ثانوية الحاج الخير خيري – مقرة القسم: 3ع ت 2

الفرض الأول للفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين :

أصيب تلميذ من قسم 3 ع ت 2 بجرح في يده . فاشترى من اقرب صيدلية إليه قارورة ماء اكسجيني

$H_2O_{2(aq)}$ تحمل دلالة بالحجم، (ماء أكسوجيني ذو 20حجوم (20 Volumes).

يعلم التلميذ أن الماء الاوكسجيني يتفكك ببطء وخلال هذا التفكك ، الماء الاوكسجيني يرجع ويتأكسد في نفس الوقت .

1- هذا التفكك ينشط بواسطة إنزيم الكتلاز موجود في الدم أيضا .

أ/ إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما : H_2O_2 / H_2O ,O_2 / H_2O_2 . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التفكك .

ب/ نظف التلميذ مكان الجرح بالماء الاوكسجيني فلاحظ تشكل رغوة . على ضوء دراستك مع أستاذك للفيزياء أشرح لماذا ؟

ج/ في القسم تلميذ وتلميذة يستعملان نظارات طبية ، هل تنصحهما بتنظيف النظارات بالماء الاوكسجيني أشرح لماذا ؟

2- في الغد عاد التلميذ بعدة قارورات وحقق مع زملائه مزيجين مختلفين في بيشرين ذات سعة $500\,mL$.

المزيج 1 – البيشر -1	المزيج 2 – البيشر -2
$5\,mL$ من $(Fe^{+3}+3Cl^-)$ غير محمض $C_{FeCl_3}=0.2mol/L$	$10\,mL$ من $(Fe^{+3}+3Cl^-)$ غير محمض $C_{FeCl_3}=0.2mol/L$
$175mL$من الماء المقطر	$170mL$ من الماء المقطر
$20mL$من الماء الاوكسجيني ب 20حجوم	$20mL$من الماء الاوكسجيني ب 20حجوم

نبدأ قياس الزمن لحظة إضافة الماء الاوكسجيني .

أ/ ما هو تركيز الماء الاوكسجيني $[H_2O_2]$ ب 20 حجم .

ب/ استنتج الكمية الابتدائية لـ H_2O_2 الموجودة في البيشر ين . تعطى : $R=8.314SI$ و $P=1.013\times10^5\,pa$

3- عند اللحظات المختلفة نأخذ عينة قدرها $10\,mL$من كل مزيج ونضيف لها $10\,mL$من ماء جليدي و $10\,mL$ من حمض الكبريت تركيزه $C=1mol/L$.

أ/ لماذا نضيف الماء الجليدي ؟

ب/ ما هو الدور الذي تلعبه الشوارد $Fe^{+3}_{(aq)}$ الموجودة في محلول كلور الحديد الثلاثي ؟

4- نعاير كل عينة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+MnO^-_{4(aq)})$ تركيزه $C=2.00\times10^{-2}mol/L$.

للحصول على التكافؤ يجب سكب حجم $V_{éq}$. وفي الأخير تمكنا من الحصول على النتائج التالية .

البيشر رقم -1-

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t(min)	1.20	2.75	4.24	7.05	13.32	22.27	27.38	43.35	55.00
$V_{éq}(mL)$	34.4	33	31	28	21.6	18.1	14.2	8.60	5.90
$n(H_2O_2)mmol$									
$X\ (mmol)$									

البيشر رقم -2 -

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t(min)	1.75	2.30	4.42	7.05	13.17	22.22	27.42	41.50	55.00
$V_{éq}(mL)$	32.5	31.0	25.4	22.0	15.0	8.2	6.0	3.5	1.8
$n(H_2O_2)mmol$									
$X\ (mmol)$									

أ/ اشرح بمخطط عملية المعايرة .

ب/ اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ج/ اكتب جدول تقدم تفاعل المعايرة .

د/ اثبت أن كمية مادة الماء الأكسجيني عند لحظة t تعطى بالعبارة : $n_{(H_2O_2)} = 50.\left[MnO_4^-\right]V_{éq}$

ه/ استنتج قيمة تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني عند كل لحظة .

و/ أكمل جداول القيم.

ن/ ارسم المنحنيين الممثلين لتطور تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني بدلالة الزمن .

ر/ قارن بين المنحنيين . ماذا تستخلص .

ملاحظة : هل تعرف اسمي هذين التلميذين ؟، تبقى الإجابة سر عندك .

التصحيح

1- أ/ كتابة معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول : .....**(2)**

المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين : $H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ = 2H_2O$ ، $H_2O_2 = O_2 + 2e^- + 2H^+$

معادلة الأكسدة - الإرجاعية : $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

ب / سبب تشكل الرغوة : إن دم التلميذ يحتوي على الكتلاز الذي ينشط التفاعل وبالتالي انطلاق غاز الأكسجين بكثافة .....**(1)**.

ج/ نعم ننصح هذين التلميذين باستعمال الماء الأكسجيني كمنظف لأنه يتفكك إلى غاز الاكسسجين الذي ينطلق ويبقى الماء .....**(1)**

2- أ/ تركيز الماء الاوكسجيني $[H_2O_2]$ ب 20 حجم : .....**(2)**

*/ نستعين بجدول تقدم التفاعل :

المعادلة	$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$		
ح. الابتدائية	$n_0(H_2O_2)$	0	..
ح.النهائية	$n_0(H_2O_2) - 2x_f$	x_f	..

*/ تعيين الحجم المولي :

$PV_M = nRT \rightarrow V_M = 22.4L/mol$

*/ نعلم أن $1L$ من الماء الأكسجيني يحرر $20L$ من $O_{2(g)}$ وعليه : $n(O_{2(g)}) = \frac{V_{O_{2(g)}}}{V_M} = 0.89mol$

*/ من الجدول نلاحظ : $n(O_{2(g)}) = x_f = 0.89mol$

*/ لدينا : $n(H_2O_2)_i = 2x_f = 1.79mol \rightarrow [H_2O_2]_i = 1.79mol/L$

ب/ استنتاج الكمية الابتدائية لـ H_2O_2 الموجودة في البيشر ين.....**(1)**

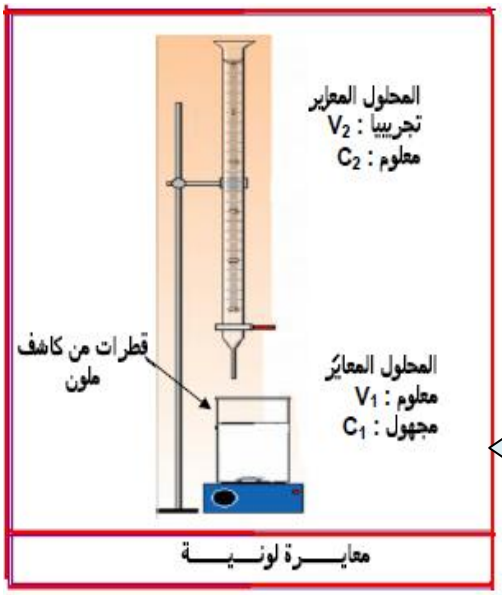
$n(H_2O_2)_i = [H_2O_2]_i . V = 3.6\times10^{-2}mol$

3- أ/ نضيف الماء الجليدي لتوقيف التفاعل .....**(1)**

ب/ الدور الذي تلعبه الشوارد $Fe^{+3}_{(aq)}$ الموجودة في محلول كلور الحديد الثلاثي

هو دور الوسيط .....**(1)**

4- أ/ الشرح بمخطط المعايرة :انظر الشكل المقابل(1)



3 ع ت 2

ب/ كتاب معادلة تفاعل المعايرة .....**(2)**

$$2MnO_{4(aq)}^{-}+5H_2O_{2(aq)}+6H_{(aq)}^{+}=2Mn_{(aq)}^{2+}+5O_{2(g)}+8H_2O_{(l)}$$

ج/ كتاب جدول تقدم تفاعل المعايرة .....(1)

المعادلة	$2MnO_{4(aq)}^{-}+5H_2O_{2(aq)}+6H_{(aq)}^{+}=2Mn_{(aq)}^{2+}+5O_{2(g)}+8H_2O_{(l)}$					
ح. الابتدائية	$n_0^{'}$	$n_0^{''}$	..	0	0	..
ح.النهائية	$n_0^{'}-2x_f$	$n_0^{''}-5x_f$	..	$2x_f$	$5x_f$	..

د/ إثبات أن كمية مادة الماء الأكسجيني عند لحظة t تعطى بالعبارة : $n_{(H_2O_2)}=50.\left[MnO_4^{-}\right]V_{éq}$ .....(2)

عند التكافؤ يكون :

$$\frac{n_0^{'}}{2}=\frac{n_0^{''}}{5}\rightarrow\frac{\left[MnO_4^{-}\right]_i.V_{éq}}{2}=\frac{\left[H_2O_2\right]_i.V}{5}\rightarrow\left[H_2O_2\right]_i=\frac{5\left[MnO_4^{-}\right]_i.V_{éq}}{2V}$$

$$n_{(H_2O_2)_t}=\left[H_2O_2\right].V_{(H_2O_2)}\rightarrow n_{(H_2O_2)_t}=50.\left[MnO_4^{-}\right].V_{éq}$$

ه/ استنتاج قيمة تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني عند كل لحظة .....(1)

$$n_{(H_2O_2)_t}=n_{(H_2O_2)i}-2x\rightarrow x=(3.6\times10^{-2}-V_{éq})/2$$

و/ أكمال جداول القيم.....(2)

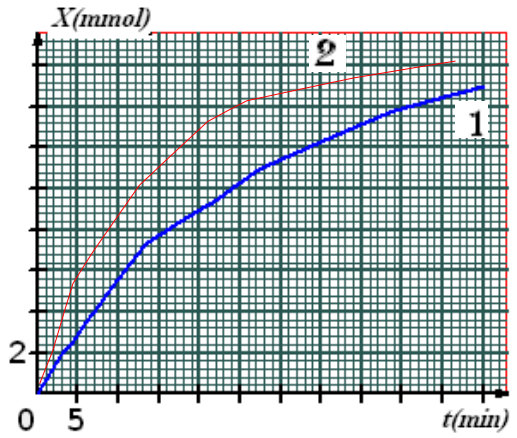
البيشر رقم -1-

$n(H_2O_2)mmol$	34.4	33.0	31.0	28.0	21.6	18.1	14.2	8.60	5.90
$X\ (mmol)$	0.8	1.8	2.5	4.0	7.3	8.95	10.9	13.7	15.0

البيشر رقم – 2 –

$n(H_2O_2)mmol$	32.5	31.0	25.4	22.0	15.0	8.20	6.00	3.50	1.30
$X\ (mmol)$	1.75	2.5	5.3	7	10.5	13.9	15.0	16.2	17.1

ن/ رسم المنحنيين الممثلين لتطور تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني بدلالة الزمن .....(2)



ك/ إن التفاعل في البيشر رقم 2 يتطور بسرعة أكبر منه في البيشر رقم1.....(1)

Larbi H'mido