عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
– **الجزء الأول:** **1. مدلول الصورة الظاهرة في الملصقة:** مادة حارقة وكاوية.	0,5	06.75
2. تسميت 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: $C_0 = \frac{10.d.p}{M} = \frac{10 \times 1,16 \times 36}{36,5} = 11,44 mol.L^{-1}$ *معامل التمديد F: $F = \frac{C_0}{C} = \frac{11,44}{2,7} = 4,237$	0,75 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. **الوسائل المستعملة:** – حوجلة عيارية سعتها $250 mL$. – مخبار مدرج. **احتياطات الأمن:** – قفازات، نظارات، مؤزر، كمامة ... – إضافة الماء المقطر في الحوجلة قبل إضافة الحمض.	0,5 01 4x0,25 01	
– **الجزء الثاني:** **1. تعريفات:** *المؤكسد: هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب الكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. *تفاعل أكسدة إرجاع: هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال الكترونات من مرجع الثنائية $(Ox_1 / \mathrm{Re}d_1)$ إلى مؤكسد الثنائية $(Ox_2 / \mathrm{Re}d_2)$.	0,5 0,5	
2. كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع مع تحديد الثنائيات $(Ox / \mathrm{Re}d)$: $Al = Al^{3+} + 3e^-$ $\quad (Al^{3+} / Al)$ $2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$ $\quad (H_3O^+ / H_2)$	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: $n(2) = -6.x + 270$; $n(1) = -2.x + 150$ — 01
- العبارة النظرية من جدول التقدم: $n(H_3O^+) = -6.x + n_2$; $n(Al) = -2.x + n_1$ — 01

وعليه: $(2) \rightarrow Al$; $(1) \rightarrow H_3O^+$ — 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: $t_{1/2} = 1,1\min$

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:

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{6}{0,1} \times \frac{(40-0) \times 10^{-3}}{1,4-0} = 1,714mol.L^{-1}.\min^{-1}$$ — 01

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

13.25