عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
– **الجزء الأول:**	0,5	06.75
1. مدلول الصورة الظاهرة في الملصقة: مادة حارقة وكاوية.		
2. تسمية العناصر المرقمة: 01 بيشر، 02 حوجلة عيارية، 03 مخبار مدرج، 04 إجاصة، 05 ماصة عيارية، 06 ماصة	01,5	
3. حساب التركيز المولي C_0، واستنتاج معامل التمديد F: *التركيز المولي C_0: $C_0=\frac{10.d.p}{M}=\frac{10\times1,16\times36}{36,5}=11,44\,mol.L^{-1}$	0,75	
*معامل التمديد F: $F=\frac{C_0}{C}=\frac{11,44}{2,7}=4,237$	0,5	
4. استنتاج قيمة الحجم V_0، وشرح عملية تحضير المحلول (S_1): *الحجم V_0: $F=\frac{V}{V_0}\rightarrow V_0=\frac{V}{F}=\frac{250}{4,237}=59,0\,mL$ *خطوات تحضير المحلول (S_1): – باستعمال مخبار مدرج، نأخذ حجما $59,0\,mL$ من المحلول التجاري (S_0). – نضعه في حوجلة عيارية سعتها $250\,mL$ بها كمية من الماء المقطر. – نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار. – نسد الحوجلة ونرج المزيج جيدا.	0,5	
الوسائل المستعملة: – حوجلة عيارية سعتها $250\,mL$. – مخبار مدرج.	01 4x0,25	
احتياطات الأمن: – قفازات، نظارات، مؤزر، كمامة ... – إضافة الماء المقطر في الحوجلة قبل إضافة الحمض.	01	
– **الجزء الثاني:**		
1. تعريفات: *المؤكسد: هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب الكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.	0,5	
*تفاعل أكسدة إرجاع: هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال الكترونات من مرجع الثنائية (Ox_1/Red_1) إلى مؤكسد الثنائية (Ox_2/Red_2).	0,5	
2. كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع مع تحديد الثنائيات (Ox/Red): $Al=Al^{3+}+3e^-$ $\quad(Al^{3+}/Al)$ $2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$ $\quad(H_3O^+/H_2)$	4x0,25	

3. جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$2Al + 6H_3O^+ = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol				
الابتدائية	0	n_1	n_2	0	0	
الوسطية	x	n_1-2x	n_2-6x	$2x$	$3x$	
النهائية	x_f	n_1-2x_f	n_2-6x_f	$2x_f$	$3x_f$	

0,75

4. تحديد البيان الموافق لتغيرات $n(Al)$:

- العبارة البيانية لكل منحنى: $n(2)=-6x+270$; $n(1)=-2x+150$ — 01
- العبارة النظرية من جدول التقدم: $n(H_3O^+)=-6x+n_2$; $n(Al)=-2x+n_1$ — 01

وعليه: $(2)\rightarrow H_3O^+$; $(1)\rightarrow Al$ — 0,5

5. تعيين المتفاعل المحد، واستنتاج قيمة كل من x_{max} و V':

*تعيين المتفاعل المحد: المتفاعل المحد هو H_3O^+ — 0,5

*التقدم الأعظمي x_{max}: $x_{max}=45mmol$ — 0,5

*حجم المحلول V': $n_2=C.V'\rightarrow V'=\frac{n_2}{C}=\frac{270}{2,7}=100mL$ — 01

6. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، وتعيين قيمته:

*تعريف زمن نصف التفاعل: الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي — 01

$$x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$$

*تعيين زمن نصف التفاعل: — 01

$x(t_{1/2})=\frac{45}{2}=22,5mmol$ بالإسقاط على منحنى الشكل.2، نجد: $t_{1/2}=1,1min$

7. 1.7. إعطاء عبارة السرعة الحجمية لاختفاء $v_{Vol}(H_3O^+)$، وتبيان عبارتها:

*عبارة $v_{Vol}(H_3O^+)$: $v_{Vol}(H_3O^+)=-\frac{1}{V'}\cdot\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$ — 0,5

*تبيان عبارتها بدلالة x: من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$n(H_3O^+)=-6.x+n_2 \xrightarrow{\text{اشتقاق}} \frac{dn(H_3O^+)}{dt}=-6.\frac{dx}{dt}\rightarrow v_{Vol}(H_3O^+)=\frac{6}{V'}\cdot\frac{dx}{dt}$ — 01,5

2.7. حساب قيمة $v_{Vol}(H_3O^+)$ عند $t=0$، واستنتاج قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة:

$$v_{Vol}(H_3O^+)=\frac{6}{0,1}\times\frac{(40-0)\times10^{-3}}{1,4-0}=1,714mol.L^{-1}.min^{-1}$$ — 01

$$v_{Vol}=\frac{v_{Vol}(H_3O^+)}{6}=\frac{1,714}{6}=0,28mol.L^{-1}.min^{-1}$$ — 01

13.25