متقنة دالي إبراهيم الجديدة — الاثنين 28-11-2010

الأقسام: 3 ع ت + 3 ت ر — المدة : 2 سا

اختبار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

نقوم بالدراسة الحركية للتحول الكيميائي الناتج عن تفاعل معدن المغنيزيوم Mg مع شوارد H^+ الموجودة في محلول حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$.

بواسطة تجهيز مناسب نقوم بقياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين H_2 المنطلق خلال أزمنة مختلفة.

يُعطى الحجم المولي للغاز في شروط التجربة $V_m = 24\ L.mol^{-1}$.

أجريت التجربة عند 25°C.

نُدخل في اللحظة $t = 0$ قطعة من معدن المغنزيوم كتلتها $m = 4,8\ g$ في دورق يحتوي على حجم قدره $V = 100\ mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 1,0\ mol.L^{-1}$.

تُعطى الكتلة المولية لمعدن المغنزيوم $M = 24\ g.mol^{-1}$.

معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحوّل الكيميائي هي :

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

1. أعط الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في هذا التفاعل.
2. أنجز جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي.
3. بيّن أنّ المغنزيوم هو المتفاعل المحدّ.
4. عيّن التركيز المولي النهائي للمحلول الناتج بشوارد Mg^{++}. تُعطى النتيجة بـ: $mmol.L^{-1}$.

تمّ قياس حجم H_2 المنطلق خلال أزمنة مختلفة

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	14	18	20	25
$V_{H_2}(mL)$	0,0	5,2	10,5	16,7	21,7	26,7	30,3	33,3	39,8	44,4	46,8	47,5	47,5
$[Mg^{++}](mmol.L^{-1})$													

5. بيّن بأنّه توجد علاقة بين $[Mg^{++}]$ و حجم H_2 المنطلق في كل لحظة بحيث $[Mg^{++}] = 0,417\ .V_{H_2}$ ، ثمّ أكمل الجدول السابق.
6. أرسم المخطط البياني $[Mg^{++}] = f(t)$. سلم الرسم : $1\ cm \longrightarrow 2,0\ mmol.L^{-1}$

$1\ cm \longrightarrow 2\ min$

7. يمكننا إيجاد التقدم (X) للتفاعل عن طريق معرفة التركيز $[Mg^{++}]$.

أوجد عبارة التقدم (X) بدلالة $[Mg^{++}]$ و حجم المحلول المستعمل V.

8. أ. عرّف السرعة الحجمية للتفاعل.

ب. بيّن بأنّ السرعة السابقة يمكن كتابتها على الشكل : $v = \frac{d[Mg^{++}]}{dt}$.

ج. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$ ، ثمّ عند اللحظة $t = 10\ min$.

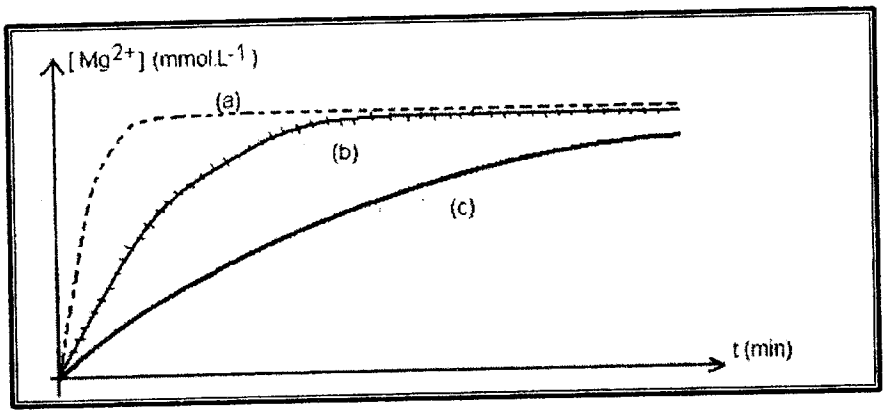
د. كيف تتطوّر السرعة ؟ و ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التطوّر ؟

9. عرّف زمن نصف التفاعل ، ثمّ عيّنه من البيان.

10. نحقق نفس التحوّل الكيميائي السابق و لكننا نقوم في كل مرّة بتغيير بعض العوامل.

- التجربة 1 : نفس التجربة السابقة.
- التجربة 2 : أجريت عند 60°C و باستعمال نفس الكمية من المتفاعلات.
- التجربة 3 : أجريت عند 60°C و باستعمال نفس الكمية من Mg و لكن تركيز H^+ هو ضعف تركيز التجربة الأولى ($C' = 2C$).

تمّ الحصول على المنحنيات التالية :



أنسب كلّ منحنى بياني للتجربة الموافقة له مع تبرير الإجابة.

التمرين الثاني:

I- لدينا الأنوية التالية : ^3_1H ، ^2_1H ، ^4_2He .

1. ماذا نسمي العددين 3 و 1 بالنسبة للنواة ^3_1H ؟ و ماذا يمثل كل منهما ؟
2. نواتان من الأنوية السابقة تمثلان نفس العنصر الكيميائي.
   - فيما تشتركان و فيما تختلفان و كيف نسميهما ؟
3. أحسب طاقة الربط لكل نواة بالـ MeV ثمّ بالجول.
4. أحسب طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لكل نواة ، ثمّ استنتج النواة الأكثر استقرارا.
5. اقترح تفاعلا نوويا يسمح لنا بالحصول على النواة أكثر استقرارا انطلاقا من النواتين الأخريتين.

II- ننمذج التفاعل النووي الحاصل بين النواتين ^2_1H و ^3_1H بالمعادلة التالية :

$$^3_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^A_ZX$$

أ. تعرّف على الجسيم ^A_ZX.

ب. ماذا نسمي هذا النوع من التفاعلات ؟

ج. ما هي خاصية هذا الصنف من التفاعلات ؟

د. أحسب مجموع كتل المتفاعلات و مجموع كتل النواتج ، ثمّ قارن بينهما. المطلوب إعطاء النتيجة بوحدة الكتل الذرية ثمّ بالكيلوغرام.

ه. أوجد بالـ MeV ثمّ بالجول ، الطاقة المحررة نتيجة هذا التفاعل.

و. عيّن الطاقة المحررة نتيجة تفاعل 1 Kg من ^2_1H. تُعطى الكتلة المولية الذرية لـ ^2_1H : $M = 2\ g.mol^{-1}$.

احتراق 1 Kg من البترول ينتج طاقة قدرها 42 MJ.

ز. ما هي كتلة البترول التي تنتج لنا نفس الكمية من الطاقة المحسوبة في السؤال (و) ؟

ح. ما هي الفوائد العملية لهذا النوع من التفاعلات ؟

المعطيات :

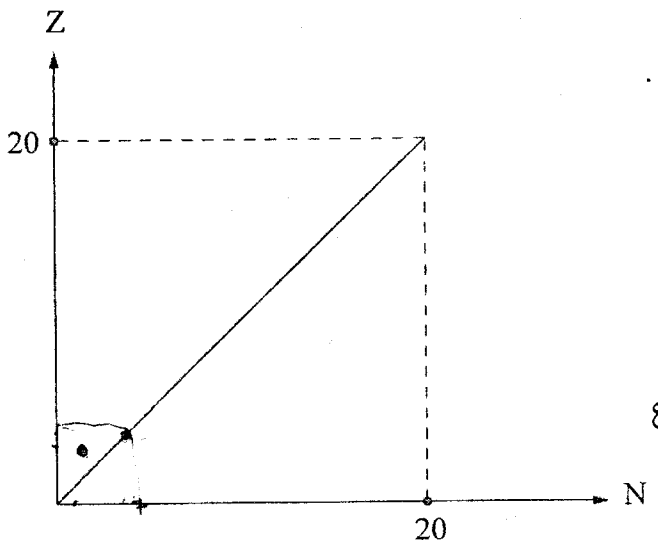
$$M(^3_1H) = 3{,}01550\ U \quad ; \quad M(^2_1H) = 2{,}01355\ U \quad ; \quad M(^4_2He) = 4{,}00150\ U\ ;$$
$$M(^1_0n) = 1{,}00866\ U \quad ; \quad 1U = 1{,}66054 \times 10^{-27}\ kg$$
$$1eV = 1{,}6 \times 10^{-19} J \quad ; \quad c = 3{,}00 \times 10^8 m.s^{-1}$$

التمرين الثالث:

لدينا النواتان $^{12}_7N$ و $^{12}_6C$.

طاقة الربط لكل نوية بالنسبة للنواة $^{12}_7N$ هي : نوية/6,2 MeV .

1. اعتمادا على الحساب ، قارن بين استقرار النواتين السابقتين.
2. يُعطى المخطط (N,Z) :



اعتمادا على المخطط السابق :

أ. حدد موقع النواة $^{12}_7N$.

ب. حدد موقع النواة $^{12}_6C$.

ج. حدد نمط تفكك النواة $^{12}_7N$ و بما تفسر هذا النوع من التفكك ؟

د. أكتب معادلة تفكك النواة $^{12}_7N$.

المعطيات :

$$M(^{12}_6C) = 11{,}9967\ U \quad ; \quad M(p) = 1{,}00728\ U \quad ; \quad M(n) = 1{,}00866\ U \quad ; \quad 1U = \frac{931{,}5\ MeV}{c^2}$$

بالتوفيق للجميع

مع تحيات أساتذة مادة الفيزياء