العلامة	مجزأة	عناصر الاجابة

التمرين الأول:

0,50 1. **كتابة الثنائيتين** $(ox\ /\ red)$ **:** $(Al^{3+}(aq)/Al(s));(H_3O^+(aq)/H_2(g))$

2. شرح معنى العبارة التحول الكيميائي الحادث بطيء وتام :

0,25 ✓ **بطيء** : يعني انّه يستغرق عدة ثوان او دقائق او ساعات لبلوغ حالته النهائية

0,25 ✓ **تام:** يعني توقف الجملة الكيميائية عن التطور سببه انتهاء احد المتفاعلات او كلها.

3. جدول تقدم التفاعل:

التقدم	$6H_3O^+(aq) + 2Al(s) = 3H_2(g) + 2Al^{3+}(aq) + 6H_2O(l)$				
$x=0$	n_0	n_0'	0	0	كمية كبيرة
$x(t)$	$n_0-6x(t)$	$n_0'-2x(t)$	$3x(t)$	$2x(t)$	
x_f	n_0-6x_f	$n_0'-2x_f$	$3x_f$	$2x_f$	

0,50

0,50 حيث: $n_0=10,8\text{mmol}$; $n_0=c\cdot V$ و $n_0=30mmol$; $n_0'=\frac{m}{M}$

حساب التقدم الأعظمي $x_{\max}$ **: التفاعل تام اذن :** $x_{\max}=x_f$

0,50 ✓ انتهاء شوارد H_3O^+ يعني: $n_0-6x_{\max}=0$ و منه: $x_{\max}=\frac{n_0}{6}=1,8mmol$.

✓ انتهاء Al يعني : $n_0'-2x_{\max}=0$ و منه: $x_{\max}=\frac{n_0'}{2}=15mmol$.

0,25 ✓ نأخذ القيمة الاصغر اي: $x_{\max}=1,8mmol$

1.4.حساب التركيز النهائي لشوارد الألمنيوم $\left[Al^{3+}\right]_f$ **:**

0,50 لدينا: $\left[Al^{3+}\right]=\frac{2\cdot x(t)}{V}$.....(1) اذن: $\left[Al^{3+}\right]_f=\frac{2\cdot x_f}{V}$ ت ع : $\left[Al^{3+}\right]_f=60mmol\cdot L^{-1}$

2.4. اثبت أنّ $\left[Al^{3+}\right](t_{1/2})=\frac{\left[Al^{3+}\right]_f}{2}$ **:**

0,50 من العبارة (1) نجد: $\left[Al^{3+}\right](t_{1/2})=\frac{2\cdot x(t_{1/2})}{V}$ ومنه : $\left[Al^{3+}\right](t_{1/2})=\frac{2\cdot\frac{x_f}{2}}{V}$ اذن :

$\left[Al^{3+}\right](t_{1/2})=\frac{\left[Al^{3+}\right]_f}{2}$.

0,50 ✓ **ايجاد بيانيا قيمة** $t_{1/2}$ **:** $\left[Al^{3+}\right](t_{1/2})=\frac{60}{2}=30mmol\cdot L^{-1}$ بالاسقاط نجد: $t_{1/2}=340s$.

5. حساب السرعة الحجمية لتشكل شوارد Al^{3+} **عند اللحظة** $t=300s$ **:**

لدينا : $v_{vol,Al^{3+}}(t)=\frac{d\left[Al^{3+}\right]}{dt}$ حيث: $\frac{d\left[Al^{3+}\right]}{dt}$ يمثل ميل المماس للمنحنى $\left[Al^{3+}\right]=f(t)$

0,50 عند اللحظة t، اذن: $v_{vol,Al^{3+}}(t=300s)=\frac{33-8}{300-0}=8,33\times10^{-2}\,mmol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$

✓ **استنتاج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة:**

لدينا: $\left[Al^{3+}\right] = \frac{2 \cdot x(t)}{V}$ باشتقاق طرفي العبارة بالنسبة للزمن نجد: $\frac{d\left[Al^{3+}\right]}{dt} = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$ و منه: 0,50

$\frac{dx}{dt} = \frac{V}{2} \cdot \frac{d\left[Al^{3+}\right]}{dt}$ اذن: $v = \frac{V}{2} \cdot v_{vol,Al^{3+}}(t)$ ت ع: $v(t = 300s) = 2,5 \times 10^{-3}\, mmol \cdot s^{-1}$

6. عند اعادة التجربة من اجل $40°C$، اي درجة حرارة اكبر يكون التفاعل اسرع **(درجة الحرارة عامل حركي)** اذن قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تنقص، امّا التركيز النهائي لشوارد الألمنيوم لا يتغير. 0,50

7. **شرح العبارة:** يتفاعل الالمنيوم مع الحمض فتتشكل شوارد الالمنيوم التي تتسرب الى الطعام فاذا كان ساخنا تزداد سرعة التفاعل اي تزداد كمية الشوارد المتشكلة وهذا يعتبر خطرا على الصحة. 0,25

التمرين الثاني:

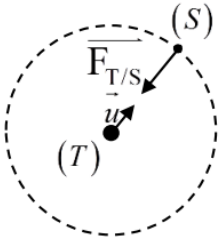
1. ذكر بعض استخدامات الأقمار الاصطناعية(يكفي ذكر اثنين من الاستخدامات):

- الاتصالات ، البث الاذاعي و التلفزي.
- مراقبة كوكب الأرض(مراقبة حالة الطقس ،مراقبة الكوارث كالحرائق و الزلازل و الجراد .....) 0,50
.
- البحث العلمي : دراسة الكواكب و الاجرام السماوية .
- المجال العسكري : التجسس
- الملاحة و تحديد المواقع.

2. **المرجع المناسب لدراسة حركة قمر اصطناعي:** المرجع الجيومركزي الذي نعتبره عطاليا (غاليليا). 0,50

3. تمثيل قوة جذب الأرض للقمؤ الاصطناعي و كتابة عبارتها الشعاعية:

$\vec{F}_{T/S} = -G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{(h + R_T)^2} \cdot \vec{u}$



0, 50

0, 50

4. **ايجاد عبارة السرعة المدارية v :**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر الاصطناعي نجد:

$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m_S \cdot \vec{a}$ اذن: $\vec{F}_{T/S} = m_S \cdot \vec{a}$ بالاسقاط على المحور الناظمي: $F_{T/S} = m_S \cdot a$ 0,25

و منه: $G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{(h + R_T)^2} = m_S \cdot \frac{v^2}{(h + R_T)}$ اذن: $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{(h + R_T)}}$ 0,50

	0,50	5. **استنتاج عبارة الدور المداري T للقمر الاصطناعي :** لدينا: $T = \frac{2\pi(h+R_T)}{v}$ وبتعويض العبارة السابقة و التبسيط نجد: $T = 2\pi\sqrt{\frac{(h+R_T)^3}{G \cdot M_T}}$
	0,50	**اثبات انّ $\frac{T^2}{r^3} = K$:** بتربيع عبارة الدور نجد: $T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{(h+R_T)^3}{G \cdot M_T}$ ومنه: $\frac{T^2}{h+R_T)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$ اذن: $K = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$
	0,50	**1.6.ايجاد كتلة الأرض M_T بيانيا:** - معادلة البيان هي: $T^2 = 10^{-13} \cdot r^3$ ، و مما سبق نكتب : $T^2 = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} \cdot r^3$
	0,50	بالمطابقة نجد: $10^{-13} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$ اذن: $M_T = \frac{4\pi^2}{10^{-13} \cdot G}$ ت ع : $M_T = 6 \times 10^{24} KG$
	0,7 5	**- ايجاد للقمر الاصطناعي ألكومسات 1 بيانيا:** ✓ دور الكومسات هو : $T = 1436\min = 86160s$ اذن: $T^2 = 7,42 \times 10^9 s^2$ بالاسقاط على المنحنى نجد: $r^3 = 7,44 \times 10^{22} m^3$ و منه: $r = 42 \times 10^6 m$ و بالتالي نجد: $h = r - R_T = 35,7 \times 10^6 m = 357000 km$
	0,25	**2.6.تعريف القمر الجيومستقر:** هو القمر الذي يبدو ساكنا في السماء لمراقب على سطح الأرض.
	0,75	**- ذكر خصائص القمر الجيومستقر:** ✓ يدور في مستوى خط الاستواء. ✓ يدور في نفس جهة دوران الأرض حول نفسها. ✓ دوره المداري يساوي الدور الذاتي للأرض $T = 24h$.
	0,50	**3.6. تحدد القمر الجيومستقر من بين الأقمار الاصطناعية المذكورة في الجدول :** القمر هو ألكومسات لأنّ دوره $T = 1436\min = 23,93h$ يساوي تقريبا الدور الذاتي للأرض.
		التمرين التجريبي:
	0,50	1. استعملنا قياس الناقلية لمتابعة التحول الكيميائي لوجود شوارد في الوسط التفاعلي تراكيزها متغيرة.
	0,50	**2. دور كل من الأسيتون و المخلاط المغناطيسي:** - **الاسيتون:** يلعب دور مذيب لأن المركب C_4H_9Br لا ينحل في الماء. - **المخلاط المغناطيسي :** دوره مزج الخليط ليكون الوسط التفاعلي متجانسا.

3. الطريقة الصحيحة لغمر مسبار جهاز الناقلية في المزيج التفاعلي هي بكيفية شاقولية بعيدا عن قعر الكأس حتى لا ينكسر بملامسته القطعة المغناطيسية. — 0,25

4. التحقّق انّ كمية المادة الابتدائية للمركب C_4H_9Br هي: $n_0 = 9mmol$: — 0,50

لدينا: $n_0 = \frac{\rho \cdot V_0}{M}$ **ت ع:** $n_0 = \frac{1,22 \times 1}{137} = 8,9 \times 10^{-3} mol = 9mmol$

5. جدول لتقدم التفاعل: — 0,50

التقدم	$C_4H_9Br(\ell) + H_2O(\ell) = C_4H_9OH(\ell) + H_3O^+(aq) + Br^-(aq)$				
$x = 0$	n_0	كمية كثيرة	0	0	0
$x(t)$	$n_0 - x(t)$		$x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
x_f	$n_0 - x_f$		x_f	x_f	x_f

- **حساب التقدم الأعظمي x_{max}: التفاعل تام اذن :** $x_{max} = x_f$ — 0,50
- C_4H_9Br هو المتفاعل المحد (الماء موجود بزيادة) فإن $n_0 - x_{max} = 0$ و منه:

$x_{max} = n_0 = 9mmol$

6. **ايجاد عبارة الناقلية $G(t)$:** لدينا : $G(t) = K \cdot \sigma(t)$ و حسب قانون كوهلروش نجد:

$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{Br^-} \cdot [Br^-]$ ، حيث : $[H_3O^+] = [Br^-] = \frac{x(t)}{V_T}$ و — 0,50

بالتعويض و التبسيط نجد: $G(t) = \frac{K \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Br^-})}{V_T} \cdot x(t)$.....(1)

7. **تبيان انّ** $x(t) = \frac{n_0}{G_{max}} \cdot G(t)$:

من العلاقة (1) نجد: $G_{max} = \frac{K \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Br^-})}{V_T} \cdot x_{max}$.....(2)

بقسمة (1) على (2) و حيث : $x_{max} = n_0$ نجد: $\frac{G(t)}{G_{max}} = \frac{x(t)}{n_0}$ و منه: $x(t) = \frac{n_0}{G_{max}} \cdot G(t)$ — 0,75

8. تبيان انّ السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة : $v_{vol} = 2,34 \cdot \frac{dG}{dt}$:

باشتقاق طرفي عبارة التقدم من السؤال -7 نجد: $\frac{dx(t)}{dt} = \frac{n_0}{G_{max}} \cdot \frac{dG(t)}{dt}$ اذن: — 0,75

$v_{vol}(t) = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{n_0}{G_{max}} \cdot \frac{dG(t)}{dt}$ و منه: $\frac{1}{V_T} \cdot \frac{dx(t)}{dt} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{n_0}{G_{max}} \cdot \frac{dG(t)}{dt}$

حيث: $\frac{1}{V_T} \cdot \frac{n_0}{G_{max}} = \frac{1}{0,1} \cdot \frac{9}{38,5} = 2,34 mmol \cdot L^{-1} \cdot mS^{-1}$

- **حساب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظتين** $t = 0$ **و** $t = 40\,\text{min}$**:** - $v_{vol}(t=0) = 2,34 \cdot \frac{30-0}{20-0} = 3,51\, mmol \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ - $v_{vol}(t=40) = 2,34 \cdot \frac{31-18,5}{40-0} = 0,73\, mmol \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	0,50 0,50	
9. التفسير المجهري لتناقص السرعة الحجمية للتفاعل بمرور الزمن: تناقص تركيز المتفاعلات بسبب استهلاكها يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعّالة ممّا يؤدي الى تناقص سرعة التفاعل.	0,50	
10. **ايجاد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة** $t = 60\,\text{min}$ **:** نحسب قيمة التقدم عند هذه اللحظة $x(t = 60\,\text{min}) = \frac{n_0}{G_{\max}} \cdot G(t = 60\,\text{min}) = \frac{9}{38,5} \cdot 35 = 8,18\, mmol$ اذن التركيب المولي للمزيج هو : $\text{n}(C_4H_9Br) = n_0 - x(t) = 0,82\, mmol$ $\text{n}(C_4H_9OH) = \text{n}(H_3O^+) = \text{n}(Br^-) = x(t) = 8,18\, mmol$	0,75	