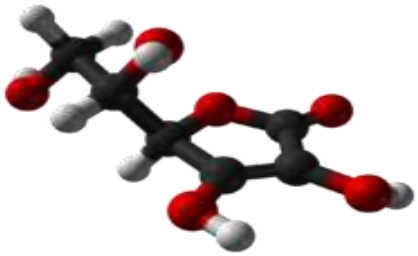
ثانوية احمد بن زكري تلمسان **السنة الدراسية:2022/2021**

اختبار للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

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

التمرين الأول :(نقاط) المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C .

يسلك حمض الاسكوربيك (فيتامين C) $C_6H_8O_6$ سلوك الحمض مع الاسس وسلوك المرجع مع المؤكسدات



1- قارورة من محلول حمض الاسكوربيك تحمل على بطاقتها المرفقة المعلومات التالية

الكتلة الحجمية $\rho = 1600g/L$ درجة النقاوة P=11%

احسب C تركيز المحلول الحمضي باستغلال المعلومات السابقة علما ان الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau} = 1000\text{g/L}$

2- للتأكد من القيمة المعلومات المسجلة على البطاقة المرفقة نخفف عينة من المحلولة 100 مرة ونأخذ بواسطة ماصة مدرجة حجميين متساويين من العينة المخففة قيمة كل حجم $V_1 = 20ml$ ونضع كل حجم في كاس بيشر ونحقق التجربتين التاليتين

التجربة الاولى : نعاير الحجم الاول بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي الحجمي $C_b = 2{,}5.10^{-2}mol/l$ بوجود كاشف ملون مناسب فيتغير لون الكاشف عد اضافة حجم $V_b = 8ml$ من محلول الصود

التجربة الثانية : نعاير الحجم الثاني بواسطة محلول اليود $I_{2(aq)}$ ذو اللون البني تركيزه المولي الحجمي $C_{OX} = 2.10^{-2}\text{mol/l}$

فيستقر اللون البني بعد اضافة حجم $V_{OX} = 9{,}8ml$ من محلول ماء اليود

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الاولى علما ان الثنائيتين اساس /حمض هما

H_2O/OH^- $C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$

ب- احسب تركيز محلول حمض الاسكوربيك في العينة المخففة واستنتج تركيز المحلول في القارورة

ج- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الثانية علما ان الثنائيتين مرجع/ مؤكسد هما

I_2/I^- و $C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$

د- احسب تركيز محلول حمض الاسكوربيك في العينة المخففة واستنتج تركيز المحلول في القارورة

ه- هل المعلومات المكتوبة على القارورة صحيحة من خلال نتائج التجربتين

التمرين الثاني نقاط

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 $L_f = 335\,Kj/Kg$

تصحيح الاختبار للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :(0نقاط)

1- حساب كثافة المحلول d

$$d = \frac{\rho}{\rho_{eau}} = \frac{1600}{1000} = 1{,}6$$

حساب تركيز المحلول C

$$C = \frac{10dP}{M} = \frac{10.1{,}6.11}{176} = 1\,mol/l$$

2- ا- معادلة التفاعل

$$C_6H_8O_6 + OH^- \rightarrow C_6H_7O_6^- + H_2O$$

ب- عند التكافؤ $C_aV_a = C_b\mathrm{V_{be}}$

$$C_a = \frac{C_b\mathrm{V_{be}}}{V_a} = 10^{-2}mol/l$$

تركيز المحلول في القارورة

$$C = C_a.F = 1mol/l$$

ج - معادلة التفاعل

$$C_6H_8O_6 + I_2 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2I^- + 2H^+$$

د- عند التكافؤ

$$C_aV_a = C_{OX}\mathrm{V_{OX}}$$

$$C_a = \frac{C_{OX}\mathrm{V_{OX}}}{V_a} = 0{,}98.10^{-2}mol/l$$

تركيز المحلول في القارورة$C = C_a.F = 0{,}98mol/l \approx 1mol/L$

ه - النتيجة توافق ما كتب على بطاقة المعلومات في حدود اخطاء التجربة

التمرين الثاني :(8 نقاط)

1- كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

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

2- إكمال جدول تقدم التفاعل لتفاعل المعايرة عند التكافؤ :

حالة الجملة	تقدم التفاعل	$5H_2O_{2\ (l)} + 2MnO^-_{4\ (aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 5O_{2\ (g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 14\ H_2O_{(l)}$					
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 التمـــــــــــرين 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:

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