

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : العلوم التجريبية

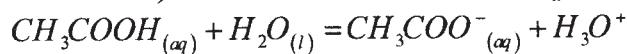
المدة : 03 ساعات ونصف

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

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:



1- اعط تعريفاً للحمض وفق نظرية برونشتاد.

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

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

II- حضر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجم mL = 100، وتركيزه المولي

$C = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ، وقيمة pH له في الدرجة 25°C تساوي 3,7.

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

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

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

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

ب- قيمة pK_a للثانية (CH_3COOH/CH_3COO^-) ، واستنتاج النوع الكيميائي المتغلب في محلول الحمضي. ببر إجابتك.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ المستقر (غير المشع) بالنيترونات . تلقط النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ نيترونات

لتتحول إلى نواة مشعة X^A_Z توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه :

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

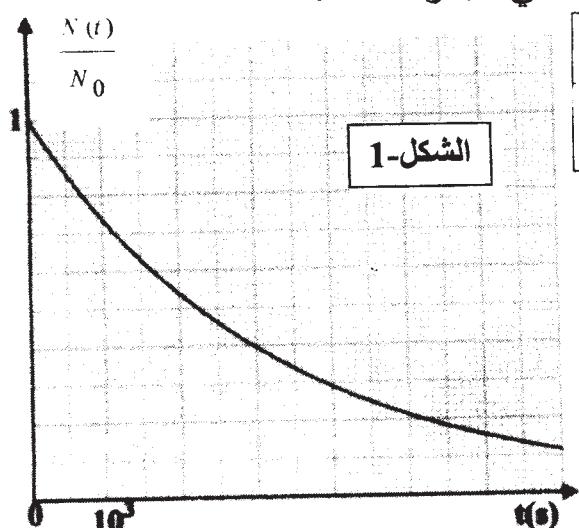
سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من X^A_Z برسم المنحنى

$$\frac{N(t)}{N_0} = f(t) \quad \text{الموضح بالشكل -1}$$

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- اعرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$.

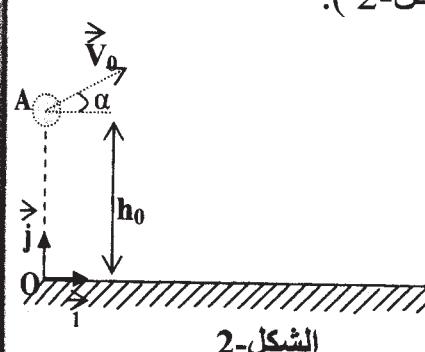


- ب/ عين قيمة زمن نصف العمر للنواة X_z^A بيانياً.
- 2- أ/ أوجد العبارة الحرفية التي تربط λ (ثابت التفكك) بثابت التفكك λ .
- ب/ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة X_z^A .
- 3- بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة X_z^A ؟
- 4- أكتب معادلة التفاعل المندمج لتحول النواة C_{17}^{35} إلى النواة X_z^A .
- 5- أحسب بالإلكترون فولط وبالميغا إلكترون فولط:
- أ/ طاقة الربط للنواة X_z^A . ب/ طاقة الربط لكل نوية.
- المعطيات :

$1\text{ u}=1,66 \cdot 10^{-27}\text{ Kg}$	وحدة الكتل الذرية
$m_p=1,00728(\text{u})$	كتلة البرتون
$m_n=1,00866(\text{u})$	كتلة النيترون
$m_x=37,96011(\text{u})$	كتلة نواة X_z^A
$C = 3 \times 10^{8} \text{ m/s}$	سرعة الضوء في الفراغ
$1\text{ eV}=1,6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$	1 إلكترون - فولط

التمرين الثالث : (٤٠ نقاط)
في مقابلة لكرة القدم، خرجت الكرة إلى التماس. ولإعادتها إلى الميدان، يقوم أحد اللاعبين برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأسه.

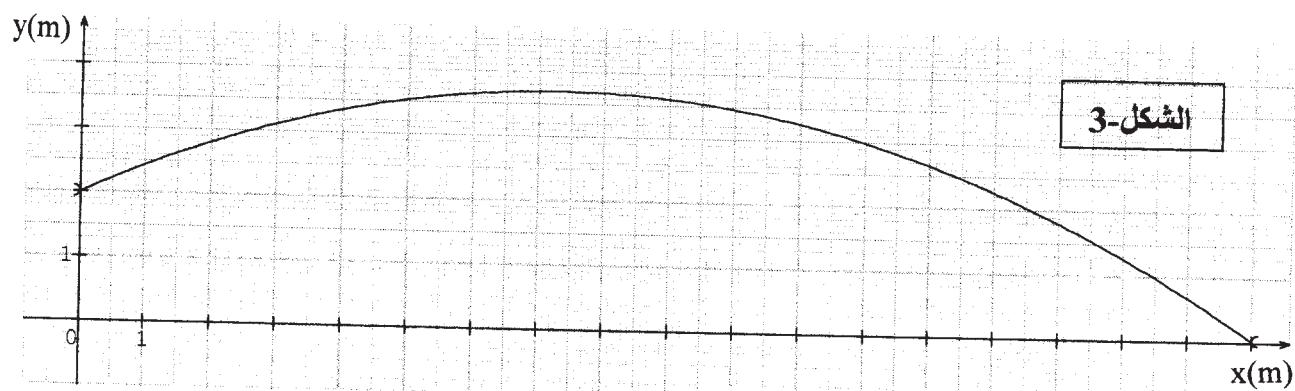
لدراسة حركة الكرة، نهمل تأثير الهواء وتندرج الكرة بنقطة مادية.
في اللحظة ($t=0$) تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A تقع على ارتفاع $h_0=2\text{m}$ من سطح الأرض
بسرعة (V_0) يصنع حاملها مع الأفق وإلى الأعلى زاوية $\alpha=25^\circ$ (الشكل-2).



2- يمثل البيان (الشكل-3) مسار الكرة في المعلم المذكور (j, i) .

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

1- بين أن معادلة مسار الكرة في المعلم (O, i, j) هي :



الشكل-3

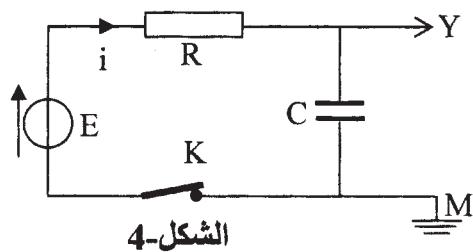
باستغلال المنحنى البياني أجب عما يلي:

- على أي ارتفاع (h_2) من رأس الخصم تمر الكرة؟
- ما قيمة السرعة الابتدائية (v_0) التي أعطيت للكرة لحظة مغادرتها يدي اللاعب؟
- حدد الموضع M للكرة في اللحظة ($t=1,17s$). وما هي قيمة سرعتها عندئذ؟
- احسب الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة انطلاقها إلى غاية ارتطامها (اصطدامها) بالأرض.

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

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 $R=10^4\Omega$.
قطعة K .

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

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

1- ما هي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد مدة $t=15s$ من غلقها؟

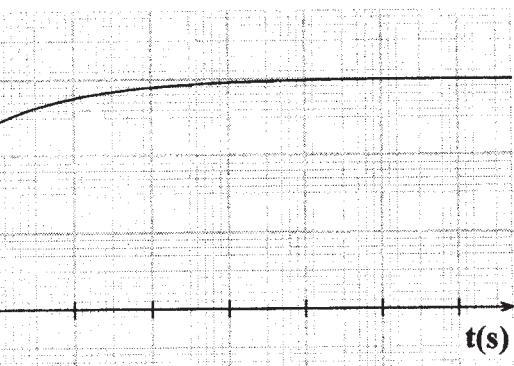
2- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، وبين أن له نفس وحدة قياس الزمن.

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

4- بعد غلق القاطعه (في اللحظة $t=0$):

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

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



الشكل-5

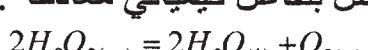
ج/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن ($u_c(t)$) تُعطى بالعبارة:

$$u_c + RC \frac{du_c}{dt} = E$$

5- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة ($u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$). استنتاج العبارة الحرفية للثابت τ وما هو مدلوله الفيزيائي؟

التمرين التجاري : (04 نقاط)

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



(نعتبر أن حجم محلول يبقى ثابتاً خلال مدة التحول، وأن الحجم المولى للغاز في شروط التجربة، $(V_M = 24 \text{ L/mol})$.

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

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

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

1- أنشئ جدول لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل.

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

$$V_{O_2}, V_M, V_s, [H_2O_2]_0$$

3- أكمل الجدول السابق.

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

ج/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل الكيميائي .

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

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

4- إذا أجريت التجربة السابقة في الدرجة $C = 35^\circ$ ، ارسم كيفياً شكل منحنى تغير $[H_2O_2]$ بدلالة الزمن على البيان السابق مع التبرير.

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

يُسْتَوْجِبُ استعمال الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب، وضعُهُما 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 المنذج للتحول النووي الذي يحدث للنواة "الأب" مستنرجا رمز النواة "الأبن" $^{4Y}_Z$ من بين الأنوية التالية: $^{138}_{57}La$ ، $^{137}_{56}Ba$ ، $^{131}_{54}Xe$

2- يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ كتلتها $m = 1,0 \times 10^{-6} g$ عند اللحظة $t = 0$. احسب :

أ- عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة.

ب- قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة.

3- تستعمل 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 معديدا عندما يصبح مساويا لـ 1% من قيمته الابتدائية.

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

يعطى :

$$N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1} \quad \text{ثابت أفو غادرو :}$$

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

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

التمرين الثاني : (04 نقاط)

هذا النص مأخوذ من مذكرات العالم هوينغز 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 هوينغز حول قوة الاحتكاك في الماء، يعبر عنها رياضياتيا بالعلاقاتين:

$$f = k v \quad \dots \dots \dots (1)$$

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

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 ($f = k \cdot v$) ، اكتب المعادلة التفاضلية لحركة سقوط البالونة بدالة :
- (m_0) الكتلة الحجمية للهواء.
 - (m) الكتلة الحجمية للبالونة.
 - (m) كتلة البالونة.
 - (g) تسارع الجاذبية الأرضية.
 - (k) ثابت النسب.

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

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

د/ احسب 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.

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

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 و مقاومتها r .
- قاطعة K .

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.

عندما تصبح الدارة في حالة النظام الدائم أوجد قيمة أ/ التوتر الكهربائي (u_{BA}).

ب/ التوتر الكهربائي (u_{CB}).

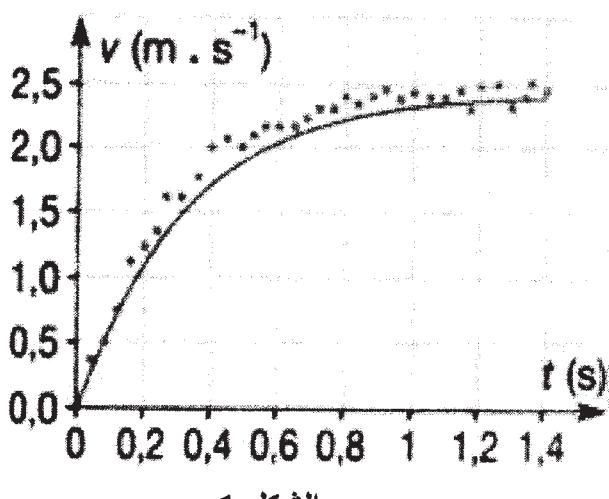
ج/ الشدة العظمى للتيار المار في الدارة.

3- بالاعتماد على البيان الشكل-3. استنتاج:

أ/ قيمة (τ) ثابت الزمن المميز للدارة.

ب/ مقاومة ذاتية الوشيعة.

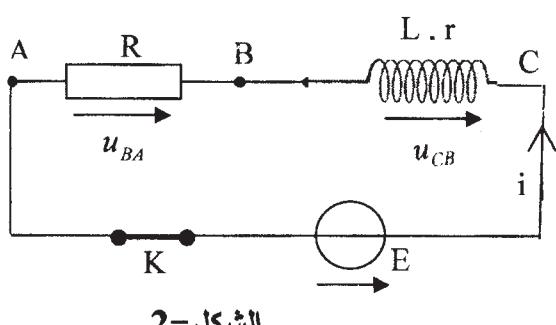
4- أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.



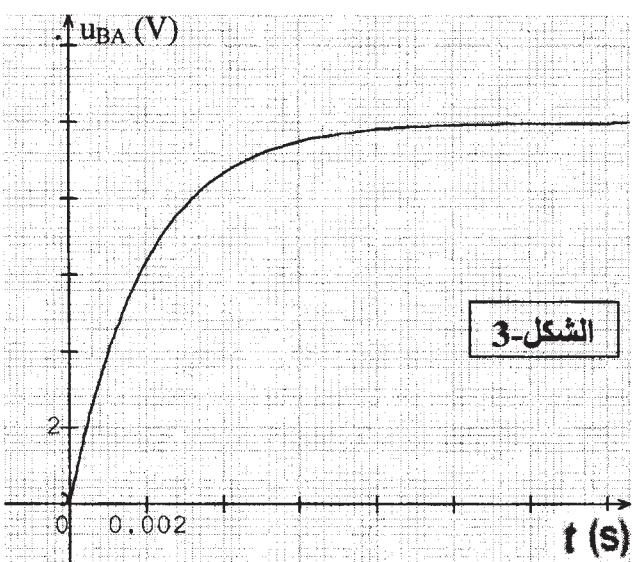
الشكل-1

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

د/ احسب 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.



الشكل-2

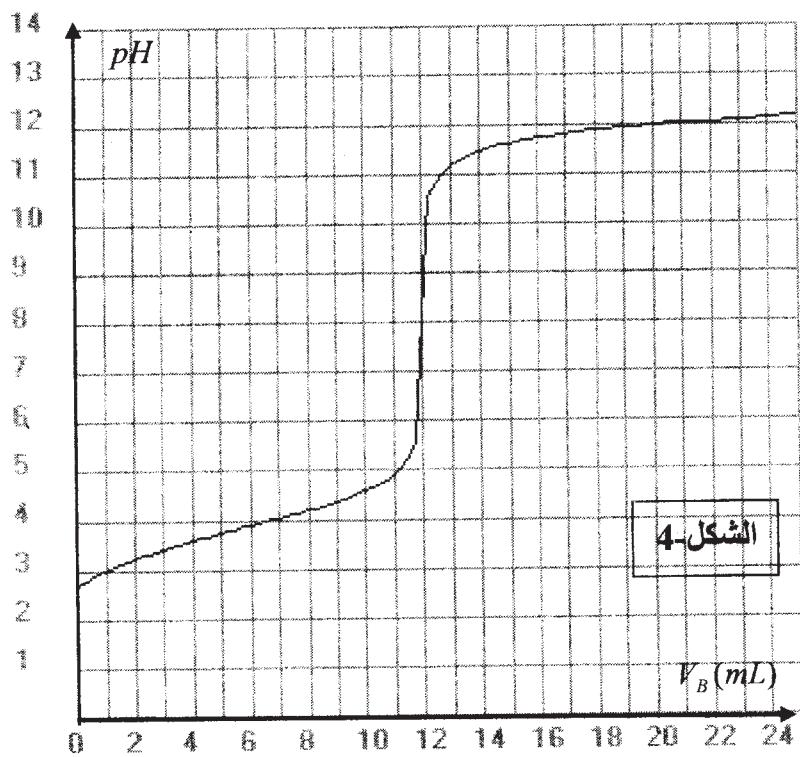


الشكل-3

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 $2,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي $(\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH})$ ونرمز لها اختصاراً (HA) . أثناء حصة الأعمال المخبرية، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته.

التجربة الأولى : أخذ التلميذ الأول حجماً $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب وعایره بمحلول هیدروکسید الصوديوم (محلول الصود) تركيزه المولى $C_B = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ متبعاً تغيرات pH المزيج بواسطة pH متر، فتحصل على المنحنى الممثل في الشكل - 4.



التجربة الثانية : أخذ التلميذ الثاني حجماً $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب ومدده بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه 200 mL ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملاً كاشفاً ملوناً مناسباً، فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة حجم من الصود قدره $V_B = 12,9 \text{ mL}$.

- 1- أكتب معادلة التفاعل الممنجز لعملية المعايرة.
- 2- ضع رسمياً تخطيطياً 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 صلاحيّة 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 شريطاً من المغنزيوم $\text{Mg}_{(s)}$ كتلته $m = 36 \text{ mg}$ في دورق، ثم أضاف إليه محلولاً لحمض كلور الماء بزيادة، حجمه 30 mL ، وسد الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحزف الغاز المنطلق وقياس حجمه من لحظة أخرى.

- 1- مثل مخطط التجربة، مع شرح الطريقة التي تسمح للطالب بجز الغاز المنطلق ، وقياس حجمه والكشف عنه.
- 2- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علماً أن الثنائيتين المشاركتين هما: $(Mg^{2+}_{(aq)} / Mg_{(s)})$ ، $(H^+_{(aq)} / H_2(g))$
- 3- يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

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

- أ - مثل جدول لتقدير التفاعل، ثم استنتاج قيم تقدم التفاعل x في الأزمنة المبينة في الجدول:
- ب- املأ الجدول ثم مثل البيان $x = f(t)$ بسلم مناسب.
- ج- عين سرعة التفاعل في اللحظة $t = 0$.
- 4- للوسط التفاعلي في الحالة النهائية $pH = 1$ ، استنتاج التركيز المولى الابتدائي لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

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

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