الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

مسابقة الالتحاق برتبة: أستاذ رئيسي للتعليم الثانوي — دورة: 2015

اختبار في: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا

التمرين الأول: (04 نقاط)

I/ الماء الأكسيجيني التجاري عبارة عن محلول مائي لبيرو كسيد الهيدروجين ( $H_2O_2$ ) ، يستعمل كمطهر للجروح ، لـ $H_2O_2$ ثنائيتان Ox/Red هما: $H_2O_{2(l)}$ / $H_2O_{(aq)}$ و $H_2O_{2(aq)}$ / $O_{2(g)}$ . يتفكك بيروكسيد الهيدروجين ذاتيا ويتمذج هذا التحول بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية: $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ ( 1 ) هذا التحول الكيميائي بطيئ وتام ويمكن تسريعه باستخدام وسيط مناسب .

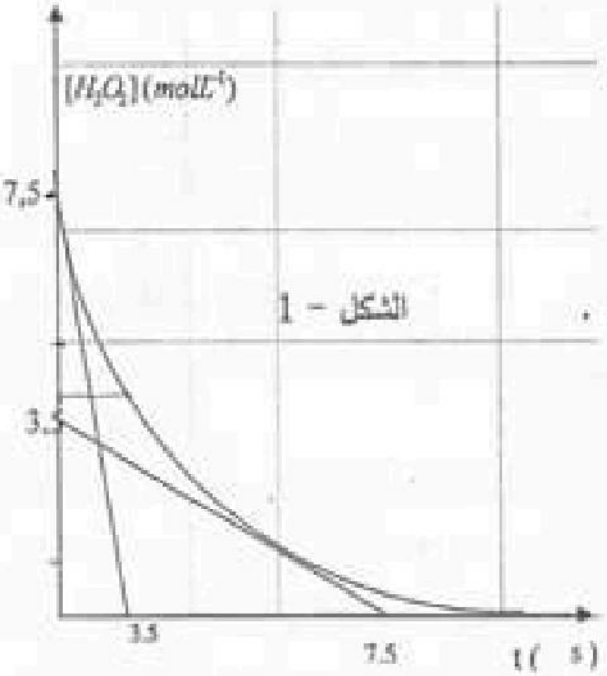
1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2- أكمل جدول تقدم التفاعل:

| معادلة التفاعل | | $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ | | |
|---|---|---|---|---|
| حالة الجملة | التقدم x | كميات المادة بـ mol | | |
| ح. الإبتدائية | 0 | $n_0(H_2O_2)$ | بوفرة | |
| ح. الإنتقالية | x | | بوفرة | |
| ح. النهائية | $x_{max}$ | | بوفرة | |

3- أعط تعريفا للوسيط ، وما نوع الوساطة عندما نستخدم شوارد الحديد الثلاثية $Fe^{3+}$ وذلك بإضافة محلول كلور الحديد الثلاثي للماء الأكسيجيني.

II/ لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف عند اللحظة t = 0 كمية قليلة من اكسيد المنغنيز $MnO_2$ و نتابع تطورا كمية المادة للماء الاكسيجيني المتبقي عند لحظات مختلفة نتحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل – 1 .



الشكل – 1

1- عبر عن تقدم التفاعل x بدلالة: ( $n(H_2O_2)$ كمية مادة $H_2O_2$ في اللحظة t ) و $n_0(H_2O_2)$ .

2- بين أنه يمكن التعبير عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة : $v_{vol} = -\frac{1}{2}\cdot\frac{d[H_2O_2]}{dt}$ .

3- أحسب السرعة الحجمية في اللحظتين : t=0 و t = 25 mn ، كيف تتطور؟

4- ما العامل الحركي الذي لعب دورا في هذا التطور؟

5- أعط تعريفا لزمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ .

6- بين أنه عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون :

$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$ و استنتج قيمته $t_{1/2}$ بيانيا.

**التمرين الثاني : ( 04 نقاط )**

توجد ثلاثة أنواع من المياه، يتعلق كل نوع بنواة الهيدروجين الداخلة في تكوين الجزيء $H_2O$. يتكون الماء العادي من الأنوية $^1_1H$ والماء الثقيل من الأنوية $^2_1H$ الذي يستعمل في المفاعلات النووية، و أخيرا الماء المشع الذي يتكون من الأنوية $^3_1H$.

1- ماذا تدعى النواتان $^2_1H$ ، $^3_1H$ ؟

2- لماذا يسمى الماء المتكون من الأنوية $^2_1H$ الماء الثقيل؟

3- النواة $^3_1H$ مشعة و باعثة لـ $\beta^-$ أثناء تفككها.

أ- ماطبيعة الجسيمة الصادرة عنها؟ أعط رمزها، ثم اكتب معادلة هذا التفكك النووي،علما انه تنتج نواة الهليوم $^A_ZHe$ .

ب - احسب طاقة الربط للنواة $^3_1H$مقدرة ب (MeV ) و طاقة الربط لكل نوية مكونة لها .

4- زمن نصف عمر النواة $^3_1H$هو $t_{1/2}$= 12 ans.

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب-استنتج عبارة ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda$ لهذه النواة، ثم احسب قيمته.

جـ - احسب عند t= 60 ans النشاط الإشعاعي لعينة من $^3_1H$ تحتوي على مليار $(10^9)$ نواة، علما أنها تحتوي على مليار نواة عند $t_0$ 0

5- بين أن عدد الأنوية المشعة المتبقية في العينة عند لحظة t يحقق المعادلة التفاضلية: $\frac{dN(t)}{dt} + \frac{1}{\alpha}N(t) = 0$

حيث $\alpha$ ثابت يطلب تحديد عبارته ووحدته.

المعطيات:$m(^3_1H) = 3,01550$ (u) ،$m(^1_1P) = 1,0073$ (u) ،$m(^1_0n) = 1,0087$ (u)

$1\ MeV = 1,6.\ 10^{-13}$ J ،$1\ u = 1,66.\ 10^{-27}$ Kg

**التمرين الثالث: (04 نقاط)**

حضرنا محلولا $S_0$ من حمض الايثانويك تركيزه المولي $C_0 = 10^{-1} mol.l^{-1}$ ثم قسنا $pH$ هذا المحلول فوجدنا القيمة $pH = 2,9$ .

1- اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء. ثم أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2- اوجد نسبة التقدم النهائي للتفاعل $\tau_f$ .ماذا تستنتج ؟

3- انطلاقا من المحلول السابق $S_0$ نحضر محاليل( $S_i$ ) معددة و ذلك بأخذ في كل مرة حجما $V_0 = 10\ ml$ من $S_0$ و نضيف إليها حجما مناسبا من الماء المقطر.

أوجد عبارة التركيز $C$ للمحاليل S بدلالة $V_0 C_0$ و $V_{H_2O}$ .

- بعد حدوث التوازن الكيميائي في المحاليل السابقة نقوم بقياس pH كل محلول فنحصل على النتائج المبينة في الجدول التالي:

| $V_{H_2O}(ml)$ | 0 | 10 | 20 | 40 | 60 | 90 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $pH$ | 2.9 | 3.05 | 3.15 | 3.25 | 3.30 | 3.40 |
| $C(mol.l^{-1})$ | | | | | | |
| $-Log\ C$ | | | | | | |

- أكمل الجدول السابق ؟

-ارسم البيان $pH=f(-Log\ C)$ .

- إذا علمت أن معادلة البيان من الشكل $pH=-a\ logC+b$ ، اوجد قيمة كل من $a$ و $b$.

- اوجد العلاقة النظرية التي تربط بين $pH$ و $pK_a$.

- بالاعتماد على جدول التقدم بين أن: $pH=pK_a-logC$ حيث $C=[AH]$.

- استنتج قيمة $pK_a$ للثنائية $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$.

**ين الرابع: (04 نقاط)**

سطيات : كتلة الأرض : $M_T = 5,98.10^{24}\ Kg$

: الشمس : $M_S = 1,98.10^{30}\ Kg$

ثابت التجاذب الكوني : $G = 6,67.10^{-11}$

: بين مركز الأرض ومركز الشمس : $r = 1,5.10^{11}\ m$

الشكل-2

نظام المجموعة الشمسية، تدور الأرض حول الشمس بحركة نعتبرها دائرية منتظمة ( الشكل- 2 ).

بتطبيق قانون الجذب العام، أكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أكتب العبارة الشعاعية للقوة المطبقة على الأرض.

أوجد عبارة التسارع الناظمي $a_n$ بدلالة $G$ ،$Ms$ ،$r$.

أكتب عبارة التسارع الناظمي $a_n$ بدلالة $v$ ،$r$ في حالة دوران الأرض حول الشمس بحركة دائرية منتظمة .

وجد عبارة سرعة دوران الأرض حول الشمس، ثم أحسب قيمتها .

وجد عبارة الدور T للأرض حول الشمس ، ثم أحسب قيمته.

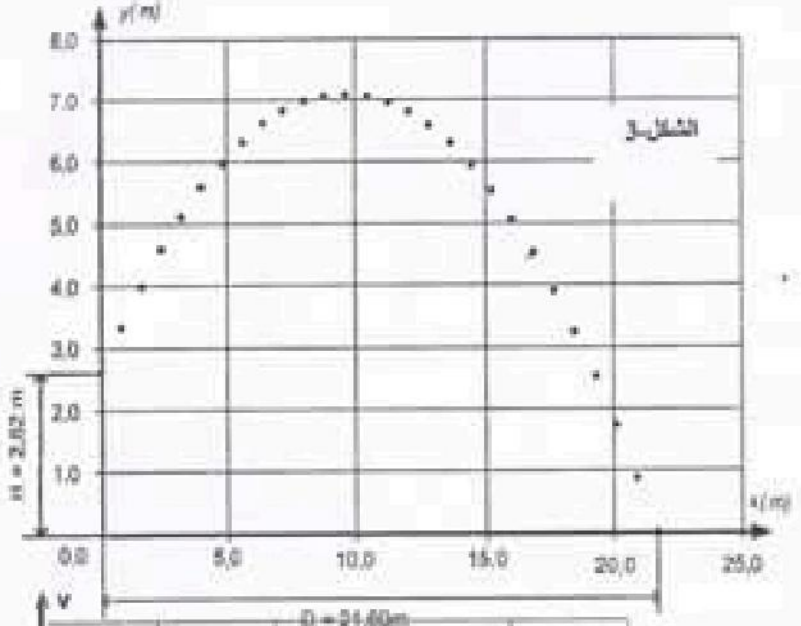
ن لماذا لا توافق قيمة دور الأرض المحسوبة مع قيمته الحقيقية(T=365.24jours) ، ما هو القانون الذي عليه لتبرير الإختلاف؟

**الخامس :( 04 نقاط )**

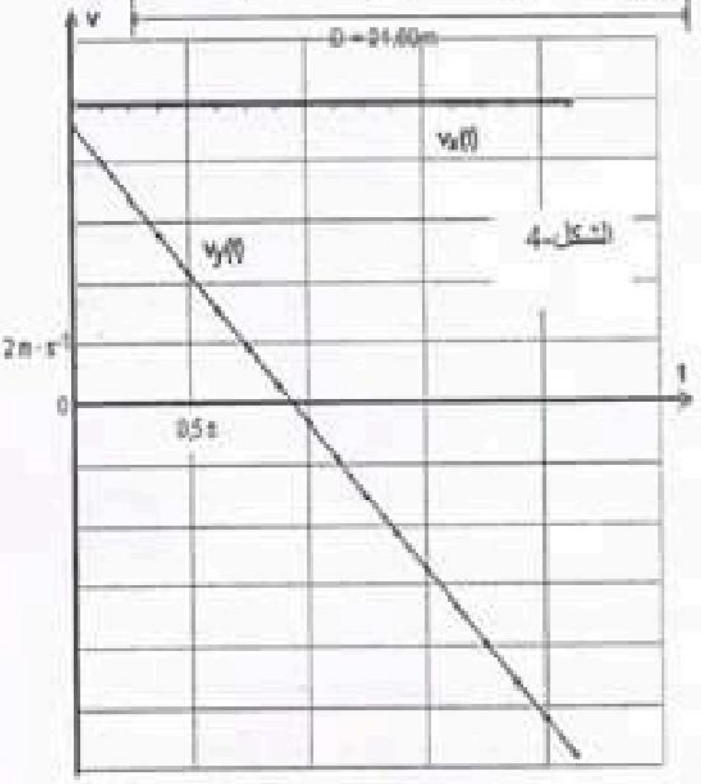
لاعب أثناء رميه للجلة رقما قياسيا عالميا برمية قدرها $21.69\ m$ .

رب تحقيق هذه الرمية عن طريق المحاكاة، فقذف الجلة ( التي نعتبرها نقطية ) من ارتفاع $H = 2,62\ m$ بتدائية $v_0 = 13,7\ m/s$ تصنع مع الأفق زاوية قدرها $\alpha = 43°$ .

بواسطة برمجية خاصة تحصلنا على المنحنيات البيانية الموضحة في (الشكلين 3،4 )




الشكل-3




الشكل-4

1 – ما هي طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور $Ox$؟ برر إجابتك .

2 – عيّن قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية $v_{0y}$ (انطلاقا من الشكل-4) ثمّ استنتج قيمة السرعة الابتدائية $v_0$ للقذيفة.

هل تتوافق مع معطيات التمرين :

$v_0 = 13,7\ m/s$ و $\alpha = 43°$ ؟ .

3 – عيّن خصائص شعاع السرعة $\overrightarrow{v_S}$ عند الذروة S، ثم مثّل على المنحنى $y = f(x)$ كل من $\overrightarrow{v_S}$ و $\overrightarrow{v_0}$ .

4- باعتبار الجلة كرة حجمها $V$ و كتلتها الحجمية $\rho = 7,10 \times 10^{3} kg.m^{-3}$ .

وأن الكتلة الحجمية للهواء $\rho' = 1,29\ kg.m^{-3}$.

أ- بيّن أنّ دافعة أرخميدس مهملة أمام ثقل الجلة.

ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وفي مرجع أرضي الذي نعتبره غاليليا. أوجد عبارة تسارع مركز عطالة الجلة.

جـ – أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجلة.