

التمرين الأول

1- أ- عرف : الأكسدة ، الإرجاع ، المرجع ، المؤكسد ، الأكسدة الإرجاعية .
ب- ما هي الثنائيات (مر / مؤ) المشاركة في كل معادلة من المعادلات التالية :

- $\text{Cu}^{2+} + \text{Pb} \rightarrow \text{Cu} + \text{Pb}^{2+}$
- $\text{Au}^{3+} + 3\text{Ag} \rightarrow \text{Au} + 3\text{Ag}^+$
- $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$
- $2\text{H}^+ + \text{Mg} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Mg}^{2+}$
- $\text{Cl}_2 + \text{Br}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$

ج- أكتب المعادلات النصفية للأكسدة الموافقة للثنائيات (مر / مؤ) التالية :

. $(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2)$ ، $(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})$ ، $(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$ ، $(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})$ ، $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+})$

2- نلقي قطعة من الحديد Fe كتلتها 2.8 g في محلول حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ حجمه $V = 200 \text{ mL}$ ، وتركيزه $C = 10^{-1} \text{ mol/L}$.

أ- إذا علمت أن الثنائيتين مؤكسد مرجع هما $(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+})$ ، $(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2)$. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج معادلة الأكسدة الإرجاعية .

ب- مثل جدول التقدم ، و استنتج منه مقدار التقدم الأعظمي X_{max} وكذا المتفاعل المحد .

ج- أوجد في نهاية التفاعل :

▪ حجم الغاز المنطلق مقاس في الشرطين النظاميين .

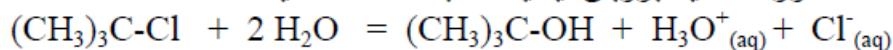
▪ تركيز المحلول الناتج بالشوارد Fe^{2+} .

د - أكتب الصيغة الجزيئية المجملة للملح الناتج ، و أحسب كتلته في حالة إذا ما بخرنا المحلول كليا .

يعطى : $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{Cl}) = 35.5 \text{ g/mol}$.

التمرين الثاني

النوع الكيميائي : 2- كلور 2- مثيل بروبان يتميه حسب المعادلة التالية :



نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس الناقلية . لذا ندخل في بيشر $V_1 = 20 \text{ mL}$ من محلول

2- كلور 2- مثيل بروبان تركيزه المولي : $C_1 = 0,10 \text{ mol/L}$ و مزيج يتكون من (ماء + acétone) حجمه

$V_2 = 80 \text{ mL}$. نوصل جهاز الناقلية بشكل مناسب و بعد القياس و إجراء الحساب نحصل على النتائج التالية :

t(s)	0	30	60	80	100	120	150	200
$\sigma(\text{S/m})$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760

1- اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية .

2- شكل جدول تقدم التفاعل .

3- استنتج أن عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التقدم x للتفاعل هي : $\sigma = 426 x$.

4- شكل جدول يعطي قيمة التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن .

5- هل انتهى التفاعل عند اللحظة $t = 200 \text{ s}$. بين ذلك .

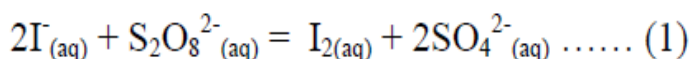
6- أرسم البيان $x = f(t)$.

7- استنتج من المنحنى $x = f(t)$: سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 50 \text{ s}$.
• قيمة زمن نصف التفاعل .

8- بين أنه بمعرفة قيمة σ_f يمكن كتابة العلاقة بين σ و x من دون الاستعانة $\lambda(\text{Cl}^-)$ ، $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)$.
يعطى : $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35.0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(\text{Cl}^-) = 7.6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$.

التمرين الثالث

نمزج $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم ذو الصيغة $(\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{I}^-_{(\text{aq})})$ و التركيز $C_1 = 0.8 \text{ mol/L}$ مع $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ذو الصيغة $(2\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(\text{aq})})$ و التركيز $C_2 = 0.5 \text{ mol/L}$ لنحصل على وسط تفاعلي نعتبره (A) . نلاحظ تغير اللون ببطء فهو يدل على تحول بطيء .
التفاعل النمذج لهذا التحول عبارة عن أكسدة إرجاعية تحدث بين شوارد اليود I^- و شوارد البيروكسوديكبريتات $(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ و الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما $(\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-_{(\text{aq})})$ ، $(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})})$.
1- أكتب معادلة الأكسدة و معادلة الإرجاع ثم بين أن معادلة التفاعل الإجمالي تكون من الشكل :



2- لتعيين كمية ثنائي اليود I_2 المتشكل في اللحظة t في المحلول (A) نأخذ 10 عينات منه حجم الواحدة منه $V_0 = 20 \text{ mL}$ ثم نعاير في لحظات مختلفة هذه العينات بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-})$ تركيزه $C_3 = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$.

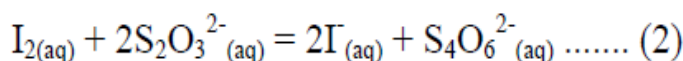
- قبل معايرة كل عينة نضيف في اللحظة المناسبة كمية من الماء البارد ، ثم نضع قطرات من صمغ النشأ حيث يصبح المحلول أزرقا ، و بعدها نضيف تدريجيا محلول ثيوكبريتات الصوديوم حتى بلوغ التكافؤ أين يزول اللون الأزرق دلالة على اختفاء ثنائي اليود كليا . سجلنا قيمة الحجم V_E المضاف عند التكافؤ بالنسبة لكل العينات فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

t(min)	0	3	6	9	12	16	20	30	40	50	60
$V_E(\text{mL})$	0.0	2.5	5.1	6.9	8.4	10.2	11.4	14.1	15.6	16.1	16.4

أ- ما هو الغرض من إضافة المادة الباردة قبل كل معايرة .

ب- أرسم البيان $V_E = f(t)$.

ج- أنشئ جدول تقدم التفاعل للمعايرة علما أن التفاعل النمذج للمعايرة هو كما يلي :



د- أثبت أن عدد مولات ثنائي اليود المتشكل في اللحظة t في محلول اليود الابتدائي يعبر عنه بدلالة الحجم المضاف عند التكافؤ في نفس اللحظة t بالعلاقة : $n(\text{I}_2) = 2 V_E$.
هـ- أنشئ جدول التقدم للتفاعل (1) . و اعتمادا عليه أوجد مقدار التقدم النهائي ، و كذلك علاقة التقدم x بدلالة الحجم المضاف عند التكافؤ .

3- أحسب تركيز الوسط التفاعلي بثنائي اليود I_2 عند اللحظة $t = 30 \text{ min}$.

4- أوجد زمن نصف التفاعل .

5- أوجد معتمدا على البيان $V_E = f(t)$ سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 30 \text{ min}$.

التمرين الرابع

في حصة للأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنزيوم صلب ، محلول حمض كلور الماء) . فوضع أحد التلاميذ شريطا من المغنزيوم $Mg(s)$ كتلته $m = 36 \text{ mg}$ في دورق ، ثم أضاف إليه محلولاً لحمض كلور الماء بزيادة ، حجمه 30 mL ، و سد الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحجز الغاز المنطلق و قياس حجمه من لحظة لأخرى .

1- مثل مخططاً للتجربة ، مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق ، و قياس حجمه و الكشف عنه .

2- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علماً أن الشنائيتين المشاركتين هما : $(H^+_{(aq)}/H_{2(g)})$ ، $(Mg^{2+}_{(aq)}/Mg(s))$.

3- يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
V(H ₂) (mL)	0	12.0	19.2	25.2	28.8	32.4	34.8	36.0	37.2	37.2
x(mol)										

أ- مثل جدولاً لتقدم التفاعل ، ثم استنتج قيم تقدم التفاعل x في الأزمنة المبينة في الجدول :

ب- املأ الجدول ثم مثل البيان $x = f(t)$ بسلم مناسب .

ج- عين سرعة التفاعل في اللحظة النهائية $t = 0$.

(بكالوريا 2009 – علوم تجريبية)

التمرين الخامس

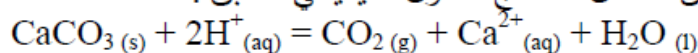
بهدف تتبع تطور التحول الكيميائي التام لتأثير حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$ على كربونات الكالسيوم . نضع قطعة كتلتها 2.0 g من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل 100 mL من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_1 = 1.0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

الطريقة الأولى :

نقيس ضغط غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق و المحجوز في دورق حجمه لتر واحد (1L) تحت درجة حرارة ثابتة $T = 25^\circ C$ ، فكانت النتائج المدونة في الجدول التالي :

t(s)	20	60	100
$P_{(CO_2)}(Pa)$	2280	5560	7170
$n_{(CO_2)}(mol)$			
x(mol)			

المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق :



1- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل السابق .

2- ما العلاقة بين كمية مادة الغاز المنطلق و (x) تقدم التفاعل ؟

3- بتطبيق قانون الغاز المثالي و الذي يعطى بالشكل $(PV = nRT)$ ، أكمل الجدول السابق .

4- مثل بيان الدالة $x = f(t)$. يعطى : $R = 8.31 \text{ SI}$ ، $1L = 10^{-3} \text{ m}^3$.

الطريقة الثانية :

II- تتبع قيمة تركيز شوارد الهيدروجين (H^+) في وسط التفاعل بدلالة الزمن أعطت النتائج المدونة في الجدول التالي :

t(s)	20	60	100
$[H^+](mol.L^{-1})$	0,080	0,056	0,040
$n_{(H^+)}(mol)$			
x(mol)			

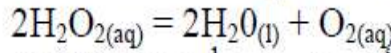
- 1- أحسب $(n(H^+))$ كمية مادة شوارد الهيدروجين في كل لحظة .
 - 2- مستعينا بجدول تقدم التفاعل ، أوجد العبارة الحرفية التي تعطي $(n(H^+))$ بدلالة التقدم (x) وكمية المادة الابتدائية (n_0) لشوارد الهيدروجين الموجبة .
 - 3- أحسب قيمة التقدم (x) في كل لحظة .
 - 4- أنشئ البيان $x = f(t)$ ماذا تستنتج ؟
 - 5- حدد المتفاعل المحد .
 - 6- استنتج $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل .
 - 7- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 50 \text{ s}$.
- $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ، $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$

(بكالوريا 2009 – رياضيات)

التمرين السادس

يحفظ الماء الأكسجيني (محلول لبروكسيد الهيدروجين $H_2O_2(aq)$ في قارورات خاصة بسبب التفكك الذاتي البطيء . تحمل الورقة الملصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني (10V) ، و تعني (1L) من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشروط النظاميين حيث الحجم المولي $V_M = 22.4 \text{ L.mol}^{-1}$.

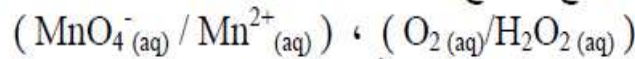
1- يمتدج التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بالتفاعل ذي المعادلة الكيميائية التالية :



- أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو : $C = 0.893 \text{ mol.L}^{-1}$.
- ب- نضع في حوجة حجما V_i من الماء الأكسجيني و نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 mL . كيف تسمى هذه العملية ؟

- استنتج الحجم V_i علما أن المحلول الناتج تركيزه المولي $C_1 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 2- لغرض التأكد من الكتابة السابقة (10V) عايرنا 20 mL من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$) المحمض ، تركيزه المولي $C_2 = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 38 \text{ mL}$.

أ- أكتب معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع النمذج لتحول المعايير علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما :



ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الأكسجيني الابتدائي ، و هل تتوافق هذه النتيجة التجريبية مع ما كتب على ملصوقة القارورة ؟

قبل البدء في المراجعة

اللهم إني أسألك فهم النبئين و حفظ المرسلين
و الملائكة المقربين ، اللهم أجعل أسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا
بخشيتك و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شيء قدير ، حسبنا الله
و نعم الوكيل

