الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

مسابقة على أساس الاختبارات للالتحاق برتبة أستاذ التعليم المتوسط بعنوان 2016

اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا) — المدة: 03 ساعات

التمرين الأول: (07 نقاط)

ترتد كرة كتلتها m على الأرض وفق نفس المسار الشاقولي، فتفقد بعد كل ارتداد القيمة $\delta Ec = x.Ec$ من طاقتها الحركية Ec ، حيث x هو معامل النقصان و Ec هي طاقتها الحركية مباشرة قبل ارتدادها. ($x < 1$).

نترك الكرة دون سرعة من الارتفاع $h_0 = 2.5\ m$ بالنسبة لسطح الأرض.

قيمة الجاذبية الأرضية $g = 9.8\ N/Kg$

1) مثل الحصيلة الطاقوية للجملة " الكرة +أرض" بين لحظة انطلاق الكرة و لحظة وصولها الأول إلى سطح الأرض.

- اكتب معادلة انحفاظ الطاقة، ثم احسب السرعة v التي تصل بها الكرة إلى الأرض.

2) اعتمادا على مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد الارتفاع الأعظمي h_1 الذي تصل إليه الكرة بعد الارتداد الأول بدلالة x و h_0 .

3) استنتج الارتفاع h_2 الذي تصله الكرة بعد الارتداد الثاني، ثم الارتفاع h_n الذي تصله بعد n ارتداد من الأرض.

4) احسب عدد الارتدادات n التي تقوم بها الكرة إلى غاية توقفها وذلك باستعمال التقريب الآتي :

لما $x << 1$ لدينا $(1-x)^n \cong 1 - nx$. التطبيق العددي: $x = 0,05$.

5) أعد السؤال 1 ، باعتبار الجملة (الكرة لوحدها).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ماء جافيل هو مادة كيميائية تستعمل كثيرا في المنازل، لأنه مطهر ذو فعالية كبيرة ضد الجراثيم.

يُصنّع ماء جافيل بإذابة غاز ثنائي الكلور في محلول هيدروكسيد الصوديوم.

الفرد الكيميائي الفعال في ماء جافيل هو الشاردة المؤكسدة "شاردة الهيبوكلوريت" $ClO^-_{(aq)}$.

نُعرّف الدرجة الكلورومترية d_{cl} لماء جافيل على أنها حجم غاز ثنائي الكلور اللازم لإنتاج لتر واحد من المحلول، والعلاقة التي تربطه بالتركيز المولي $[ClO^-]$ لشوارد الهيبوكلوريت هي:

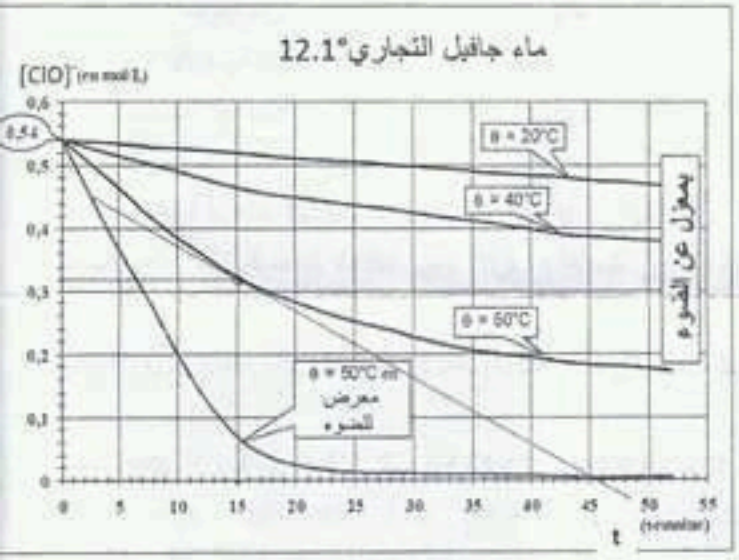
$[ClO^-] = \frac{d_{cl}}{V_m}$ ، $V_m = 22,4\ L$ حيث هو الحجم المولي للغازات في الشرطين النظاميين.

1) احسب التركيز المولي للشوارد ClO^- الموجودة في ماء جافيل الذي درجته هي $d_{Cl} = 12,1$.

2) بإمكان شاردة الهيبوكلوريت أن تؤكسد الماء إلى ثنائي الأكسجين وتُرجَعُ بدورها إلى شوارد الكلور. وهذا يعني أن محلول ماء جافيل لا يحافظ على درجته الكلورومترية مع مرور الزمن.

علما أن الثنائيتين (مرجع/مؤكسد) المساهمتين في هذا التفاعل هما: $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$ و $ClO^-_{(aq)}/Cl^-_{(aq)}$ اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الموافقتين لهما، ثم المعادلة الكيميائية للتفاعل.

3) لأجل دراسة الظروف المناسبة لتخزين ماء جافيل، مكنت الدراسة التجريبية لحركية تفاعل تفككه السابق من رسم المنحنيات المبينة بالشكل الموالي، والتي تعبر عن تغيرات التركيز المولي لشاردة الهيبوكلوريت مع مرور الزمن في ظروف مختلفة.



أ) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب) عرّف السرعة الحجمية للتفاعل.

ج) أوجد العلاقة التي تربط السرعة الحجمية للتفاعل بكمية المادة n للشوارد ClO^- في المحلول، ثم عبر عنها بدلالة التركيز المولي $C = [ClO^-]$.

د) أوجد من البيان الموافق لـ $\theta = 50°C$ بمعزل عن الضوء، قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 15$ semaines .

هـ) اذكر العوامل الحركية التي تناولتها الدراسة التجريبية.

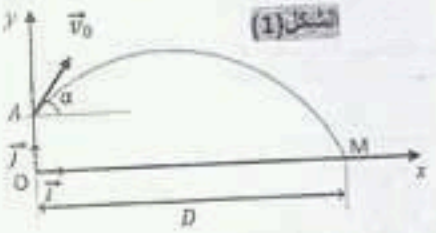
و) إذا افترضنا أن تناقص التركيز المولي لشوارد الهيبوكلوريت المسموح به تجاريا لا يجب أن يتجاوز 10% من قيمته الابتدائية، ما هي في هذه الحالة المدة الزمنية القصوى t_1 الموافقة لتخزين ماء جافيل بمعزل عن الضوء عند درجة الحرارة $50°C$ ؟ ثم عند درجة الحرارة $20°C$ ؟ ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث: (06 نقاط)

قيمة التسارع الأرضي $g = 10\ m.s^{-2}$.

من أجل تحقيق مدى قدره $D = 20\ m$ في لعبة رمي الجلة، نصح فيزيائي اللاعب رميها بسرعة $\vec{v_0}$ تصنع الزاوية $\alpha = 41°$ مع المستوي الأفقي. أنظر الشكل(1).

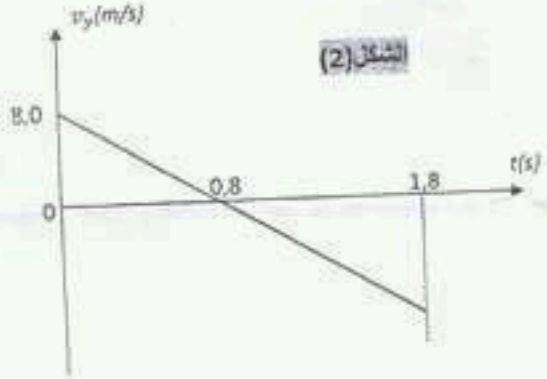
الشكل(1)



قذفت الجلة من النقطة A الواقعة على ارتفاع $h = 1,90\ m$ عن سطح الأرض وبسرعة $v_0 = 12,0\ m.s^{-1}$.

مكنت عملية تصوير حركة الجلة ومعالجتها ببرمجية خاصة على الكمبيوتر من الحصول على المنحنى البياني لتغيرات المركبة الشاقولية v_y لشعاع السرعة بدلالة الزمن المبينة في الشكل(2).

الشكل(2)



1) باستغلال البيان:

حدّد زمنيا الأطوار الممكنة للحركة وفق المحور Oy مع التعليل.

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة الجلة أوجد ما يلي:

أ) معادلتي الحركة على المحورين، معتبرا مبدأ الأزمنة يوافق لحظة القذف من النقطة A.

ب) استنتج معادلة مسار الجلة.

3) باستغلال البيان السابق أوجد المقدار الحقيقي لزاوية القذف α التي يصنعها الشعاع $\vec{v_0}$ مع المستوي الأفقي. ثم استنتج قيمة المركبة الأفقية v_{0x} لشعاع السرعة الابتدائية $\vec{v_0}$.

4) بيّن أن اللاعب لم يحقق المدى المطلوب. ما هو المقدار الذي يمكن أن يؤثر عليه ويغيره لتحقيق المدى المطلوب؟

5) إن إجراء القذف السابق في الخلاء يقود تقريبا إلى نفس النتيجة التي تحصلنا عليها في الهواء. أعط تفسيرا لذلك.