

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: 2015

وزارة التربية الوطنية

مسابقة الالتحاق برتبة: أستاذ رئيسي للتعليم الثانوي

المدة: 03 س

اختبار في: العلوم الفيزيائية

التعريف الأول: (04 نقاط)

أ/ الماء الأكسيجيني التجاري عبارة عن محلول مائي لبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) ، يستعمل كمطهر للجروح ،
 ب/ H_2O_2 شاتينان Ox/Red هما $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{2(l)}$ و $O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)}$. يتفكك بيروكسيد الهيدروجين
 ذاتيا وينمذج هذا التحول بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية: $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$ (1 هذا التحول
 الكيميائي بطيء وثام ويمكن تسريعه باستخدام وسيط ملائمة .

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2- أكمل جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$		
حالة الجمة	التقدم x	كميات المادة بـ mol		
ح. الابتدائية	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.

أ/ 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 الأكسيجيني المتبقي عند لحظات مختلفة
 نتحصل على المنحنى البياني الممثل في 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

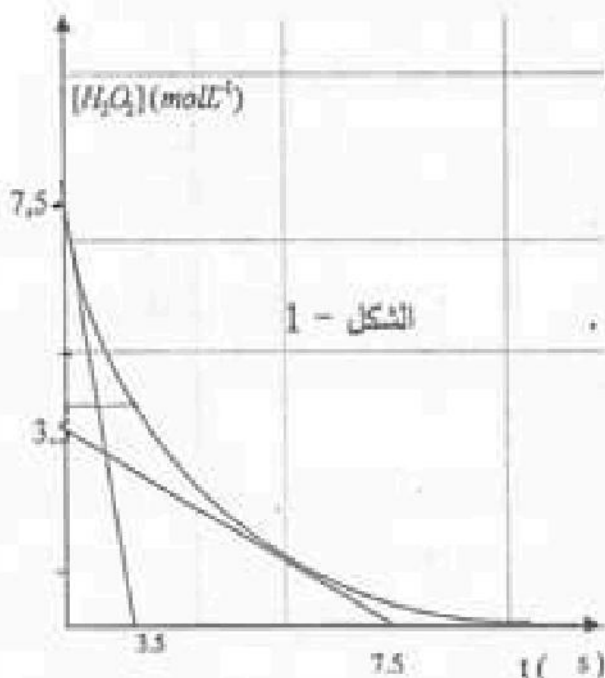
للتفاعل بالعلاقة : $v_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_2O_2]}{dt}$.

3- أحسب السرعة الحجمية في اللحظتين : $t = 0$

و $t = 25 \text{ mn}$ ، كيف تتطور؟

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

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



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

$$\frac{[H_2O_2]_0}{2} = [H_2O_2]_{t_{1/2}} \text{ واستنتج قيمته } t_{1/2} \text{ بيانياً.}$$

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 أخيراً 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 β^- أثناء تفككها.

أ- ما طبيعة الجسيمة الصادرة عنها؟ أعط رمزها، ثم اكتب معادلة هذا التفكك النووي، علماً أنه تنتج نواة الهيليوم 4_2He .

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

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

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب- استنتج عبارة ثابت النشاط الإشعاعي λ لهذه النواة، ثم احسب قيمته.

ج - احسب عند $t = 60 \text{ ans}$ النشاط الإشعاعي لعينة من 3_1H تحتوي على مليار (10^9) نواة، علماً 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 α ثابت يطلب تحديد عبارته ووحده.

المعطيات: $m(^1_0n) = 1.0087 \text{ (u)}$ ، $m(^1_1p) = 1.0073 \text{ (u)}$ ، $m(^3_1H) = 3.01550 \text{ (u)}$

$$1 \text{ MeV} = 1.6 \cdot 10^{-13} \text{ J} , 1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

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

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

2- اوجد نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_r ، ماذا تستنتج ؟

3- انطلاقاً من المحلول السابق S_0 نحضر محاليل (S_i) ممتدة و ذلك بأخذ في كل مرة حجماً 10 ml من S_0 و نضيف إليها حجماً مناسباً من الماء المقطر.

أوجد عبارة التركيز C للمحاليل S_1 بدلالة V_{H_2O} و V_{CH_3COOH} .

- بعد حدوث التوازن الكيميائي في المحاليل السابقة نقوم بقياس pH كل محلول فنحصل على النتائج المبينة في جدول 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 ($-\log C$) $pH=f$.

- إذا علمت أن معادلة البيان من الشكل $pH = -b \log C + b$ ، أوجد قيمة كل من b و b .

- أوجد العلاقة النظرية التي تربط بين pH و pK_a .

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

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

بين الرابع: (04 نقاط)

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

: الشمس $M_S = 1,98.10^{30} \text{ Kg}$

: التجاذب الكوني $G = 6,67.10^{-11}$

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



الشكل-2

نظام المجموعة الشمسية، تدور الأرض حول الشمس بحركة 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 المبطنة على الأرض.

أوجد عبارة التسارع الناطقي a_n بدلالة G ، M_S ، r .

كتب عبارة التسارع الناطقي 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.

فن لماذا لا توافق قيمة دور الأرض المحسوبة مع قيمته الحقيقية ($T=365.24 \text{ jours}$) هو ما هو القانون الذي عليه لتبرير الاختلاف؟

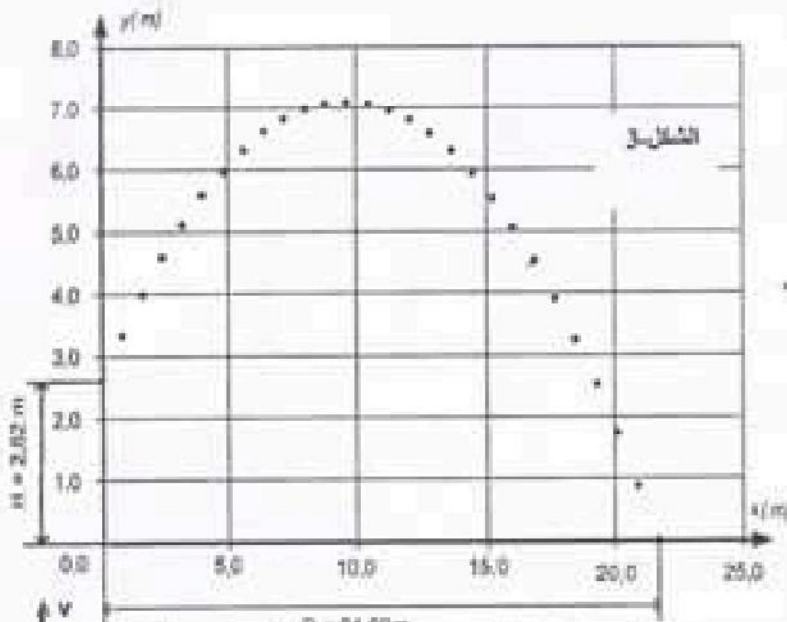
الخامس: (04 نقاط)

لاعب أثناء رميه للكرة رقما قياسيا عالميا برمية قدرها 21.69 m .

رب تحقيق هذه الرمية عن طريق المحاكاة، فنفذ الكرة (التي نعثرها نقطية) من ارتفاع $H = 2.62 \text{ m}$

بتدلي $v_0 = 13,7 \text{ m/s}$ تصنع مع الأفق زاوية قدرها 43° .

بواسطة برمجية خاصة تحصلنا على المنحنيات البيانية الموضحة في (الشكلين 3.4)



1 - ما هي طبيعة حركة مسقط مركز عتالة

الجلة على المحور Ox ؟ برر إجابتك .

2 - عين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع

السرعة الابتدائية v_0 (الطلاقا من الشكل-4)

ثم استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 للذخيرة.

هل تتوافق مع معطيات التمرين :

$v_0 = 13.7 \text{ m/s}$ و $\alpha = 43^\circ$ ؟

3 - عين خصائص شعاع السرعة $\vec{v}_s$ عند

الذروة S، ثم ميل على المنحنى $y = f(x)$ كل

من $\vec{v}_0$ و $\vec{v}_s$.

4- باعتبار الجلة كرة حجمها V وكتلتها الحجمية

$\rho = 7.10 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$.

وأن الكتلة الحجمية للهواء $\rho' = 1.29 \text{ kg.m}^{-3}$.

أ- بين أن دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الجلة.

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وفي مرجع أرضي

الذي نعتبره غاليليا. أوجد عبارة تسارع مركز عتالة الجلة.

ج - أوجد معادلة مسار مركز عتالة الجلة.

