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

تمارين مقترحة

3AS U01 - Exercice 028

المحتوى المعرفي : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي .

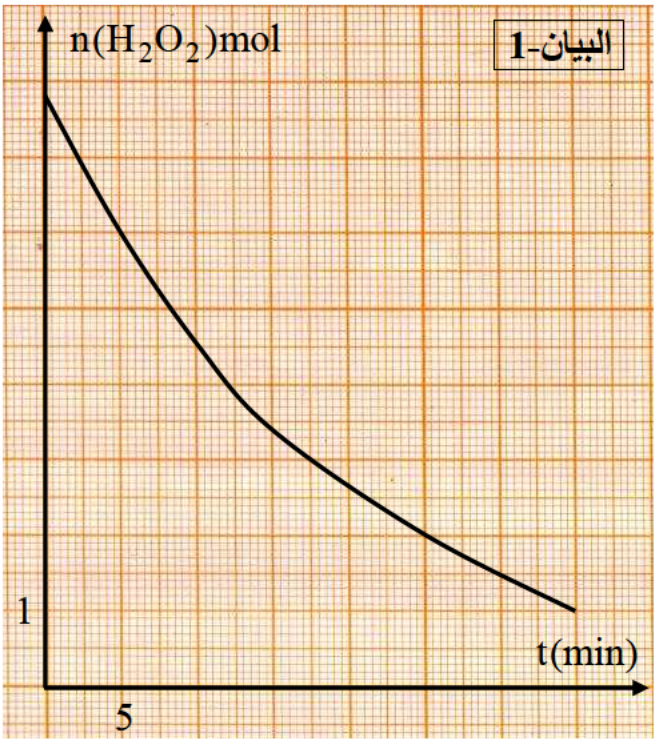
تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (***)

يتحلل بيروكسيد ثنائي الهيدروجين (الماء الأكسجيني) وفق التفاعل ذي المعادلة التالية :

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف للماء الأكسجيني عند اللحظة ($t = 0$) كمية قليلة من ثنائي أكسيد المنغنيز (MnO_2) ونتابع تغيرات كمية المادة للماء الأكسجيني المتبقي في المحلول عند عدة لحظات فنتحصل على النتائج الممثلة في البيان التالي :

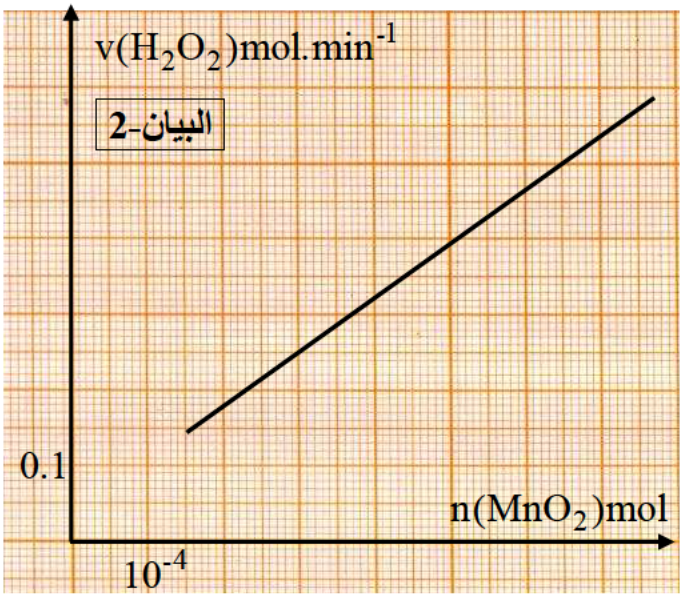


أ- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل .

ب- عند اللحظة $t = 10\ min$ أوجد :

- كمية المادة لـ H_2O_2 المتبقية .
- تقدم التفاعل .
- التركيب المولي للمزيج .
- سرعة اختفاء الماء الأكسجيني .

2- نغير كمية مادة الوسيط MnO_2 عدة مرات ونحدد في كل مرة سرعة اختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظة $t = 10\ min$ ، فنتحصل على البيان التالي :



أ- أوجد سرعة اختفاء الماء الأكسجيني في غياب الوسيط .
ب- ما هي كمية مادة الوسيط MnO_4 المستعملة في السؤال 1 ؟
جـ- ما هو تأثير كمية مادة الوسيط على سرعة التفاعل ؟

حل التمرين

1- أ- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2H_2O_{2\,(aq)}$	= $O_{2\,(g)}$	+ $H_2O_{(\ell)}$
ابتدائية	$x = 0$	$n_0(H_2O_2)$	0	0
انتقالية	x	$n_0(H_2O_2) - 2x$	x	x
نهائية	x_f	$n_0(H_2O_2) - 2x_f$	x_f	x_f

ب- • كمية H_2O_2 المتبقية عند اللحظة $t = 10\ min$:

بالإسقاط في البيان نجد :

$$t = 10\ min \rightarrow n(H_2O_2) = 4.5\ mol$$

• تقدم التفاعل :

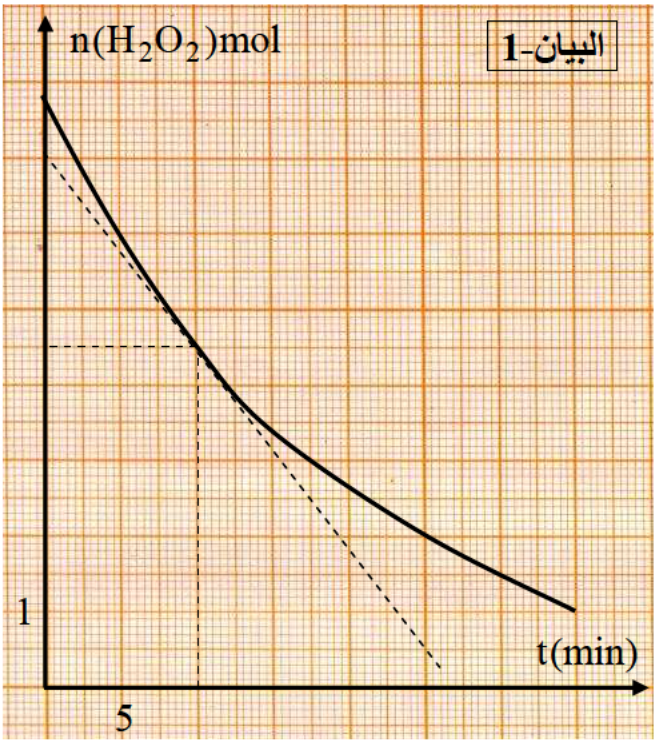
من جدول التقدم و عند اللحظة $t = 10\ min$ يكون :

$$n_{(10)}(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x_{(10)}$$

$$2x_{(10)} = n_0(H_2O_2) - n_{(10)}(H_2O_2) \rightarrow x_{(10)} = \frac{n_0(H_2O_2) - n_{(10)}(H_2O_2)}{2}$$

من البيان-1 : $n_{(0)} = 7.8\ mol$ ، و منه يكون :

$$x_{(10)} = \frac{7.8 - 4.5}{2} = 1.65\ mol$$



• سرعة اختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظة t = 10 min :

- من البيان و باعتبار tanα ميل مماس المنحنى :

$$\tan\alpha = \frac{dn(H_2O_2)}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

و حسب تعريف سرعة اختفاء H_2O_2 :

$$v(H_2O_2) = \frac{dn(H_2O_2)}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

من (1) ، (2) يكون :

$$v(H_2O_2) = \tan\alpha$$

من البيان-1 :

$$\tan\alpha = +\frac{2.5 . 1}{5 \ . \ 2} = 0.25$$

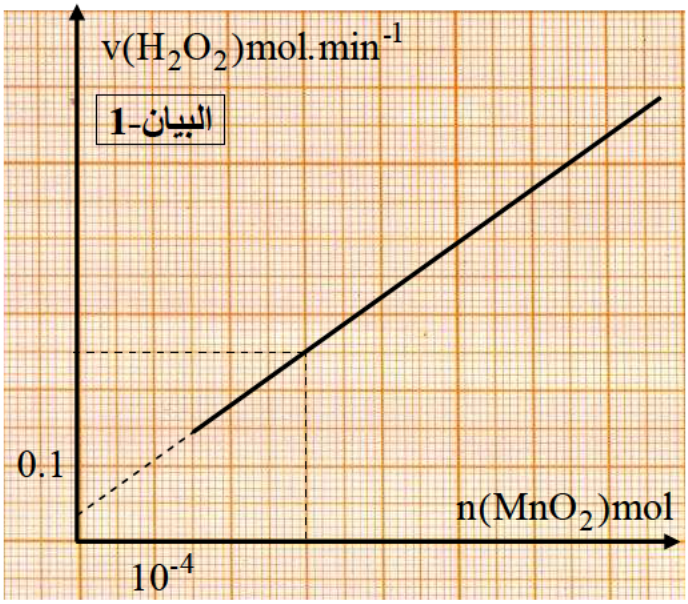
إذن :

$$v(H_2O_2) = 0.25 \text{ mol/min}$$

2- أ- سرعة اختفاء H_2O_2 في غياب الوسيط :

سرعة اختفاء H_2O_2 في غياب الوسيط يعني : $n(MnO_4^-) = 0$ ، بتمديد المنحنى في البيان-2 و بالإسقاط نجد :

$$v(H_2O_2) = 0.3 \ . \ 0.1 = 3 \ . \ 10^{-2} \text{ mol/min}$$



ب- كمية مادة الوسيط المستعملة في السؤال-1 :

في السابق وجدنا ، سرعة تشكل H_2O_2 عند اللحظة t = 10 min هي : $v(H_2O_2) = 0.25$ mol/min ، بالإسقاط في البيان-2 نجد :

$$n(MnO_4^-) = 3 \ . \ 10^{-4} \text{ mol}$$

جـ- تأثير مادة الوسيط على سرعة التفاعل :

من البيان-2 و بكل وضوح يكون سرعة التفاعل أكبر كلما كانت كمية الوسيط أكبر .