مسابقة تجريبي الثالثة في الرياضيات والفيزياء للمستوى الثانوي

عناصر الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

التمرين الأول :

الجزء A

1 – (صحيحة) لأن (Δ) يشمل نقطتين هما $(-2;0)$ و $(0;-2)$ 0,5

2 – (خـاطئة) لأنه من اجل $x \geq 0$ ، (C) فوق (Δ) 0,5

3 – (صحيحة) لأن $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0$ 0,5

4 – (صحيحة) لأن f متزايدة على $]0;+\infty[$ 0,5

5 – (خـاطئة) لأنه من اجل $m < -3$ ، $f(x) = m$ لا تقبل حلولا 0,5

الجزء B

1 – (صحيحة) لأن $f(x) \leq 0$ و (C) تحت محور الفواصل 0,5

2 – (صحيحة) لأن $f(-x) \times f(x) = 4 - x^2$ و $4 - x^2 \geq 0$ 0, 5

3 – (خـاطئة) لأن $f'(x) = (x+1)e^{-x}$ 0, 5

4 – (صحيحة) لأن $f'(-1) = 0$ و $f(-1) = -e$ 0, 5

5 – (صحيحة) لأن $f'(x) + f(x) = (x+1)e^{-x} + (-x-2)e^{-x} \times f(x) = -e^{-x}$ 0, 5

المجموع : 06

المسألة:

I.

لدينا : $G(x) = 2e^x + ax + b$ ومنه $G'(x) = 2e^x + a$ 0,5

ولدينا : $G(1) = 2e - 5$ و $G'(1) = 2(e+1)$

ومنه $a + b = -5$ و $a = 2$ 0,5

إذن $(a;b) = (2;7)$ 0,5

II.

1 - $\lim\limits_{x \to -\infty} g(x) = -\infty$ و $\lim\limits_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$ ..... 0,5 + 0,5

2 - $g' = 2(e^x + 1)$ أي $g'(x) > 0$ إذن g متزايدة تماما 1

جدول تغيرات الدالة g 0,5

x	$-\infty$		$+\infty$
$g'(x)$		$+$	
$g(x)$		↗	$+\infty$
			$-\infty$

g مستمرة ومتزايدة تماما و $\lim\limits_{x \to -\infty} g(x) = -\infty$ و $\lim\limits_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$ 0,5

وحسب مبرهنة القيم المتوسطة فان $g(x) = 0$

ولدينا $g(0;94) < 0$ و $g(0;941) > 0$ إذن $0.94 < \alpha < 0.941$ 0,5

3 - أي من اجل $x \leq \alpha$ فان $g(\alpha) \leq 0$

و من اجل $x \geq \alpha$ فان $g(\alpha) \geq 0$ 0,5

III.

1 - إشارة $f(x)$ 1

x	$-\infty$		0		$\frac{5}{2}$		$+\infty$
$2x-5$		$-$		$-$	0	$+$	
$1-e^{-x}$	$-$	0	$+$		$+$		
$f(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$		

2 - $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)=+\infty$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ ..... 0,5+ 0,5

3 - أ - $f'(x)=(2x-5)e^{-x}+2$ أي $f'(x)=\left(2e^{x}+2x-7\right)e^{-x}$

إذن $f'(x)=e^{-x}g(x)$ 0,5

و بمأن $e^{-x}>0$ إذن لـــ $f'(x)$ و $g(x)$ نفس الإشارة 0,5

ب - جدول تغيرات الدالة f 0,5

x	$-\infty$		α		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$	$+\infty$	↘	$f(\alpha)$	↗	$+\infty$

4 - أ - بمأن $g(\alpha)=0$ إذن $e^{\alpha}=\frac{7-2\alpha}{2}$ و منه $f(\alpha)=\frac{(2\alpha-5)^2}{2\alpha-7}$ 0,5

ب - لدينا $h'(x)=\frac{2(2x-5)(2x-9)}{(2x-7)^2}$ 0,5

إشارة $h'(x)$

x	$-\infty$		$\frac{5}{2}$		$\frac{7}{2}$		$\frac{9}{2}$		$+\infty$
$2x-5$		$-$	0	$+$		$+$		$+$	
$2x-9$		$-$		$-$		$-$	0	$+$	
$(2x-7)^2$		$+$		$+$	0	$+$		$+$	
$h'(x)$		$+$	0	$-$	0	$-$	0	$+$	

من جدول الإشارة نجد $h'(x)\le 0$ في المجال $\left[\frac{5}{2};\frac{9}{2}\right]$

و $h'(x)>0$ في المجال $\left]-\infty;\frac{5}{2}\right[\cup\left]\frac{9}{2};+\infty\right[$ 0,5

جـ - لدينا $f(\alpha)=h(\alpha)$ و $0.94<\alpha<0.941$ إذن $h(0.94)<h(\alpha)<h(0.941)$ لأن h متزايدة.

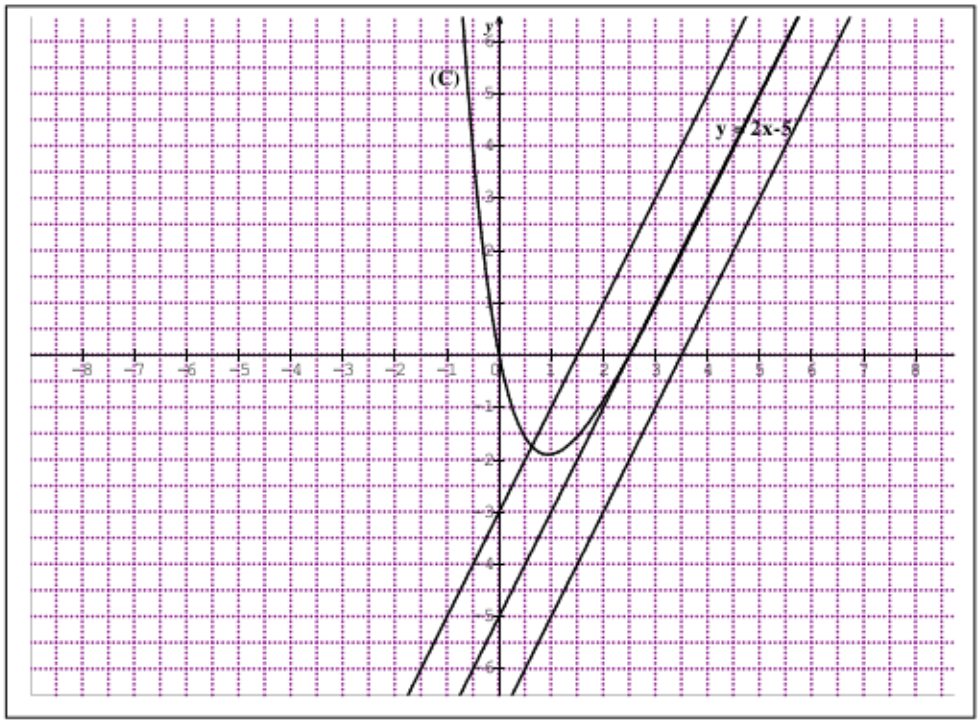
أي $-1,901<h(\alpha)<-1,900$ إذن الحصر هو $-1,901<f(\alpha)<-1,900$ 0,5

5 - $\lim_{x\to\infty}\left(f\left(x\right)-\left(2x-5\right)\right)=0$ **0,5**

من اجل $x\geq\frac{5}{2}$ فان $\left(C_f\right)$ تحت $\left(d\right)$

و من اجل $x\leq\frac{5}{2}$ فان $\left(C_f\right)$ فوق $\left(d\right)$ **0,5**

6 - التمثيل البياني : **1**



7 -

لدينا $(m+5)e^{x}=-2x+5$ ومنه $f\left(x\right)=2x+m$ **0,5**

من اجل $m<-5$ لا توجد حلولا .

من اجل $m\geq-5$ توجد حل واحد **0,5**

الإجابة	توزيع النقاط

التمرين الأول :

1) $n_0(S_2O_8^{2-}) = C_1V_1 = 0{,}2.0{,}05 = 10^{-2}mol$

$n_0(I^-) = C_2V_2 = 2.10^{-2}mol$ — 0,5 — 0,5

2) معادلة التفاعل الكيميائي:

م . ن للأكسدة : $2I^- = I_2 + 2e$

م ن للإرجاع : $S_2O_8^{2-} + 2e = 2SO_4^{2-}$

معادلة الأكسدة – إرجاع : $2I^-_{aq} + S_2O_8^{2-}{}_{aq} = I_{2\ aq} + 2SO_4^{2-}{}_{aq}$ — 1

3) جدول تقدم التفاعل : — 1

المعادلة	$2I^-_{aq}$ +	$S_2O_8^{2-}{}_{aq}$ =	$I_{2\ aq}$ +	$2SO_4^{2-}{}_{aq}$
	كميات المادة بـ mol			
الحالة الإبتدائية	0,02	0,01	0	0
الحالة الإنتقالية	0,02 – 2x	0,01- x	x	2x
الحالة النهائية	0,02-2x_f	0,01 -x_f	x_f	2x_f

$X_f = x_{max} = 0{,}01mol$

وحسب المعادلة : $1mol(S_2O_8^{2-}) \rightarrow 2mol(I^-)$ وهذا محقق بالكميات الإبتدائية. — 0,5

إذ أن : $n_0(S_2O_8^{2-}) = 0{,}01mol \rightarrow n_0(I^-) = 0{,}02mol$

وهذه الكميات محققة للشروط الستوكيومترية (تتوافق مع الأعداد الستوكيومترية)

4)من جدول التقدم : $n(I^-) = n_0(I^-) - 2x$ — 0.25

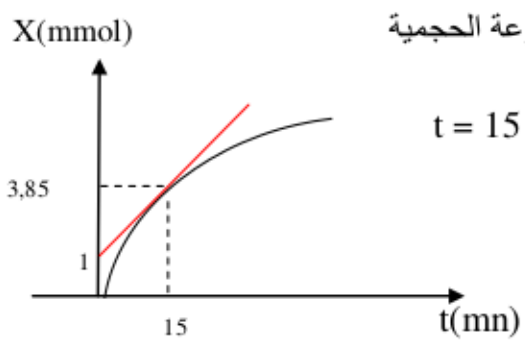
$$X = \frac{1}{2}[n_0(I^-) - n(I^-)]$$

إكمال جدول القياسات : من جدول التقدم : $n(S_2O_8^{2-}) = n_0(S_2O_8^{2-}) - x$

ومنه : $x = n_0(S_2O_8^{2-}) - n(S_0O_8^{2-}) = 0{,}01 - n(S_0O_8^{2-})$

T(mn)	0	5	10	15	20	25	30
x(mmol	0	1,70	2,95	3,85	4,60	5,10	5,60

0.75



0.25

0.25

0.25

$\frac{dx}{dt}$ وهي عبارة عبارة عامة للسرعة الحجمية $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

نقوم أولا بإيجاد ميل المماس للبيان عند اللحظة t = 15 s

والتي تمثل $\frac{dx}{dt}$.

$v = 3{,}16.10^{-5}mol/L$

توزيع النقاط	

التمرين الثاني :

0,5 — 1) يتعلق زمن نصف العمر $t_{1/2}$ بنوع النظير المشع .

2) أ) تركيب النواتين :

0,5

النواة	عدد البروتونات	عدد النترونات
	1	1
	1	2

0,5 — $^{2}_{1}H$ ، $^{3}_{1}H$ نظيران للهيدروجين.

2) ب) طاقة الربط (التماسك) لكل نوية : $\frac{E_L}{A}$

*للنظير $^{2}_{1}H$: لنحسب أولا طاقة تماسك النواة : $E_L = \Delta m\, c^2$

0. 5 — $E_L = [m_p + m_n - m(^{2}_{1}H)].c^2 = (1,672622+1,674927-3,344497)10^{-27}.(3.10^8)^2$

$E_L = 2,7468 .10^{-13}$ J

0,25 — $\frac{E_L}{A} = \frac{2,7468.10^{-13}}{2} = 1,3734.10^{-13}$J ومنه

*للنظير $^{3}_{1}H$: طاقة تماسك النواة : $E_L(^{3}_{1}H) = \Delta m\, c^2$

0. 5 — $E_L=[m_p+2m_n - m(^{3}_{1}H)].c^2 = (1,672622+2.1,674927 -5,008271).10^{-27}.(3.10^8)^2$

$E_L(^{3}_{1}H) = 1,2784.10^{-12}$J

0,25 — $\frac{E_L}{A} = \frac{1,2784 .10^{-12}}{3} = 4,2613.10^{-13}$J ومنه

*للنواة $^{4}_{2}He$: $E_L(^{4}_{2}He) = \Delta m.c^2$

0,25 — $E_L = [(2m_p +2m_n)-m(^{4}_{2}He)].c^2=(2 .1,672622+2 .1,674927-6,646485).10^{-27}.(3.10^8)^2$

$E_L = 4,3753.10^{-12}$J

0,25 — $\frac{E_L}{A} = \frac{4,3753 .10^{-12}}{4} = 1,09 .10^{-12}$J

0.25 — نلاحظ أن : $\frac{E_L}{A}(^{4}_{2}He) > \frac{E_L}{A}(^{3}_{1}H) > \frac{E_L}{A}(^{2}_{1}H)$

وبالتالي : نواة الهيليوم $(^{4}_{2}He)$ أكثر إستقرارا من نواة نظير الهيدروجين $(^{3}_{1}H)$ وهذه الأخيرة أكثر إستقرارا من نواة نظير الهيدروجين $(^{2}_{1}H)$.

0, 5 — 3) أ- تحديد $^{A}_{Z}Y$: المعادلة المعطاة : $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}Y$

*حسب قانون إنحفاظ الكتلة : $2 + 3 = 4 + A$ ومنه $A = 1$

*حسب قانون إنحفاظ الكهرباء : $1 + 1 = 2 + Z$ ومنه $Z = 0$

0.25 — ومنه $^{A}_{Z}Y$ يمثل نترون $^{1}_{0}n$. يسمى هذا التفاعل إلتحام (إندماج) نووي.

توزيع النقاط	الإجابة
0, 5	3) ب- الطاقة المتحررة عن تفاعل الإلتحام : $\Delta E = \Delta m . c^2$ $\Delta E = ([m(^4_2He) + m(^1_0n)] -[m(^2_1H) + m(^3_1H)]). c^2$ $\Delta E=[(6,646483+1,674927)-(3,344437+5,008271)] .10^{-27}. (3.10^8)^2$ Δ **E** = - 2,822 . 10^{-12} J = - $\frac{2.822 .10^{-12}}{1,6 .10^{-13}}$ = -17,**6** Mev Δ E سالبة لأنها لأنها معطاة للوسط الخارجي أثناء هذا التحول النووي.
0, 5	4) جـ - عبارة Δ E بدلالة طاقات التماسك السابقة : لدينا : $E_L(^2_1H) = [m_p + m_n – m(^2_1H)] . c^2$ $E_L(^3_1H) = [(m_p +2m_n – m(^3_1H)] .c^2$ $E_L(^4_2He) =[(2m_p + 2m_n – m(^4_2He)]. c^2$ - $E_L(^2_1H) + E_L(^3_1H) -E_L(^4_2He) = ([m(^4_2He) + m(^1_0n)]-[m(^2_1H) + m(^3_1H)]). c^2$ $=\Delta E$ يمكن التحقق بالحساب: $E_L(^2_1H) + E_L(^3_1H) - E_L(^4_2He) =(2,7468+1,2784-43,753).10^{-13} = -28,22.10^{-13}$J $= - \frac{28,22 .10^{-13}}{1,6\ 10^{-13}}$ = - 17,6 Mev