السلسلة الثانية في الوحدة الأولى

التمرين الرابع :

يتفاعل حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية : $Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

في اللحظة $(t = 0)$ نضع كتلة من الزنك $m = 1g$ في حوجلة ونضيف لها حجما $V = 40ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0,5mol/L$ و لمتابعة تطور تحول كيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين $V(H_2)$ المنطلق في الشروط التجريبية حيث الحجم المولي $V_M = 25L/mol$ ثم نعين كمية المادة لغاز ثنائي الهيدروجين (n_{H_2}) فحصلنا على النتائج التالية :

$t(S)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$n_{H_2}(mmol)$	0	1,44	2,56	3,44	4,16	4,8	5,28	6,16	6,8	8

1ـ حدد الثنائيتين الداخلتين في التفاعل $(Ox/Réd)$ ثم أكتب المعادلتين النصفيتين .

2ـ عبر عن كمية المادة لغاز ثنائي الهيدروجين (n_{H_2}) بدلالة كل من V_M و V_{H_2}

3ـ أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

4ـ أنجز جدولا لتقدم التفاعل و استنتج العلاقة بين التقدم x و (n_{H_2})

5ـ أرسم المنحنى البياني $x = f(t)$ و ذلك باستعمال مقياس الرسم التالي : $1cm \rightarrow 1mmol ; 1cm \rightarrow 50s$

6ـ ماهي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات $t = 50s$ و $t = 400S$ ماذا تلاحظ ؟ برر ذلك ؟

7ـ إذا كان التفاعل تام أوجد : أ –المتفاعل المحد ، ب ـ التقدم الأعظمي ، ج ـ زمن نصف التفاعل

$(M_{(Zn)} = 65,4g/mol)$

التمرين الخامس :

دراسة تطور تفاعل اكسدة $(propanol-2-ol)$ بواسطة أيونات البرمنغنات و هو تفاعل بطيء و نعتبره تام.

$$5C_3H_8O_{(aq)} + 2MnO^-_{4(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 5C_3H_6O_{(aq)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 6H_2O \ldots\ldots(1)$$

ـ **تحضير المزيج التفاعلي :** نضع في ايرلنماير $50ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم بتركيز $C_0 = 0,2mol/L$ و $50ml$ من محلول حمض الكبريت بوفرة و نضع الايرلنماير فوق مخلط مغناطيسي

ـ في اللحظة $(t = 0)$ نضيف $1ml$ للمزيج من $(propanol-2-ol)$

للحصول على المنحنى البياني $x = f(t)$ الممثل لتقدم التفاعل x بدلالة الزمن نأخذ في اللحظة t حجم $10ml$ من المزيج التفاعلي و نضعه في بيشر يحتوي $40ml$ ماء مثلج و نعاير أيونات البرمنغنات الموجودة في البيشر بمحلول كبريتات الحديد الثنائي بتركيز $C' = 0,5mol/L$ الحجم المكافئ V'_E المحصل عليه يسمح بعد ذلك بمعرفة التقدم x لتفاعل أكسدة الكحول في اللحظة t ، ونعيد العملية عدة مرات في لحظات مختلفة و نرسم المنحنى البياني (الشكل أسفله)

ـ المعطيات :

-- $(propanol-2-ol)$: $(M = 60g/mol ; \rho = 785g/L)$

-- الثنائيات $(Ox/Réd)$: $\left[(Fe^{3+}_{(aq)}/Fe^{2+}_{(aq)}); (C_3H_6O_{(aq)}/C_3H_8O_{(aq)}); (MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}_{(aq)})\right]$

-- $MnO^-_{4(aq)}$: لونها بنفسجي ، $Mn^{2+}_{(aq)}$: عديمة اللون.

ـ دراسة تفاعل المعايرة : التفاعل (2):

1ـ لماذا نضع في كل مرة المحلول المعاير في $40ml$ من الماء البارد .

2ـ بين أن المعادلة (2) لتفاعل المعايرة هي : $MnO_{4(aq)}^{-}+8H_{(aq)}^{+}+5Fe_{(aq)}^{2+}=Mn_{(aq)}^{2+}+5Fe_{(aq)}^{3+}+4H_2O$.....(2)

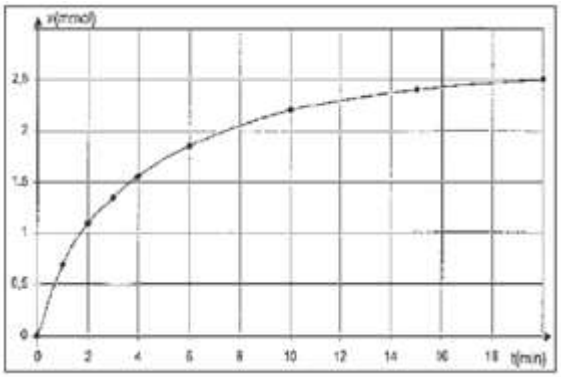
3ـ عرف نقطة التكافؤ و كيف نستدل عليها .

4ـ أعط عبارة $\left(n'_{MnO_4^-}\right)$ المأخوذة في اللحظة t بدلالة $\left(C',V_E\right)$

ـ دراسة التفاعل الرئيسي : التفاعل (1):

نعتبر أن n كمية البرمنغنات في المزيج التفاعلي عند اللحظة تعطى : $n_{MnO_4^-}=10.n'_{MnO_4^-}$

1ـ اعط عبارة الكميات الإبتدائية لأيونات البرمنغنات و $(propanol-2-ol)$ في المزيج التفاعلي و نرمز لها بـ : n_0 و n'_0 على الترتيب ثم احسبها .



2ـ انشئ جدول التقدم للتفاعل (1)

3ـ احسب x_{max} للتفاعل (1) و ما هو المتفاعل المحد .

4ـ اعط عبارة $x=f\left(n_0,C',V_E\right)$

ـ زمن نصف التفاعل :

1ـ عرف $t_{1/2}$ للتفاعل.

2ـ احسبه .

التمرين السادس :

يتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول كلور الماء حسب المعادلة :

$$CaCO_{3(s)}+2H_3O_{(aq)}^{+}\rightarrow CO_{2(g)}+Ca_{(aq)}^{2+}+2H_2O_{(l)}$$

لدراسة حركية هذا التفاعل نصب في حوجلة تحتوي على كميو وفيرة من كربونات الكالسيوم حجما :

$V_a=100ml$ من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $C=0,1mol/l$

ـ نقيس ضغط ثنائي أكسيد الكربون الناتج بواسطة جهاز مناسب و تحت حجم ثابت $V=1L$ عند درجة حرارة $T=298K$ ، يعطي الجدول النتائج المتحصل عليها :

$t(s)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$P_{CO_2}(pa)$	1250	2280	3320	4120	4880	5560	6090	6540	6940	7150
n_{CO_2}										

1ـ بتطبيق علاقة الغازات المثالية $\left(PV=nRT\right)$ حيث $R=8,31SI$

ـ أحسب كمية n_{CO_2} عند كل لحظة ثم أكمل الجدول .

2ـ انشئ جدولا لتقدم التفاعل ، واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{CO_2}

3ـ أوجد تركيب الوسط التفاعلي في اللحظة $t=50s$

4ـ أرسم البيان $x=f\left(t\right)$

5ـ عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=0s$ و $t=50s$ ، ماذا تستنتج ؟

6ـ علما أن التفاعل تام و أن شوارد H_3O^+ هي المتفاعل المحد ، عين :

أ ـ التقدم الأعظمي x_{max} ب ـ زمن نصف التفاعل $\left(t_{1/2}\right)$

7ـ إقترح طريقة أخرى تمكن من تتبع هذا التفاعل، علل إجابتك.

8ـ يمكن تتبع هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن

أـ ماهي الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي ؟ وماهي الشوارد الخاملة كيميائيا (تركيزها لا يتغير)

ب – أحسب قيمة الناقلية النوعية للمحلول σ_0 في اللحظة $t = 0s$

ج – بين أنه توجد علاقة بين $\sigma(t)$ و التقدم $x(t)$ بحيث: $\sigma(t) = 4,25 - 580.x(t)$

د – أحسب قيمة الناقلية النوعية النهائية σ_{max}

المعطيات: الناقلية النوعية المولية للشوارد عند $25^{\circ}C$: $\left\{\lambda_{Ca^{2+}} = 12, \lambda_{Cl^-} = 7,5, \lambda_{HO^-} = 35,0\right\} ms\,m^2/mol$

إذا لم تضع أمامك أهدافا واضحة فلا تلومن إلا نفسك على عدم بلوغك لأي شيء