الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة جوان 2016

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

المدة : **علوم فيزيائية** — **الموضوع : 05** — المدة : 4 ساعات

التمرين الأول : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 19 على الموقع)

كتب على قارورة ماء جافيل المعلومات التالية :

- يحفظ في مكان بارد معزولا عن الأشعة الضوئية .
- لا يمزج مع منتوجات أخرى .
- بلملامسته لمحلول حمضي ينتج غاز سام .

إن ماء جافيل منتوج شائع يستعمل في التنظيف و التطهير . نحصل على ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور Cl_2 مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ ينمذج هذا التحول بالمعادلة (1) :

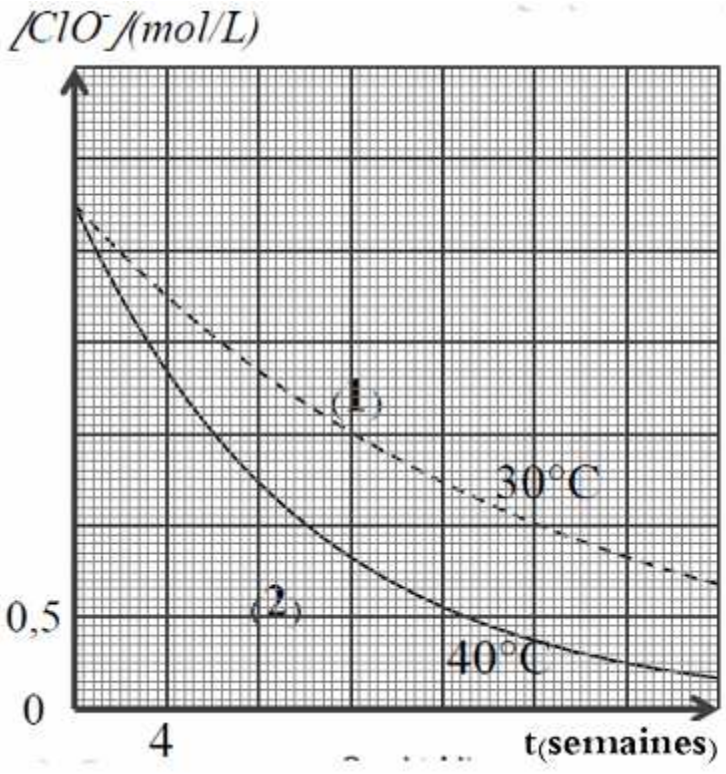
$$Cl_{2\,(g)} + 2HO^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \quad .....(1)$$

يتفكك ماء جافيل ببطء في الشروط العادية وفق المعادلة (2) :

$$2ClO^-_{(aq)} = 2Cl^-_{(aq)} + O_{2\,(g)} \quad .....(2)$$

أما في وسط حمضي ينمذج التفاعل وفق المعادلة (3) :

$$ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Cl_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$



1- أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج وفق المعادلة (2)

2- اعتمادا على البيانين (الشكل-8) ، المعبرين عن تغيرات تركيز شوارد $ClO^-_{(aq)}$ في التفاعل المنمذج بالمعادلة (2) بدلالة الزمن .

أ- استنتج تركيز شوارد $ClO^-_{(aq)}$ في اللحظة : $t = 8$ semaines من أجل درجتي الحرارة : $\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$.

ب- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، و بين أن عبارتها تكتب بالشكل التالي : $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt}$.

جـ- أحسب قيمة السرعة الحجمية في اللحظة : $t = 0$ من أجل درجتي الحرارة : $\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$.

د- هل النتائج المتحصل عليها في السؤالين (2-أ) ، (2-جـ) تبرر المعلومة " يحفظ في مكان بارد " ؟ علل

3- عرف زمن نصف التفاعل ، ثم جد قيمته انطلاقا من المنحنى (2) ، علما أن التفكك تام .

4- أعط رمز و اسم الغاز السام المشار على القارورة .

التمرين الثاني : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 31 على الموقع)

انطلق برنامج البحث ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) بفرنسا لدراسة الإندماج النووي لنظيري الهيدروجين ${}_1^3H$ ، ${}_1^2H$ و ذلك من أجل التأكد من الإمكانية العلمية لإنتاج الطاقة عبر الإندماج النووي .

1- أ- أكتب معادلة الإندماج النووي بين الديوتريوم ${}_1^2H$ و التريتيوم ${}_1^3H$ ، علما أن التفاعل ينتج نواة ${}_Z^AX$ و نيترونا .

ب- يتعلق زمن نصف العمر بـ :

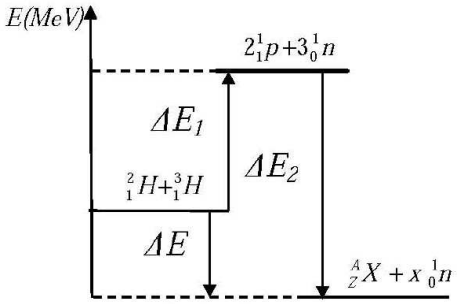
• عدد الأنوية الإبتدائية N_0 للنظير المشع . • درجة حرارة العينة المشعة . • نوع النظير المشع .

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة .

2-أ- عرف طاقة الربط للنواة $E_\ell({}_Z^AX)$ ، ثم اكتب عبارتها .

ب- احسب طاقة الربط للنواة و طاقة الربط لكل نوية : ${}_1^2H$ ، ${}_1^3H$ ، ${}_Z^AX$ بـ MeV ، ثم استنتج النواة الأكثر استقرارا .

3- المخطط الطاقوي (شكل-1) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين ${}_1^3H$ ، ${}_1^2H$.



أ- أحسب الطاقة المحررة من تفاعل الإندماج الحادث .

ب- احسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج 1 g من ${}_1^2H$ و 1.5 g من ${}_1^3H$.

يعطى :

$m({}_1^3H) = 3.0155\,u$; $m({}_1^2H) = 2.01355\,u$; $m({}_1^1p) = 1.00728\,u$; $m({}_0^1n) = 1.00866\,u$

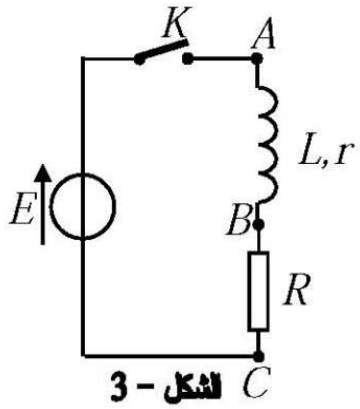
$m({}_2^4He) = 4.00150\,u$; $1\,u = 931.5\dfrac{MeV}{c^2}$; $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$

التمرين الثالث : (بكالوريا 2014 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 37 على الموقع)

حققنا الدارة الكهربائية المتكونة من العناصر الكهربائية التالية:

مولد توتر كهربائي ثابت E ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 10\Omega$ ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ ، وقاطعة K ، موصولة على التسلسل (الشكل-3).

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.



الشكل – 3

1) أ- أعد رسم الدارة الكهربائية وحدّد جهة التيار الكهربائي مع التّعليل.

ب- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم.

2) لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $u_R = u_{BC}$ على شاشة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

أ- بيّن كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{BC}(t)$، مثّله كيفيًا بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي الذي يُماثله في التطور؟

ب- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

جـ- إنّ حل المعادلة التفاضلية السابقة هو $i(t) = 0,2(1-e^{-50t})$ حيث الزمن بالثانية (s) وشدة التيار بالأمبير (A) . استنتج قيمة كل من E، τ (ثابت الزمن) و L .

د- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة واحسب قيمتها في اللحظة $t = \tau$.

التمرين الرابع : (بكالوريا 2011 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 21 على الموقع)

محلول مائي لحمض الإيثانويك CH_3COOH ، حجمه V_0 و تركيزه المولي $C_0 = 1.0 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لانحلال حمض الإيثانويك في الماء .

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل . نرمز بـ $x_{éq}$ إلى تقدم التفاعل عن التوازن .

3- أكتب عبارة كل من :

أ- نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة C_0 و $[H_3O^+_{(aq)}]_f$.

ب- كسر التفاعل عند التوازن ، و بين أنه يمكن كتابته على الشكل : $Q_{r\,éq} = \dfrac{[H_3O^+_{(aq)}]^2_{éq}}{C_0 - [H_3O^+_{(aq)}]_{éq}}$.

جـ- الناقلية النوعية $\sigma_{éq}$ عند التوازن بدلالة $\lambda(H_3O^+)$ ، $\lambda(CH_3COO^-)$ و $[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}$ ، نهمل $[HO^-_{(aq)}]_{éq}$ أمام $[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}$.

4- باستخدام العلاقات المستنتجة سابقا ، أكمل الجدول الموالي :

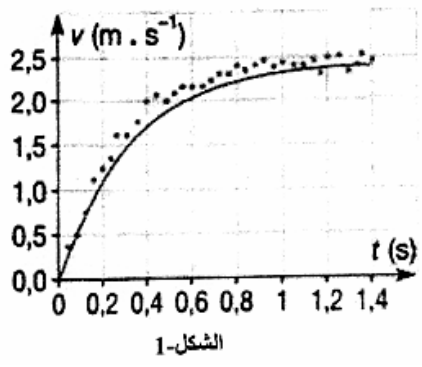
المحلول	$C\ (mol.L^{-1})$	$\sigma_{éq}\ (S.m^{-1})$	$[H_3O^+_{(aq)}]_{éq}\ (mol.L^{-1})$	τ_f (%)	$Q_{e\,éq}$
S_0	$1.0 \cdot 10^{-2}$	0.016			
S_1	$5.0 \cdot 10^{-2}$	0.036			

علما أن : $\lambda(H_3O^+) = 35.0\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda(CH_3COO^-) = 3.6\ mS.m^2.mol^{-1}$

ب- استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على كل من :

- نسبة التقدم النهائي τ_f • كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r\,éq}$.

التمرين الخامس : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 22 على الموقع)



الشكل-1

هذا النص مأخوذ من مذكرات العالم هويجنز سنة 1690 " .. في البداية كنت أضن أن قوة الاحتكاك في مائع (غاز أو سائل) تتناسب طردا مع السرعة ، و لكن التجارب التي حققتها في باريس ، بينت لي أن قوة الاحتكاك ، يمكن أيضا أن تتناسب طردا مع مربع السرعة . و هذا يعني أنه إذا تحرك متحرك بسرعة ضعف ما كان عليه ، يصطدم بكمية مادة من المائع تساوي مرتين و لها سرعة ضعف ما كانت لها .... "

1- يشير النص إلى فرضيتي هويغنز حول قوة الاحتكاك في الموائع ، يعبر عنهما رياضيا بالعلاقتين :

$f = k\,v$..... (1)

$f = k'\,v^2$ ..... (2)

حيث : f قوة الاحتكاك ، v سرعة مركز عطالة المتحرك ، k ، 'k ثابتان موجبان .
أرفق بكل علاقة التعبير المناسب من النص عن كل فرضية .
2- للتأكد من صحة الفرضيتين ، تم تسجيل حركة بالونة تسقط في الهواء ، سمح التسجيل بالحصول على سحابة من النقاط تمثل تطور سرعة مركز عطالة البالونة ، في لحظات زمنية معينة (الشكل-1) .
أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، و اعتماد الفرضية المعبر عنها بالعلاقة ($f = k\,v$) ، أكتب المعادلة التفاضلية لحركة سقوط البالونة بدلالة : (ρ_0) الكتلة الحجمية للهواء ، (ρ) الكتلة الحجمية للبالونة ، (m) كتلة البالونة ، (g) تسارع الجاذبية الأرضية ، (k) ثابت التناسب .

ب) بين أن المعادلة التفاضلية يمكن كتابتها على الشكل : $\frac{dv}{dt} + B\,v = A$ حيث A و B ثابتان .

جـ) اعتمادا على البيان (الشكل-1) . ناقش تطور السرعة (v) و استنتج قيمتها الحدية (v_m) . ماذا يمكن القول عن حركة مركز عطالة البالونة خلال هذا التطور ؟

د) أحسب قيمتي A و B .

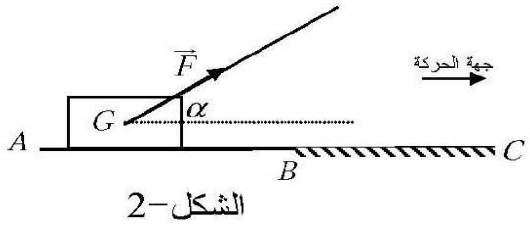
3) رسم على نفس المخطط السابق المنحنى $v = f(t)$ وفق قيمتي A و B (المنحنى الممثل بالخط المستمر في الشكل-1) . ناقش صحة الفرضية الأولى .

يعطى : $g = 9.81\ m.s^{-2}$ ، $\rho_0 = 1.3\ kg.m^{-3}$ ، $\rho = 4.1\ kg.m^{-3}$.

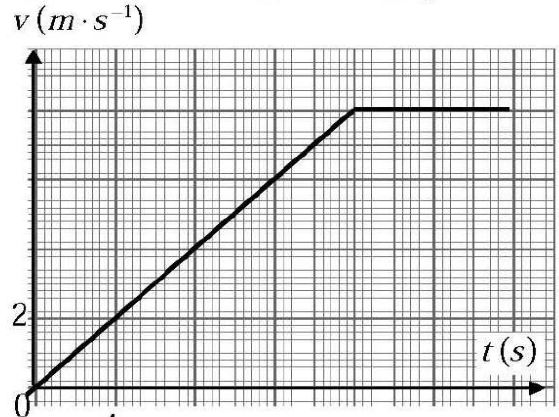
التمرين السادس: (بكالوريا 2013 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 17 على الموقع)

يجر حمزة صندوقا كتلته: $m=10kg$ على طريق مستقيم أفقي (AC)، مركز عطالته G بقوة $\vec{F}$ ثابتة حاملها يصنع زاوية: $\alpha=30°$ مع المستوى الأفقي، حيث الجزء (AB) أملس، والجزء (BC) خشن (الشكل-2).

التمثيل البياني (الشكل-3) يمثل تغيرات سرعة G بدلالة الزمن t.



الشكل-2



الشكل-3

1- أ- استنتج بيانيا طبيعة الحركة والتسارع لـــ G لكل مرحلة.

ب- استنتج المسافة المقطوعة AC.

2- أ- اكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

ب- جِدْ عبارة شدة قوة الجر $\vec{F}$، ثمّ احسبها.

جـ- جِدْ عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$، ثمّ احسبها.

د- فسّر لماذا يمكن للسرعة أن تصبح ثابتة في المرحلة الأخيرة.