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 : 09** المدة : 4 ساعات

التمرين الأول: (بكالوريا 2011 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 09 على الموقع)

يعرف محلول بيروكسيد الهيدروجين بالماء الأكسجيني ، الذي يستعمل في تطهير الجروح و تنظيف العدسات اللاصقة و كذلك في التبييض .

يتفكك الماء الأكسجيني ذاتيا وفق التفاعل المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2H_2O_{2\,(aq)} = 2H_2O_{(\ell)} + O_{2\,(g)}$$

1- أقترح على التلاميذ في حصة الأعمال التطبيقية دراسة حركية التحول السابق . وضع الأستاذ في متناولهم المواد و الوسائل التالية :

- قارورة تحتوي على 500 mL من الماء الأكسجيني S_0 منتج حديثا كتب عليها ماء أكسجيني 10V (كل 1L من الماء الأكسجيني يحرر 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين ، الحجم المولي $V_M = 22.4\ L/mol$)
- الزجاجيات :
  - حوجلات عيارية : 50 mL ، 100 mL ، 200 mL ، 250 mL .
  - ماصات عيارية : 1 mL ، 5 mL ، 10 mL و إجاصة مص .
  - سحاحة مدرجة سعتها : 50 mL .
  - بيشر سعته : 250 mL .
- قارورة حمض الكبريت المركز 98% .
- حامل .

قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى أربع مجموعات مصغرة (A ، B ، C ، D) ثم طلب منهم القيام بما يلي :

أولا : تحضير محلول S بحجم 200 mL أي بتمديد عينة من المحلول S_0 40 مرة .

1- ضع بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول S .

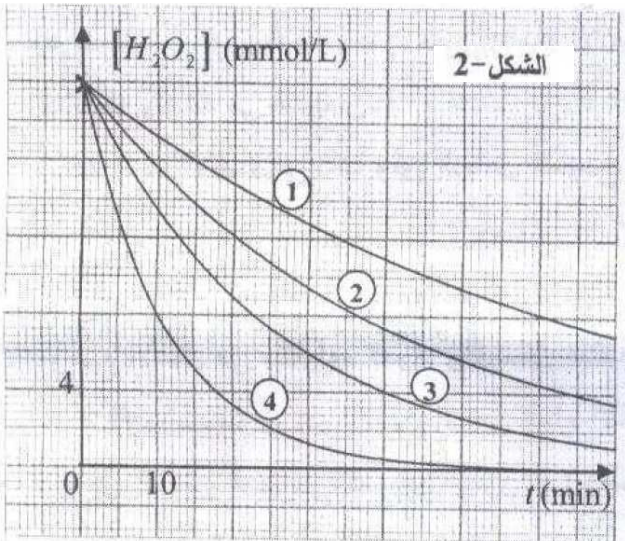
2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل . (تفكك الماء الأكسجيني) .

3- أحسب التركيز المولي S_0 . استنتج التركيز المولي للمحلول S .

ثانيا : تأخذ كل مجموعة حجما من المحلول S ، و تضيف إليه حجما معينا من محلول يحتوي على شوارد الحديد الثلاثي كوسيط وفق الجدول التالي :

رمز المجموعة	A	B	C	D
حجم الوسيط المضاف (mL)	1	5	0	2
حجم H_2O_2 (mL)	49	45	50	48
حجم الوسط التفاعلي	50	50	50	50

1- ما دور الوسيط ؟ ما نوع الوساطة ؟



2- تأخذ كل مجموعة ، في لحظات زمنية مختلفة ، حجما مقداره 10 mL من الوسط التفاعلي الخاص بها و يوضع في الماء البارد و الجليد و تجرى له عملية المعايرة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمضة (بإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز) . ما الغرض من استعمال الماء البارد و الجليد ؟

3- سمحت عملية المعايرة برسم المنحنيات االبيانية (الشكل-2)

أ- حدد البيان الخاص بكل مجموعة .

ب- أوجد من البيان التركيز المولي S للمحلول المعايَر . استنتج التركيز المولي للمحلول S_0 .

جـ- هل النتائج المتوصل إليها متطابقة مع ما هو مسجل على القارورة ؟

التمرين الثاني: (بكالوريا 2014 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 51 على الموقع)

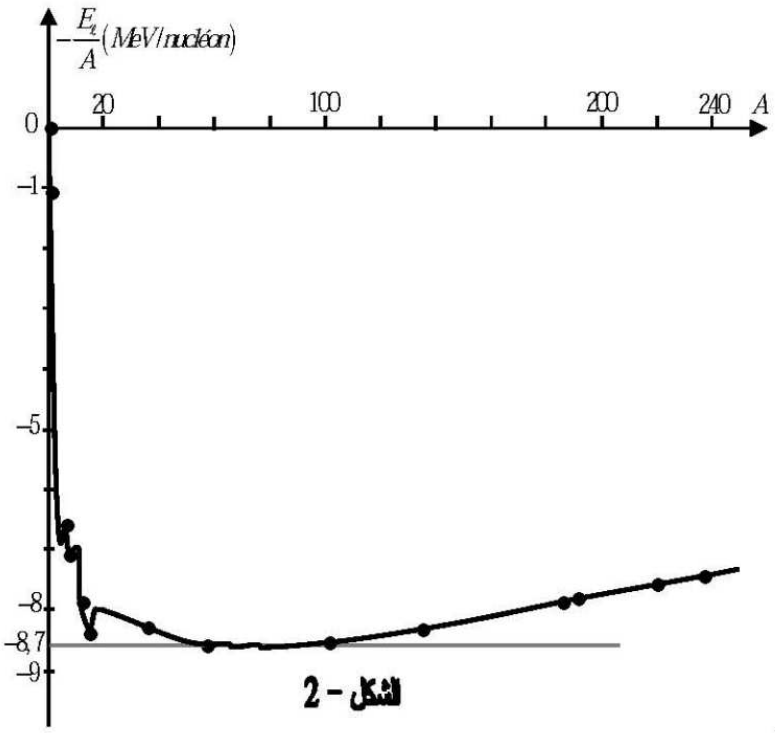
يُستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما تُقذف نواته بنيترونات تنشطر إلى نواتين ونيترونات.

ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة: $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{102}_{42}Mo + {}^{135}_{Z}Te + x\,{}^{1}_{0}n$

1) اكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثمّ عيِّن قيمة Z و x.

2) أ- احسب الطاقة المحرّرة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 واستنتج النقص في الكتلة Δm المكافئ.

ب- ضع مخططا طاقويا يمثل الحصيلة الطاقويــة لتفاعــل انشــطار نواة البلوتونيوم 239 .



3) يستهلك مفاعل نووي كل يوم $(24h)$ كتلة من البلوتونيوم 239 قدرها $35\,g$.
احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.

4) أ- ماذا يمثل المنحنى المقابل؟ (الشكل-2) و ما الفائدة منه؟

ب- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي وحدّد عليه مواضع الأنوية التالية: $^{239}_{94}Pu$ ، $^{102}_{42}Mo$ و $^{135}_{Z}Te$.

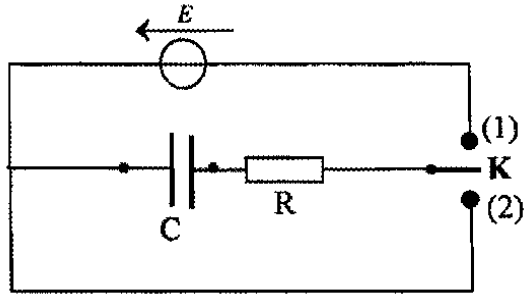
تعطى طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_\ell}{A}$ للأنوية السابقة:

$$^{135}_{Z}Te : 8,3\,MeV/nucléon \;\; ; \;\; ^{102}_{42}Mo : 8,6\,MeV/nucléon \;\; ; \;\; ^{239}_{94}Pu : 7,5\,MeV/nucléon$$

$$1MeV = 1,6.10^{-13}J \;\; ; \;\; N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1} \;\; ; \;\; 1u = 931,5\,MeV/c^2$$

التمرين الثالث : (بكالوريا 2010 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 21 على الموقع)

بغرض شحن مكثفة فارغة ، سعتها C ، نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :
- مولد ذو توتر كهربائي ثابت E = 5V و مقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته R = 120 Ω .
- بادلة k (الشكل-2) .



(الشكل-2)

1- لمتابعة تطور التوتر الكهربائي u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ، نوصل مقياس فولطمتر رقمي بين طرفي المكثفة و في اللحظة t = 0 ، نضع البادلة في الوضع (1) .
و بالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة و بمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية :

t (ms)	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
u_C (V)	0	1.0	2.0	3.3	3.8	4.1	4.5	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0

أ/ أرسم البيان $u_C = f(t)$.
ب/ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC و استنتج قيمة السعة C للمكثفة .
2- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟
- الحالة (أ): من أجل مكثفة سعتها C' حيث C' > C و R = 120 Ω .
- الحالة (ب): من أجل مكثفة سعتها C'' حيث C'' = C و R' < 120 Ω .
أرسم كيفيا ، في نفس المعلم المنحنيين (1) ، (2) المعبرين عن u_C في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين .
3-أ/ بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن q(t) تعطى بالعبارة : $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$.
ب/ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب تعيينها ، علما أنه في اللحظة t = 0 تكون q(t) = 0 .
4- المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة .
أ/ أحسب في اللحظة t = 0 الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة .
ب/ ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

التمرين الرابع : ((بكالوريا 2014 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 21 على الموقع)

في حصة الأعمال التطبيقية، طلب الأستاذ من تلامذته تحضير محاليل مائية لأحد الأحماض الصلبة HA بتراكيز مولية مختلفة وقياس pH كل محلول في درجة الحرارة $25°C$، فكانت النتائج كالتالي:

$c(mol/L)$	$1,0\cdot10^{-2}$	$5,0\cdot10^{-3}$	$1,0\cdot10^{-3}$	$5,0\cdot10^{-4}$	$1,0\cdot10^{-4}$
pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27
$[H_3O^+]_{éq}\ (mol\cdot L^{-1})$					
$[A^-]_{éq}\ (mol\cdot L^{-1})$					
$[HA]_{éq}\ (mol\cdot L^{-1})$					
$Log\dfrac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}$					

1) أعط بروتوكولا تجريبيا توضح فيه كيفية تحضير محلولا للحمض الصلب HA تركيزه المولي c وحجمه V.

2) عرّف الحمض HA حسب برونشتد واكتب معادلة تفاعله مع الماء.

3) أكمل الجدول السابق.

4) جد عبارة pH المحلول المائي للحمض HA بدلالة الثابت pK_a للثنائية (HA / A^-).

5) أ- ارسم المنحنى: $pH = f\left(Log\dfrac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right)$ واكتب معادلته.

ب- حدّد بيانيا قيمة الثابت pK_a للثنائية (HA / A^-) ثم استنتج صيغة الحمض HA من الجدول التالي:

الثنائية	$HCOOH / HCOO^-$	$C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$	$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$
pK_a	3,8	4,87	4,2

ج- رتّب هذه الأحماض حسب تزايد قوتها الحمضية مع التعليل.

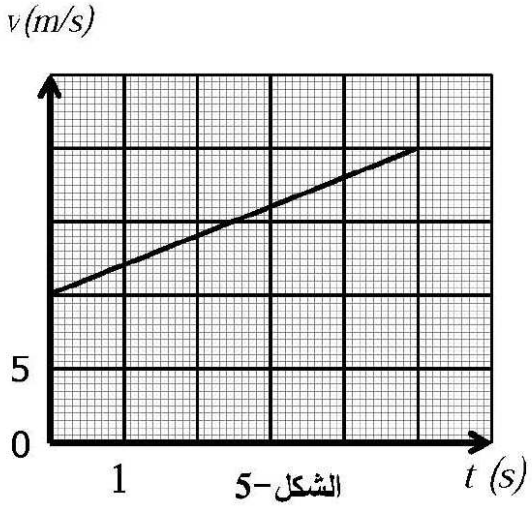
التمرين الخامس : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 40 على الموقع)

يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية أحد التحديات التي تواجه المجازفين. إنّ التغلب على هذه التحديات يتطلب التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

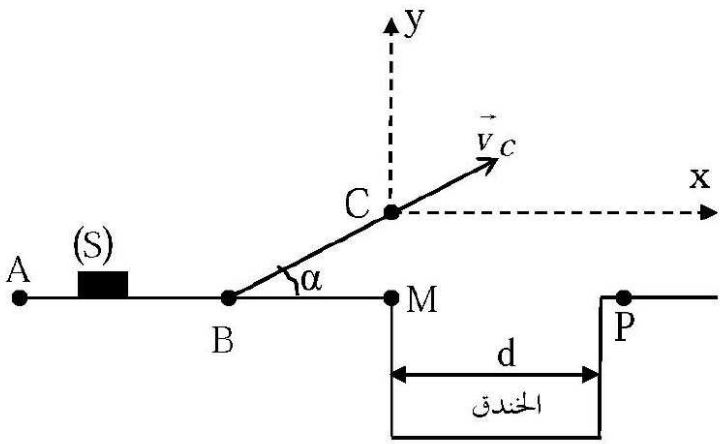
يتكون مسلك المجازفة من قطعة مستقيم أفقية AB، وأخرى BC تميل عن الأفق بزاوية: $\alpha = 10°$، وخندق عرضه d (الشكل-4). ننمذج الجملة (الدراج + الدراجة) بجسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته: $m = 170kg$.

تعطى: $g = 10m/s^2$.

1- تمر الجملة (S) بالنقطة A في اللحظة: $t = 0\ s$ بسرعة: $v_A = 10m/s$، وفي اللحظة: $t_1 = 5s$ تمر من النقطة B بالسرعة v_B. (الشكل-5) يمثّل تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن.



الشكل-5



الشكل-4

اعتمادا على البيان: أ- حدّد طبيعة الحركة ، ثمّ استنتج تسارع مركز عطالة الجملة (S).

ب- احسب المسافة المقطوعة AB.

2- تخضع الجملة في الجزء BC لقوة دفع المحرك $\vec{F}$، وقوة احتكاك شدتها: $f = 500N$. القوتان ثابتتان وموازيتان للمسار BC.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جِدْ شدة القوة $\vec{F}$ حتى تبقى للجملة (S) نفس قيمة التسارع في الجزء AB.

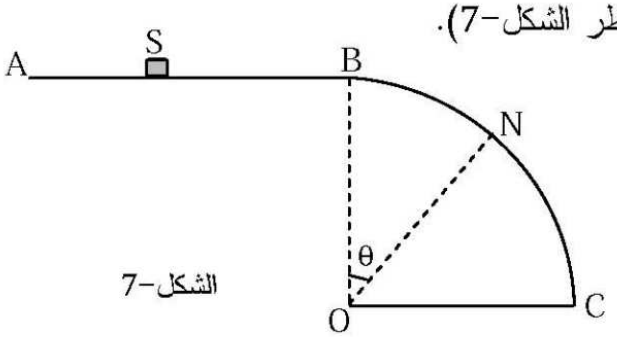
3- تصل الجملة (S) إلى النقطة C بسرعة: $v_c = 25m/s$ وتغادرها لتسقط في النقطة P.

أ- باعتبار لحظة المغادرة مبدأ للأزمنة، ادرس حركة مركز عطالة الجملة (S) في المعلم (Cx,Cy) ثمّ جِدْ معادلة مسارها.

ب-هل يجتاز الدراج الخندق أم لا ؟ برّر إجابتك، علما أن: $d = 40\ m$، و $BC = 56,3\ m$.

التمرين السادس: (بكالوريا 2014 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 52 على الموقع)

لدراسة حركة جسم صلب (S) كتلته $m=100g$ على السطح الدائري الشاقولي الأملس BC نصف قطره $r=1m$ ، نقذف (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية أفقية $\overrightarrow{v_A}$ ليتحرك على السطح الأفقي $AB=d=1m$ ، حيث تكون شدة قوة الاحتكاك على هذا الجزء ثابتة $f=0,8N$ وجهتها معاكسة لجهة الحركة، يمر (S) بالنقطة B بداية السطح BC بالسرعة $\vec{v}_B$ ويواصل حركته عليه ليغادره عند النقطة N (انظر الشكل-7).



الشكل-7

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أنّ حركة (S) على الجزء AB مستقيمة متباطئة بانتظام.

ب- بيّن أن القيمة v_A لسرعة القذف يمكن كتابتها بالعبارة التالية: $v_A^2=v_B^2+\frac{2.d.f}{m}$

2- الشكل- 8 يمثل منحنى تغيرات $cos\theta$ بدلالة v_B^2 ، حيث θ هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم (S) السطح الدائري في النقطة N بالسرعة $\overrightarrow{v_N}$.

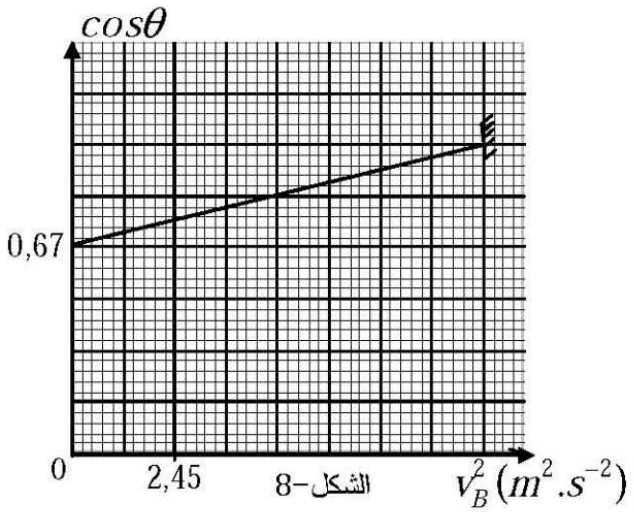
أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، جِد عبارة v_N^2 بدلالة v_B^2 و g و r و θ.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جِد عبارة شدة $\vec{R}$ لفعل السطح الدائري على الجسم (S).

جـ- جِد العبارة النظرية لـــ $cos\theta$ بدلالة v_B^2 و g و r التي من أجلها يغادر (S) السطح الدائري في النقطة N .

د- بالاعتماد على السؤال (جـ) والمنحنى، جِد قيمة g تسارع الجاذبية الأرضية في مكان التجربة.

3- ما هي أكبر قيمة للزاوية θ وقيمة السرعة v_A عندئذ ؟



الشكل-8