الفرض الأول للفصل الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: ثانية تقني رياضي **المـــــــــــدة: 02 ساعة**

التمرين الأول :(10 نقاط) بكالوريا 2016 علوم تجريبية المسرّب

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C .

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران ادوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجاري لمسحوق حمض السولفاميك ذي الصيغة الكيميائية HSO_3NH_2 والذي نرمز له اختصارا HA و نقاوته $(P\%)$.

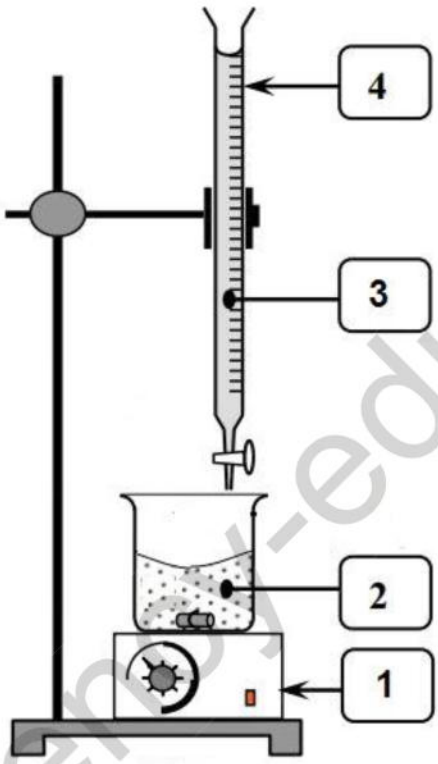
1- للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز المولي C_A، نحضر محلولا حجمه $V = 100mL$ و يحتوي الكتلة $m = 0,9g$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

أ- أكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء مبيّنا الثنائيتين (أساس/ حمض) المتدخلتين.

ب- صف البروتوكول التجريبي المناسب لعملية تحضير المحلول (S_A) .

2- لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجما $V_A = 20mL$

و نضيف له $80mL$ من الماء المقطر ، و باستعمال التركيب التجريبي المبيّن بالشكل المقابل. نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $C_B = 0,1\ mol.L^{-1}$.



نبلغ التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,3\ mL$.

أ- تعرّف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل المقابل.

ب-اكتب معادلة تفاعل المعايرة مبيّنا الثنائيتين (أساس/ حمض) المتدخلتين.

ج- احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A)، ثم استنتج الكتلة m_A للحمض HA المذابة في هذا المحلول.

د- احسب النقاوة $(P\%)$ للحمض HA.

المعطيات: $M(HA) = 97\ g\ .mol^{-1}$

2as.ency-education.com

التمرين الثاني :(10 نقاط)

الماء الأوكسجيني ذو الصيغة الجزيئية H_2O_2 (يسمى كذلك بيروكسيد الهيدروجين) هو سائل ذو لون أزرق باهت ، يُعْتَبَرُ مضادًا للعفونة و مطهِّر يؤثر على الجراثيم ، كما يستخدم كعامل مبيض في الصناعات التجميلية والدوائية وصناعة المنظفات وغيرها، يستعمل لتفتيح لون البشرة والشعر والصبغات ويسهل إزالة البقع الداكنة في الجلد وحب الشباب ، متوفر في بعض محلات بيع الأغذية و محلات العطارة والصيدليات .

اشترينا من صيدلية قارورة 1 لتر من الماء الاكسجيني منتج حديثا تحمل الدلالة : ($\mathbf{30,4\ g.L^{-1}}$)

للتحقق من صحة هذه الدلالة أخذنا حجما من الماء الاكسجيني الموجود في القارورة، و مددناه 20 مرة فتحصلنا على محلول تركيزه المولي C_1 ، أخذنا من المحلول الممدد حجما $V_1 = 20\ mL$ ووضعناه في كأس بيشر و أضفنا قطرات من حمض الكبريت المركز و عايرنا محتوى الكأس بواسطة محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4\,(aq)})$ تركيزه المولي $C_2 = 0{,}04\ mol\,.L^{-1}$ فكان الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ هو $V_E = 8{,}7\ mL$ ، يُنمذج تفاعل المعايرة بالمعادلة التالية:

$$5H_2O_{2\,(l)} + 2MnO^-_{4\,(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 5O_{2\,(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 14\,H_2O_{\,(l)}$$

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ، مبيّنا الثنائيتين (Ox/Red) المتدخلتين في هذا التفاعل.

2- إليك جدول تقدم التفاعل لتفاعل المعايرة عند التكافؤ ، أنقل الجدول على ورقة الإجابة ثمّ أكمله:

حالة الجملة	تقدم التفاعل	$5H_2O_{2\,(l)} + 2MnO^-_{4\,(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 5O_{2\,(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 14\,H_2O_{\,(l)}$					
الحالة الابتدائية	$x = 0$			كثير			كثير
الحالة النهائية	x_E						

3- ما الهدف من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز؟

4- كيف نتعرف على حدوث التكافؤ؟

5- أوجد عند التكافؤ العلاقة بين C_1 ، V_1 ، C_2 و V_E ، وثمّ استنتج قيمة التركيز C_1 .

6- احسب قيمة C التركيز المولي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة .

7- أحسب التركيز الكتلي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة .

8- احسب دقة الحساب (الارتياب النسبي في النتيجة).

المعطيات: $M(H_2O_2) = 34\ g\,.mol^{-1}$

2as.ency-education.com
ency-education.com/exams

ثانوية الشهيد دعلوز الحاج –عين مران- السنة الدراسية:2017/ 2018

تصحيح الفرض الأول للفصل الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: ثانية تقني رياضي **المـــــــــــــدة: 02 ساعة**

التمرين الأول :(10 نقاط)

1- .

أ- كتابة معادلة انحلال الحمض HA في الماء: $H-A_{(aq)}+H_2O_{(l)}=A^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$ 1 ن

- **الثنائيتين**(أساس/حمض) **المتدخلتين:** $(AH_{(aq)}/A^-_{(aq)})$ و $(H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)})$ 2 × 0,5ن

ب- البروتوكول التجريبي لعملية تحضير المحلول (S_A) : بواسطة ميزان نأخذ كتلة قدرها $m=0,9g$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك و بواسطة قمع نضعها في حوجلة عيارية ذات سعة $100mL$ نضيف كمية من الماء ، نرج حتى ينحل المسحوق ثم نكمل بالماء إلى خط العيار. 1 ن

2- .

أ- التعرّف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل : 4 × 0,5ن

(1): مخلاط مغناطيسي ،**(2):** محلول حمض السولفاميك، **(3):** محلول هيدروكسيد الصوديوم " الصودا ، **(4):** سحاحة

ب- كتابة معادلة تفاعل المعايرة : $AH_{(aq)}+HO^-_{(aq)}=A^-_{(aq)}+H_2O_{(l)}$ 1 ن

- **الثنائيتين**(أساس/حمض) **المتدخلتين:** $(AH_{(aq)}/A^-_{(aq)})$ و $(H_2O_{(l)}/HO^-_{(aq)})$ 2 × 0,5ن

ج- حساب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A):

عند التكافؤ يكون: $n_{AH}=n_{HO^-}$ أي: $C_A\times V_A=C_B\times V_{BE}$

و منه: $C_A=\frac{C_B\times C_{BE}}{V_A}$ ت ع: $C_A=\frac{0,1\times 15,3}{20}=7,65\times10^{-2}mol.L^{-1}$ 1 ن

- **استنتاج الكتلة m_A للحمض HA المذابة في المحلول:**

لدينا: $m=C_A\times M\times V$ ت ع : $m=7,65\times10^{-2}\times97\times0,1=0,74\ g$ 1 ن

د- حساب النقاوة $(P\%)$ للحمض HA:

$P=\frac{m_A}{m}\times100$ ت ع : $P=\frac{0,74}{0,9}\times100=82,22\%$ 1 ن

ency-education.com/exams

التمرين الثاني :(10 نقاط)

1- كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

- **المعادلة النصفية الإلكترونية للأكسدة:** $H_2O_{2(aq)} + 2\,H_2O_{(l)} = O_{2\,(g)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2e^-$ ن0,5
- **المعادلة النصفية الإلكترونية للإرجاع:** $MnO^-_{4\,(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} + 5e^- = Mn^{2+}_{(aq)} + 12\,H_2O_{(l)}$ ن0,5
- الثنائيتين (Ox/Red) المتدخلتين في هذا التفاعل هما: $(O_{2\,(g)}/\,H_2O_{2(aq)})$ و $(MnO^-_{4\,(aq)}/\,Mn^{2+}_{(aq)})$

2- إكمال جدول تقدم التفاعل لتفاعل المعايرة عند التكافؤ : ن0,5 × 2

ن 2

حالة الجملة	تقدم التفاعل	$5H_2O_{2\,(l)} + 2MnO^-_{4\,(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 5O_{2\,(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 14\,H_2O_{(l)}$					
الحالة الابتدائية	$x = 0$	$n_0(H_2O_2)$	$n_0(MnO^-_4)$	بزيادة	0	0	بزيادة
الحالة النهائية	x_E	$n_0(H_2O_2) - 5x_E$	$n_0(MnO^-_4) - 2x_E$		$5x_E$	$2x_E$	

3- الهدف من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز جعل الوسط حمضي من خلال توفير شوارد H_3O^+ اللازمة للتفاعل ن0,5

4- نتعرف على حدوث التكافؤمن خلال التغير اللوني (استقرر اللون البنفسجي). ن0,5

5- ايجاد العلاقة بين C_1 ، V_1 ، C_2 و V_E عند التكافؤ :

عند التكافؤ يكون المزيج ستكيومتري و عليه: $\frac{n_0(H_2O_2)}{5} = \frac{n_0(MnO_4^-)}{2}$ ن0,5 و منه: $\frac{C_1 \times V_1}{5} = \frac{C_2.V_E}{2}$ ن0,5

- **استنتاج قيمة التركيز C_1** : من العلاقة السابقة نجد: $C_1 = \frac{5C_2.V_E}{2V_1}$
- ت ع : $C_1 = \frac{5\times0,04\times8,7}{2\times20} = 4,35 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ ن 1

6- حساب قيمة C التركيز المولي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة :

لدينا: $C = 20C_1$ ت ع : $C = 20 \times 4,35 \times 10^{-2} = 0,87 mol.L^{-1}$ ن 1

7- حساب التركيز الكتلي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة :

لدينا: $C_m = C \times M$ ت ع : $C_m = 0,87 \times 34 = 29,6 g\,.L^{-1}$ ن 1

8- حساب دقة الحساب (الارتياب النسبي في النتيجة):

$$\frac{\Delta C_m}{C_m} \times 100 = \frac{30,4 - 29,6}{30,4} \times 100 = 2,6\,\%$$ ن 1

ency-education.com/exams