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 : 15** المدة : 4 ساعات

التمرين الأول: (الحل المفصل : تمرين مقترح 33 على الموقع)

إيثانوات الإيثيل $C_4H_8O_2$ سائل شفاف صيغته نصف المفصلة هي : $CH_3COOC_2H_5$. إن التفاعل بين إيثانوات الإيثيل و محلول الصـود $(Na^+ + HO^-)$ يسمـى تفاعـل التصبـن و ينمذج بالمعادلة :

$$CH_3COOC_2H_5 + HO^- = CH_3COO^- + C_2H_5OH$$

في لحظة $t = 0$ ، نضيف إيثانوات الإيثيل إلى محلول موجود في بيشر هو محلول الصـود ، نحصـل على مزيج حجمه $V_0 = 1L$ و يكون التركيز المولي لكل الأنواع الكيميائية متساويـة و يسـاوي $C_0 = 10\ mmol/L$.

1- مثل جدول التقدم .

2- نتابع تطور التفاعل عن طريق قياس الناقلية G بواسطة جهاز قياس الناقلية .

أ- برأيـك لماذا نـدرس تطـور هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية ، و لا ندرسه عن طريق تغير الضغط ؟ .

ب- عبر عن G للمحلول بدلالة ثابت الخلية K لجهاز الناقلية ، التركيز الابتدائي C_0 ، حجم الوسط التفاعلي C_0 ، الناقلية المولية الشاردية لمختلف شـوارد الوسط التفاعلي و بين أنها من الشكـل : $G = \frac{K}{V_0}(\alpha.x + \beta)$ مع تحديـد عبارتي الثابتين α ، β .

جـ- عبر عن التقدم النهائي $x_f = x_{max}$ بدلالة C_0 ، V_0 علما أن التفاعل الحادث تام .

د- عبر بدلالة α ، β ، K ، V_0 عن الناقلية G_0 فـي اللحظـة $t = 0$ ، و الناقليـة G_f عند انتهاء التفاعل أي في اللحظة $t = t_f = \infty$.

4- أ- تعطى العبارة y(t) بحيث : $y = \frac{G}{G_0 - G_f}$ ، أثبت أنه يمكن التعبير عن التقدم x بالعلاقة :

$$x = C_0V_0(y_0 - y)$$

حيث y_0 هي قيمة y عند اللحظة $t = 0$.

ب- بقياس قيمة y في لحظات مختلفة تحصلنا على الجدول التالي :

t(min)	0	5	9	13	20	∞
y(t)	1.560	1.315	1.193	1.107	0.923	0.560
x(mmol)						

أكمل الجدول ، ثم أرسم المنحنى البياني x(t) في المجال الزمني [0 , 20 s] .

جـ حدد من البيان المدة الزمنية Δt اللازمة لتصبن نصف كمية الأستر الابتدائية .

التمرين الثاني: (الحل المفصل : تمرين مقترح 23 على الموقع)

إحدى سلاسل التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس يمكن تلخيصها في المعادلة الكيميائية التالية :

$$4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + 2\,{}_1^0e$$

1- أ/ ما هو نمط هذا التفاعل (تفككي ، انشطار ، اندماج) .

ب/ أحسب النقص في الكتلة لهذا التفاعل مقدار ذلك بوحدة الكتلة الذرية u .

ج/ أحسب بالجول الطاقة المحررة الموافقة للنقص الكتلي .

2- استطاعة اشعاع الشمس في الفضاء هي : $P = 4.0 \cdot 10^{26}\ W$ ، ماهي الطاقة الإشعاعية $E_{lib(a)}$ لمدة سنة .

3- أحسب كتلة الهيدروجين m(H) المستهلكة في السنة في الشمس الموافقة للطاقة $E_{lib(a)}$.

4- بفرض أن الشمس مكونة إلا من الهيدروجين و أنها تشتغل طالما كتلتها المتبقية أكبر من 90% من كتلتها الأصلية ، أحسب المدة الزمنية τ اللازمة لاشتغال الشمس .

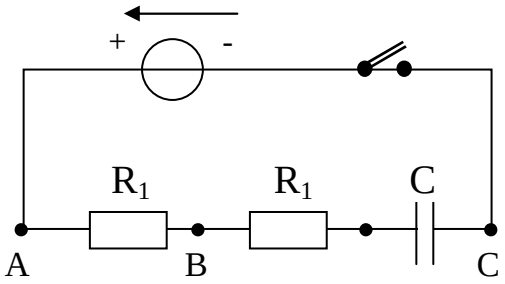
المعطيات : - وحدة الكتل الذرية : $1u = 1.66 \cdot 10^{-27}\ kg$ ، سرعة الضوء في الفراغ : $c = 3 \cdot 10^8\ m/s$.

- ثابت أفوقادرو : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

- كتلة الشمس : $m_S = 1.99 \cdot 10^{30}\ kg$ ، $1\ an = 365\ jours$

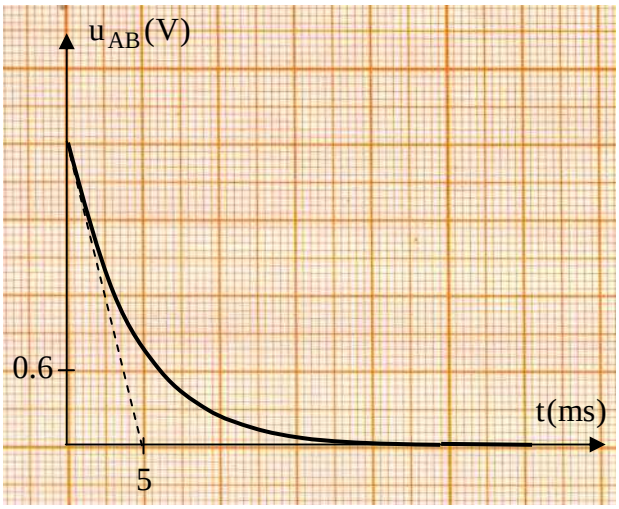
النواة	${}_2^4He$	${}_1^1p$	${}_0^1n$	${}_1^0e$
الكتلة بـ (u)	4.0015	1.0073	1.0087	0.00055

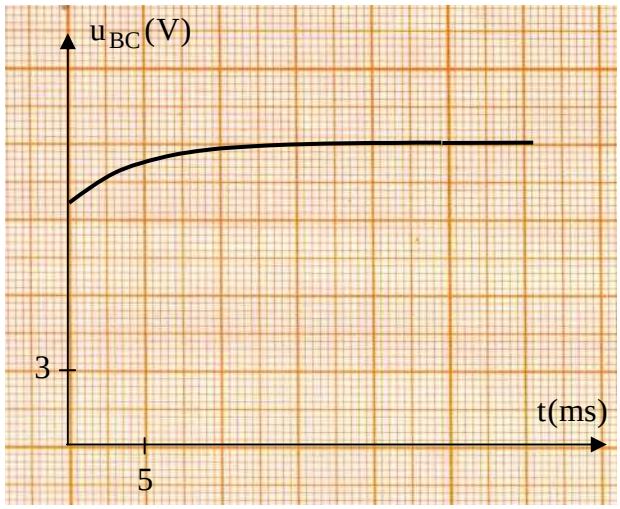
التمرين الثالث: (الحل المفصل : تمرين مقترح 35 على الموقع)



بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقلين أوميين مقاومة الأول R_1 و مقاومة الثاني R_2 مجهولة ، مكثفة فارغة سعتها C ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل التالي ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

الدراسة التجريبية لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 من جهة و التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و المكثفة معا من جهة أخرى ، و بالاعتماد على راسم الاهتزاز المهبطي و برمجيات خاصة أعطت البيانين $u_{AB} = f(t)$ ، $u_{BC} = g(t)$ المقابلين :





1- بين على الدارة السابقة كيفية وصل راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى نحصل على البيانين السابقين .
2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $q = f(t)$ حيث q شحنة المكثفة .
3- حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $q = A(1 - e^{-t/B})$ ، عين A و B ، ماذا يمثل B و ما هو مدلوه الفيزيائي .
4- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C العبارات اللحظية لكل من :
• شدة التيار المار في الدارة .
• التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 .
• التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و المكثفة معا .
ثم عبر عن u_{AB} ، u_{BC} عند اللحظة $t = 0$ و اللحظة $t = \infty$ (النظام الدائم) .
5- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C لحظة تقاطع مماس البيان $u_{BC} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ مع محور المستقيم المقارب $u_{BC} = E$.
6- إذا علمت أن شدة التيار الأعظمية المارة في الدارة هي $I_0 = 048A$ أوجد : E ، R_1 ، ، R_2 ، C .

التمرين الرابع: ((الحل المفصل : تمرين مقترح 29 على الموقع)

نعتبر في كل التمرين أن درجة الحرارة 25°C .
الإيبوبروفين مستحضر دوائي يباع في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس مكتوب عليها 200 mg ، من خصائص هذا الدواء أنه مضاد للإلتهاب و مسكن للآلام و مخفض للحرارة .
التركيبة الكيميائية لهذا الدواء عبارة عن حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية المجملة $C_{13}H_{18}O_2$.
نرمز للإيبوبروفين اختصارا بالرمز RCOOH و لأساسه المرافق بـ $RCOO^-$.
I- لأجل تحديد ثابت التوازن للتحول الكيميائي بين هذا الدواء و الماء ، أذبنا محتوى كيس منه في كمية من الماء فتحصلنا على محلول S_0 حجمه $V_0 = 100$ mL و تركيزه المولي C_0 ، حيث أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة 3.17 .
1- أثبت أن التركيز المولي C_0 مساوي بالتقريب 10^{-2} mol/L .
2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك الإيبوبروفين في الماء .
3- مثل جدول التقدم ، و اعتمادا عليه تأكد من أن الدواء هذا يتفكك جزيئات في الماء (تفكك غير تام) .
4- أكتب عبارة Q_r كسر التفاعل لهذا التحول .
5- تأكد من أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي : $Q_{rf} = \dfrac{x_{max} \cdot \tau_f^{\,2}}{V_0 (1 - \tau_f)}$.
حيث : τ_f نسبة التقدم النهائي ، x_{max} التقدم الأعظمي .
استنتج قيمة ثابت التوازن K الموافق للتحول المدروس .
II- للتحقق من صحة المعلومات المكتوبة على كيس الإيبوبروفين 200 mg ، نذيب محتوى الكيس في حجم $V_b = 60$ mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 3.0 \cdot 10^{-2}$ mol.L^{-1} فنحصل على محلول S حجمه $V = V_b = 60$ mL .
1- أكتب معادلة التفاعل للتحول الحادث .
2- بين أن كمية مادة شوارد HO^- الابتدائية في محلول هيدروكسيد الصوديوم أكبر من كمية مادة الحمض الابتدائية (نعتبر أن المعلومة المكتوبة الكيس صحيحة) .
3- لأجل معرفة كمية مادة شوارد HO^- المتبقية في المحلول S في نهاية التحول السابق ، أخذنا حجما $V = 20$ mL من المحلول S و عايرناه بمحلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_a = 1.0 \cdot 10^{-2}$ mol.L^{-1} فكان حجم الحمض الذي سمح لنا بالحصول على نقطة التكافؤ هو $V_{aE} = 27.7$ mL . ننمذج التحول الحادث بين حمض كلور الهيدروجين و شوارد HO^- المتبقية بالتفاعل ذي المعادلة :

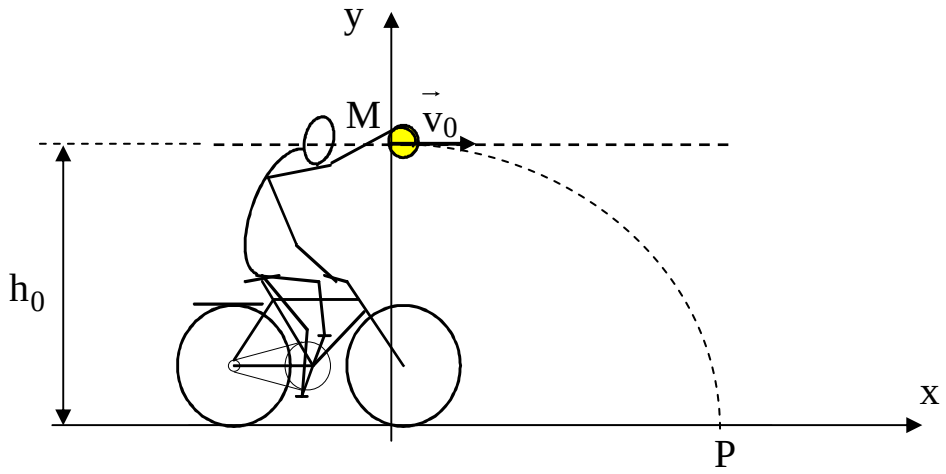
$$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2H_2O_{(\ell)}$$

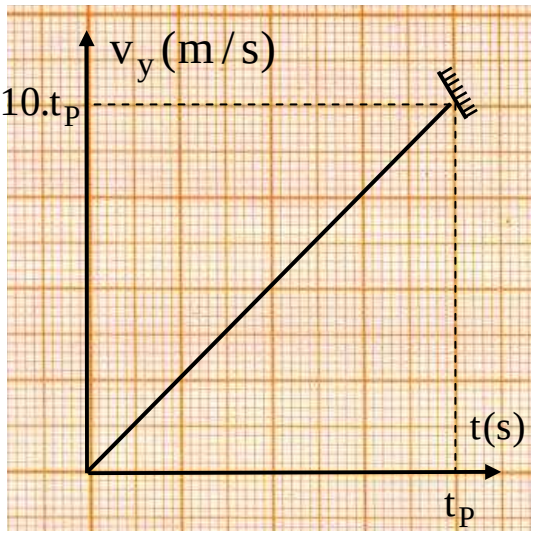
أ- أوجد كمية مادة شوارد HO^- المتفاعلة عند حدوث التكافؤ .
ب- استنتج كمية مادة شوارد HO^- المتبقية في المحلول (S) .
جـ- مثل جدول تقدم التفاعل السابق الحادث بين شوارد H_3O^+ و حمض الإيبوبروفين RCOOH في المحلول (S) باعتبار كمية RCOOH الابتدائية مجهولة .

د- إذا علمت أن شوارد HO^- هي المتفاعل المحد و أن التفاعل المذكور تام ، أوجد التقدم النهائي x_f .
هـ- أوجد كمية RCOOH الابتدائية التي قمنا بحلها و الموجودة في الكيس 200 mg من الإيبوبروفين .
و- استنتج كتلة RCOOH الموجودة في الكيس . و بين إن كانت تتوافق مع ما هو مكتوب على الكيس ؟

التمرين الخامس: (الحل المفصل : تمرين مقترح 44 على الموقع)

من موضع M ، ترك دراج كرة تنس كتلتها m تسقط في اللحظة $t = 0$ من نقطة ترتفع عن سطح الأرض بمقدار $h_0 = 1.8\ m$ و هو يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بسرعة $v = 2\ m.s^{-1}$ ، بالنسبة لمرجع سطحي أرضي منسوب إليه معلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ متعامد و باعتبار مقاومة الهواء مهملة و $g = 10\ m.s^{-2}$.





1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن . أدرس طبيعة حركة الكرة .
2- عين خصائص شعاع السرعة الإبتدائية $\vec{v}_0$ للكرة .
3- أوجد المعادلات الزمنية للحركة ثم استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.
4- اعتمادا على المنحنى $v_y(t)$ المقابل أوجد t_P لحظة وصول الكرة إلى الأرض في الموضع P .
5- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (كرة + أرض) ، بين أن عبارة سرعة الكرة عند وصولها لسطح الأرض تعطى بالعبارة :

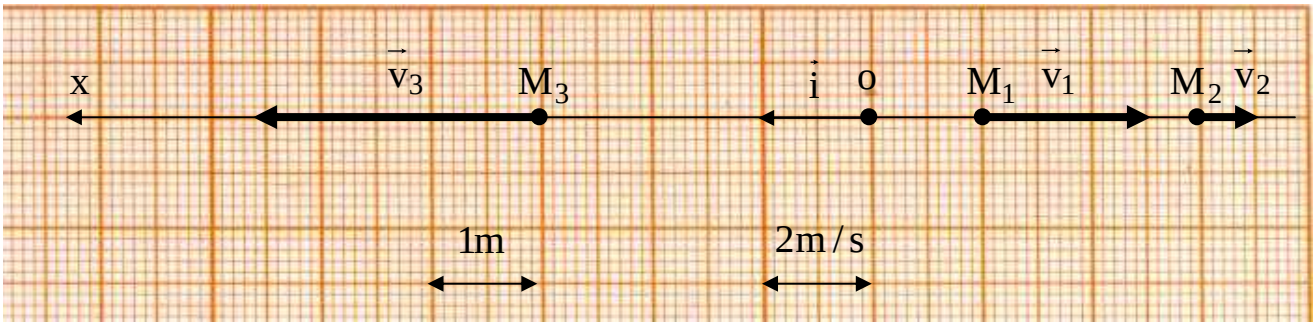
$$v_P = \sqrt{v_0^2 + 2\,g.h_0}$$

- نعتبر المستوي الأفقي المار من P مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية .

التمرين السادس: (الحل المفصل : تمرين مقترح 58 على الموقع)

نقذف بسرعة ابتدائية v_0 جسم صلب (S) كتلته m من أسفل مستوي مائل باتجاه أعلاه ، و بعد قطعه مسافة d يغير جهة حركته راجعا إلى أسفل المستوي المائل .

حركة مركز عطالة (S) تتم في طورين خلال المجال الزمني [0 , 5s] ، يمر على التوالي بالمواضع M_1 ، M_2 ، M_3 في اللحظات الزمنية $t_1 = 1\ s$ ، $t_2 = 2\ s$ ، $t_3 = 5\ s$ على الترتيب ، و تكون أشعة سرعاته اللحظية الموافقة كما في الشكل التالي :



1- أكتب بدلالة $\vec{i}$ العبارات الشعاعية للمقادير : $\overrightarrow{OM_1}$ ، $\overrightarrow{OM_2}$ ، $\overrightarrow{OM_3}$ الممثلة لأشعة الموضع ، و العبارات الشعاعية للمقادير : $\vec{v}_1$ ، $\vec{v}_2$ ، $\vec{v}_3$ الممثلة لأشعة السرعات اللحظية في اللحظات t_1 ، t_2 ، t_3 على الترتيب علما بأن كل تدريجة على الوثيقة تمثل 1 m بالنسبة للمسافات و 2 m/s بالنسبة للسرعات .

2- أحسب النسب : $\frac{\Delta\overrightarrow{OM}}{\Delta t}$ بين اللحظتين (t_1 , t_2) ، (t_2 , t_3) ، (t_1 , t_3) . ماذا تمثل هذه النسب ؟ ماذا تستنتج فيما يخص طبيعة الحركة ؟

3- أكتب بدلالة $\vec{i}$ عبارة شعاع التسارع الوسطي $\vec{a}_m$ بين اللحظتين (t_1 , t_2) ، (t_2 , t_3) ، (t_1 , t_3) .

4- اعتمادا على النتائج السابقة حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على المستوي المائل .

5- أكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ ، $x(t)$ خلال الطور الأول (من لحظة قذف (S) إلى لحظة تغيير جهة حركته بعد أن يقطع المسافة d ، ثم أحسب :

- قيمة السرعة الابتدائية v_0 التي قذف بها (S) .
- اللحظة t التي يغير فيها الجسم (S) جهة حركته .
- المسافة d التي يقطعها مركز عطالة (S) قبل أن يغير جهة حركته .