادتين ، إستعاد البروتين بنيته الفراغية الطبيعية حيث تشكلت الجسور الكبريتية في مواقعها الصحيحة .<br><u>التجربة الثانية :</u><br>المرحلة الأولى : نفس النتيجة<br>المرحلة الثانية : بإزالة بيتا مركبتو إيثانول و بقاء اليوريا حدث إنطواء غير طبيعي للبروتين و تشكلت الجسور الكبريتية في غير مواقعها الصحيحة و بذلك البروتين إكتسب بنية فراغية غير وظيفية . |
| 0.5  | 2×0.25  | ب — تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين على مايلي :<br><u>وفق عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية للسلسلة البروتينية ، يكتسب البروتين بنية فراغية وظيفية في الوسط الملائم ، حيث تنشأ الروابط في مواقعها الصحيحة .</u>  |

| التمرين الثاني : (10 نقاط ) |        |   |
|-----------------------------|--------|---|
| 1,5                         | 6×0.25 | 1- أ- البيانات المرقمة :<br>1 — طبقة فوسفودهنية مضاعفة ، 2 — بروتين سطحي داخلي<br>3 — بروتين ضمني ، 4 — غليكوبروتين ، 5 — غليكوليبيد 6 — بروتين سطحي خارجي  |
|                             | 0.75   | ب - الوصف : طبقة فوسفو دهنية مضاعفة ، يتخللها بروتينات بأحجام و أشكال و أنواع مختلفة ، وهي متباينة التوضع<br>ج- تعليل تسمية النموذج بالفوسفسائي المائع<br>-تنوع المكونات الغشائية واختلاف طبيعتها الكيميائية وأشكالها التي تمتاز بالحركة وعدم الاستقرار.  |
| 1,25                        | 0.5    | د- تحديد الجزيئات الكيميائية المميزة للذات : غليكو بروتين ( بروتين سكري ) .<br>- التجربة المؤكدة : — نزع خلايا لمفاوية من طحال فأر و معالجتها بإنزيم غليكو سيداز الذي يخرب البروتينات السكرية الغشائية<br>— إعادة حقن الخلية المعالجة في الفأر<br>— البلاعم تبتلع الخلية المعالجة .   |
|                             | 0.75   | 2 - أ - التفسير : - الوسط أ : نسبة التيميددين المشع في الوسط قصوى و ثابتة بنسبة 100 % ، لأنها لم تستعمل، لعدم حدوث التضاعف الخلوي ( التكاثر ) للخلايا المناعية للشخص المستقبل و ذلك لوجود توافق نسيجي بين CMH المستقبل و المعطي .<br>- الوسط ب : قبل اليوم الأول : نسبة التيميددين المشع في الوسط قصوى ، بنسبة 100 %<br>ما بين اليوم الأول و السابع : تناقص تدريجي لنسبة التيميددين المشع في الوسط ، لإستعمالها في تضاعف الخلايا المناعية و ذلك لحدوث إستجابة مناعية إتجاه خلايا الشخص المعطي لغياب التوافق النسيجي . |
| 0.75                        | 0.75   | ب - دور البنية في تحديد الهوية البيولوجية:<br>أغشية الخلايا تحتوي على جزيئات كيميائية ذات طبيعة غليكو بروتين محددة وراثيا و تمثل الهوية البيولوجية للفرد و تتمثل في نظام CMH ( معقد التوافق النسيجي الرئيسي )   |
| 1,25                        | 0.5    | 3 - أ - تعليل النتائج المحصل عليها :<br>حدث إرتصاص لكريات الدم الحمراء للشخص (ص) نتيجة إرتباط الأجسام المضادة لمصل الشخص (س). بمحددات كريات الدم الحمراء مشكلة معقد مناعي .<br>- الرسم : رسم تخطيطي يمثل الإرتصاص : الرسم 0.25 — البيانات : 0.5   |
|                             | 0.75   | ب - زمرة الشخص (س) : B أو O<br>التعليل : لإحتواء مصل دم الزمرة B و الزمرة O على الأجسام المضادة ضد A ( Anti A ) .   |
| 1                           | 0.5    | 4 - الذات : مجموع الجزيئات الغشائية المحددة وراثيا و تمثل الهوية البيولوجية للفرد حيث تحصى بتسامح مناعي .<br>اللاذات : هي مجموع الجزيئات و الأجسام الغريبة عن العضوية و القادرة على إثارة إستجابة مناعية .  |
| 1,5                         | 0.75   |   |

| العلامة |                             | عناصر الإجابة   | (الموضوع الثاني) |
|---------|-----------------------------|---|------------------|
| مجموع   | مجزأة                       |   |                  |
| 1       | 4x0.25                      | التمرين الأول : 10 نقاط   |                  |
|         |                             | 1 — أ — أسماء البيانات المرقمة : 1 — حمض أميني ، 2 — ARNt ، 3 — تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم ، 4 — تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، 5 — رامزة مضادة ، 6 — ARNm ، 7 — رامزة إنطلاق ، 8 — رامزة توقف .  |                  |
| 0.5     | 2x0.25                      | ب — الظاهرة : الترجمة . مقرها في الخلية : الهيولى   |                  |
| 1.25    | 0.5                         | ج — وصف مراحل تنشيط الحمض الأميني :   |                  |
|         | 0.25                        | المرحلة 1 : توفر عناصر تشكيل المعقد وهي :<br>إنزيم التنشيط ، ARNt ، حمض أميني ، طاقة (ATP)  |                  |
|         | 0.5                         | المرحلة 2 : تشكل معقد إنزيم — مادة التفاعل :<br>ترتبط عناصر التفاعل ARNt ، حمض أميني ، ATP بالموقع الفعال للإنزيم ليتشكل معقد إنزيم — مادة التفاعل  |                  |
|         |                             | المرحلة 3 : حدوث التفاعل و تحرير النواتج :<br>يحدث التفاعل بإمالة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في إرتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ثم تحرير النواتج   |                  |
| 1.5     | 2x0.25                      | 2 — عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 ( ARNm ) : 18<br>— عدد الوحدات البنائية للعنصر ص ( السلسلة الببتيدية ) : 4<br>التعليق :   |                  |
|         | 4x0.25                      | — عدد جزيئات الـ ARNt الغير حاملة للحمض الأميني في الشكل ( ب ) : 5<br>وهي التي ساهمت في تركيب السلسلة الببتيدية نتيجة تكامل رامزها المضادة مع رامزات الـ ARNm خلال عملية الترجمة .<br>وفق ذلك : $15 = 3 \times 5$ نضيف ثلاث قواعد لرامزة التوقف $15 + 3 = 18$ .<br>— عدد الرامزات المعبرة يوافق 5 أحماض أمينية و بحذف الحمض الأميني البادئ ( Met ) يصبح العدد = 4 |                  |
| 0.25    | 0.25                        | 3 — أ — مرحلة تشكيل المعقد : مرحلة الإنطلاق .   |                  |
| 2       | الرسم<br>1<br>البيانات<br>1 | ب — الرسم التخطيطي :<br><br>ARNt<br>ARNm  |                  |

|  |             |   |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|--|-------------|---|-----------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|------------------|-------------|----------------------------------|---------------|----------------------------|-------------|
| 1  | 0.25        | 4 — أ — النشاط الخلوي : الإستنساخ ( أو الإستنساخ المتعدد )<br>— أهميته :  |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|  | 2x0.25      | — تركيب جزيئات الـ ARNm التي تنقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى لتركيب بروتينات وفق الرسالة الوراثية .  |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|  | 0.25        | — بواسطة عدة إنزيمات ARNm بوليميراز تستنسخ مورثة واحدة في آن واحد مما يسرع عملية الإستنساخ .  |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
| 1  | 4x0.25      | ب —<br><table><tr><td>العنصر 1 : الـ ADN</td><td>العنصر 2 : الـ ARNm</td></tr><tr><td>حمض نووي ربي منقوص الأكسجين<br/>(يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)</td><td>حمض نووي ربي ( نكليوتيدات ريبية )</td></tr><tr><td>يتكون من سلسلتين</td><td>سلسلة واحدة</td></tr><tr><td>القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A</td><td>G ، C ، U ، A</td></tr><tr><td>سكر ريبوز منقوص الأكسجين D</td><td>سكر ريبوز R</td></tr></table>   | العنصر 1 : الـ ADN                | العنصر 2 : الـ ARNm | حمض نووي ربي منقوص الأكسجين<br>(يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين) | حمض نووي ربي ( نكليوتيدات ريبية ) | يتكون من سلسلتين | سلسلة واحدة | القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A | G ، C ، U ، A | سكر ريبوز منقوص الأكسجين D | سكر ريبوز R |
|  |             | العنصر 1 : الـ ADN  | العنصر 2 : الـ ARNm               |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|  |             | حمض نووي ربي منقوص الأكسجين<br>(يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)  | حمض نووي ربي ( نكليوتيدات ريبية ) |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|  |             | يتكون من سلسلتين  | سلسلة واحدة                       |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
|  |             | القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A  | G ، C ، U ، A                     |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
| سكر ريبوز منقوص الأكسجين D                   | سكر ريبوز R |   |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
| يذكر الممتحن 4 إختلافات و تقبل إختلافات أخرى |             |   |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |
| 1.5  | 6x0.25      | ج — النص العلمي :<br>— عملية الإستنساخ تحدث على مستوى النواة بتوفر الشروط اللازمة : ARNm ، نيوكليوتيدات ريبية إنزيمات ARNm بوليميراز ....<br>— تمر عملية الإستنساخ بثلاث خطوات : الإنطلاق ، الإستطالة ، النهاية<br>الإنطلاق : يرتبط إنزيم ARNm بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلي الـ ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية ثم قراءة تتابع القواعد الأزوتية على إحدى سلسلي الـ ADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من ARN .<br>الإستطالة : ينتقل الإنزيم على طول سلسلة الـ ADN لتستمر القراءة بنفس الآلية و تتناول سلسلة الـ ARNm<br>النهاية : عند وصول الإنزيم إلى نهاية المورثة تتوقف إستطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الـ ADN و ينفصل الإنزيم و تلتحم سلسلي الـ ADN . |                                   |                     |  |                                   |                  |             |                                  |               |                            |             |

| العلامة |                                 | عناصر الإجابة  |
|---------|---------------------------------|--|
| مجموع   | مجزأة                           |  |
| 0.5     | 2x0.25                          | <p>التمرين الثاني : 10 نقاط</p> <p>1 — أ — مثال لكل حالة : جسم غريب : بكتريا أو فيروس ..... ذاتيا تعرض للتغير : الخلية السرطانية .</p>   |
| 1       | 4x0.25                          | <p>ب — أسماء البروتينات الغشائية التي تمكن الجسم من التعرف على ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي :</p> <p>— بروتين CMH I ( HLA I عند الإنسان ) ، — بروتين CMH II ( HLA II عند الإنسان )</p> <p>— المستقبل الغشائي BCR للخلية LB ، — المستقبل الغشائي TCR للخلية LT4 و LT8</p>  |
| 2       | الرسم (البلع) و العرض (0.5+0.5) | <p>2 — أ — الرسم التخطيطي :</p> <p>البيانات المطلوبة : مولد ضد ، فجوة بلع ، ليزوزوم (جسيم حال أولي) ، فجوة هضم (جسيم حال ثانوي) ، فضلات (أو إطراح) ، شبكة هيولية محببة (أو الترجمة) ، HLA II ، بيتيد مستضدي</p>  |
| 1.5     | 2x0.25<br>4x0.25                | <p>ب — وصف أحداث الوسط 2 :</p> <p>— الخلية للمفاوية LT4 تعرف تعرفا مزدوجا بواسطة مستقبلها الغشائي TCR على معقد بيتيد مستضدي — HLA II</p> <p>— تصبح LT4 المنتقاة حاملة لمستقبلات غشائية خاصة بالمواد الكيميائية المنشطة .</p> <p>— تفرز البالعة الكبيرة الأنتروكين IL1 لتحفيز و تنشيط LT4 المنتقاة .</p> <p>— تفرز الخلية LT4 الأنتروكينات (IL2) التي تنشط LT4 المنتقاة .</p> <p>— نتيجة الإلتقاء و التنشيط تتكاثر الخلايا للمفاوية LT4 و تتمايز إلى LTh المفرزة للأنتروكينات .</p> |

|     |        |   |
|-----|--------|---|
| 1.5 | 6x0.25 | <p>ج — التفسير :</p> <p>— <u>الوسط 3</u>: عدم إنتاج الأجسام المضادة : — لغياب المستضد</p> <p>— الأنتروكينات للسائل الطافي لا تؤثر في خلية لمفاوية غير منتقاة ( ليست متحسسة )</p> <p><u>الوسط 4</u>: إنتاج أجسام مضادة بكمية عادية.</p> <p>— الخلايا LB تعرف بواسطة مستقبلها الغشائي BCR على محدد مولد الضد</p> <p>— تصبح الخلايا LB حاملة على سطح غشائها مستقبلات غشائية التي تستقبل الأنتروكينات للسائل الطافي</p> <p>— نتيجة الإلتقاء و التنشيط تتكاثر و تمايز الخلايا للمفاوية LB إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة .</p> <p><u>الوسط 5</u>: إنتاج قليل للأجسام المضادة</p> <p>— لعدم حدوث التنشيط نتيجة غياب الأنتروكينات .</p> |
| 0.5 | 2x0.25 | <p>د — المعلومات المستخلصة :</p> <p>الإستجابة المناعية النوعية الخلطية بواسطة الخلايا للمفاوية LB تتطلب تعاوناً مناعياً بواسطة مواد كيميائية و يتحقق ذلك في وجود البالعة الكبيرة و الخلايا للمفاوية LT4.</p>  |
| 1   | 4x0.25 | <p>3 — أ — التفسير :</p> <p>— فيروس يتثبت بواسطة جزيئة gp120 على الخلايا التي تحتوي مستقبلات CD4</p> <p>— نسبة الخلايا للمفاوية LB مرتفعة و ثابتة لأن فيروس VIH لا يستهدف هذه الخلايا لأنها لا تحتوي على غشائها المؤشر CD4</p> <p>— تناقص تدريجي في نسبة الخلايا LT4 نتيجة موت هذه الخلايا بفعل كثافة الدورة الإنتاجية للفيروس</p> <p>لأنها خلايا مستهدفة لإحتواء سطح غشائها على المؤشر CD4</p>   |
| 1   | 1      | <p>ب — المشكلة العلمية :</p> <p>لماذا سجلنا تناقص في كمية الأجسام المضادة عند الشخص المصاب بالسيدا رغم أن فيروس VIH لا يستهدف الخلايا للمفاوية LB ؟</p>   |
| 1   | 1      | <p>ج — الحل المقترح :</p> <p>تناقص الخلايا للمفاوية LT4 المستهدفة من قبل فيروس ينجم عنه تناقص الأنتروكينات المنشطة للخلايا للمفاوية ، لذلك أصبحت المناعة النوعية الخلطية ضعيفة .</p>  |



---

فريق عمل منتدى تجربتي يتمنى لكم النجاح  
tajribaty.com