www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U01 - Exercice 003

المحتوى المعرفي : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية) (**)

في حصة للأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنزيوم صلب ، محلول حمض كلور الماء) . فوضع أحد التلاميذ شريطا من المغنزيوم $Mg_{(s)}$ كتلته $m = 36\ mg$ في دورق ، ثم أضاف إليه محلولا لحمض كلور الماء بزيادة ، حجمه $30\ mL$ ، و سد الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحجز الغاز المنطلق و قياس حجمه من لحظة لأخرى .

1- مثل مخططا للتجربة ، مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق ، و قياس حجمه و الكشف عنه .

2- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علما أن الثنائيتين المشاركتين هما : ($H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$) ، ($Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}$) .

3- يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V(H_2)$ (mL)	0	12.0	19.2	25.2	28.8	32.4	34.8	36.0	37.2	37.2
x(mol)										

أ- مثل جدولا لتقدم التفاعل ، ثم استنتج قيم تقدم التفاعل x في الأزمنة المبينة في الجدول :

ب- املأ الجدول ثم مثل البيان $x = f(t)$ بسلم مناسب .

جـ- عين سرعة التفاعل في اللحظة الابتدائية $t = 0$.

4- للوسط الوسط التفاعلي في الحالة النهائية $pH = 1$ ، استنتج التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الماء المستعمل .

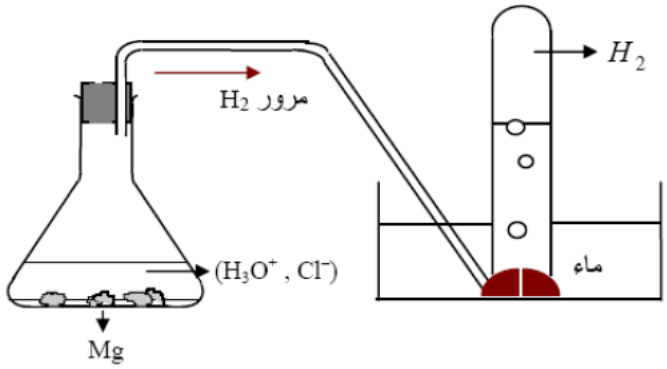
يعطى : - الحجم المولي للغاز في شروط التجربة : $V_M = 24.0\ L.mol^{-1}$.

- الكتلة المولية الذرية للمغنزيوم : $M(Mg) = 24\ g.mol^{-1}$.

(السؤال 4 خاص بالوحدة 4 و عليه يمكن إعفاء هذا السؤال من التمرين)

حل التمرين

1- مخطط التجربة :



نملأ انبوب اختبار مدرج بالماء و ننكسه على حوض مملوء بالماء و عند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب و بالنزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز بقراءة تدريجة مستوى الماء في الأنبوب .
- يمكن الكشف عن الغاز في نهاية التجربة بعد تفريغه من الماء المتبقي فيه و تقريب عود ثقاب مشتعل إلى فوهته حيث تحدث فرقعة تدل على أن الغاز هو غاز الهيدروجين

2- معادلة التفاعل :

$$Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$
$$2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2\,(g)}$$
$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2\,(g)}$$

3- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	Mg	+ $2H^+$ =	Mg^{2+}	+ H_2
ابتدائية	$x = 0$	$1.5 . 10^{-3}$	بزيادة	0	0
انتقالية	x	$1.5 . 10^{-3} - x$	بزيادة	x	x
نهائية	x_f	$1.5 . 10^{-3} - x_f$	بزيادة	x	x_f

$$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{36.10^{-3}}{24} = 1.5.10^{-3}\ mol$$

- إكمال الجدول :
من جدول التقدم :

$$n(H_2) = x$$

و من جهة أخرى :

$$n(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_M}$$

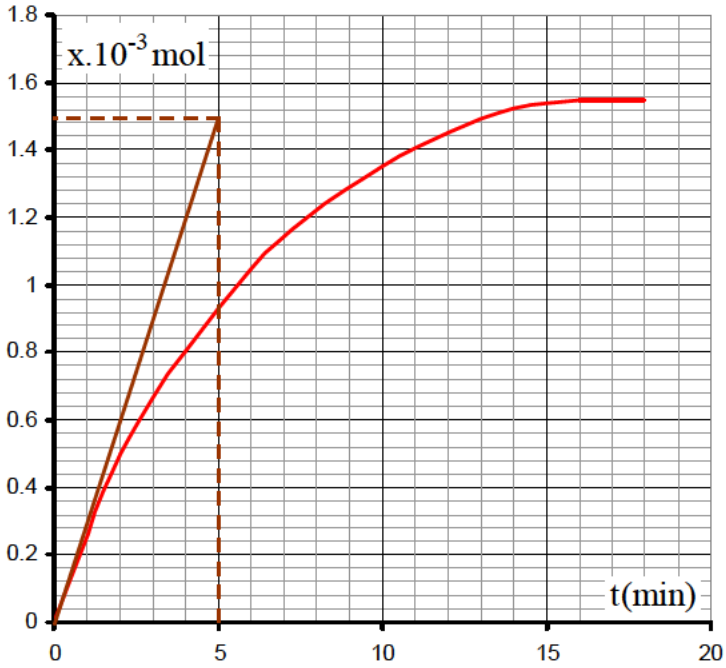
ومنه يكون :

$$x = \frac{V(H_2)}{V_M} = \frac{V(H_2)}{24}$$

و من خلال هذه العلاقة نملأ الجدول حيث نحصل على الجدول التالي :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V(H_2)$ (mL)	0	12.0	19.2	25.2	28.8	32.4	34.8	36.0	37.2	37.2
x(mmol)	0	0.50	0.80	1.05	1.20	1.35	1.45	1.50	1.55	1.55

- البيان $x = f(t)$:



- سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$:

و لدينا حسب تعريف سرعة التفاعل :

$$v = \frac{dx}{dt}$$

من البيان و عند اللحظة $t = 0$:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1.5.10^{-3} - 0}{5 - 0} = 3.10^{-4}$$

و منه :

$$v = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/min}$$