الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : العلـــــوم التجريبيـــــــة

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : **03** ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

I- ننمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الإيثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته:

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+$$

1- اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونشتد.

2- اكتب الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل.

3- اكتب عبارة ثابت التوازن (K) الموافق للتفاعل الكيميائي السابق.

II- نحضر محلولا مائيا لحمض الإيثانويك حجمه $V = 100mL$، وتركيزه المولي $C = 2,7x10^{-3}\ mol/L$ ، وقيمة الـ pH له في الدرجة $25°C$ تساوي 3,7.

1- استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الإيثانويك.

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثم احسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .

3- احسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل. ماذا تستنتج؟

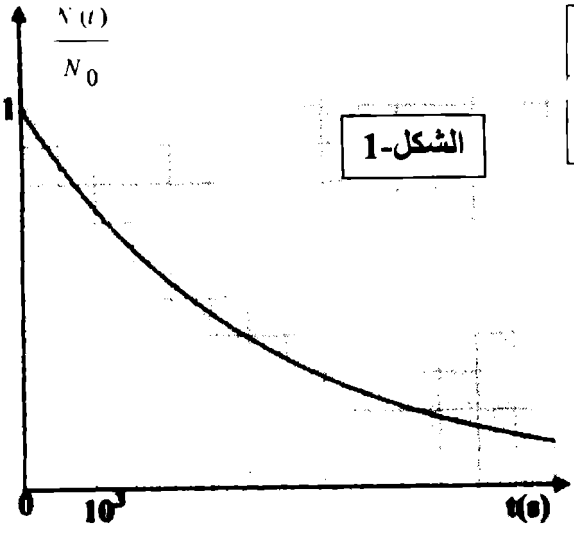
4- احسب: أ- التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COO^-) و (CH_3COOH).

ب- قيمة pk_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-)، واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي. برر إجابتك.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر(غير المشع) بالنيترونات . تلتقط النواة $^{35}_{17}Cl$ نيترونات لتتحول إلى نواة مشعة $^{A}_{Z}X$ توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه :

النواة	$^{38}_{17}Cl$	$^{39}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{13}_{7}N$
زمن نصف العمر: $t_{1/2}$ (s)	2240	3300	9430	6740	594



الشكل-1

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح بالشكل-1-

حيث : N_0 عدد الانوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t=0 .

N(t) عدد الانوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .

1- ا/عرف زمن نصف العمر ($t_{1/2}$).

ب/ عين قيمة زمن نصف العمر للنواة $^{A}_{Z}X$ بيانياً.

2- أ/ أوجد العبارة الحرفية التي تربط $(t_{1/2})$ بثابت التفكك λ .

ب/ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة $^{A}_{Z}X$.

3- بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة $^{A}_{Z}X$ ؟

4- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة $^{35}_{17}Cl$ إلى النواة $^{A}_{Z}X$.

5- أحسب بالإلكترون فولط وبالميغا إلكترون فولط:

أ/ طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$. ب/ طاقة الربط لكل نوية.

المعطيات :

وحدة الكتل الذرية	$1\,u=1,66.10^{-27}Kg$
كتلة البرتون	$m_p=1,00728(u)$
كتلة النيترون	$m_n=1,00866(u)$
كتلة نواة $^{A}_{Z}X$	$m_x=37,96011(u)$
سرعة الضوء في الفراغ	$C = 3x10^{+8}m/s$
1 الكترون ـ فولط	$1\,eV = 1,6\times10^{-19}\,Joule$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

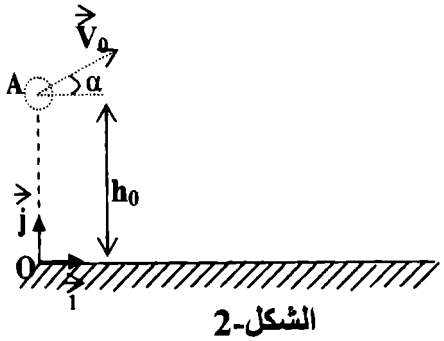
في مقابلة لكرة القدم، خرجت الكرة إلى التماس. ولإعادتها إلى الميدان ، يقوم أحد اللاعبين برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأسه.

لدراسة حركة الكرة، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية.

في اللحظة (t=0) تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A تقع على ارتفاع $h_0=2m$ من سطح الأرض بسرعة $(\vec{V_0})$ يصنع حاملها مع الأفق وإلى الأعلى زاوية $\alpha = 25°$ (الشكل-2).

تمر الكرة فوق رأس الخصم، الذي طول قامته $h_1=1,80m$

والواقف على بُعد 12m من اللاعب الذي يرمي الكرة.

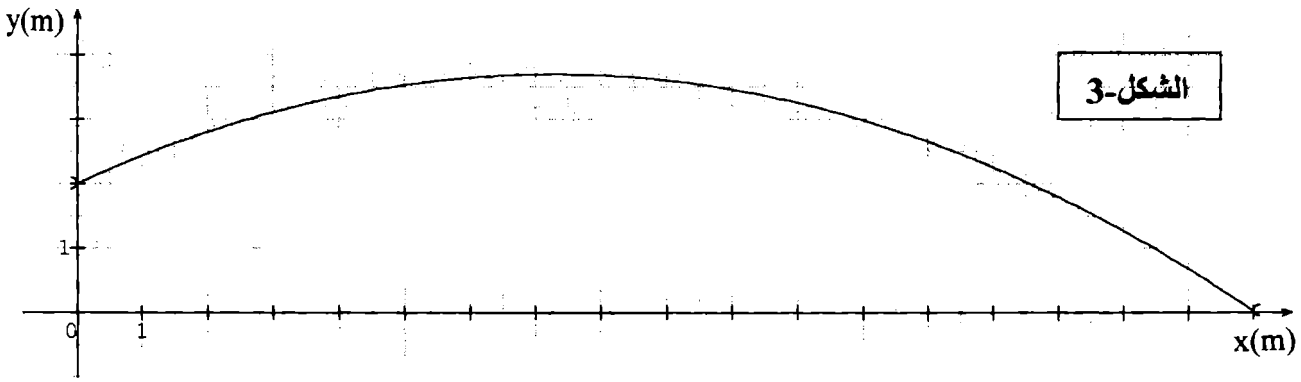


الشكل-2

1- بين أن معادلة مسار الكرة في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ هي :

$$y = \left(-\frac{g}{2\,V_0^{\,2}\cos^2\alpha}\right)x^2 + x.\tan\alpha + y_0$$

2- يمثل البيان (الشكل-3) مسار الكرة في المعلم المذكور $(O,\vec{i},\vec{j})$.



الشكل-3

باستغلال المنحنى البياني أجب عما يلي:

أ/ على أي ارتفاع (h_2) من رأس الخصم تمر الكرة؟

ب/ ما قيمة السرعة الابتدائية ($\overrightarrow{V_0}$) التي أعطيت للكرة لحظة مغادرتها يدي اللاعب ؟

جـ/ حدد الموضع M للكرة في اللحظة ($t=1,17s$) . وما هي قيمة سرعتها عند ئذ؟

د / احسب الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة انطلاقها إلى غاية ارتطامها (اصطدامها) بالأرض.

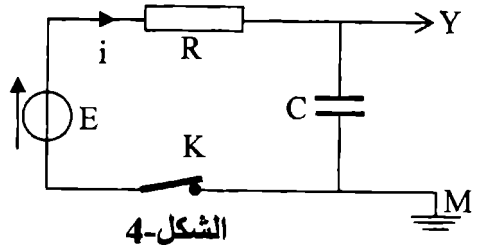
المعطيات: $g=10m/s^2$ ؛ $\sin\alpha = 0,4226$ ؛ $\cos\alpha = 0,9063$ ؛ $\tan\alpha = 0,4663$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

قصد شحن مكثفة مفرغة، سعتها (C)، نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

- مولد كهربائي ذو توتر ثابت E=3V مقاومته الداخلية مهملة.
- ناقل أومي مقاومته $R=10^4\Omega$.
- قاطعة K .

لإظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة. نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة. الشكل-4 .



الشكل-4

نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0$ فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنى $u_c(t)$ الممثل في الشكل- 5.

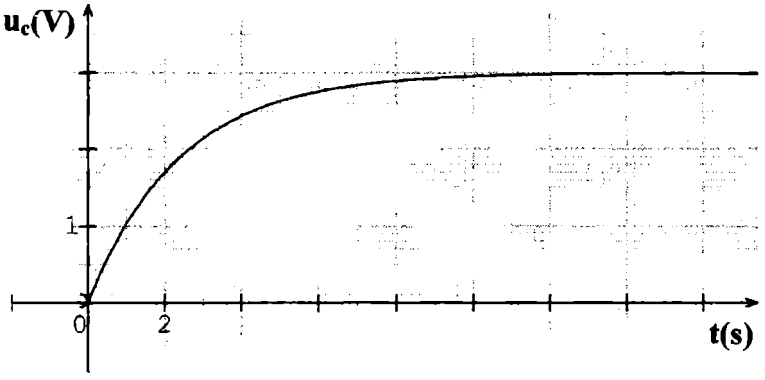
1- ماهي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد مدة $\Delta t=15s$ من غلقها ؟.

2- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، وبين أن له نفس وحدة قياس الزمن.

3- عين بيانيا قيمة τ واستنتج السعة (C) للمكثفة.

4- بعد غلق القاطعة (في اللحظة $t=0$):

أ/ اكتب عبارة شدة التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة بدلالة q(t) شحنة المكثفة.



الشكل- 5

ب/ اكتب عبارة التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة بدلالة الشحنة q(t).

جـ/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_c(t)$ تُعطى بالعبارة: $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$.

5- يُعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة $u_c(t) = E(1-e^{-t/A})$. استنتج العبارة الحرفية للثابت A وما هو مدلوله الفيزيائي؟.

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

ندرس تفكك الماء الأوكسجيني (H_2O_2) ، عند درجة حرارة ثابتة $\theta=12°C$، وفي وجود وسيط مناسب. ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته :

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

(نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا خلال مدة التحول، وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة ، V_M=24 L/mol).

نأخذ في اللحظة t=0 حجما V_s=500mL من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي الابتدائي $[H_2O_2]_0 = 8,0 \cdot 10^{-2} mol/L$.

نجمع ثنائي الأوكسجين المتشكل ونقيس حجمه (V_{O_2}) تحت ضغط ثابت كل أربع دقائق ، ونسجل النتائج كما في الجدول التالي:

t(min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
V_{O_2}(mL)	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
$[H_2O_2]$mol/L											

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل.

2- اكتب عبارة التركيز المولي$[H_2O_2]$ للماء الأوكسجيني في اللحظة t بدلالة :

$[H_2O_2]_0$، V_S، V_M ، V_{O_2}.

3- أ/ أكمل الجدول السابق.

ب/ ارسم المنحنى البياني $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب.

جـ/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل الكيميائي .

د/ احسب سرعة التفاعل الكيميائي في اللحظتين $t_1=16min$ و $t_2=24min$. واستنتج كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن.

هـ/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بيانيا.

4- إذا أجريت التجربة السابقة في الدرجة $\theta' = 35°C$ ، ارسم كيفيا شكل منحنى تغير $[H_2O_2]$ بدلا الزمن على البيان السابق مع التبرير.

الموضوع الثـــــاني : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

يَستَوْجِبُ استعمال الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب، وضعُهما في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج.

1- نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة ، تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ .

أ- ما المقصود بالعبارة:(تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ) . ما سبب إصدار النواة لإشعاعات γ؟

ب- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الذي يحدث للنواة "الأب" مستنتجا رمز النواة "الابن" $^{A}_{Z}Y$ من بين الأنوية التالية: $^{131}_{54}Xe$ ، $^{137}_{56}Ba$ ، $^{138}_{57}La$.

2- يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ كتلتها $m = 1,0\times10^{-6}g$ عند اللحظة $t = 0$.

احسب :

أ- عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة.

ب- قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة.

3- تُستعمل هذه العينة بعد ستة (06) أشهر من تحضيرها:

أ- ما مقدار النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ؟

ب- ما هي النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة ؟

4- نعتبر نشاط هذه العينة معدوما عندما يصبح مساويا لـ 1% من قيمته الابتدائية.

- احسب بدلالة ثابت الزمن τ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعينة، وهل يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة ؟

يعطى :

ثابت أفوغادرو : $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$

ثابت الزمن للسيزيوم $^{137}_{55}Cs$: $\tau = 43,3ans$

الكتلة المولية الذرية للسيزيوم 137 : $M_{(^{137}Cs)} = 137g.mol^{-1}$

التمرين الثاني : (04 نقاط) .

هذا النص مأخوذ من مذكرات العالم هويغنز سنة 1690:« ... في البداية كنت أظن أن قوة الاحتكاك في مائع (غاز أو سائل) تتناسب طردا مع السرعة، ولكن التجارب التي حققتها في باريس، بينت لي أن قوة الاحتكاك ،يمكن أيضا أن تتناسب طردا مع مربع السرعة. وهذا يعني أنه إذا تحرك متحرك بسرعة ضعف ما كانت عليه ، يصطدم بكمية مادة من المائع تساوي مرتين ولها سرعة ضعف ما كانت لها...»

1- يُشير النص إلى فرضيتي هويغنز حول قوة الاحتكاك في الموائع، يُعبَّر عنهما رياضياتيا بالعلاقتين:

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

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

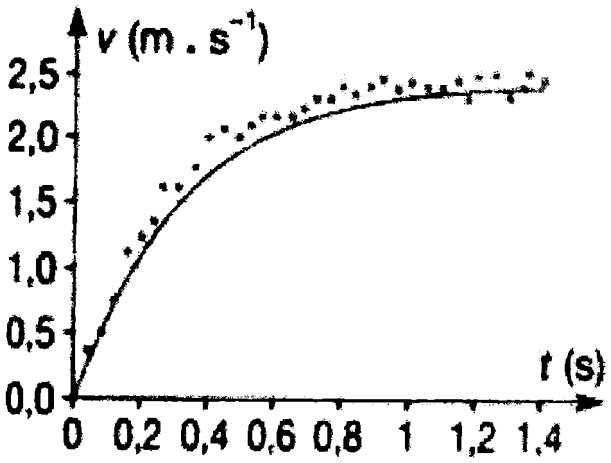
حيث: f قيمة قوة الاحتكاك ؛ v سرعة مركز عطالة المتحرك ؛ k, k' ثابتان موجبان.

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، واعتماد الفرضية المعبر عنها بالعلاقة ($f = k.v$) ، اكتب 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.



الشكل-1

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

جـ/ اعتمادا على البيان الشكل-1 . ناقش تطور السرعة (v) واستنتج قيمتها الحدية (v_{lim}) . ماذا يمكن القول عن حركة مركز عطالة البالونة خلال هذا التطور؟

د/ احسب قيمتي A و B .

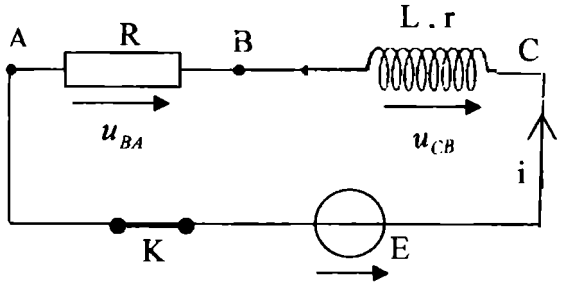
3- رُسِم على نفس المخطط السابق المنحنى $v = f(t)$ وفق قيمتي A و B (المنحني الممثل بالخط المستمر في الشكل-1). ناقش صحة الفرضية الأولى.

يعطى: $g = 9,81 m.s^{-2}$, $\rho_0 = 1,3 kg.m^{-3}$, $\rho = 4,1 kg.m^{-3}$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

تحتوي الدارة الكهربائية المبينة في الشكل-2 على :

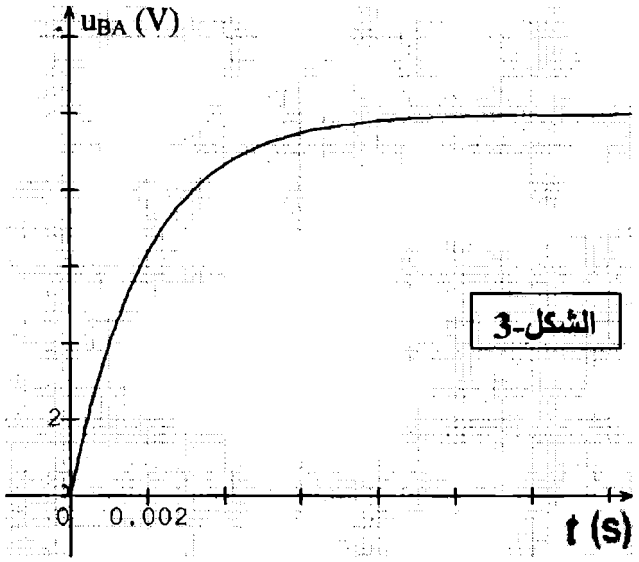
- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 10\ \Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- قاطعة K .



الشكل-2

1- نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة، لإظهار التوترين الكهربائيين (u_{BA}) و (u_{CB}) . بين على مخطط الدارة الكهربائية ، كيف يتم ربط الدارة الكهربائية بمدخلي هذا الجهاز.

2- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ يمثل الشكل-3 المنحنى: $u_{BA} = f(t)$ المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.



الشكل-3

عندما تصبح الدارة في حالة النظام الدائم أوجد قيمة:

أ/ التوتر الكهربائي (u_{BA}) .

ب/ التوتر الكهربائي (u_{CB}) .

جـ/ الشدة العظمى للتيار المار في الدارة.

3- بالاعتماد على البيان الشكل-3. استنتج:

أ/ قيمة (τ) ثابت الزمن المميز للدارة.

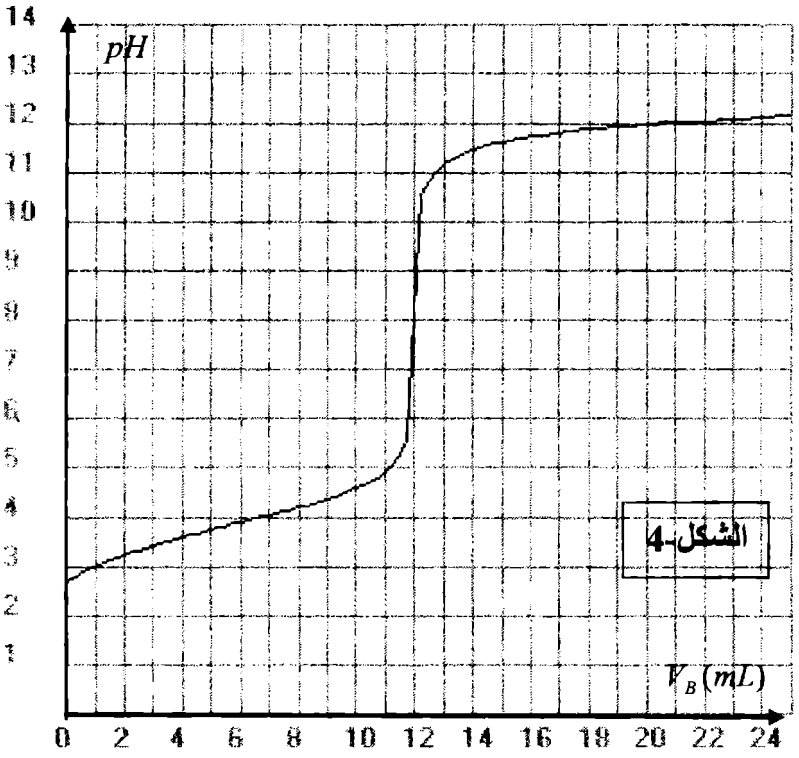
ب/ مقاومة وذاتية الوشيعة.

4- أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

التمرين الرابع :(04 نقاط) .

يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تُحترم شروط الحفظ، ويكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن $2,4\times10^{-2}mcl.L^{-1}$.
الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي($CH_3-CHOH-COOH$) ونرمز لها اختصارا(HA).
أثناء حصة الأعمال المخبرية، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته.

التجربة الأولى : أخذ التلميذ الأول حجما $V_A=20mL$ من الحليب وعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم(محلول الصود) تركيزه المولي $C_B=5,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$ متتبعا تغيرات pH المزيج بواسطة pH متر، فتحصّلَ على المنحنى الممثل في الشكل-4.



الشكل-4

التجربة الثانية : أخذ التلميذ الثاني حجما $V_A=20mL$ من الحليب ومدده بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه $200mL$ ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملا كاشفا ملونا مناسبا، فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة حجم من الصود قدره $V_B=12,9mL$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة.
2- ضع رسما تخطيطيا للتجربة الأولى.
3- لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ؟
4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة. ماذا تستنتج عن مدى صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك؟
5- برأيك، أي تجربة أكثر دقة؟

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنزيوم صلب، محلول حمض كلور الماء). فوضع أحد التلاميذ شريطا من المغنزيوم $Mg_{(s)}$ كتلته $m=36mg$ في دورق، ثم أضاف إليه محلولا لحمض كلور الماء بزيادة، حجمه $30mL$، و سدّ الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحجز الغاز المنطلق وقياس حجمه من لحظة لأخرى.

1- مثل مخططا للتجربة، مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق ،وقياس حجمه والكشف عنه.

2- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علما أن الثنائيتين المشاركتين هما: $(H^+_{(aq)}/H_{2(g)})$ ، $(Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)})$

3- يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصّل عليها الفوج :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V(H_2)(mL)$	0	12,0	19,2	25,2	28,8	32,4	34,8	36,0	37,2	37,2
x(mol)										

أ - مثل جدولا لتقدم التفاعل، ثم استنتج قيم تقدم التفاعل x في الأزمنة المبينة في الجدول:

ب- املأ الجدول ثم مثل البيان $x = f(t)$ بسلم مناسب.

جـ- عيّن سرعة التفاعل في اللحظة $t = 0$.

4- للوسط التفاعلي في الحالة النهائية $pH = 1$ ، استنتج التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

يعطى : - الحجم المولي للغاز في شروط التجربة : $V_M = 24{,}0\ L.mol^{-1}$

- الكتلة المولية الذرية للمغنزيوم $M_{Mg} = 24\ g.mol^{-1}$

بكالوريا 2008 - النظـام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مـارافال - وهران

الموضـوع الأول

التمرين الأول (4 نقط)

I - **1 – تعريف الحمض حسب برونشتد** : الحمض هو فرد كيميائي قادر على إعطـاء بروتونا أو أكثر H^+ .

2 – الثنائيتان أساس / حمض المشاركتان في التفاعل هما (CH_3COOH / CH_3COO^-) و (H_3O^+ / H_2O)

3 – ثابت التوازن : $K = \dfrac{[CH_3COO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$

II - **1** - $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-3,7} \approx 2\times10^{-4} mol/L$

2 - جدول التقدّم : لدينا عدد مولات الحمض $n_A = CV = 2,7\times10^{-3}\times0,1 = 2,7\times10^{-4} mol$

	$CH_3\text{-}COOH$ + H_2O = $CH_3\text{-}COO^-$ + H_3O^+			
$t=0$	$2,7\times10^{-4}$	زيادة	0	0
الحالة الانتقالية	$2,7\times10^{-4}-x$	زيادة	x	x
الحالة النهائية	$2,7\times10^{-4}-x_f$	زيادة	x_f	x_f

التقدم النهائي : $x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+]\times V = 2\times10^{-4}\times0,1 = 2\times10^{-5} mol$

التقدم الأعظمي : $2,7\times10^{-4} - x_{max} = 0$ ، ومنه $x_{max} = 2,7\times10^{-4} mol$

3 - النسبة النهائية للتقدّم : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{2\times10^{-5}}{2,7\times10^{-4}} = 0,074$ ، أي $7,4\ \%$

نستنتج أن حمض الإيثانويك ضعيف (كما قيل لنا في بداية التمرين أن التفاعل محدود !!)

4 - أ) حسب جدول التقدّم فإن $[CH_3COO^-] = [H_3O^+] = 2\times10^{-4} mol/L$

من جدول التقدّم : $[CH_3COOH] = \dfrac{2,7\times10^{-4} - x_f}{V} = \dfrac{2,7\times10^{-4} - 2\times10^{-5}}{0,1} = 2,5\times10^{-3} mol/L$

ب) $pK_A = pH - Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3,7 - Log\dfrac{2\times10^{-4}}{2,5\times10^{-5}} \approx 4,8$

من العلاقة $pH = pK_A + Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ نستنتج $Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = pH - pK_A = 3,7 - 4,8 = -1,1$

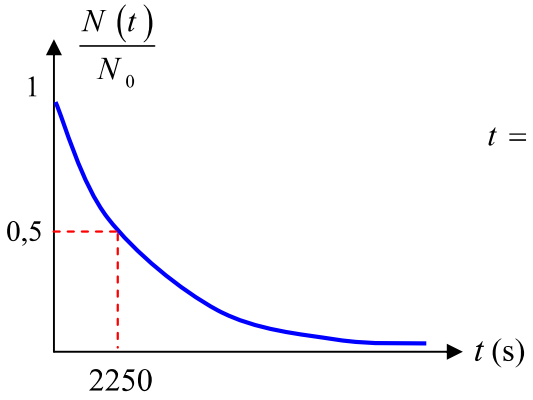
وهذا معناه أن $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$ لأن لوغاريتم النسبة سالب .

وبالتالي الفرد الكيميائي المتغلب هو CH_3COOH .

التمرين الثاني (4 نقط)

1 - أ) زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لعينة تحتوي متوسطا على N ذرة مشعة لكي يصبح هذا العدد $\frac{N}{2}$.

أي $\bar{N}\left(t+t_{1/2}\right)=\frac{\bar{N}\left(t\right)}{2}$



ب) من البيان الزمن الموافق لـ $\frac{N\left(t\right)}{N_0}=0,5$ هو $t=2,25\times10^3=2250s$

2 - أ) $\frac{1}{2}=e^{-\lambda\, t_{1/2}}$ ، وبإدخال اللوغاريتم النيبيري على الطرفين

$ln\,2=\lambda\times t_{1/2}$ ، ومنه $\lambda=\frac{0,69}{t_{1/2}}$

ب) $\lambda=\frac{0,69}{2250}\approx3\times10^{-4}s^{-1}$

3 - حسب النتيجة المحصّل عليها والجدول المرفق **والورق الملمتري الرديء** نعتبر $2250s\approx2240\,s$ ، وبالتالي النواة $^{A}_{Z}X$ هي نواة الكلور $^{38}_{17}Cl$.

4 - المعادلة : $^{35}_{17}Cl+3\,^{1}_{0}n\rightarrow{}^{38}_{17}Cl$

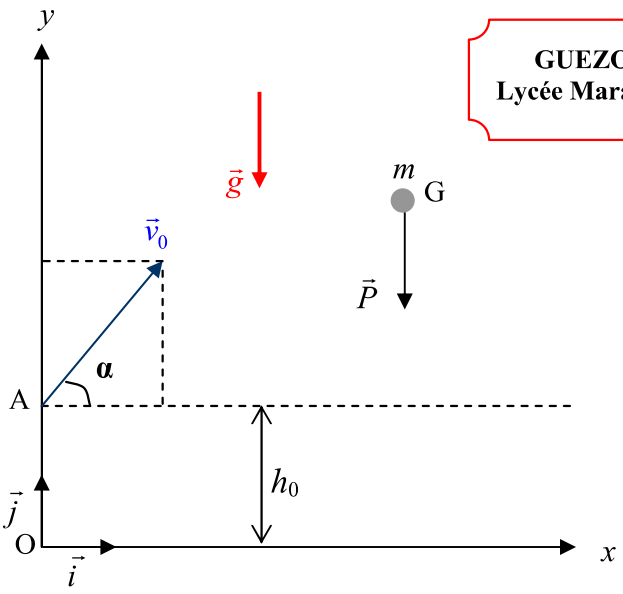
5 - أ) $E_l=\left(17\times m_p+21m_n-m_X\right)\times932,5=\left(17\times1,00728+21\times1,00866-37,9601\right)\times931,5$

$E_l=321,8\;MeV\;=3,22\times10^8eV$

ب) **طاقة الربط لكل نوية :** $\frac{E_l}{A}=\frac{321,8}{38}=8,47MeV\;=8,47\times10^6eV$

التمرين الثالث (4 نقط)

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran



1 – معادلة المسار :

نطبّق على حركة الكرة القانون الثاني لنيوتن :

$\sum\vec{F}=m\,\vec{a}$

$\vec{P}=m\,\vec{a}$ ، ومنه نجد $\vec{a}=\vec{g}$

مركبتا شعاع التسارع في المعلم هما $\vec{a}\left(0\;,\;-g\right)$

مركبتا شعاع السرعة الابتدائية هما $\vec{v}_0\left(v_0\,cos\,\alpha\;,\;v_0\,sin\,\alpha\right)$

بما أن التسارع على المحور Ox معدوم ، إذن الحركة على هذا المحور منتظمة وبالتالي :

$x=v_0\,cos\,\alpha\;t$ (1)

بما أن التسارع على المحور Oy ثابت $(-g)$ ، إذن الحركة على هذا المحور متغيّرة بانتظام ، وسرعتها الابتدائية $v_{0,y}=v_0\sin\alpha$

وبالتالي : $y=-\frac{1}{2}g\,t^2+v_0\sin\alpha\,t+y_0$ (2)

من العلاقة (1) نستخرج $t=\frac{x}{v_0\cos\alpha}$ ، ثم نعوّض عبارة الزمن في العلاقة (2) ونجد معادلة المسار :

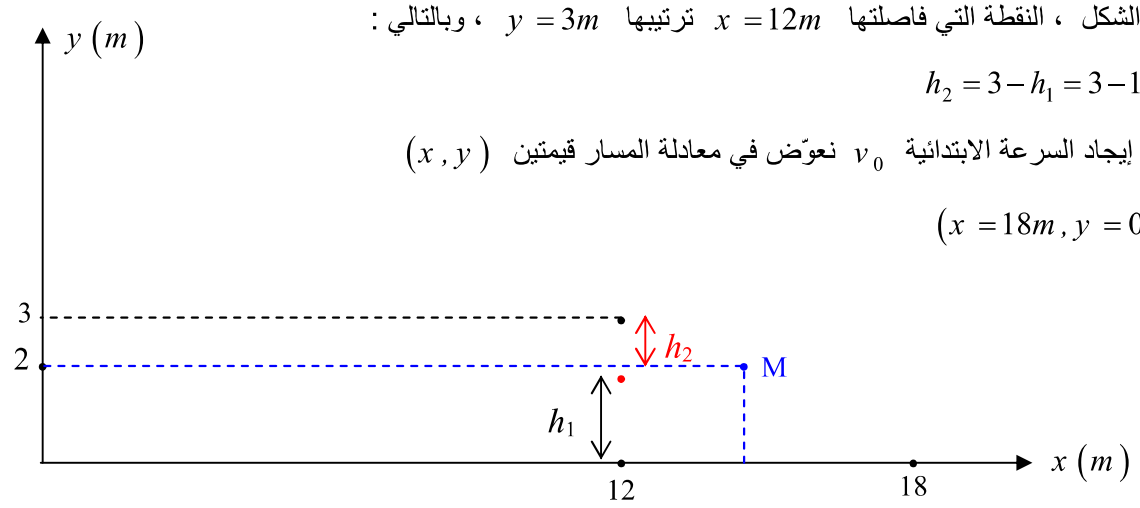
$$z=-\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2+x\,tg\alpha+y_0 \quad : \text{ومنه} \quad ، \quad y=-\frac{1}{2}g\,\frac{x^2}{v_0^2\cos^2\alpha}+v_0\sin\alpha\,\frac{x}{v_0\cos\alpha}+y_0$$

2 - أ) على الشكل ، النقطة التي فاصلتها $x=12m$ ترتيبها $y=3m$ ، وبالتالي :

$h_2=3-h_1=3-1,8=1,20m$

ب) من أجل إيجاد السرعة الابتدائية v_0 نعوّض في معادلة المسار قيمتين $(x\,,y)$

مثلا النقطة $(x=18m\,,y=0)$



$0=\frac{-10}{2v_0^2\,(0,9063)^2}\times(18)^2+18\times0,4663+2$ ومنه ، $v_0=13,77m/s$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

جـ) لدينا $x=v_0\cos\alpha\,t$ ، وبالتعويض : $x=12,48t$

$y=-\frac{1}{2}g\,t^2+v_0\sin\alpha\,t+y_0$ ، وبالتعويض : $y=-5t^2+5,82t+2$

نعوّض في المعادلتين الزمنيتين $t=1,17\text{ s}$ نجد $x=14,6\,m$ و $y\approx2m$ ومنه ، $M\,(14,6\;;\;2)m$

قيمة السرعة عند النقطة M :

الطريقة الأولى :

نعتبر الارتفاع من نقطة القذف إلى الذروة هو h' ، وهو نفسه الارتفاع من M إلى الذروة لأن النقطتين A و M توجدان على نفس المستوي الأفقي .

بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين A و M : $-\frac{1}{2}mv_0^2=mgh'-mgh'$ ، ومنه : $\frac{1}{2}mv_M^2$

$v_M=v_0=13,77m/s$

الطريقة الثانية :

$v_M=\sqrt{v_{xM}^2+v_{yM}^2}=\sqrt{(v_0\cos\alpha)^2+(-gt+v_0\sin\alpha)^2}$ ، وبالتعويض نجد $v_M=13,77m/s$

د) نعوّض في المعادلة الزمنية $x=12,48t$ الفاصلة $x=18m$ ، ونجد $t=\frac{18}{12,48}=1,44s$

التمرين الرابع (4 نقط)

1 – بعد المدة الزمنية $\Delta t = 15s$ يكون النظام الدائم قد تحقق ، وبالتالي يكون $u_C = E$ ، وحسب قانون جمع التوترات فإن :

$u_C + u_R = E$ ، ومنه $u_R = 0$ ، وبما أن $u_R = Ri$ ، إذن $i = 0$.

2 - ثابت الزمن $\tau = RC$ ، وهو متناسب مع الزمن لأن : $[\tau] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I] \times [T]}{[U]} = [T]$

3 - من البيان $\tau = t$ من أجل $u_C = \frac{E \times 63}{100} = 1,9\ V$ ، وبالتالي $\tau = 2,2\ s$

استنتاج قيمة C : $C = \frac{\tau}{R} = \frac{2,2}{10^4} = 2,2 \times 10^{-4} F = 220 \mu F$

4 - أ) $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

ب) $u_c(t) = \frac{q(t)}{C}$

جـ) حسب قانون جمع التوترات لدينا $u_C + u_R = E$

$u_C + R\frac{dq}{dt} = E$ ، وبالتالي $u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$ (1)

5 - لدينا $u_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{A}}\right)$

نكتب المعادلة التفاضلية على الشكل $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$ ، حيث أن هذه المعادلة التفاضلية حلها من الشكل :

$u_C = Ke^{\alpha t} + B$ (2)

وبالاشتقاق والتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $Ke^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \frac{B}{RC} = \frac{E}{RC}$ ، وهذه المعادلة تكون محققة من أجل

$\alpha = -\frac{1}{RC}$ و $B = E$ ، ومن أجل $t = 0$ يكون $u_C = 0$ ، وبالتالي $K = -E$ ، وذلك بالتعويض في (2) .

وبالتالي نكتب عبارة التوتر بين طرفي المكثفة $u_C = E\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$ ، وبمقارنة هذه المعادلة مع المعادلة المعطاة نجد

$A = RC$ ، وهو ثابت الزمن .

مدلوله الفيزيائي : هو عبارة عن مؤشّر لمدّة مكوث النظام الانتقالي خلال شحن أو تفريغ مكثفة .

أو : الزمن اللازم لشحن المكثفة إلى الثلثين .

أو : الزمن الذي يمثّل 20 % من مدّة الشحن .

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - جدول التقدّم : لدينا $n\,(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_S = 8 \times 10^{-2} \times 0,5 = 4 \times 10^{-2}$ mol

	$2\,H_2O_2$	=	$2\,H_2O$	+	O_2
$t = 0$	4×10^{-2}		زيادة		0
الحالة الانتقالية	$4\times10^{-2} - 2x$		زيادة		x
الحالة النهائية	$4\times10^{-2} - 2x_f$		زيادة		x_f

2 - في اللحظة t يكون عدد مولات H_2O_2 هو $n\left(H_2O_2\right) = \left[H_2O_2\right]_0 \times V_S - 2x$ (1)

ويكون عدد مولات ثنائي الأكسجين $n\left(O_2\right) = \dfrac{V_{O_2}}{V_M} = x$ ، وبالتعويض في (1) :

$$n\left(H_2O_2\right) = \left[H_2O_2\right]_0 \times V_S - 2\times\frac{V_{O_2}}{V_M} \quad (2)$$

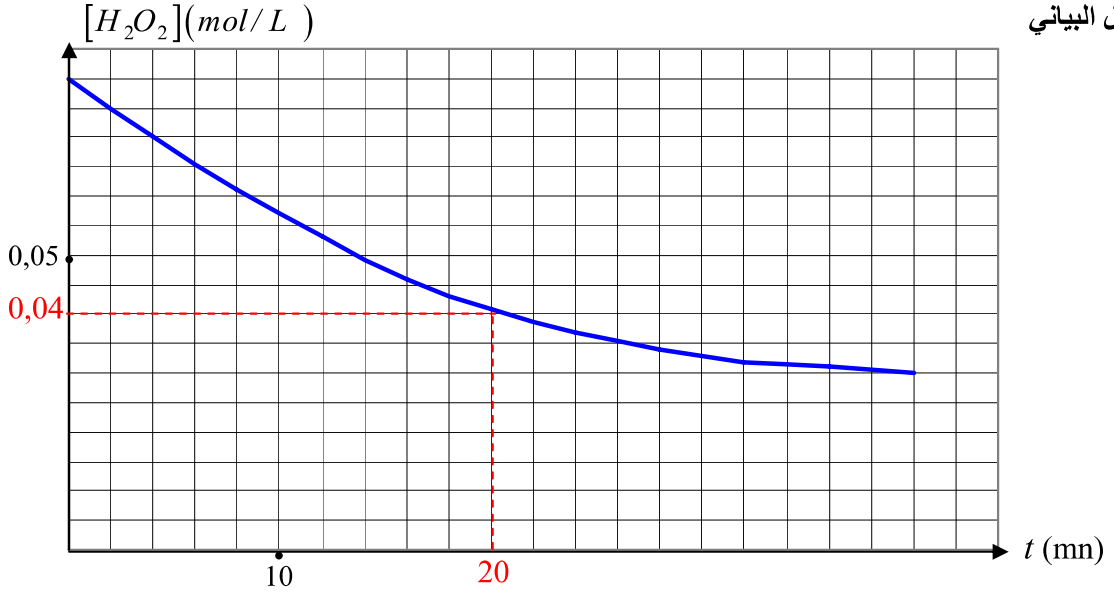
ولدينا $n\left(H_2O_2\right) = \left[H_2O_2\right]\times V_S$ ، وبالتعويض في (2) نجد $\left[H_2O_2\right]\times V_S = \left[H_2O_2\right]_0 \times V_S - 2\times\dfrac{V_{O_2}}{V_M}$ وبقسمة الطرفين على V_S نجد :

$$\left[H_2O_2\right] = \left[H_2O_2\right]_0 - \frac{2}{V_S}\times\frac{V_{O_2}}{V_M} \quad (3)$$

3 - إتمام الجدول : بالتعويض العددي في العلاقة (3) نكتب : $\left[H_2O_2\right] = 0,08 - \dfrac{V_{O_2}}{6}$ ، حيث نستعمل هذه العلاقة لإتمام الجدول .

t (mn)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2}\,(mL)$	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
$[H_2O_2](mol/L)\times10^{-2}$	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,1	3,8	3,4	3,2	3,1	3,0

ب) **التمثيل البياني**



جـ) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل $v = \frac{1}{V_S} \times \frac{dx}{dt}$

د) نعبّر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة سرعة إختفاء H_2O_2

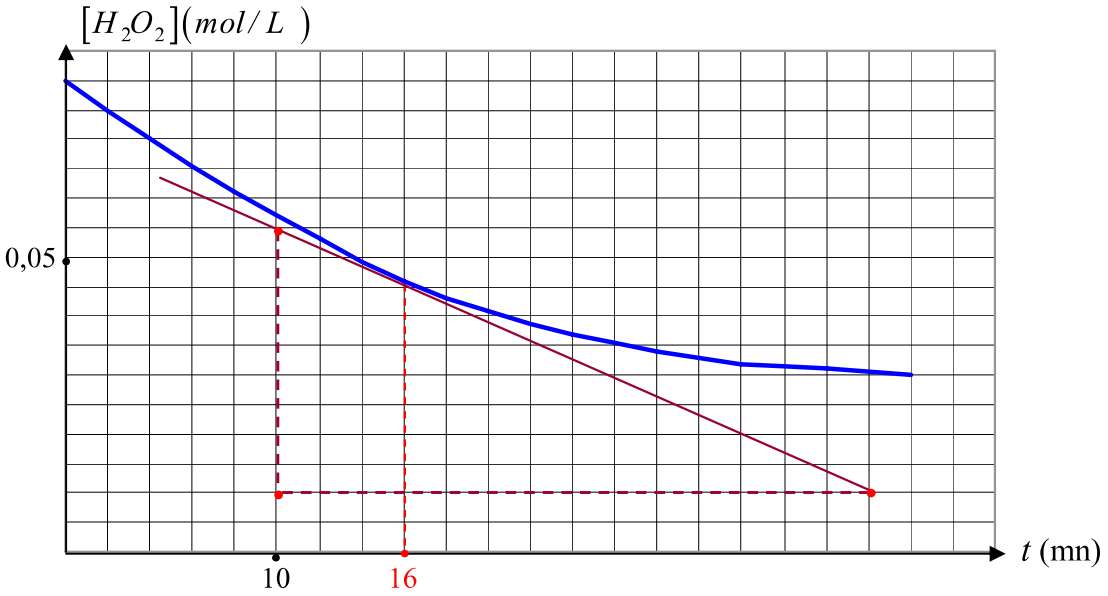
لدينا من العلاقة (3) : $[H_2O_2] = [H_2O_2]_0 - 2 \times \frac{x}{V_S}$ ، وباشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد :

$\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -\frac{2}{V_S} \times \frac{dx}{dt} = -2\,v$ ، وبالتالي $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[H_2O_2]}{dt}$

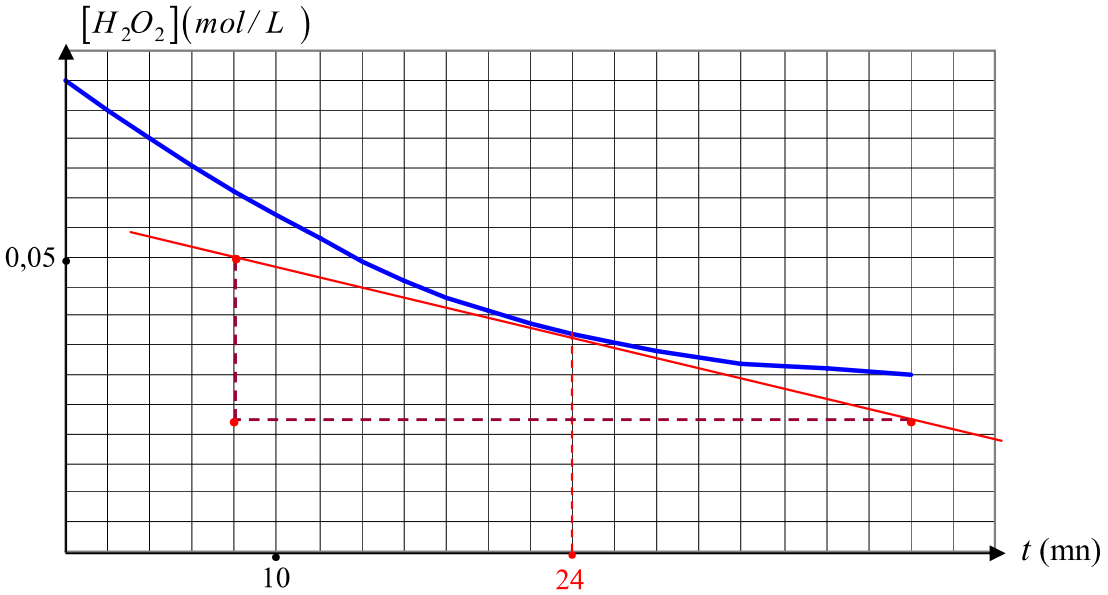
GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

بحيث أن $\frac{d[H_2O_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس في اللحظة t .

السرعة في اللحظة $t_1 = 16$ mn : $v_{16} = -\frac{1}{2}\left(-\frac{9 \times 0,005}{14 \times 2}\right) \approx 8 \times 10^{-4}\, mol/L.mn^{-1}$



السرعة في اللحظة $t_2 = 24$ mn : $v_{24} = -\frac{1}{2}\left(-\frac{5,5 \times 0,005}{16 \times 2}\right) \approx 4,3 \times 10^{-4}\, mol/L.mn^{-1}$



نلاحظ أن السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

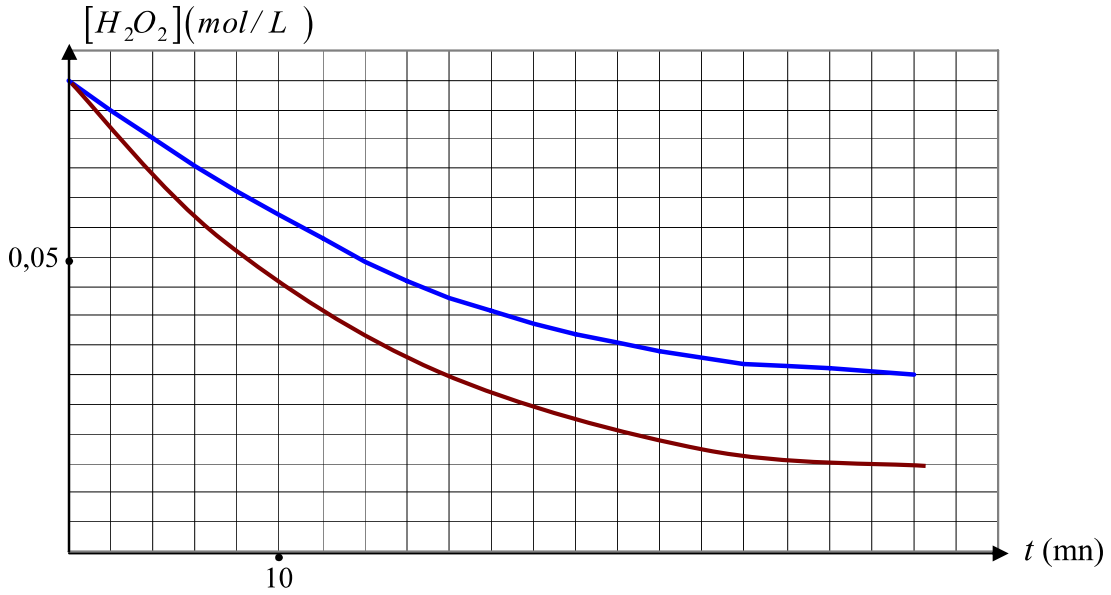
هـ) زمن نصف التفاعل يوافق $\frac{x_{max}}{2}$ ، ولحساب قيمة التقدم الأعظمي نضع $4\times10^{-2}-2x_{max}=0$ ، ومنه :

$$x_{max}=2\times10^{-2}mol \quad \text{و} \quad \frac{x_{max}}{2}=10^{-2}mol$$

نحسب التركيز المولي لـ H_2O_2 الموافق : $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-2\times\frac{\frac{x_{max}}{2}}{V_S}=0,08-2\times\frac{10^{-2}}{0,5}=4\times10^{-2}mol/L$

نستنتج زمن نصف التفاعل من البيان $t_{1/2}\approx 20\ mn$ (انظر للبيان أعلاه) .

4 - من أجل درجة الحرارة $\theta'=35°C>12°C$ يصل التفاعل إلى نهايته في مدة أقل من السابق لأن الحرارة تنشط التفاعل .



GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

-

بكالوريا 2008 - النظـام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مـارافال - وهران

الموضـوع الثـاني

التمرين الأول (4 نقط)

1 - أ) المقصود بالعبارة (... تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ ..) هو تفككها حسب النمط β^- ، أي إصدار إلكترون من النواة وإعطاء نواة ابن في حـالة مثـارة .

سبب إصدار النواة للإشعاعات γ هو أن عادة النواة الابن تكون في حالة مثـارة ، وبإصدارها للإشعاعات γ تتخلص من الطاقة الزائدة لتنتقل إلى حالتها الأسـاسية .

ب) $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{137}_{56}Ba^{*}$ ثم $^{137}_{56}Ba^{*} \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \gamma$

2 - أ) عدد الأنوية هو $N_0 = N_A \times \frac{m}{M} = 6,023\times10^{23} \times \frac{10^{-6}}{137} = 4,39\times10^{15}$

ب) $A_0 = \lambda N_0$ (1)

ولدينا الثابت الإشعاعي $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{43,3\times365\times24\times3600} = 7,32\times10^{-10}s^{-1}$ ، وبالتعويض في (1) نجد

$$A_0 = 7,3\times10^{-10}\times4,39\times10^{15} = 3,2\times10^{6}Bq$$

3 - أ) $A = A_0\, e^{-\lambda t} = 2,22\times10^{6}\; e^{-\frac{0,69}{43,3}\times 0,5} = 3,16\times10^{6}Bq$

ب) نحسب عدد الأنوية بعد 6 أشهر : $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{3,16\times10^{6}}{7,32\times10^{-10}} = 4,32\times10^{15}$

عدد الأنوية المتفككة $\Delta N = (4,39-4,32)\times10^{15} = 7,0\times10^{13}$ ، ونسبة الأنوية المتفككة هي $\frac{7\times10^{13}}{4,39\times10^{15}} = 0,016$

أي حوالي $1,6\ \%$ من الأنوية قد تفككت .

4 - لدينا في اللحظة t_1 النشاط هو $A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$ (2)

وفي لحظة بعدها t_2 يكون النشاط $A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$ (3)

حيث $A_2 = \frac{1}{100}A_1$ ، وبتقسيم (2) على (3) طرفا لطرف نجد $\frac{A}{0,01A} = e^{\lambda(t_2-t_1)}$ ، ومنه $\lambda(t_2-t_1) = ln\,100$

وبالتالي $\Delta t = 4,6\times\tau$ ، حيث $\Delta t = t_2 - t_1$

$$\Delta t = 4,6\times43,3 = 200\ ans$$

هذه النتيجة يمكن تعميمها على الأنوية المشعة التي لا تتكاثر في نفس الوقت بفعل نشاط أنوية أخرى .

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

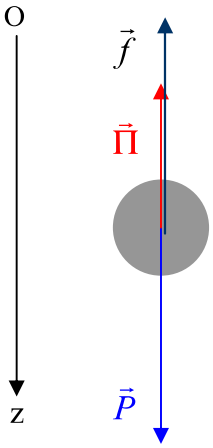
التمرين الثاني (4 نقط)

1 - العلاقة (1) $f = kv$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع السرعة .

العلاقة (2) $f = k'v^2$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع مربع السرعة .

2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\,\vec{a}$ ، وبإسقاط هذه العلاقة على المحور الشاقولي Oz :



$$P - f - \Pi = m\,a$$

$$mg - kv - \rho_0 V_S\, g = m\frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}\,v = g\left(1 - \rho_0\,\frac{V_S}{m}\right)$$ ، ولدينا $\frac{V_S}{m} = \frac{1}{\rho}$ (V_S : حجم البالونة)

وتصبح المعادلة التفاضلية : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}\,v = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$

ب) نكتب المعادلة على الشكل $\boldsymbol{\frac{dv}{dt} + B\,v = A}$ (1)

جـ) **مناقشة تطور السرعة** : في اللحظة $t = 0$ تكون $v = 0$ (نزول الجسم بدون سرعة ابتدائية) .

في المجال الزمني [0 , 0,2 s] تتطور السرعة بانتظام (حركة متسارعة بانتظام لأن مخطط السرعة تقريبا مستقيم) .

في المجال الزمني [0,2 , 0,9 s] التسارع غير ثابت (حركة متغيّرة) .

من أجل $t > 0,9s$: السرعة ثابتة ، وقيمتها هي القيمة الحدّية $v_l = 2,5m/s$ (الحركة منتظمة)

د) $A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 10\times\left(1 - \frac{1,3}{4,1}\right) = 6,83\ m/s^2$

في النظام الدائم يكون التسارع معدوم لأن السرعة ثابتة ، $\frac{dv}{dt} = 0$ ، وبالتالي $B = \frac{A}{v_l} = \frac{6,83}{2,5} = 2,73\ s^{-1}$

3 - نلاحظ أن البيان المرسوم بواسطة قيمتي A و B (أي من أجل الفرضية الأولي) ينطبق مع نقط التسجيل من أجل القيم الصغيرة لسرعة الجسم ، ويمكن اعتبار هذا في المجال [0 , 0,2 s] ، أي من أجل $v \in [0\ ;\ 1m/s\ ]$ ، ثم تختل الفرضية من أجل السرعات الكبيرة نسبيا .

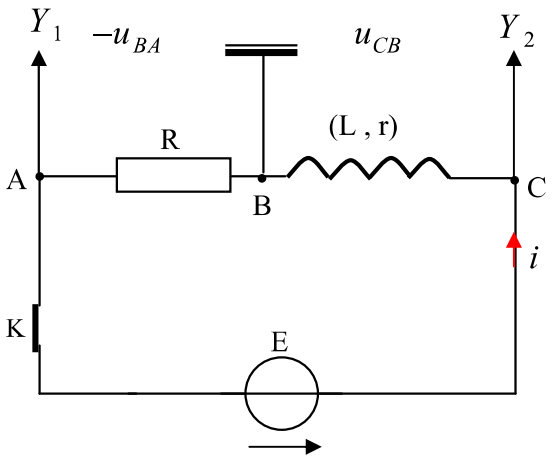
التمرين الثالث (4 نقط)

1 - طريقة ربط راسم الاهتزاز المهبطي :

في المدخل Y_2 نشاهد u_{CB}

في المدخل Y_1 نشاهد u_{AB} ، أي $-u_{BA}$

يمكن الضغط على زر عاكس الإشارة لمشاهدة u_{BA} .



2 - أ) في النظام الدائم نستنتج من البيان $u_{BA} = 2\times 5 = 10V$

ب) لدينا $u_{BA} + u_{CB} = E$ ، ومنه $u_{CB} = 12 - 10 = 2V$

جـ) $u_{BA} = RI$ ، ومنه $I = \frac{u_{BA}}{R} = \frac{10}{10} = 1A$

3 - أ) بواسطة طريقة المماس للبيان عند $t=0$ نستنتج $\tau = 2\ ms$ ، أو الزمن الموافق لـ $u_{BA} \times \frac{63}{100}$

ب) **مقاومة الوشيعة** : $E=(R+r)I$ ، ومنه $r=\frac{E}{I}-R=\frac{12}{1}-10=2\ \Omega$

ذاتية الوشيعة : $\tau=\frac{L}{R+r}$ ، ومنه $L=\tau\times(R+r)=2\times10^{-3}\times12=24\times10^{-3}H$

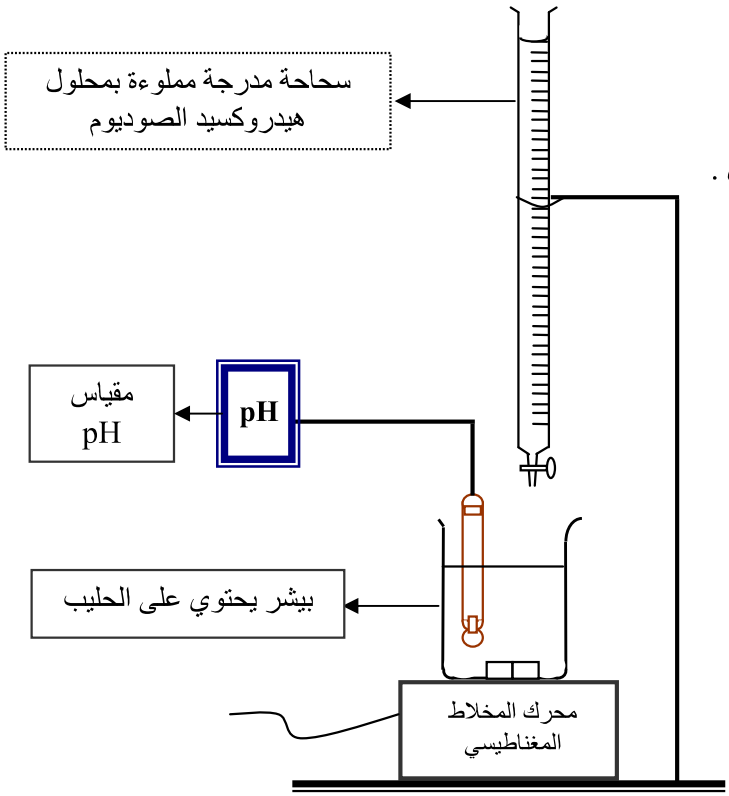
L = 24 mH

4 - الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة $E_L=\frac{1}{2}LI^2=0,5\times0,024\times1^2=1,2\times10^{-2}J$

التمرين الرابع (4 نقط)

1 - تفاعل المعايرة : $HA_{(aq)} + (Na^+, OH^-)_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + (Na^+, A^-)_{(aq)}$

2 - الرسم التخطيطي للتجربة الأولى (الشكل)



GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

3 - نعلم أن الحليب بلونه الأبيض لا يسمح لنا بمشاهدة انقلاب لون الكاشف عند نقطة التكافؤ ، لهذا نضيف له الماء (نمدّده) حتى يصبح شفافا أكثر من الأول ، وبالتالي يمكن رصد انقلاب اللون .

نعلم أن عدد مولات الحمض لا يتغير بالتمديد ، وأن عند التكافؤ يكون $n(HA)=n(OH^-)$ ، إذن سنستعمل نفس حجم المحلول الأساسي سواء مدّدنا أم لم نمدد الحمض .

لكن قيمة pH عند التكافؤ تكون أقل في حالة التمديد .

إذن نقطة التكافؤ تتأثر من ناحية الـ pH وليس من ناحية حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ .

4 - التركيز المولي لحمض اللاكتيك :

التجربة الأولى :

عند التكافؤ : $C_{A1}V_{A1}=C_BV_{BE}$ ، ومنه $C_{A1}=\frac{C_BV_{BE}}{V_{A1}}=\frac{5\times10^{-2}\times12}{20}=3,0\times10^{-2}mol/L$

التجربة الثانية :

$C_{A2}=\frac{C_BV'_{BE}}{V_{A2}}=\frac{5\times10^{-2}\times12,9}{200}=0,32\times10^{-2}mol/L$ ، هذا التركيز المولي للحمض الممدّد ، أما التركيز المولي للحمض المستعمل فهو $C'_{A2}=0,32\times10^{-2}\times10=3,2\times10^{-2}mol/L$

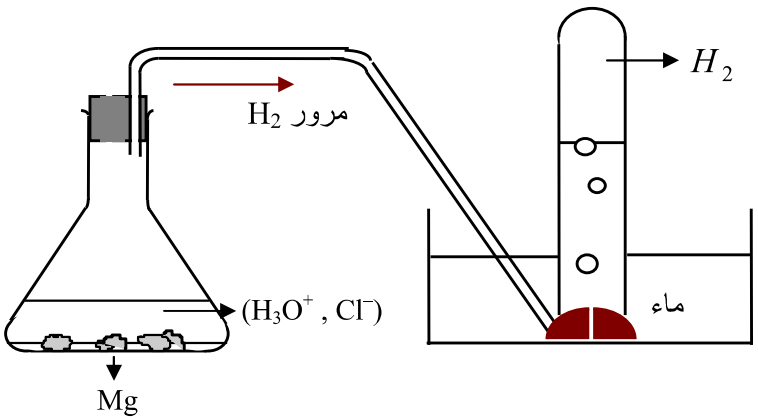
بما أن التركيز المولي لحمض اللبن وجدناه أكبر من التركيز المسموح به ، فإن هذا الحليب غير صالح للاستهلاك .

5 - التجربة الأولى أدقّ من التجربة الثانية ، لأن في الأولى يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة (مقياس الـ pH) ، أما التجربة الثانية تعتمد على رؤية مجال انقلاب لون الكاشف ، لا يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة ، بل يمكن فقط حصرها في هذا المجال ، وبالتالي يكون حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ غير دقيق .

التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - مخطط التجربة (الشكل)

نملأ أنبوب اختبار مدرّج بالماء وننكسه على حوض مملوء بالماء ، وعند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز بقراءة تدريجة مستوى الماء في الأنبوب . يمكن الكشف عن الغاز في نهاية التجربة بعد تفريغه من الماء الباقي فيه وتقريب عود كبريت من فوهته فيحدث فرقعة (من ميزات غاز ثنائي الهيدروجين) .



2 - الأكسدة : $Mg_{(S)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الإرجـاع : $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

معادلة الأكسدة – إرجاع

$$Mg_{(S)} + 2\,H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

3 - أ) جدول التقدّم :

الكمية الابتدائية لمادة المغنزيوم $n(Mg) = \dfrac{0,036}{24} = 1,5\times10^{-3}\,mol$

	$Mg_{(s)}$ +	$2\,H^+_{(aq)}$ →	$Mg^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2(g)}$
$t = 0$	$1,5 \times 10^{-3}$	$n_0(H^+)$	0	0
خلال التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x$	$n_0(H^+) - 2x$	x	x
نهاية التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x_f$	$n_0(H^+) - 2x_f$	x_f	x_f

ملاحظة : في التمرين قيل لنا أن حمض كلور الهيدروجين بزيادة فقط لكي نعرف أن المتفاعل المحد هو المغنزيوم .

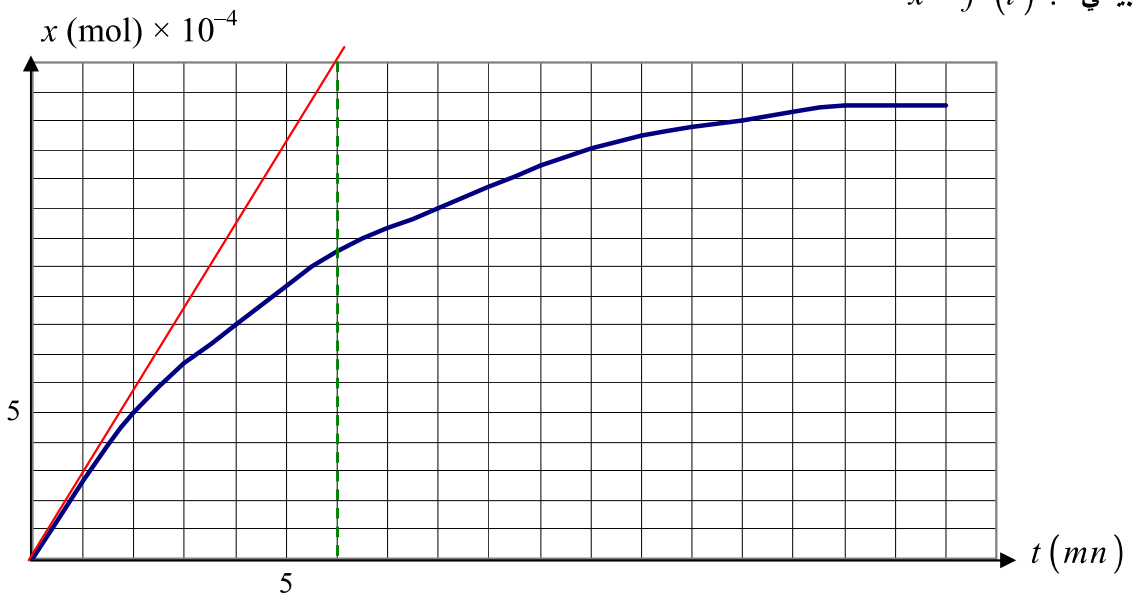
قيم تقدم التفاعل هي كمية مادة ثنائي الهيدروجين في كل لحظة ، $x = n(H_2) = \dfrac{V_{H_2}}{V_M}$

ب) إتمام الجدول :

t (mn)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
V (H_2) (mL)	0	12,0	19,2	25,2	28,8	32,4	34,8	36,0	37,2	37,2
x (mol) $\times 10^{-4}$	0	5,0	8,0	10,5	12,0	13,5	14,5	15,0	15,5	15,5

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمثيل البياني : $x = f(t)$



جـ) سرعة التفاعل عند $t = 0$: تمثل ميل المماس عند $t = 0$

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{17 \times 10^{-4}}{6} = 2,83\ mol.mn^{-1}$$

4 - نحسب التقدم الأعظمي ، والذي هو نفسه التقدم النهائي لأن التفاعل إنتهى .

$1,5 \times 10^{-3} - x_{max} = 0$ ، ومنه $x_{max} = 1,5 \times 10^{-3}\ mol$. (من المفروض ينتهي التفاعل في 14 mn)

لدينا في نهاية التفاعل $\left[H^+\right]_{(aq)} = 10^{-1} mol / L$ (رغم أن المحلول ليس ممدّدا إلى درجة تسمح بتطبيق العلاقة) .

كمية مادة $H^+_{(aq)}$ في نهاية التفاعل هي : $n_f\left(H^+\right) = \left[H^+\right]_{(aq)} \times V = 0,1 \times 30 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} mol$

لدينا من جدول التقدم : $n_0\left(H^+\right) - 2x_f = 3 \times 10^{-3}$ ، ومنه : $n_0\left(H^+\right) = 2 \times 1,5 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-3} = 6,0 \times 10^{-3} mol$

التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الهيدروجين هو $\left[H^+\right]_{(aq)} = \frac{n_0\left(H^+\right)}{V} = \frac{6 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-3}} = 0,2 mol / L$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان :البكالوريا **دورة:**2008
اختبار مادة: العلوم الفيزيائية **الشعبة/ العلوم التجريبية المدة:** 03 ساعات ونصف

الموضوع الأول

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول (4.0 نقطة)		
	أ/ 1- الحمض هو فرد كيميائي قادر على تحرير بروتون أو أكثر	0.25	
	2-(CH_3COOH / CH_3COO^-)، (H_3O^+ / H_2O)	0.25	
	3- $K = \dfrac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$	0.25	
	ب/ 1- $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 2,0.10^{-4} mol/l$	0.25×2	
	2- جدول التقدم:		

المعادلة $CH_3COOH_{aq} + H_2O_l = H_3O^+ + CH_3COO^-_{aq}$

حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول			
ح إبتد	0	$2,7.10^{-4}$	بوفرة	0	0
ح أنتقا	x	$2.7.10^{-4} - x$	بوفرة	x	x
ح نها	x_f	$2,7.10^{-4} - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

	$x_f = [H_3O^+]_f V = 2,0\times10^{-5} mol$; $x_{max} = 2,7\times10^{-4} mol$	0.25x2
	3- $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}} = 7,4\%$ ومنه: تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء محدود(غير تام)	0.25×2
	4- أ/ $[CH_3COO^-] \approx [H_3O^+] = 2,0\times10^{-4} mol/l$	
	$[CH_3COOH]_f = C_0 - [CH_3COO^-] = 2,5\times10^{-3} mol/l$	0.25×2
	ب/ باستعمال عبارة K أو علاقة pH بدلالة pKa نجد pKa=4.8	0.25x2
	بمقارنة pH=3,7 و pKa=4.8 نجد: $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$ الصفة الغالبة هي الصفة الحمضية.	0.25
	التمرين الثاني (4.0 نقطة)		
	1- أ/ زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الأبتدائية.	0.25
	ب/ من البيان $t_{1/2} \in [2,2\times10^3; 2,3\times10^3] s$ $t_{1/2} \approx 2,2\times10^3 s$	0.25x3
	2-أ/ $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ ، من أجل $t=t_{1/2}$ فإن: $N(t) = \dfrac{N_0}{2}$ $\dfrac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$	0.25x2
	ب/ قيمة: λ : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$ $\lambda(^{38}_{17}X) = 3,1\times10^{-4} s^{-1}$	0.25
	3- من البيان والقائمة فإن: $^A_ZX \Leftrightarrow ^{38}_{17}Cl$	0.25

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4- $^{35}_{17}Cl + 3\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{38}_{17}Cl$	0.25x2	
	ا/ 5- $E_l = \left(\left[Zm_p + (A-Z)m_n\right] - m_{{}^{A}_{Z}X}\right)C^2$	0.25x2	
	$E_l = 320,92\times10^6 eV \approx 321 MeV$	0.25x2	
	ب/ $\frac{E_l}{A} = 8,44\times10^6 eV = 8,44 MeV$	0.25x2	
	التمرين الثالث (4.0 نقطة)		
	1 – تبيان معادلة المسار في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$:		
	$a_x = 0$	0.25	
	مركبتا التسارع على المحورين: $a_y = -g$	0.25	
	مركبتا السرعة على المحورين:		
	$v_x = v_0\cos\alpha$	0.25x2	
	$v_y = v0\sin\alpha - gt$		
	$x = v_0\cos\alpha\, t$ ، $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v0\sin\alpha\, t + y_0$	0.25x2	
	بحذف الزمن من المعادلتين نحصل على معادلة المسار المطلوبة.	0.25	
	2- ا/ يقف الخصم في نقطة فاصلتها 12m ترتيبها من البيان 3m .	0.25x2	4
	$y = h_1 + h_2 \Rightarrow h_2 = y - h_1 \Rightarrow h_1 = 3,0 - 1,8 = 1,2m$		
	ب/ بالتعويض في معادلة المسار بقيم (x,y): $v_0 = 13,7m/s$	0.25x2	
	جـ/ فاصلة M : $x_M = V_0\cos\alpha\, t$ ، $x_M = 14,5m$ من البيان $y_M = 2,0m$	0.25x2	
	سرعة الكرة: $v_M^2 - v_0^2 = 2g(h-h_0) \Rightarrow v_M = v_0 = 13,7m/s$	.0.25	
	لأن $(h-h_0)=0$ ، A و M تقعان على مستوي أفقي واحد.		
	د/ زمن وصول الكرية إلى الأرض:		
	$t = \frac{x}{V_0\times\cos\alpha}$; $x = 18m$; $V_0 = 13,7m/s \Rightarrow t = 1,45s$	0.25x2	
	التمرين الرابع (4.0 نقطة)		
	1- بعد $\Delta t = 15s$ من غلق الدارة (الدارة في حالة نظام دائم):	0.25x3	
	$E = Ri + u_c$; $u_c = E - Ri$ $\quad u_c = E \Rightarrow Ri = 0 \Rightarrow i = 0$		
	2- $\tau = RC$ ، $\tau = RC = \frac{[V]}{[I]}\cdot\frac{[I][T]}{[V]} = [T]$	0.25x3	4
	3- من البيان: $\tau \approx 2,4s$ $q = uC$ (باستعمال طريقة 0,63 أو تقاطع المماس مع الخط المقارب).	0.25x2	
	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{2,4}{10^4} = 240\mu f$	0.25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4- أ/ $i=\frac{dq}{dt}$ ب/ $u_c=\frac{q}{C}$	0.25x2	--
	جـ/ $u_c+RC\frac{du_c}{dt}=E$ $u_c+R\frac{dq}{dt}=E$	0.25x3	
	5- $A=RC$ أي $A=\tau$ وهو الزمن اللازم لبلوغ شحنة المكثفة 63% من قيمتهاالعظمى.	0.25x2	

التمرين التجريبي (4.0 نقطة)

1- جدول التقدم:

0.25

المعادلة		$2H_2O_{2\,(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)}$		
حالة الجملة	التقدم			
ح إبتد	0	4.10^{-2}	بوفرة	0
ح إنتقا	x	$4.10^{-2} - 2x$	//	x
ح نها	x_f	$4.10^{-2} - 2x_f$	//	x_f

2- كمية مادة H_2O_2 في كل لحظة هي:

0.25x3

$$n(H_2O_2)=[H_2O_2]_0 V_s - 2x \quad ، \quad x=n_{O_2}=\frac{V_{O_2}}{V_M}$$

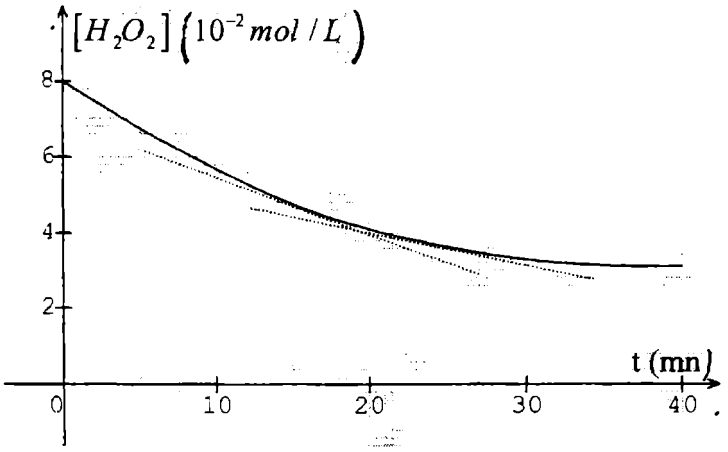
ومنه: $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-\frac{2V_{O_2}}{V_M V_S}$

3- أ/ ملء الجدول:

0.5

t(min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$[H_2O_2]$ $(10^{-2}$ mol/l)	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,1	3,7	3,4	3,2	3,1	3,1

0.5 ب/ البيان: $[H_2O_2]=f(t)$

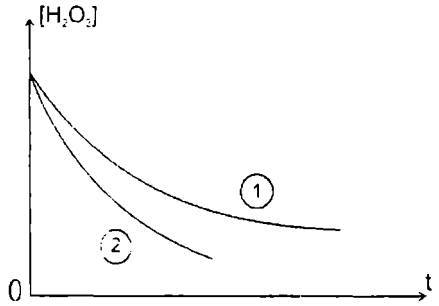


16

0.25 جـ/ $v=\frac{1}{V}\times\frac{dx}{dt}$ حيث V حجم الوسط التفاعلي

0.25 د/ سرعة التفاعل $v=\frac{dx}{dt}$ $\Leftarrow$ لدينا $v=v_{vol}V$. $v_{vol}=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2)$

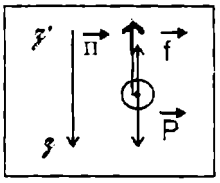
ومنه $v=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2).V$ حيث $v_{vol}(H_2O_2)$ تمثل ميل المماس للمنحنى

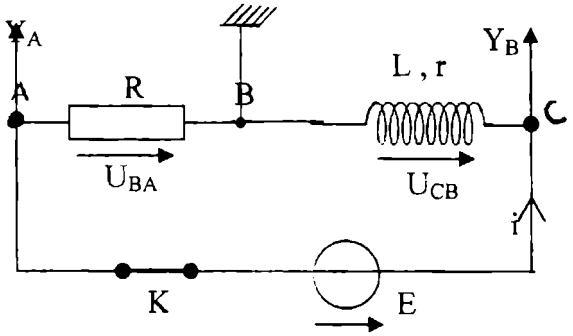
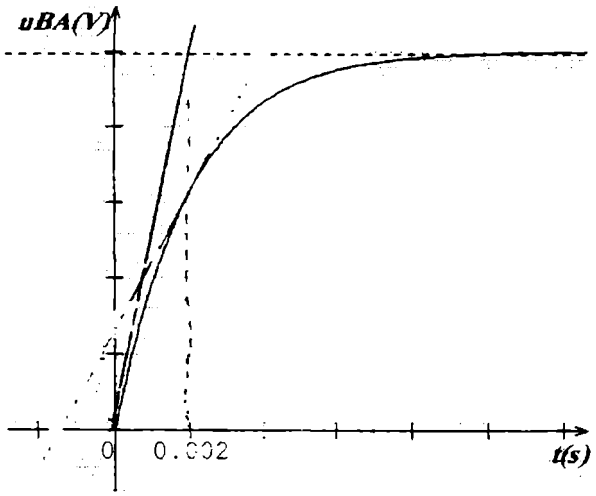
محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	-عند $t_1=16min$ $v_1=0.36.10^{-3}mol/min$	0.25x2	--
	-عند $t_2=24min$ $v_2=2,66.10^{-4}mol/min$		
	- نلاحظ أن سرعة التفاعل تتناقص مع الزمن لنقصان تراكيز المتفاعلات.	0.25	
	هـ/ زمن نصف التفاعل هو الزمن الذي يصبح فيه التقدم (x)	0.25	
	مساويا لنصف قيمته العظمى أي $x_{1/2}=\frac{x_{max}}{2}$ لأن التحول تام		4
	نقرأ من البيان الزمن المقابل $[H_2O_2]_{1/2}=\frac{[H_2O_2]_0}{2}=0,04mol/l$		
	ومنه $t_{1/2}\approx 21min$		
	4- شكل المنحنى: $[H_2O_2]=f(t)$ في الدرجة $\theta=35°C$	0.25	
	سرعة التفاعل تزداد بارتفاع درجة الحرارة في نفس لحظة القياس.		
	$\theta'>\theta$ ومنه $v'>v$. يكون:		
	- المنحنى 1 يمثل $[H_2O_2]=f(t)$ في درجة الحرارة 12°C		
	- المنحنى 2 يمثل $[H_2O_2]=f(t)$ في درجة الحرارة 35°C		
		0.25	

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط لموضوع امتحان :.البكالوريا دورة:2008
اختبار مادة: العلوم الفيزيائية **الشعبة:**علوم تجريبية **المدة:** 03 ساعات ونصف

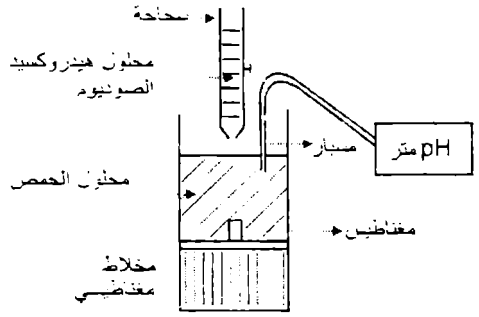
الموضوع الثاني

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول : (04 نقاط)		
	1- أ/ إصدار الإشعاع β^- يعني تحول نيترون إلى بروتون داخل النواة المشعة وفق المعادلة:		
	$^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e \ (\beta^-)$	0.5	
	إصدار الإشعاع (γ) يعني أن النواة "الابن" الناتجة تكون مثارة	0.5	
	وعند عودتها إلى حالتها الأساسية تصدر إشعاعا كهرومغناطيسيا (γ)		
	ب/ معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي :	0.5	
	$^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \beta^- + \gamma$		
	2- أ/ عدد الأنوية : $N_0 = \frac{m_0}{M}N_A$	0.25	4
	$N_0 = \frac{1\times10^{-6}}{137}\times 6{,}02\times10^{23} \simeq 4.4.10^{15}$	0.25	
	ب/ النشاط الإشعاعي A_0 : $A_0 = \lambda N_0$	0.25	
	لدينا : $\lambda = \frac{1}{\tau} \Leftarrow \lambda = 7{,}3\times10^{-10}s^{-1}$		
	إذن $A_0 = \lambda N_0 \simeq 3{,}2\times10^6 Bq$	0.25	
	3- أ/ حساب A بعد ستة أشهر:تقبل من أجل 180يوما أو 183يوما	0.5	
	$A = A_0e^{-\lambda t} = A_0e^{-\frac{t}{\tau}} \simeq 3{,}16\times10^6 Bq$		
	ب/ لدينا $A = \lambda N \Leftarrow N = \frac{A}{\lambda}$=4,34.$10^{15}$	0.5	
	عدد الأنوية **المتفككة** : $N' = N_0 - N$		
	النسبة المئوية : $\frac{N'}{N_0} = \frac{N_0 - N}{N_0} \simeq 0{,}011 \simeq 1{,}1\%$		
	4-أ/ لحظة انعدام النشاط :	0.25	
	$A = 1\%A_0 \Rightarrow \frac{1}{100} = e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow$		
	إذن $t = \tau \ln 100 \Rightarrow t \simeq 5\tau$	0.25	
	ب- هذه النتيجة عامة لأي نواة مشعة.		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثاني :(04 نقاط)		
	1-/. الفرضية الأولى : قوة الاحتكاك تتناسب طردا مع السرعة v $\Leftarrow f = kv$.	0.25	
	الفرضية الثانية : قوة الاحتكاك تتناسب طردا مع مربع السرعة v^2 $\Leftarrow f = k'v^2$.	0.25	
	2- أ/الفرضية الأولى : ندرس الجملة "بالونة" في معلم أرضي نعتبره غاليليا.	0.25	
	 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F} = m\vec{a_G} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a_G}$	0.25 0.25	
	$P - f - \Pi = ma_G$:z'z		
	لدينا $f = kv$ (فرضية أولى)، $m = \rho V$, $\Pi = \rho_0 g V$ حيث V حجم البالونة.	0.25	
	إذن $m\frac{dv}{dt} = mg - kv - \rho_0 gV$		
4	أي : $\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m}v - \frac{\rho_0}{\rho}g$	0.25	
	بالتالي : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v - g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 0$	0.25	
		0.25	
	ب/ المعادلة تفاضلية من الشكل: $\frac{dv}{dt} + Bv = A$	0.25	
	حيث: A و B : $A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$, $B = \frac{k}{m}$		
	جـــ/ تطور السرعة : تتزايد السرعة تدريجيا إلى أن تثبت عند قيمة حدية v_{lim} .	0.25	
	- تتم الحركة في طورين: في الطور الأول تكون الحركة ذات سرعة متزايدة .		
	في الطور الثاني: تكون الحركة ذات سرعة ثابتة.	0.25	
	د/ تعيين قيم A و B :		
	$A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 6,7SI$	0.25	
	من أجل $v = v_{lim}$ $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow B = \frac{A}{v_{lim}} = \frac{6,7}{2,5} \approx 2,7\ SI$	0.25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	3/ نلاحظ ان المنحنى النظري ينطبق على النقط الحقيقية من أجل $t < 0,2s$ ويبتعد عنها من أجل $t > 0,2s$ إذن الفرضية الأولى صحيحة من أجل $t < 0,2s$ أي عندما تكون السرعة صغيرة.	0.5	
	التمرين الثالث : (04 نقاط) 1- توصيل الدارة:  يجب الضغط على الزر inv عند المدخل y_A للحصول على المنحنى u_{BA}	0.25x2	
	2-أ/ حساب (u_{BA}) في حالة النظام الدائم : من البيان: $(u_{BA}) = 10V$	0.25	
	ب/ حساب (u_{CB}) : من العلاقة: $E = (R-r)i + L\frac{di}{dt}$ ، $\frac{di}{dt} = 0$	0.25	
	$E = (R-r)i = u_{BA} + u_{CB}$ $\quad u_{CB} = 12 - 10 = 2V$	0.25x2	
	جـ/ الشدة العظمى: $E = (R+r)I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R-r} = \frac{u_{BA}}{R} = \frac{u_{CB}}{r} = 1A$	0.25x2	
	3-أ/ من البيان: $\tau = 2,0ms$  	0.25x2	4

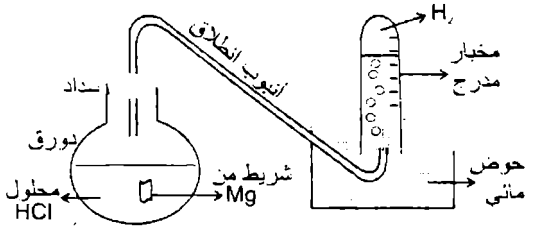
20

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	ب/ – حساب r : من العلاقة $u_{CB} = rI_0 \Rightarrow r = \frac{u_{CB}}{I_0} = 2,0\Omega$	0.25x2	
	– حساب L : من العلاقة		
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \times (R+r) = 24\times10^{-3} H = 24mH$	0.25 0.25	
	3– الطاقة المخزنة في الوشيعة:		
	$E_0 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}24\times10^{-3}\times1^2 = 12\times10^{-3} j$	0.25x2	
	التمرين الرابع :(04 نقاط)		
	1– معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة :		
	$HA_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	0.25	
	2–الرسم التخطيطي للتجربة ·		
		0.5	
	3– أضاف التلميذ الماء من اجل تخفيف المحلول الحمضي ليتمكن من متابعة تغير لون الكاشف الملون.	0.25	
	نقطة التكافؤ في عملية المعايرة لا تتعلق بالتمديد لأن كمية مادة الحمض لا تتغير بتمديد محلوله.	0.25x2	4
	4– <u>التجربة الأولى</u>: من البيان تكون نقطة التكافؤ: $(V_B = 12mL, pH = 8)$.	0.25x2	
	– عند التكافؤ : $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = 3,0.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25x2	
	<u>التجربة الثانية</u> : عند التكافؤ $C'_A V'_A = C_B V_B$	0.25	
	$C'_A = 3,2\times10^{-3} mol.L^{-1} \Rightarrow C_A = 10\,C'_A \Rightarrow C_A = 3.2.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25x2	
	حسب نتائج التجربتين الحليب غير صالح للاستهلاك لأن $C_A > 2,4.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25	
	5– المعايرة :الـ pH . مترية أدق من المعايرة اللونية نظرا لصعوبة تمييز لوني ثنائيتي الكاشف عند نقطة التكافؤ.	0.25x2	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين التجريبي :(04 نقاط)

1- مخطط التجربة.



0.25x2

الطريقة:

- يوضع شريط المغنزيوم في الدورق.
- يسد الدورق ينفذ منها قمع موزد بصنبور وأنبوب انطلاق ينتهي في حوض مائي.
- يملا القمع بالمحلول الحمضي ثم يقطر قليل منه في الدورق لاخراج الهواء المحبوس في الدورق.

0.25x2

- ينكس فوق أنبوب الأنطلاق مخبار مدرج مملوء بالماء.
- يقرأ قيمة حجم الغاز على تدريجات المخبار (تحت ضغط ثابت)
- يحترق غاز الهيدروجين في وجود الاوكسجين بلهب أزرق، وللكشف عنه نقرب،من فقاعات الغاز المنطلق فوق سطح الماء،عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة.

2- المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

المعادلة النصفية للإرجاع : $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

0.25

معادلة تفاعل الأكسدة-ا رجاع :

$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

4

3-أ/ جدول التقدم

0.25

معادلة التفاعل	التقدم	$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$			
الحالة الابتدائية	0	$1,5.10^{-3}$	CV	0	0
الحالة الانتقالية	x	$1,5.10^{-3}$-x	CV-2x	x	x
الحالة النهائية	x_f	$1,5.10^{-3}-x_f$	$CV-2x_f$	x_f	x_f

0.25

$$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = 1,5.10^{-3} mol$$

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
		0.25	

$$x = n_{(H_2)} = \frac{V_g}{V_M}$$

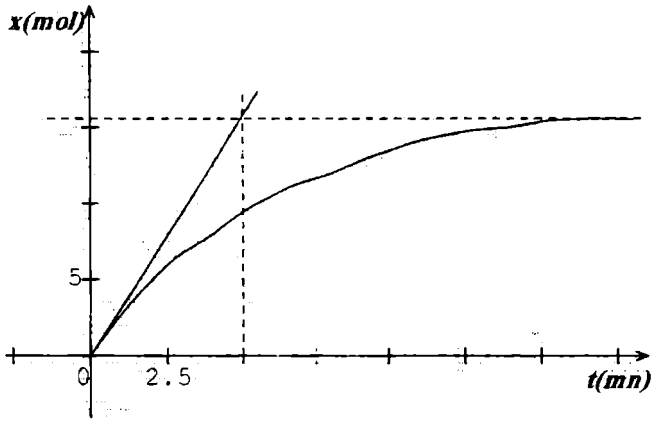
ب/ – ملء الجدول الموافق :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
x (10^{-4} mol)	0	5	8	10.5	12	13,5	14,5	15	15,5	15,5

0.25

0.5 – رسم البيان

$x = f(t)$



جـ/ سرعة

التفاعل عند اللحظة t تمثل ميل المماس للمنحنى

0.25 عند $t = 0$ نجد من البيان $v = 2.5.10^{-4} mol.\min^{-1}$

/ 4 $pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+]_f = 10^{-1} mol.L^{-1}$

0.25 $n_{f(H_3O^+)} = [H_3O^+]_f V = 3.10^{-3} mol$

0.25 $x_f = x_{max} = 1,5.10^{-3} mol$ ⇐ Mg متفاعل محد

لدينا $n_{f(H_3O^+)} = n_0 - 2x_f$ ومنه $n_0 = n_{(H_3O^+)} + 2x_f$

0.25 أي $n_0 = 6.10^{-3} mol$

0.25 $C_0 = [H_3O^-] = \frac{n_0}{V} = 2,0 \times 10^{1-} mol.L^{-1}$