التصحيح الرسمي لموضوع العلوم الفيزيائية شعبة علوم تجريبية بكالوريا 2011

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة : 2011

المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الأول		
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	1 – أ – طاقة الربط E_ℓ : هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة الذرة الساكنة لتفكيكها إلى مكوناتها المعزولة و الساكنة أو هي طاقة تماسك النواة .	0.25 0.25	
	عبارتها : $E_\ell = \Delta m \cdot c^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m(^A_Z X)\right]\cdot c^2$	0.25	
	ب - طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_\ell}{A}(MeV/nucléon)$.	0.25	
	2 – أ - $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{139}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + a\,{}^1_0n$ نجد $a=3$	0.25	
	$^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{139}_{54}X + {}^{94}_{38}Sr + 3\,{}^1_0n$	0.25	04
	ب – التفاعل تسلسلي لأن النترونات المنبعثة تحدث تفاعلات انشطار أخرى وهكذا تتضاعف الآلية وتكون التغذية ذاتية .	0.25	
	3 – حساب ΔE_2 ، ΔE_1 ، ΔE نعلم أن : $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$	0.25	
	$\Delta E_1 = \Delta m \cdot c^2 = E_{\ell(1)}(^{235}_{92}U) = 7,62\times 235 MeV = 1790,70 MeV$	0.25	
	$\Delta E_2 = \Delta m \cdot c^2 = -E_{\ell(1)}(^{139}_{54}X) - E_{\ell(1)}(^{94}_{38}Sr) = -1969,54 MeV$	0.25	
	$\Delta E = \Delta E_2 + \Delta E_1 = -178.84 MeV$	0.25	
	4 – أ - حساب الطاقة المحررة: (نواة) $N = \frac{m}{M}\times N_A = 25,6\times 10^{20}$	0.25	
	1 نواة ⟶ $E_{lib} = \lvert\Delta E\rvert = 178,84 MeV$	0.5	
	$25,6\times 10^{20}$ نواة ⟶ $E = 4,58\times 10^{23} MeV = 7,32\times 10^{10} J$	0.5	
	ب – تظهر الطاقة المحررة على شكل طاقة حركية للجسيمات ، و طاقة حرارية .		
	التمرين الثاني : (04 نقاط)		
	1 – الثنائيات : $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$; $H_3O^+(aq)/H_2O(\ell)$	0.5	
	2 – عبارة K : $K = \frac{\left[CH_3COO^-(aq)\right]_{éq}\cdot\left[H_3O^+(aq)\right]_{éq}}{\left[CH_3COOH(aq)\right]_{éq}}$	0.25	
	و $\left[H_3O^+(aq)\right]_{éq} = \left[CH_3COO^-(aq)\right]_{éq} = \frac{x_f}{V}$	0.25	04
	$\left[CH_3COOH(aq)\right]_f = c_0 - \left[CH_3COO^-(aq)\right]_f = c_0 - \left[H_3O^+(aq)\right]_f$		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

$$K = \frac{\left[H_3O^+(aq)\right]_f^2}{c_0 - \left[H_3O^+(aq)\right]_f} \quad 0.25$$

3 – الناقلية النوعية : $\sigma_{(t)} = \lambda_{H_3O^+} \cdot \left[H_3O^+(aq)\right]_f + \lambda_{CH_3COO^-} \cdot \left[CH_3COO^-(aq)\right]_f$ 0.5

4 – جدول التقدم :

المعادلة		$CH_3COOH(aq) + H_2O(\ell) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
الحالات	التقدم	كمية المادة (mol)			
ح . !	0	$n_0 = c_0 \cdot V_0$	بالزيادة	0	0
ح . إن	x	$n_0 - x$	//	x	x
ح . ن	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f

0.75

5 – أ – حساب التراكيز المولية :

$$\left[H_3O^+(aq)\right]_f = \left[CH_3COO^-(aq)\right]_f = \frac{\sigma_f(t)}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}} = 4 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \quad 0.25$$

$$\left[CH_3COOH(aq)\right]_f = c_0 - \left[CH_3COO^-(aq)\right]_f = 9,6 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \quad 0.25$$

حساب الثابت K : من العلاقة $K = \frac{\left[H_3O^+(aq)\right]_f^2}{c_0 - \left[H_3O^+(aq)\right]_f}$ نجد : $K = 1,67 \times 10^{-5}$ 0.5

ب – حساب τ_f : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{\left[H_3O^+(aq)\right]_f}{C_0} = 0,04 \Rightarrow \tau_f = 4\%$ 0.5

الاستنتاج : التشرد جزئي ومنه الحمض ضعيف .

التمرين الثالث : (04نقاط)

1 – مخطط الدارة : الشكل 0.5

2 – أ – يوصل الفولطمتر على التفرع (الشكل) . 0.5

ب – رسم البيان : الشكل 0.5

جـ – ثابت الزمن τ بطريقتين : 0.5

– الطريقة (1) : طريقة المماس عند $t = 0$ نجد : $\tau = 50ms$ 0.5

– الطريقة (2) : من المنحنى النقطة التي ترتيبها $0,37E$ فاصلتها $\tau = 50ms$. 0.5

د – حساب السعة للمكثفة : $\tau = R \cdot C$ ومنه : $C = \frac{\tau}{R} = 12,5\mu F$ 0.5

04

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	3 – أ – المعادلة التفاضلية : $u_C(t)+u_R(t)=0$ ومنه : $\frac{du_C(t)}{dt}+\frac{1}{R\cdot C}u_C(t)=0$	05	
	ب – تعيين A ؛ α : $\alpha=\frac{1}{R\cdot C}=\frac{1}{\tau}=20s^{-1}$	0.5	
	لما : $t=0$ فان : $u_C(0)=U_{max}=E=A=6V$		
	التمرين الرابع : (04 نقاط)	0.75	04
	1- أ- المرجع جيومركزي .		
	ب- قانون كبلر الثاني (النص).	0.5	
	2- أ- تمثيل القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ على الشكل.	0.5	
	ب- $F_{T/S}=G.\frac{m_S.M_T}{(R_T+h)^2}$		
	$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}}=m_S\overrightarrow{a_n}\Rightarrow F_{T/S}=m_S a_n=m_S\frac{v^2}{(R_T+h)}$ ومنه : $v=\sqrt{\frac{G.M_T}{R_T+h}}=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$	0.5	
	د- تعريف الدور .	0.5	
	عبارة الدور : $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$		
	هـ- الارتفاع h : $T^2=4\pi^2\frac{r^3}{G.M_T}\Rightarrow h=\sqrt[3]{\frac{T^2G.M_T}{4\pi^2}}-R_T$	0.5	
	ت.ع : $h=670,57\ km$	0.75	
	التمرين التجريبي : (04 نقاط)		04
	أولا - 1 – البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول S.		
	حجم المحلول S_0 الواجب أخذه بالماصة : معامل التمديد : $f=\frac{c_0}{c}=\frac{V}{V_0}=40$	0.25	
	ومنه : $V_0=\frac{V}{40}=5\ mL$.	0.25	
	* الأدوات المستعملة : ماصة عيار 5 mL ، حوجلة سعتها 200 mL ، اجاصة مص		
	* المواد المستعملة : الماء الاكسجيني ، الماء المقطر .		
	* طريقة العمل : - نأخذ 5 mL من المحلول S_0 ونضعها في حوجلة سعتها 200 mL	0.25	
	- نضيف الماء المقطر حتى خط العيار ، مع الرج للحصول على محلول متجانس.		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

2- جدول التقدم:

المعادلة		$2H_2O_2\ (aq) = O_2(g) + 2H_2O\ (\ell)$		
		كمية المادة (mol)		
ح.ا	0	n_0	0	0
ح.ا	x	$n_0 - 2x$	x	$2x$
ح.ن	x_f	$n_0 - 2x_f$	$2x_f$	$2x_f$

0.75

3 – التركيز المولي للمحلول S_0: $c_0 = \frac{n_0(H_2O_2)}{V_0} = 8,92\times10^{-1} mol\cdot L^{-1}$ — 0.25

- التركيز المولي للمحلول S: $c = \frac{c_0}{40} = 2,23\times10^{-2} mol\cdot L^{-1}$ — 0.25

ثانيا – 1- الوسيط عامل حركي يعمل على تسريع التفاعل . — 0.25

- نوع الوساطة : متجانسة لان الوسيط و المحلول يشكلان طورا واحدا (سائل). — 0.25

2 – الغرض من إضافة الماء البارد و الجليد ايقاف تطور التفاعل . — 0.25

- الغرض من اضافة حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل .

3- أ – تحديد البيانات : - البيان (1) ——— المجموعة (C)

- البيان (2) ——— المجموعة (A) — 0.75

- البيان (3) ——— المجموعة (D)

- البيان (4) ——— المجموعة (B)

ب – من الرسم : $c = 4\times5\times10^{-3} = 2\times10^{-2} mol\cdot L^{-1}$ — 0.25

$c_0 = f\cdot c = 40\times2\times10^{-2} = 0,8 mol\cdot L^{-1}$

جـ – النتائج : متطابقة في حدود أخطاء التجربة و القياس . — 0.25

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

الموضوع الثاني :

التمرين الاول : (04 نقاط)

1 – أ – المعادلة المنمذجة للتحول :

$$Cr_2O_7^{2-}(aq)+14H(aq)^+ +6\acute{e} = 2Cr(aq)^{3+} +7H_2O(\ell)$$
$$3\times(C_2H_2O_4(aq) = 2CO_2(aq) +2H^+(aq) +2\acute{e})$$
$$3\,C_2H_2O_4(aq) +8H^+(aq)+ Cr_2O_7^{2-}(aq) = 6CO_2(aq)+ 2Cr^{3+}(aq)+7H_2O(aq)$$

0.75

ب – جدول التقدم :

المعادلة		$3\,C_2H_2O_4(aq)+Cr_2O_7^{2-}(aq)+8H^+(aq) = 6CO_2(aq)+ 2Cr^{3+}(aq)+7H_2O(aq)$					
الحالة	التقدم	كمية المادة (mol)					
$t=0$	0	$c_2\cdot V_2$	$c_1\cdot V_1$	بالزيادة	0	0	بالزيادة
$t\neq 0$	x	$c_2\cdot V_2-3x$	$c_1\cdot V_1-x$	//	$6x$	$6x$	//
t_f	x_f	$c_2\cdot V_2-3x_f$	$c_1\cdot V_1-x_f$	//	$6x_f$	$2x_f$	//

0.75

2 – من البيان : أ – سرعة تشكل شوارد $Cr^{3+}(aq)$.

$$\upsilon_{(t)}=\frac{dn(Cr^{3+}(aq))}{dt}=3,5\times10^{-5}\,mol\cdot\min^{-1}$$

0.5

ب – حساب التقدم النهائي : $2x_f=4\times10^{-3}\,mol\Rightarrow x_f=2\times10^{-3}\,mol$

0.5

جـ – حساب $t_{\frac{1}{2}}$: من أجل $x=\frac{x_f}{2}$ فان $t_{\frac{1}{2}}\simeq 5\ \min$

0.25

3 – أ – المتفاعل المحد : باعتبار التفاعل تام $x_{max}=x_f=2\times10^{-3}\,mol$

0.5

$x_{max}=c_1\cdot V_1=8\,mmol\neq x_f$ ليس متفاعل محد . وعليه المتفاعل المحد هو حمض الأكساليك .

0.5

- تركيز محلول حمض الأكساليك : $c_2=\frac{3x_{max}}{V_2}=0,1\,mol\cdot L^{-1}$

0.25

04

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثاني: (04 نقاط)		
	الشكل	0.25	
	1 ـ أ ـ طريقة الربط براسم الاهتزاز المهبطي :	0.5	
	ـ المدخل Y_1 نشاهده $u_b(t)$ ،		
	ـ المدخل Y_2 نشاهده معكوس $u_R(t)$ لذا نضغط على الزر INV.		
	ب ـ المنحنى (1) يمثل تطور $u_R(t)=f(t)$ عند $t=0$ $u_R(0)=0V$	0.5	
	المنحنى (2) يمثل تطور $u_b(t)=f(t)$ $u_b(0)\neq 0V$		04
	2 - أ ـ المعادلة التفاضلية : $u_R(t)+u_b(t)=E$ و $\frac{di(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}i(t)=\frac{E}{L}$	0.75	
	ومنه : $\frac{di(t)}{dt}+\frac{(R+r)}{L}i(t)=\frac{E}{L}$ وهي من الشكل : $\frac{di(t)}{dt}+Ai(t)=B$	0.25	
	ب ـ عبارة A ; B . نجد : $A=\frac{R+r}{L}$; $B=\frac{E}{L}$	0.25	
	جـ - التحقق من أن : $i(t)=\frac{B}{A}(1-e^{-At})$	0.25	
	بالاشتقاق $\frac{di(t)}{dt}=0+B\cdot e^{-At}$ بالتعويض نجد : B = B	0.25	
	د ـ حساب شدة التيار في النظام الدائم : $u_R=R\cdot I_0\Rightarrow I_0=0.1A$	0.25	
	هـ - حساب القيم : E ; r ; τ ; L	0.5	
	في النظام الدائم : $u_R+u_b=E\Rightarrow E=10+2=12V$		
	$u_b=rI_0\Rightarrow r=20\Omega$		
	من الرسم : $\tau=10$ ms (طريقة المماس)		
	$\tau=\frac{L}{R+r}\Rightarrow L=\tau(R+r)=1,2H$	0.25	
	و ـ حساب الطاقة المخزنة في الوشيعة : $E(L)=\frac{1}{2}\cdot L\cdot I_0^2=6\times10^{-3}J$	0.25	

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثالث :(04نقاط) :		
	1 – أ – النوع الكيميائي : E عبارة عن إستر .	0.25	
	الصيغة نصف-المفصلة : $HCOOCH_2CH_3$	0.25	
	ب -		

المركب	الصيغة نصف-المفصلة	الاسم
A	$HCOOH$	حمض الميثانويك
B	CH_3CH_2-OH	الايثانول

0.5 | 0.25

جـ – حمض الكبريت و درجة الحرارة يؤديان إلى تسريع التفاعل . 0.5

2 – المعادلة المنمذجة : $HCOOH + CH_3-CH_2OH = HCOOCH_2-CH_3 + H_2O$

3 – من جدول التقدم : $K = \frac{[HCOOC_2H_5]\cdot[H_2O]}{[HCOOH]\cdot[C_2H_5OH]} = \frac{x_{éq}^2}{(0.5-x_{éq})^2}$ بما أن 0.5

الكحول أولي و المزيج الابتدائي متساوي المولات فان : المردود $\eta = 67\%$ ومنه : 0.25

$Q_{r,éq} = K = \frac{(\frac{1}{3})^2}{(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})^2} = 4$ وبالتالي : $x_{éq} = \frac{1}{3}mol$ 0.25

4 – أ – تتطور الجملة في اتجاه تفاعل الاسترة بفعل زيادة تركيز أحد المتفاعلات .

التفاعل	حمض +	كحول =	إستر +	ماء
حالة التوازن	0,27	0,17	0,33	0,33
ح ت جديدة	$0,27-x$	$0,17-x$	$0,33+x$	$0,33+x$

0.5

جـ حساب التركيب المولي لمزيج : $k = \frac{(0,33+x)^2}{(0,27-x)(0,17-x)}$ ومنه : 0.25

نجد: $x_2 = 0,037mol$ ، $x_1 = 0,77mol$ (الحل مقبول هو x_2)

الحمض : $0,234mol$ ، الكحول : $0,134mol$ ، الاستر: $0,366mol$ ، 0.5

الماء $0,366mol$

18

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الرابع : (04 نقاط) : .		
	$^{A}_{Z}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$	0.5	
	1 – أ – نمط الإشعاع : جسيمات α	0.5	
	ب - $Z=88$; $A=226$	0.5	
	2 – أ - حساب Δm : $\Delta m = 1,881u$	0.25	
	ب – علاقة التكافؤ كتلة – طاقة : $E = m \cdot c^2$	0.25	04
	3 – أ – طاقة الربط : E_l هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة ذرة لأجل تفكيكها إلى مكوناتها المعزولة والساكنة أوهي طاقة تماسك النواة.	0.5	
	ب - $\Delta m = 3,04 \times 10^{-27} kg$	0.5	
	جـ - $\frac{E_l}{A} = 0,077 \times 10^2 = 7,7 MeV / nucléon$	0.25	
	4 – أ – تفاعل الانشطار : هو تفاعل انقسام للأنوية الثقيلة معطية أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة و نيترونات .	0.75	
	ب – حساب الطاقة المحررة : $\Delta m = \lvert m_i - m_f \rvert = 0,1924\,u = 0,32 \times 10^{-27} kg$; $E_{lib} = \Delta m \cdot c^2 = 2,87 \times 10^{-11} J = 179,28\,MeV$		
	التمرين التجريبي : (04 نقاط)		
	1 - تمثيل القوى الخارجية :		
	أ – لحظة الانطلاق : $t = 0$	4×0.25	
	ب – خلال المرحلة الانتقالية :		
	جـ – خلال مرحلة النظام الدائم :		
	2 – المعادلة التفاضلية : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G} \Rightarrow \overrightarrow{P} + \overrightarrow{f} + \overrightarrow{\pi} = m\overrightarrow{a_G}$	0.5	
	بالإسقاط على الشاقول الموجه نحو سطح الأرض		
	$m \cdot g - k \cdot v^2 - \rho_{air} V \cdot g = m \cdot a_G$	0.5	04
	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} \cdot v^2 = g \cdot (1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{solide}})$	0.75	
	3 – أ – البيان (1) يمثل تطور السرعة : $v = f(t)$ لان عند $t = 0$ $v_0 = 0m \cdot s^{-1}$	0.25	
	البيان (2) يمثل تطور التسارع : $a = h(t)$ لان عند $t = 0$ $a_0 = 10m \cdot s^{-2}$	0.25	
	ب – من البيان (1) : $v_t = 8m \cdot s^{-1}$	0.25	
	جـ – معامل الاحتكاك : $v_t^2 = \frac{g}{k} \cdot (m - \rho_{air} \cdot V_S)$ ومنه : $k = \frac{g}{v_t^2}(m - \rho_{air} \cdot V_S)$	0.25	
	حجم الكرية : $V_S = \frac{4}{3}\pi r^3 = 14,13 \times 10^{-6} m^3$	0.25	
	معامل الاحتكاك : $k = 4,56 \times 10^{-4} Kg \cdot s^{-1}$	0.25	