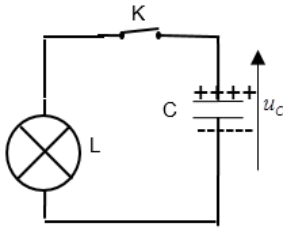
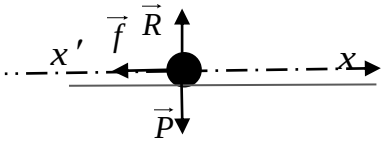
عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الأول: (04 نقاط)		
1. تركيب النواتين $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$: النواة $^{12}_{6}C$: عدد البروتونات $Z=6$ عدد النوترونات $N=6$	0,25	**0.5**
النواة $^{14}_{6}C$: عدد البروتونات $Z=6$ عدد النوترونات $N=8$	0,25	
2. تعريف النظائر:	0,25	**0.25**
هي أنوية لنفس العنصر الكيميائي تشترك في Z وتختلف في A (الاختلاف في N)		
3.	0,25	**2.5**
1.3. معادلة التّفكك نواة الكربون14: $^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$	0,25	
طبيعة الاشعاع المنبعث هو الاشعاع β^- .		
2.3. حساب طاقة الربط E_ℓ للنواتين $^{14}_{6}C$ و $^{12}_{6}C$		
$E_\ell\left(^{A}_{Z}X\right) = \Delta m \cdot C^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m\left(^{A}_{Z}X\right)\right]C^2$	0,25	
من أجل النواة : $^{14}_{6}C$: $E_\ell\left(^{14}_{6}C\right) = 0,10972 \times 931,5 = 102,2MeV$	$2\times0,25$	
من أجل النواة : $^{12}_{6}C$: $E_\ell\left(^{12}_{6}C\right) = 0,09564 \times 931,5 = 89,1MeV$	$2\times0,25$	
تحديد النواة الأكثر استقرارا:		
$\frac{E_\ell(^{14}_{6}C)}{A} = 7,3MeV/nuc$	0,25	
$\frac{E_\ell(^{12}_{6}C)}{A} = 7,42MeV/nuc$	0,25	
$\frac{E_\ell(^{14}_{6}C)}{A} < \frac{E_\ell(^{12}_{6}C)}{A}$		
ومنه النواة $^{12}_{6}C$ هي الأكثر استقرارا.	0,25	
4. التّعبير عن علاقة قانون التّناقص الاشعاعي بدلالة N_0 عدد الأنوية الابتدائية و λ ثابت التّفكك الاشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$	0,25	**0.25**
5. تحدّيد عمر العينة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot ln\frac{N(t)}{N_0}$	0,25	**0.5**
ت ع: $t = 34986ans \approx 35000ans$	0,25	
وهي نفسها المعلومة المعطاة في السند.		

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الثاني: (04 نقاط)	0,25	2.5
1.1. تعريف المكثفة: عنصر كهربائي يتكون من لبوسين بينهما عازل.		
2.1. شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة I شدة التّيار: $q(t)=I\cdot t$ ، $u_C=\frac{q(t)}{C}$	0,25	
التّعبير عن $u_C(t)$ بدلالة C سعة المكثفة و I شدة التّيار : $u_c(t)=\frac{I}{C}\cdot t$	0,25	
3.1. باستغلال المنحنى البياني الشكل 2:		
1.3.1. المدلول الفيزيائي لـ t_1: اللحظة الموافقة لبلوغ التّوتر الأعظمي الذي تتحمله المكثفة أي **شحن كلي للمكثفة.**	0,25	
2.3.1. التّأكد من قيمة سعة المكثفة c:		
معادلة البيان: $u_C=at \quad 0\le t\le t_1$	0,25	
$a=10\,\mathrm{V/s}$	0,25	
وبالمطابقة مع $u_c(t)=\frac{I}{C}\cdot t$	0,25	
نجد: $\frac{I}{C}=10 \rightarrow C=1\mathrm{F}$	0,25	
3.3.1. حساب قيمة الطاقة المخزنة عند اللحظة t_1:		
$E_c(t_1)=\frac{1}{2}c.u_c^2(t_1)=\frac{1}{2}\times1\times(2,7)^2=3,64\,\mathrm{J}$	$0,25\times2$	
.2		1.5
1.2. رسم مخطط دارة التّفريغ: 	0,25	
2.2. التّحليل البعدي: $[RC]=\frac{[U]}{[I]}\frac{[I]}{[U]}[T]=[T]$	0,25	
فالمقدار RC متجانس مع الزمن		
3.2. ايجاد قيمة ثابت الزمن τ : $u_c(\tau)=0,37\times2,7=1\mathrm{V}$ بالاسقاط نجد : $\tau=20\,s$	$0,25\times2$	
استنتاج قيمة R : $R=\frac{\tau}{C}=20\Omega$	$0,25\times2$	
التّمرين الثالث: (06 نقاط)		3.5
.1	0,25	
1.1. المرجع المناسب لدراسة حركة الكرة : السطحي الأرضي.		
2.1. حركة الكرة بين Aو B سقوط حر: الكرة تخضع الى ثقلها فقط (اهمال دافعة ارخميدس والاحتكاك مع الهواء أمام الثقل أي اهمال تأثير الهواء).	0,5	

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
3.1. ايجادّ المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_x(t)$ و $v_y(t)$. $\begin{cases} v_x = \dfrac{dx}{dt} = v_0(\cos\alpha) \\ v_y = \dfrac{dy}{dt} = -gt + v_0(\sin\alpha) \end{cases}$	$0,5\times 2$	
4.1. حساب زاوية القذف α. $\cos\alpha = \dfrac{v_{0x}}{v_0} = 0,75 \Rightarrow \alpha = 41,41°$	$0,25\times 2$	
5.1. زمن وصول الكرة الى الموضع B: $0 = -4.9t^2 + 8(\sin 41.41°)t + 1,4$ $-4.9t^2 + 5,29t + 1,4 = 0$ $t_B = 1,3\,s$ استنتاج المسافة الأفقية OB: $OB = x_B = v_0(\cos\alpha)t_B = 7,8\,m$	$0,25$ $0,25\times 2$ $0,25\times 2$	
2.		**2.5**
1.2. عبارة تسارع مركز عطالة الكرة: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a_G} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a_G}$ بالإسقاط على المحور الموجه في نفس جهة الحركة $(x\,x')$  $-f = ma_G \Rightarrow a_G = \dfrac{-f}{m}$ حركة الكرة مستقيمة متغيرة (متباطئة) بانتظام.	$0,25\times 5$ $0,25$	
2.2. حساب المسافة BC التّي تقطعها الكرة على المحور الافقي: $v_C^2 - v_B^2 = 2a_G \cdot BC \Rightarrow BC = \dfrac{-v_B^2 \cdot m}{2f} = 1m$	$0,25\times 2$	
3.2. حساب المسافة CD بعد الكرة عن كرة الهدف $OD = OB + BC + CD \Rightarrow CD = OD - (OB + BC) = 10\,cm$ $5\,cm \le d \le 15\,cm$ والهدف محقق.	$0,25$ $0,25$	
التّمرين التّجريبي: (06 نقاط) **1.** كتابة المعادلتين النصفيتين لتفاعل الأكسدة والإرجاع: $H_2O_2(aq) + 2H_3O^+(aq) + 2é = 4H_2O(l)$ $2I^-(aq) = I_2(aq) + 2é$	$0,25$ $0,25$	**0.5**

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
2. جدول التّقدم للتفاعل:		1

المعادلة	$H_2O_2(aq)+2I^-(aq)+2H_3O^+(aq)=I_2(aq)+4H_2O(l)$				
الحالة الابتدائي	c_2V_2	c_1V_1	بوفرة	0	بوفرة
الحالة الانتقالية	c_2V_2-x	c_1V_1-2x		x	
الحالة النهائية	$c_2V_2-x_{max}$	$c_1V_1-2x_{max}$		x_{max}	

$0,25\times3$

التّعبير عن كمية مادة ثنائي اليود المتشكل بدلالة تقدم التّفاعل x : $n_{I_2}(t)=x(t)$ — $0,25$

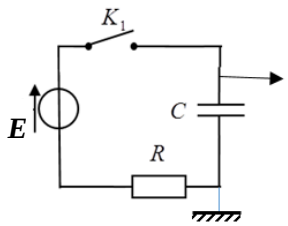
3.		
1.3. قيمة التّقدم الأعظمي x_{max} : $x_{max}=3,9\times10^{-4}mol$	$0,25$	**1.75**
استنتاج المتفاعل المحد: $c_2V_2-x_{max}=0,1\times0,1-3,9\times10^{-4}=9,61\times10^{-3}mol\neq0$	$0,25$	
ومنه المتفاعل المحد هو I^-.	$0,25$	
2.3. حساب قيمة التّركيز المولي c_1: $c_1V_1-2x_{max}=0\Rightarrow c_1=\frac{2x_{max}}{V_1}=\frac{2\times3,9\times10^{-4}}{0,1}=7,8\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}$	$0,25\times2$	
3.3. حساب كتلة يود البوتاسيوم المذابة في المحلول المحضر: $\frac{m}{M}=c_1\cdot V_1\Rightarrow m=c_1\cdot V_1\cdot M=7,8\times10^{-3}\times0,1\times166=0,1295g\approx130mg$ وهي القيمة المسجلة على العلبة.	$0,25\times2$	
4. إيجاد التّركيب المولي للجملة الكيميائية: $t=2t_{1/2}$:		**1.25**
من البيان: $t_{1/2}=3min\Rightarrow2t_{1/2}=6min$	$0,25$	
$x(2t_{1/2})=29,25\times10^{-2}mmol$.	$0,25$	

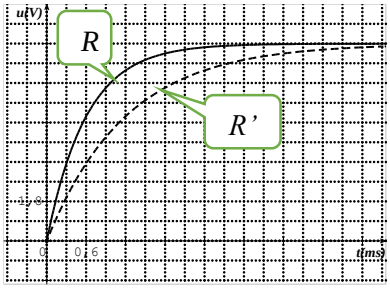
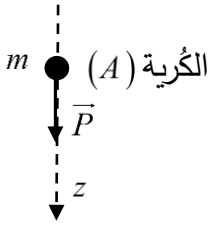
$n_{(H_2O_2)}mmol$	$n_{(I^-)}mmol$	$n_{(I_2)}mmol$
9,7	0,195	0,29

$0,25\times3$

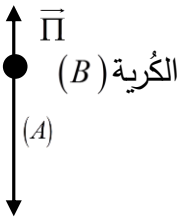
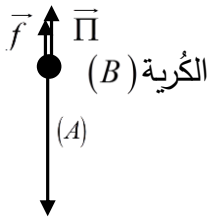
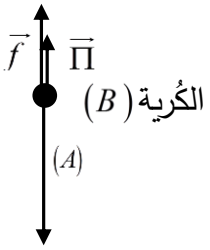
5. عبارة سرعة اختفاء النوع الكيميائي I^- بدلالة تقدم التّفاعل x : $v(I^-)=-\frac{dn(I^-)}{dt}=2\frac{dx}{dt}$	$0,25\times2$	**1**
حساب قيمتها في اللحظتين $t_0=0$ و $t_1=9min$:		
$v_{I^-}(t=0)=2\left(\frac{4\times6,5\times10^{-2}-0}{3-0}\right)=17,3\times10^{-2}mmol\cdot min^{-1}$	$0,25$	
$v_{I^-}(t=9min)=2\left(\frac{5,2-3,6}{9-0}\right)6,5\times10^{-2}=2,3\times10^{-2}mmol\cdot min^{-1}$	$0,25$	
6.العامل الحركي المسؤول عن تطور السرعة: تناقص التّراكيز المولية للمتفاعلات.	0,5	**0.5**

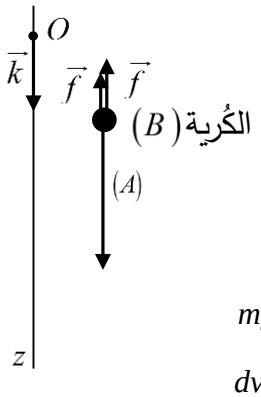
عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
الجزء الأول: (14نقطة) **التّمرين الأول: (04 نقاط)** **1.** شرح الجملة الواردة في وسائل الإعلام: نشاط اليود131 المشع في المزارع قد تجاوز في بعض الأحيان القيمة المسموح بها (2000Bq) في بعض النباتات بعشر مرات أو أكثر.	0,25	**0.25**
2. **1.2.** معادلة التّفكك: $^{131}_{53}\mathrm{I}\rightarrow {}^{A}_{Z}\mathrm{Xe}+{}^{0}_{-1}e$ $\begin{cases}131=A+0\rightarrow A=131\\53=Z-1\rightarrow Z=54\end{cases}$ $^{131}_{53}\mathrm{I}\rightarrow {}^{131}_{54}\mathrm{Xe}+{}^{0}_{-1}e$	0,25 0,25 0,25	**2.5**
2.2. عبارة $t_{1/2}$ بالاعتماد على قانون التّناقص الإشعاعي: $\begin{cases}N(t)=N_0\cdot e^{-\lambda t}\\N\left(t_{1/2}\right)=N_0\cdot e^{-\lambda t_{1/2}}\\\dfrac{N_0}{2}=N_0\cdot e^{-\lambda t_{1/2}}\end{cases}$ $ln2=\lambda t_{1/2}\quad\rightarrow\quad t_{1/2}=\dfrac{ln2}{\lambda}$	$3\times 0,25$	
3.2. زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لليود 131المشع. العبارة النظرية: $ln\dfrac{N}{N_0}=-\lambda t$ العبارة البيانية: $ln\dfrac{N}{N_0}=at=-0,0866t$ ومنه: $\lambda=0,0866\ jours^{-1}$ $t_{1/2}=\dfrac{ln2}{0,0866}=8\ jours$	0,25 0,25 0,25 0,25	

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
3.		
1.3. عدد الأنوية N_0 لليود 131 المشع المتواجدة في عينة كتلتها $1Kg$ من السبانخ. $\begin{cases} A_0 = \lambda \cdot N_0' \\ N_0' = \dfrac{A_0}{\lambda} \end{cases}$ $N_0' = \dfrac{8000 \times 24 \times 3600}{0,0866} = 7,98 \times 10^9 \; Noyaux$	$0,25$ $0,25$	
2.3. إيجاد أصغر مدة زمنية يجب انتظارها لتناول السبانخ. $t = \dfrac{t_{1/2}}{ln2} \cdot ln\left(\dfrac{A_0}{A}\right)$ $t = \dfrac{8}{ln2} \cdot ln\left(\dfrac{8000}{2000}\right) = 16 \, jours$	$0,25$ $0,25$	**1.25**
3.3. تاريخ بداية الاستهلاك: بعد انتظار مدة 16 يوم من تاريخ 11 مارس 2011 يمكن استهلاكه في اليوم الموالي والذي يوافق التّاريخ: 28 مارس 2011.	$0,25$	
التّمرين الثاني: (04 نقاط) **1.** يتميز المولد المثالي بقوته المحركة الكهربائية E وتتميز المكثفة بسعتها C.	$2 \times 0,25$	**0.5**
2. ربط راسم الاهتزاز : 	$0,25$	**0.25**
3. عبارة شدة التّيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة سعة المكثفة C والتّوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$. $\begin{cases} i(t) = \dfrac{dq}{dt} \\ q(t) = C \cdot u_C(t) \\ i(t) = C \cdot \dfrac{du_C}{dt} \end{cases}$	$3 \times 0,25$	**0.75**

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
4. إيجاد عبارتي الثابتين α و β. بتطبيق قانون جمع التّوترات وقانون أوم: $\begin{cases} u_R(t)+u_C(t)=E \\ RC\cdot\dfrac{du_C}{dt}+u_C(t)=E \\ \dfrac{du_C}{dt}+\dfrac{1}{RC}\cdot u_C(t)=\dfrac{E}{RC} \\ \dfrac{du_C}{dt}+\alpha\cdot u_C(t)=\beta \end{cases}$ $\alpha=\dfrac{1}{RC}$; $\beta=\dfrac{E}{RC}$	$2\times0,25$ $2\times0,25$	**1**
5. إيجاد قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية للمولد وسعة المكثفة. من البيان: $E=u_{C\max}$ $E=9\,\text{V}$ سعة المكثفة C: من البيان: $\tau=0,6\,ms$ $\tau=RC \;\rightarrow\; C=\dfrac{\tau}{R}$ $C=\dfrac{0,6\times10^{-3}}{100}=6\times10^{-6}\,\text{F}=6\,\mu\text{F}$	$0,25$ $0,25$ $0,25$ $0,25$ $0,25$	**1.25**
6. 	$0,25$	**0.25**
التّمرين الثالث: (06 نقاط) **الفوج الأول:** **1.** تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الكرية G أثناء سقوطها الشاقولي. 	$0,25$	**0.25**

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
2. المعادلة التّفاضلية للسرعة التّي تحققها حركة مركز عطالة الكرية. في المعلم الغاليلي نطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية (A) $\begin{cases}\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \cdot \overrightarrow{a_G} \\ \overrightarrow{P} = m \cdot \overrightarrow{a_G}\end{cases}$	0,25	**1**
وبالإسقاط على المحور (Oz) نجد: $mg = m\frac{dv_z}{dt}$	0,25	
$\frac{dv_z}{dt} = g$	0,25	
استنتاج طبيعة الحركة: $\frac{dv_z}{dt} = g = c^{te}$ الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.	0,25	
3. . حساب الارتفاع h . من المعادلة الزمنية للمسافة $z(t) = \frac{1}{2}a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + z_0$	0,25	**0.5**
$h = \frac{1}{2} \times 9,80 \times (0,40)^2$ $h = 0,784m$	0,25	
4. مناقشة الفرضية: التّسارع ثابت لا يتعلق بالكتلة وبالتّالي في الفراغ لكل الأجسام نفس حركة السقوط الشاقولي.	0,25	**0.25**
الفوج الثاني: **1.** تمثيل أشعة القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرية (B) في اللحظات: $t_0 = 0$؛ $t_1 = 0,16s$؛ t_6 .	$3 \times 0,25$	**0.75**

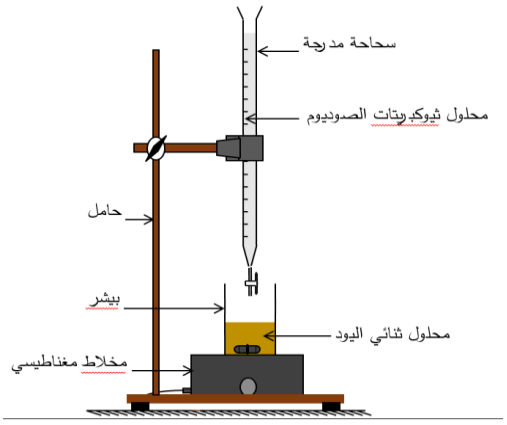
$t_0 = 0$	$t_1 = 0,16s$	t_6
		
$P > \Pi$	$P > \Pi + f$	$P = \Pi + f$

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
2. المعادلة التّفاضلية التّي تحققها سرعة الكرية $v_z(t)$ باعتبار $\vec{f} = -k\vec{v_z}$ في المعلم الغاليلي نطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية (B)  $\begin{cases}\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \cdot \overrightarrow{a_G} \\ \vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = m \cdot \overrightarrow{a_G}\end{cases}$ وبالإسقاط على المحور (Oz) نجد: $mg - \rho_{air} \cdot V_s \cdot g - k \cdot v_z(t) = m\frac{dv_z}{dt}$ $\frac{dv_z}{dt} + \frac{k}{m}v_z(t) = g\left(1 - \frac{\rho_{air} \cdot V_s}{m}\right)$	0,25 0,25 0,25	**0.75**
3. حساب القيمة النظرية a_{th} لتسارع مركز العطالة للكرية (B) عند اللحظة $t = 0$ والتّحقق أنَّ قيمة a_{th} تتوافق مع القيمة التّجريبية للتسارع $a_{\exp}$ في اللحظة. $t = 0$ لما $t = 0$ فإنَّ $v_z(0) = 0$ ومنه: $a_{th} = g\left(1 - \frac{\rho_{air} \cdot V_s}{m}\right)$ $a_{th} = 9,80\left(1 - \frac{1,3 \times 2,57 \times 10^{-6}}{6,0 \times 10^{-3}}\right) = 9,79\, m \cdot s^{-2}$ ـ القيمة التّجريبية للتسارع $a_{\exp}$ في اللحظة. $t = 0$ $a_{\exp} = \frac{\Delta v_z}{\Delta t}$ $a_{\exp} = \frac{(0,313 \times 5 - 0)}{(0.16 - 0)} = 9,78\, m \cdot s^{-2}$ ـ مما سبق قيمة a_{th} تتوافق مع قيمة $a_{\exp}$ أي: $a_{th} \approx a_{\exp}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**1.25**
4. قيمة معامل الاحتكاك k اعتمادا على المعادلة التّفاضلية والبيان. $\frac{dv_z}{dt} + \frac{k}{m}v_z(t) = g\left(1 - \frac{\rho_{air} \cdot V_s}{m}\right)$ في النظام الدائم $\frac{dv_z}{dt} = 0$ ؛ $v_z = v_{\ell im}$ ومنه : $\begin{cases}\frac{k}{m}v_{\ell im} = g\left(1 - \frac{\rho_{air} \cdot V_s}{m}\right) \\ k = \frac{m \cdot g}{v_{\ell im}}\left(1 - \frac{\rho_{air} \cdot V_s}{m}\right)\end{cases}$ $k = \frac{6,0 \times 10^{-3} \times 9,8}{0,313 \times 5}\left(1 - \frac{1,3 \times 2,57 \times 10^{-6}}{6,0 \times 10^{-3}}\right) = 3,75 \times 10^{-2}\, kg \cdot s^{-1}$	0,25 0,25 0,25 0,25	**1**

<table>
<tr><th>عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)</th><th colspan="2">العلامة</th></tr>
<tr><th></th><th>مجزأة</th><th>مجموعة</th></tr>
<tr><td>5. تفسير الفارق الزمني بين لحظتي وصول الكريتين الى سطح الأرض.
ـ السبب في وجود الفارق الزمني أثناء السقوط من نفس الارتفاع هو القوى الناتجة عن تأثير الموائع في الجملة .</td><td>0,25</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>التّمرين التّجريبي: (06 نقاط)
1.
1.1. البروتوكول التّجريبي:
الأدوات والمواد:
– حوجلة عيارية $200\,mL$ – ميزان رقمي بتقريب $0,1g$ – زجاج الساعة – مخلاط مغناطيسي – قمع زجاجي.
– ماء مقطر – مسحوق لحمض الأسكوربيك (فيتامين C).
خطوات العمل:
– حساب الكتلة m لحمض الأسكوربيك الواجب استعمالها لتحضير المحلول.
$m = c \cdot V \cdot M$
$m = 1.42\times10^{-2}\times0,2\times176 = 0,5g$
– باستعمال الجفنة وبواسطة ميزان رقمي نزن كتلة مقدارها $m = 0,5g$ من حمض الأسكوربيك.
– باستعمال القمع نضع الكتلة الموزونة في حوجلة عيارية $200mL$ بها قليل من الماء المقطر وبعد الانحلال الكامل للحمض في الماء نكمل الحجم بالماء المقطر لغاية خط العيار مع الرج.</td><td>0,25

0,25</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>2.1. معادلة التّفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث:
$C_6H_8O_6(s) + H_2O(l) = C_6H_7O_6^-(aq) + H_3O^+(aq)$
ـ الثنائيتان حمض/ أساس المشاركتان في التّفاعل:
H_3O^+/H_2O ؛ $C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$</td><td>0,25

0,25</td></tr>
<tr><td>3.1. جدول لتقدم التّفاعل
<table><tr><td colspan="3">$C_6H_8O_6(s) + H_2O(l) = C_6H_7O_6^-(aq) + H_3O^+(aq)$</td><td colspan="3">معادلة التّفاعل</td></tr><tr><td colspan="4">كمية المادة بالمول</td><td>التّقدم</td><td>حالة الجملة</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>بوفرة</td><td>cV</td><td>0</td><td>حالة ابتدائية</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>بوفرة</td><td>$cV-x$</td><td>x</td><td>حالة انتقالية</td></tr><tr><td>x_f</td><td>x_f</td><td>بوفرة</td><td>$cV-x_f$</td><td>x_f</td><td>حالة نهائية</td></tr></table></td><td>0,5</td></tr>
</table>

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{10^{-pH}}{c}$ $\tau_f = \frac{10^{-3}}{1,42\times10^{-2}} = 7,04\times10^{-2}$ بما أن $\tau_f < 1$ فالتّفاعل غير تام.	0,25 0,25	
4.1. عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية حمض/أساس تعطى بـ: $k_a = \frac{\tau_f}{10^{pH}\cdot(1-\tau_f)}$ $k_a = \frac{\left[C_6H_7O_6^-\right]_f \times \left[H_3O^+\right]_f}{\left[C_6H_8O_6\right]_f}$ $= \frac{\left[H_3O^+\right]_f \times \tau_f \cdot c}{c(1-\tau_f)} = \frac{\tau_f}{10^{pH}(1-\tau_f)}$	0,25 0,25	
5.1. حساب قيمة الـ pK_a للثنائية حمض/أساس: $pK_a = -log(ka)$ $pK_a = -log\left(\frac{\tau_f}{10^{pH}(1-\tau_f)}\right)$ $pK_a = -log\left(\frac{7,04\times10^{-2}}{10^3(1-7,04\times10^{-2})}\right) = 4,12$	0,25 0,25	
2.		**3**
1.2. التّركيب التّجريبي الخاص بعملية المعايرة:  	0,5	
2.2. معادلة تفاعل المعايرة الحادث بين ثنائي اليود I_2 و شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$. المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2(aq) + 2e^- = 2I^-(aq)$ المعادلة النصفية للأكسدة: $2S_2O_3^{2-}(aq) = S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^-$ معادلة تفاعل المعايرة الحادث: $I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$	0,5	

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
3.2. ايجاد كمية مادة ثنائي اليود المتفاعلة مع حمض الأسكوربيك، واستنتاج كمية مادة حمض الأسكوربيك n_1 الموجودة في $10mL$ من عصير البرتقال. – كمية مادة ثنائي اليود المتفاعلة $n(I_2)$ مع حمض الأسكوربيك: $n(I_2)=n_0(I_2)-n'(I_2)$ – حساب كمية المادة الابتدائية $n_0(I_2)$: $n_0(I_2)=c_2\cdot V_2$ $n_0(I_2)=5,3\times10^{-3}\times10\times10^{-3}=5,3\times10^{-5}mol$	0,25	
– حساب كمية المادة المتبقية $n'(I_2)$: عند التّكافؤ: $\frac{n'(I_2)}{1}=\frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$ $n'(I_2)=\frac{c\cdot V_E}{2}$ $n'(I_2)=\frac{5\times10^{-3}\times8,7\times10^{-3}}{2}=2,175\times10^{-5}mol$	0,25	
ومنه: $n(I_2)=5,3\times10^{-5}-2,175\times10^{-5}=3,125\times10^{-5}mol$		
– استنتاج كمية مادة حمض الأسكوربيك n_1 الموجودة في $10mL$ من عصير البرتقال: من معادلة التّفاعل الحادث في المرحلة الأولى:	0,25	
$C_6H_8O_6(aq)+I_2(aq)=C_6H_6O_6(aq)+2I^-(aq)+2H^+(aq)$		
نستنتج أن: $n_1=n(I_2)=3,125\times10^{-5}mol$	$2\times0,25$	
4.2. ايجاد كتلة حمض الأسكوربيك في البرتقالة المدروسة. – كمية مادة حمض الأوسكوربيك الموجودة في $82mL$ $n=\frac{n_1\cdot82}{10}$ $\frac{m}{M}=\frac{n_1\cdot82}{10}$	0,25	
$m=\frac{n_1\cdot82}{10}\cdot M$ $m=\frac{3,125\times10^{-5}\times82}{10}\times176=0,0451g=45,1mg$	0,25	
5.2. كتلة البرتقال الواجب تناولها والتّي تعادل قرص فيتامينC1000. $\left.\begin{array}{ll}170g & \rightarrow 45,1mg\\ m & \rightarrow 1000mg\end{array}\right\} \rightarrow \quad m\approx3,8kg$	0,25	