مدرية التربية لولاية لبليدة
الرحمان

ثانوية قصار عبد

المستوى : 3 ثانوي ع ت

المدة : 60 دقيقة.

الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية | 2023.2022 | الأستاذ : طهراوي

عمر

التمرين :

نحضر ماء الجافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور Cl_2 مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ بتحول كيميائي تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية: $Cl_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$.

1- تعرف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$ بأنها توافق عدد لترات غاز ثنائي الكلور في الشرطين النظاميين اللازم استعمالها لتحضير لتر واحد من ماء الجافيل . بين أن : $°Chl = C_0.V_M$.

حيث : $V_M = 22.4L.mol^{-1}$ هو الحجم لمولي و C_0 هو التركيز المولي لماء الجافيل.

2- نأخذ العينة (A) من ماء جافيل المحفوظ عند درجة الحرارة 20°C تركيزه المولي بشوارد الهيبوكلوريت ClO^- هو C_0 ، ونمددها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1 . نأخذ $V_1 = 2mL$ ونظيف اليها كمية كافية من يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ في وسط حمضي ، فيتشكل ثنائي اليود I_2 وفق تفاعل تام ينمذج بالمعادلة التالية:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

نعاير ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه بالشوارد $S_2O_3^{2-}$ هو $C_2 = 0.1\,mol/l$ بوجود كاشف ملون ، فيكون حجم ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ $V_E = 20ml$ تعطى الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في تفاعل المعايرة: (I_2/I^-) و $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$.

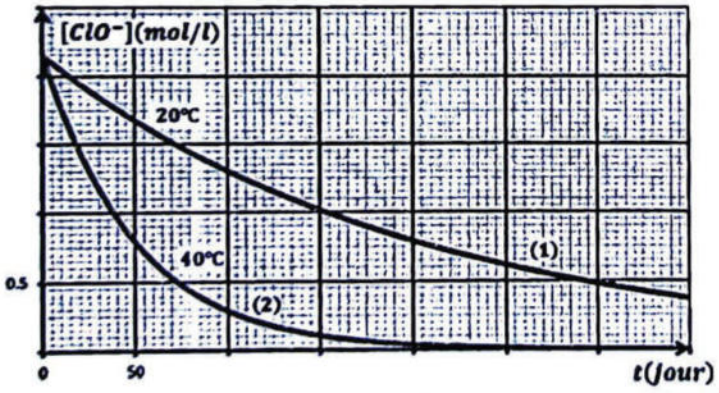
أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة – ارجاع المنمذج لتحول المعايرة.

ب-بين أن : $C_1 = \frac{C_2 \times V_E}{2V_1}$.

جـ- احسب C_1 ثم استنتج C_0 و $°Chl$.

3- يتفكك ماء الجافيل وفق تحول تام وبطيء ، معادلته الكيميائية : $2ClO^-_{(aq)} = 2Cl^-_{(aq)} + O_{2(g)}$

يمثل الشكل المنحنيين البيانيين لتغير تركيز شوارد ClO^- بدلالة الزمن الناتجين عن المتابعة الزمنية لتطور عينتين من ماء جافيل حضرتا بنفس الدرجة



الكلورومترية للعينة (A) عند درجتي الحرارة 20°C بالنسبة للعينة (1) و40°C بالنسبة للعينة (2) . العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة $t = 0$.

أ- استنتج بيانيا التركيز الابتدائي للعينتين (1) و(2) بالشوارد ClO^-. هل العينة (A) السابقة حديثة الصنع ؟

ب- اكتب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد ClO^-، ثم احسب قيمتها في اللحظة $t = 50jour$ بالنسبة لكل عينة.

- قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج؟

جـ- ماهي النتيجة التي نستخلصها من هذه الدراسة للحفاظ على ماء الجافيل لمدة أطول؟

بالتوفيق.....

تصحيح الفرض الأول
"3 ثانوي"
(الأستاذ: طهراوي عمر)

I

+ بيان أن : $\overset{\circ}{chl} = C_0 \cdot V_m$

من معادلة التفاعل لدينا

$$n(cl_2) = n(clO^-) \quad \text{---} (1)$$

و $n(cl_2) = \frac{V_{cl_2}}{V_m}$; $n(clO^-) = C_0 \cdot V$

بالتعويض في (1)

$$\frac{V_{cl_2}}{V_m} = C_0 V \Rightarrow V_{cl_2} = C_0 V \cdot V_m \quad (2)$$

• نعلم أن (من نص التمرين)

$$\overset{\circ}{chl} = V(cl_2)$$

و

$$V(clO^-) = 1l$$

• إذن: (بالتعويض في (2))

$$\boxed{\overset{\circ}{chl} = C_0 \cdot V_m} \quad \text{---} (3)$$

II

أ) المعادلتين النصفيتين:

$$I_{2(aq)} + 2\bar{e} = 2I^-_{(aq)}$$

$$2S_2O_{3(aq)}^{2-} = S_4O_{6(aq)}^{2-} + 2\bar{e}$$

المعادلة الإجمالية

$$I_{2(aq)} + 2S_2O_{3(aq)}^{2-} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_{6(aq)}^{2-}$$

ب) بينا أن : $C_1 = \frac{C_2 V_E}{2V_1}$

+ من معادلة المعايرة وعند نقطة التكافؤ يكون لدينا :

$$n_0(I_2) = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2}$$

$$\frac{C_1 V_1}{1} = \frac{C_2 V_E}{2}$$

$$\boxed{C_1 = \frac{C_2 V_E}{2V_1}} \quad \text{---} (4)$$

ج) - حساب C_1 واستنتاج C_0 و $\overset{\circ}{chl}$

+ بالتعويض في العبارة (4)

$$C_1 = \frac{10^{-1} \times 20 \times 10^{-3}}{2 \times 8 \times 10^{-3}} \Rightarrow \boxed{C_1 = 0,1 \text{ mol/l}}$$

+ C_0 لدينا :

$$F = \frac{C_0}{C_1} \Rightarrow C_0 = F \cdot C_1$$

$$\boxed{C_0 = 2 \text{ mol/l}}$$

+ $\overset{\circ}{chl}$ لدينا :

$$\overset{\circ}{chl} = C_0 \cdot V_m = 2 \times 22,4$$

$$\boxed{\overset{\circ}{chl} = 44,8l}$$

III

أ) - استنتاج التركيز لـ clO^-

إذن (من البيان)

$$[clO^-] = 4,3 \times 0,1 = 0,43 \text{ mol/l}$$

التركيز السابقة $C_0 = 2 \text{ mol/l}$

إذن $C_0 < [clO^-]$

وعليه: العينة السابقة ليست حديثة الصنع

III) -

ب) السرعة الحجمية لإختفاء

$$v_{vol}(t) = -\frac{1}{V_T}\cdot\frac{dn}{dt} = -\frac{1}{V_T}\cdot\frac{d([ClO^-]\cdot V_T)}{dt}$$

$$v_{vol}(t) = -\frac{d[ClO^-]}{dt}$$

+ حسابها عند: $\theta = 20c^\circ$ $\Leftarrow$ $v_{vol}(50) = -\frac{(0-1,4)}{(300-50)}$.

$$v_{vol}(50) = 7\times10^{-3}\ mol\,l\cdot mn$$

$\theta = 40c^\circ$ $\Leftarrow$ $v_{vol}(50) = -\frac{(0-1,2)}{100-0}$.

$$v_{vol}(10) = 14\times10^{-3}\ mol\,l\cdot mn$$

نلاحظ: $v_{vol}(50)_{\theta=20} < v_{vol}(50)_{\theta=40}$

ستنتج: نستنتج أن الماء الجافيل يتفكك أسرع في درجة الحرارة # أعلى

ج) - للحفاظ على الماء الجافيل لمدة أطول يجب وضعه في مكان بارد

الأستاذ: لمراوعيا.ع