ثانوية احمد بن زكري تلمسان السنة الدراسية:2022/2021

اختبار للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: ثانية رياضي و تقني رياضي المـــــــــــدة: 02 ساعة

التمرين الأول :(6 نقاط) 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 HAو نقاوته $(P\%)$.

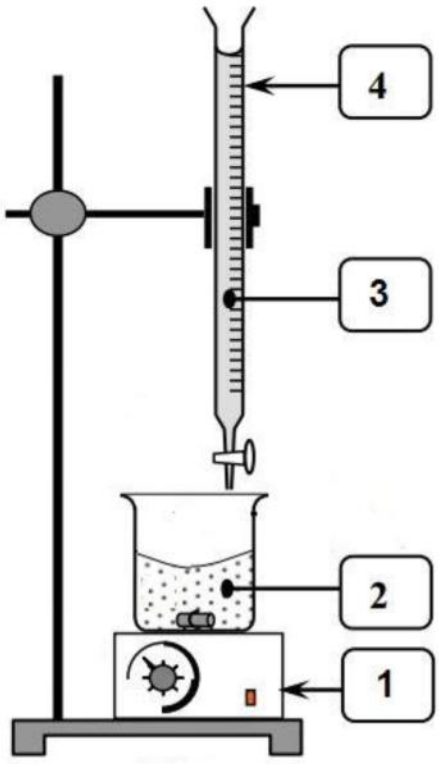
1- للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز المولي C_A، نحضر محلولا حجمه $V = 100mL$ و يحتوي الكتلة $m = 0,9g$من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

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 $_A = 20mL$

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 $_B = 0,1\ mol.L^{-1}$.



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

أ- تعرّف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل المقابل.

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

ج- احسب التركيز المولي $_A$ للمحلول(S_A)، ثم استنتج الكتلة m_A للحمضHA المذابة في هذا المحلول.

د- احسب النقاوة $(P\%)$ للحمض HA.

المعطيات: $M(HA) = 97\ g\ .mol^{-1}$

2as.ency-education.com

التمرين الثاني :(8 نقاط)

الماء الأوكسجيني ذو الصيغة الجزيئية H_2O_2(يسمى كذلك بيروكسيد الهيدروجين) هو سائل ذو لون أزرق باهت ،يُعْتَبَرُ مضاداًللعفونة و مطهّر 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 1لتر 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 20مرة فتحصلنا على محلول تركيزه المولي C_1، أخذنا من المحلول الممدد حجما $V_1 = 20\ mL$ ووضعناهفي 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 ثمّأكمله:

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	$x = 0$						
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 Cالتركيز المولي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة .

7- أحسب التركيز الكتلي للماء الأوكسجيني الموجودفي القارورة.

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

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

التمرين الثالث 6نقاط

I. نخرج من الثلاجة قارورة بلاستيكية تحتوي على كتلة $m = 500g$ من الجليد ودرجة حرارتها $\theta_i = -10^0C$ ، وبعد ساعتين تصبح القارورة تحتوي على ماء سائل درجة حرارته $\theta_f = 20^0C$.

1) أحسب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار (0^0C).

2) أحسب التحويل الحراري Q_2 الذي يمتصه الجليد خلال مرحلة الإنصهار.

3) أحسب التحويل الحراري Q_3 الذي يمتصه الماء بعد مرحلة الإنصهار.

4) أحسب إستطاعة التحويل الحراري المكتسب خلال مدة التحول.

II. نضيف للماء عند 20^0C قطعة من الألمنيوم كتلتها $m' = 200g$ ودرجة حرارتها $\theta'_1 = 84^0C$

ـ أحسب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) باعتبارها معزولة طاقويا.

تعطـــــــى: السعة الحرارية الكتلية للماء $C_e = 4185\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الحرارية الكتلة للجليد $C_g = 2200\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الحرارية الكتلية للألمنيوم $C_{Al} = 900\,j/(Kg\cdot{}^0C)$

السعة الكتلية لإنصهار الجليد $L_f = 335Kj/Kg$

ترجع الوثيقة مع ورقة الإجابة

بالتوفيق أستاذ المادة lpT Physique Hennaya

تصحيح الاختبار للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :(6 0نقاط)

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

-**الثنائيتين**(أساس/حمض) **المتدخلتين:** $(AH_{(aq)}/A^-_{(aq)})$ و $(H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)})$

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.

أ- .**التعرّف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل :**

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

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

-**الثنائيتين**(أساس/حمض) **المتدخلتين:** $(AH_{(aq)}/A^-_{(aq)})$ و $(H_2O_{(l)}/HO^-_{(aq)})$

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: $C_A=\frac{0,1\times 15,3}{20}=7,65\times 10^{-2}mol.L^{-1}$

- استنتاج الكتلة m_A للحمضHA المذابة في المحلول:

لدينا: $m=C_A\times M\times V$ ت ع : $m=7,65\times 10^{-2}\times 97\times 0,1=0,74\ g$

د- حساب النقاوة $(P\%)$ للحمض HA:

$P=\frac{m_A}{m}\times 100$ ت ع : $P=\frac{0,74}{0,9}\times 100=82,22\%$

التمرين الثاني :(8 نقاط)

1- كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

- **المعادلة النصفية الإلكترونية للأكسدة:** $H_2O_{2(aq)}+2\ H_2O_{(l)}=O_{2\ (g)}+2H_3O^+_{(aq)}+2e^-$

- **المعادلة النصفية الإلكترونية للإرجاع:** $MnO_{4\,(aq)}^{-} + 8H_3O_{(aq)}^{+} = +5e^{-} = Mn_{(aq)}^{2+} + 12\,H_2O_{(l)}$
- الثنائيتين (Ox/Red) المتدخلتين في هذا التفاعل هما: ($H_2O_{2(aq)}/_{2\,(g)}$) و ($MnO_{4\,(aq)}^{-}/Mn_{(aq)}^{2+}$)

2- إكمال جدول تقدم التفاعل لتفاعل المعايرة عند التكافؤ :

حالة الجملة	تقدم التفاعل	$5H_2O_{2\,(l)} + 2MnO_{4\,(aq)}^{-} + 6H_3O_{(aq)}^{+} = 5O_{2\,(g)} + 2Mn_{(aq)}^{2+} + 14\,H_2O_{(l)}$					
الحالة الابتدائية	$x = 0$	$n_0(H_2O_2)$	$n_0(MnO_4^-)$	كثير	0	0	كثير
الحالة النهائية	x_E	$n_0(H_2O_2) - 5x_E$	$n_0(MnO_4^-) - 2x_E$	كثير	$5x_E$	$2x_E$	كثير

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

4- نتعرف على حدوث التكافؤ من خلال التغير اللوني (استقرر اللون البنفسجي).

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

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

- **استنتاج قيمة التركيز C_1** : من العلاقة السابقة نجد: $C_1 = \frac{5C_2.V_E}{2V_1}$
- ت ع : $C_1 = \frac{5 \times 0{,}04 \times 8{,}7}{2 \times 20} = 4{,}35 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$

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

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

7- حساب التركيز الكتلي للماء الأوكسجيني الموجود في القارورة :

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

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

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

حل التمـــــــــرين 3- (6 ن)

I. 1) حساب التحويل الحراري Q_1 الذي يمتصه الجليد ليصل إلى بداية الإنصهار (0^0C) :

1 ن $Q_1 = mc_g(\theta_f - \theta_i) = 0,5 \times 2200 \times (0-(-10)) = 11000\ j$

2) حساب التحويل الحراري Q_2 الذي يمتصه الجليد خلال مرحلة الإنصهار:

1 ن $Q_2 = mL_f = 0,5 \times 335 \times 10^3 = 167500\ j$

3) حساب التحويل الحراري Q_3 الذي يمتصه الماء بعد مرحلة الإنصهار:

1 ن $Q_3 = mc_e(\theta_f - \theta_i) = 0,5 \times 4185 \times (20-0) = 41850\ j$

4) حساب إستطاعة التحويل الحراري المكتسب خلال مدة التحول:

1 ن $P = \frac{Q}{t} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{t} = \frac{220350}{2 \times 3600} = 30,6\ w$

5) حساب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) :

الماء يمتص تحويلا حراريا Q عبارته: $Q = mc_e(\theta_f - \theta_i)$

الألمنيوم يفقد تحويلا حراريا Q' عبارته: $Q' = m'c_{Al}(\theta_f - \theta_i')$

الجملة (ماء + قطعة ألمنيوم) معزولة طاقويا معناه: $Q + Q' = 0$

ومنه: $mc_e(\theta_f - \theta_i) + m'c_{Al}(\theta_f - \theta_i') = 0$ أي:

$$\theta_f = \frac{mc_e\theta_i + m'c_{Al}\theta_i'}{mc_e + m'c_{Al}} = \frac{0,5 \times 4185 \times 20 - 0,2 \times 900 \times 84}{0,5 \times 4185 + 0,2 \times 900} = \frac{56790}{2272,5} = 25\ ^0C$$