

موضوع العلوم الفيزيائية لشعبى رياضيات و تقنى رياضى بكالوريا 2011

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دوره: جوان 2011

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوى

الشعب: رياضيات ، تقني رياضي

المدة: 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

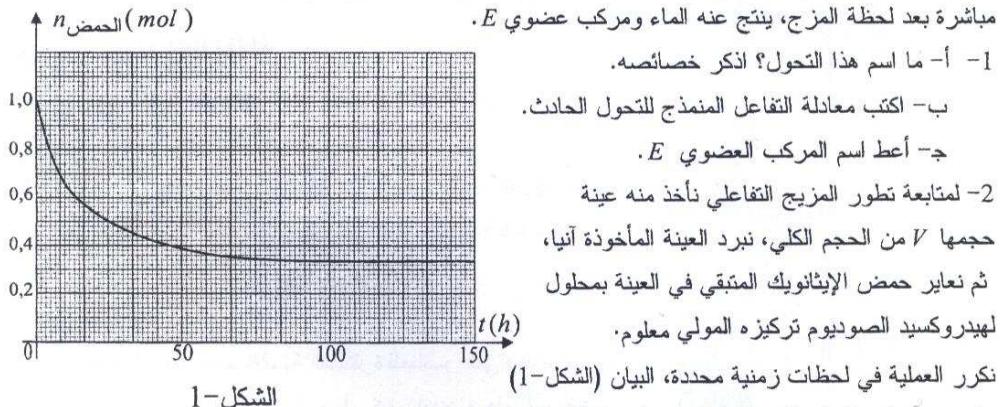
الموضوع الأول

التمرين الأول: (03 نقاط)

لغرض متابعة ومراقبة تطور جملة كيميائية مكونة من حمض الإيثانويك والإيثانول، نمزج في اللحظة $t = 0 \text{ s}$

وفي درجة حرارة ثابتة، 1,0 mol من حمض الإيثانويك و 1,0 mol من الإيثانول. يتتطور التحول الكيميائي

مباشرة بعد لحظة المزج، ينتج عنه الماء ومركب عضوي E .



1- ما اسم هذا التحول؟ اذكر خصائصه.

ب- اكتب معادلة الفاعل المنذج للتحول الحادث.

ج- أعط اسم المركب العضوي E .

2- لمتابعة تطور المزيج التفاعلي نأخذ منه عينة

حجمها V من الحجم الكلى، نبرد العينة المأخوذة آننا،

ثم نغير حمض الإيثانويك المتبقى في العينة بمحلول

لهيروكسيد الصوديوم تركيزه المولى معلوم.

نكرر العملية في لحظات زمنية محددة، النبيان (الشكل-1)

يلخص مختلف النتائج التجريبية المتحصل عليها.

أ- اوجد السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظة $t = 25 \text{ h}$.

ب- احسب مردود التفاعل عند التوازن.

3- لزيادة مردود التفاعل، هل نقوم بـ:

• زيادة حرارة المزيج التفاعلي ؟

• استخدام مزيج ابتدائي غير متساوي المولات ؟

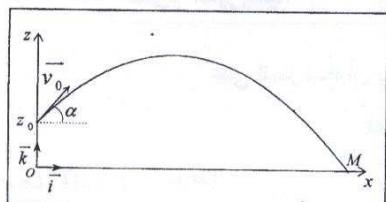
• إضافة قطرات من حمض الكبريت المرکز ؟

4- أ- احسب كسر التفاعل، للجملة الكيميائية السابقة، عند التوازن Q_{eq} ، ثم استنتاج ثابت التوازن K .

ب- عند التوازن نضيف إلى المزيج التفاعلي 0,2 mol من حمض الإيثانويك، حدد جهة تطور الجملة. علّ.

التمرين الثاني: (3 نقاط)

في لعبة رمي الجلة، يقف اللاعب في اللحظة $t = 0$ s الجلة من ارتفاع $h = 2,0 \text{ m}$ عن سطح الأرض، بسرعة ابتدائية $v_0 = 13,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ، شعاعها يصنع زاوية $\alpha = (\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{v_0}) = 35^\circ$. g = $9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. نهل تأثير الهواء (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس)، ونأخذ



الشكل-2

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على القذيفة في المعلم المبين على (الشكل-2)، استخرج:

أ- المعادلات التفاضلية للحركة.

ب- المعادلات الزمنية للحركة.

2- اكتب معادلة المسار $z = f(x)$

3- اوجد إحداثيات M نقطة سقوط القذيفة. وما هي سرعتها عندئذ؟

التمرين الثالث: (3 نقاط)

1- من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

• عدد كبير من النيوكلونات.

• عدد كبير من الإلكترونات بالنسبة للبروتونات.

• عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات.

• عدد ضئيل من النيوكلونات.

اختر العبارات المناسبة.

2- المخطط المرفق يضم الأنوية المستقرة للعناصر التي رقمها الذري محصور في المجال: $1 \leq Z \leq 7$. كيف تتوضع هذه الأنوية في المخطط (N, Z) (الشكل-3)؟

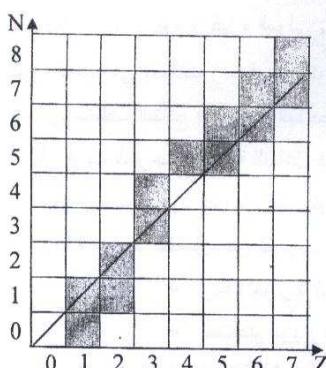
3- بالنسبة للأنوية التالية: ${}^{11}_6 C$, ${}^{14}_6 C$, ${}^{12}_5 B$, ${}^{14}_5 B$ و ${}^{8}_5 B$ ، وكذلك ${}^{13}_7 N$, ${}^{16}_7 N$ ، وباستخدام المخطط بين:

أ- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط تفكك β^- .

ب- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط تفكك β^+ .

ج- ما الذي يميز كل مجموعة؟

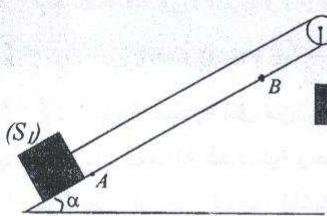
د- اكتب معادلة تفكك الكربون 14.



الشكل-3

X

التمرين الرابع: (03,5 نقطة)



الشكل-4

فترفع مسافة $x = AB$, كما هو موضح في (الشكل-4). نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A.

- 1- أعد رسم (الشكل-4)، أhurst ومتّل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2) .

- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على (S_1) و (S_2) .

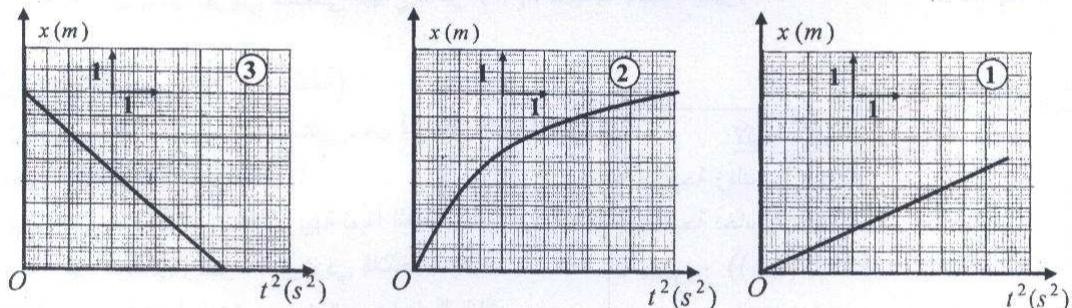
$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} g - \frac{f}{m_1 + m_2}$$

أ- بين أن المعادلة التفاضلية للفاصله x تعطى بالعلاقة التالية :

ب- استنتاج طبيعة حركة الجسم (S_1) .

ج- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حل المعاadleة التفاضلية السابقة .

- 3- من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1) .

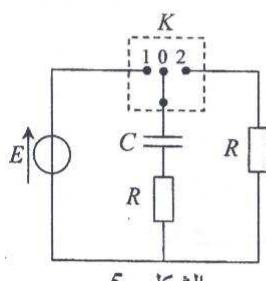


- أ- من بين البيانات الثلاثة (1)، (2) و (3) ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة ؟ على.

- ب- احسب من البيان قيمة التسارع a.

$$g = 9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

ج- استنتاج قيمة كل من قوة الاحتكاك f وتوتر الخيط T. علماً أن :



الشكل-5

التمرين الخامس: (04 نقاط)

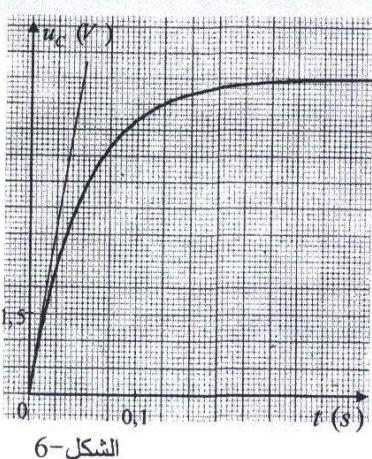
تحقق الدارة (الشكل-5)، والتي تتكون من مولد لتوتر ثابت $E = 9,0 \text{ V}$ ، ومكثفة سعتها $C = 250 \mu\text{F}$ ونافلين أو ميدين متماضيين مقاومة كل منهما $R = 200 \Omega$ ، وبادلة K.

أولاً: نضع البادلة على الوضع 1.

- 1- أ- أعد رسم الدارة (الشكل-5) مبيناً عليها جهة انتقال حاملات الشحنة وما طبيعتها؟ حدد شحنة كل لبوس وجهة التيار.

- ب- ذكر بالعلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$ ، والعلاقة بين $u_C(t)$ و $q(t)$. ثم استنتاج العلاقة بين $i(t)$ و $u_C(t)$.

2- أ- أوجد العلاقة بين (t) u_R و (t) u_C وبين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها (t) u_C هي من الشكل:



$$\tau_1 \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$$

ب- أوجد القيمة العددية لكل من τ_1 و A .

ج- أوجد من المعادلة التفاضلية وحدة τ_1 . عرفه.

3- أ- اقرأ على المنحنى البياني (الشكل-6) قيمة ثابت الزمن τ_1 ، وقارنها بالقيمة المحسوبة سابقاً.

ب- حدد بيانياً المدة الزمنية Δt الصغرى اللازمة لاعتبار المكثفة عملياً مشحونة. قارنها مع τ_1 .

ثانياً: نضع البادلة على الوضع 2.

أ- ما هي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث؟ اكتب المعادلة التفاضلية لـ (t) u_C الموقعة.

ب- احسب τ_2 ، قارنها بـ τ_1 . ماذا تستنتج؟

ج- مثل بشكل تقريري المنحنى البياني لتغير (t) u_C مستعيناً بالقيم المميزة.

التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)

من أجل الإجابة على السؤالين التاليين: من أين تأتي الطاقة التي تعطيها الأعدمة؟ وكيف تشتعل؟

قام فوج من التلاميذ بدراسة تجريبية لمبدأ اشتغال عمود دانيال، انطلاقاً من الوسائل والمواد المبينة في اللائحة المقابلة.

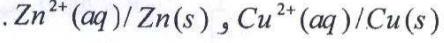
1- ارسم شكلاً تخطيطياً لعمود دانيال، مدعماً بالبيانات.

2- استخدم التلاميذ جهاز فولطметр من أجل تحديد أقطاب العمود فتبين أن $U_{Cu} > U_{Zn}$.

أ- بين على المخطط السابق طريقة ربط جهاز الفولطметр، مع توضيح القطبين الموجب والسلب للعمود.

ب- اكتب المخطط الاصطلاحي للعمود (رمز العمود).

3- اكتب معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع المنفذة للتحول الحادث، مستعيناً بالثانويتين ox/red :



4- أنجز الحصيلة الطاقوية للعمود.

5- أ- احسب قيمة كسر التفاعل $i_r Q_r$ في الحالة الابتدائية، وبين جهة التطور التلقائي للجملة، علماً أن للمحلولين

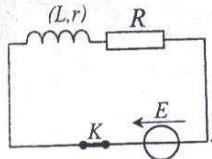
نفس الحجم والتركيز المولي: $K = 4,6 \times 10^{36}$ mol $\cdot L^{-1}$ ، وأن ثابت التوازن $c = 1,0 \text{ mol}$.

ب- يشغل العمود لمدة $\Delta t = 2 \text{ min}$ ، بشدة تيار ثابتة $I = 0,76 \text{ A}$ ، احسب التقدم x .

6- بين مبدأ اشتغال العمود الكهربائي موضحاً مصدر الطاقة التي ينتجه.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (3,5 نقطة)



الشكل-1

بهدف تعيين الثابتين (L, r) المميزين لوشيعة، نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-1)، حيث: $R = 45\Omega$ و $E = 9V$. في اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة K .

- 1 باستخدام قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{\tau} = \frac{E}{L}$$

الكهربائي هي:

- 2 العبارة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة: اوجد الثابت A . ماذا يمثل؟

- 3 عُّرِّف عن ثابت الزمن τ بدلالة L ، r و R وبين

- 4 بواسطة لاقط أمبير متر موصول بالدائرة ومرتبط بواجهة دخول لجهاز إعلام آلي مزود ببرمجة مناسبة، نحصل على التطور الزمني للتيار الكهربائي $i(t)$ (الشكل-2).

- أ اوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ، مع شرح الطريقة المتبعة.

- ب- اوجد قيمة المقاومة r ، ثم احسب قيمة ذاتية الوشيعة L .

- 5 احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

التمرين الثاني: (3,5 نقطة)

محلول مائي S_0 لحمض الإيثانويك CH_3COOH ، حجمه V_0 وتركيزه المولي $c_0 = 1,0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$

- 1 اكتب معادلة التفاعل المنفذة لاحلال حمض الإيثانويك في الماء.

- 2 أنشئ جدول لتقدم التفاعل. نرمز بـ x_{eq} إلى تقدم التفاعل عند التوازن.

- 3 اكتب عباره كل من:

$$- \text{نسبة التقدم النهائي } \tau_f \text{ بدلالة } c_0 \text{ و } [H_3O^+](aq)_f$$

$$- \text{كسرا التفاعل عند التوازن، وبين أنه يمكن كتابته على الشكل: } Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+](aq)_{eq}^2}{c_0 - [H_3O^+](aq)_{eq}}$$

جـ الناقلة النوعية σ_{eq} عند التوازن بدلالة $\lambda_{CH_3COO^-}$ ، $\lambda_{H_3O^+}$ و $\left[HO^-(aq)\right]_{eq}$. نهمل $\left[H_3O^+(aq)\right]_{eq}$ أمام

-أـ باستخدام العلاقات المستنيرة سابقا، أكمل الجدول المولى:

$Q_{r,eq}$	$\tau_f (\%)$	$\left[H_3O^+(aq)\right]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$\sigma_{eq} (S \cdot m^{-1})$	$c (mol \cdot L^{-1})$	المحلول
			0,016	$1,0 \times 10^{-2}$	S_0
			0,036	$5,0 \times 10^{-2}$	S_1

$$\text{علمـ أنـ: } \lambda_{CH_3COO^-} = 3,6mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1} \quad \lambda_{H_3O^+} = 35,0mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$$

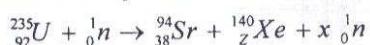
بـ استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على كل من:

- نسبة التقدم النهائي τ_f .

- كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$.

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

تشطر نواة اليورانيوم 235، عند قذفها بتنرون بطيء، وفق التفاعل ذي المعادلة:



1ـ تستخدم النترونات عادة في قذف أنوية اليورانيوم. لماذا؟

2ـ أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه.

3ـ فسر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل، مستعينا بمخطط توضيحي.

4ـ احسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التحول.

بـ احسب بالجول الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235.

جـ استنتاج الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 g$ من اليورانيوم 235.

دـ على أي شكل تظهر هذه الطاقة؟

ـ ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار $m = 2,5 g$ من اليورانيوم 235؟ علمـ أن احتراق 1 mol من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $J = 8,0 \times 10^5$.

المعطيات:

$$m(^{140}Xe) = 139,89194 u \quad , \quad m(^{94}Sr) = 93,89446 u \quad , \quad m(^{235}U) = 234,99332 u$$

$$, c = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1} \quad , \quad 1 u = 1,66 \times 10^{-27} kg \quad , \quad m(^1n) = 1,00866 u$$

$$M(CH_4) = 16 g \cdot mol^{-1} \quad , \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

التمرين الرابع: (03 نقاط)

دور كوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائرياً مركزه هو مركز الأرض، ونصف قطره $r = 384 \times 10^3 \text{ km}$ ، دورة $T_L = 25,5 \text{ jour}$

- ما هو المرجع الذي تنساب إليه حركة كوكب القمر؟
- احسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطالة القمر.
- المركبة الفضائية أبولو (*Apollo*) التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968، حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 \text{ km}$.
- ذكر بنص القانون الثالث لكيلر.

بـ اوجد عبارة دور المركبة T_A بدلالة h_A ونصف قطر القمر R_L وكلته M_L ، وثابت الجذب العام G . احسب قيمته العددية.

ـ استنتج مما نقدم نصف القطر r للمدار الجيومستقر لقمر اصطناعي أرضي.

المعطيات: $M_L = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ، كثة القمر :

نصف قطر القمر: $\frac{M_T}{M_L} = 81,3$ ، $R_L = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$ ، النسبة $\frac{M_T}{M_L}$ حيث M_T كثة الأرض.

- يوجد تشابه واضح بين النظائر الكوكبي والذرى، إلا أنه لا يمكن تطبيق قوانين نيوتن على النظام الذرى. بين محدودية قوانين نيوتن.

التمرين الخامس: (03,5 نقطة)

عامل في أحد المخازن، يدفع صندوقاً كثته $m = 20 \text{ kg}$ ، على مستوى أفقى إلى أن تبلغ سرعته حداً معيناً، ثم يتركه لحاله، في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة.

اعتباراً من هذه اللحظة، يتحرك G مركز عطالة الصندوق على مسار مستقيم حتى اللحظة t_1 ، وفق المحور (O, \bar{i}) . التطور الزمني لكل من الفاصلة (t) x والسرعة (t) v لمركز العطالة G ، المبينين بالمنحنيين (الشكل-3). نستخدم وحدات النظام الدولي SI .

- تعرف على المنحنى البياني الممثل للفاصلة (t) x والمنحنى البياني الممثل للسرعة (t) v .

ـ حدّد بيانياً قيمة اللحظة t_1 . ماذا يحدث للصندوق عندئذ؟

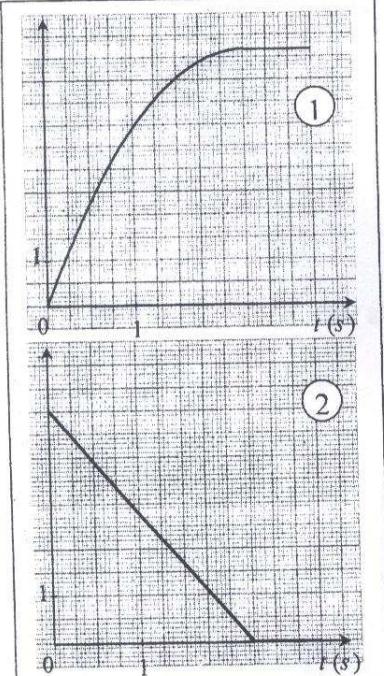
ـ ارسم مخطط التسارع $a_G(t)$ للنقطة G .

ـ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق أثناء الحركة.

ـ بـ تطبيق القانون الثاني لنيوتون على مركز عطالة الصندوق، أوجد شدة قوة الاحتكاك المؤثرة عليه.

ـ اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة على المحور (O, \bar{i}) ، واستنتج المعادلة الزمنية (t) x للحركة.

ـ استنتاج بيانياً المسافة التي يقطعها مركز عطالة الصندوق بطريقتين مختلفتين.

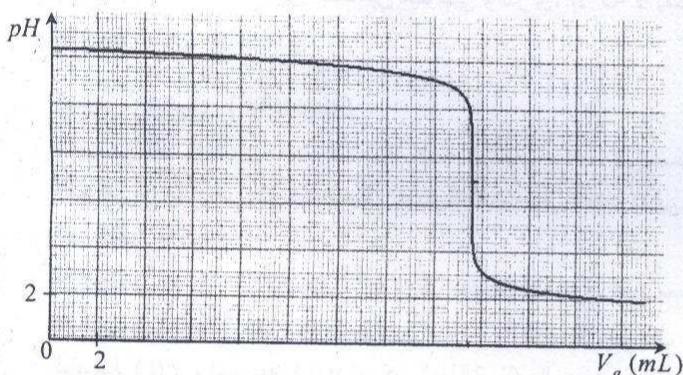


الشكل-3

التمرين التجريبي: (03 نقاط)

- عينة مخبرية S_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تحمل المعلومات التالية: $d = 1,3$ و 27% .
- 1- أ- بين بالحساب أن التركيز المولى للمحلول يقارب بقارب $c_0 = 8,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - ب- ما هو حجم محلول حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولى $c_a = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ اللازمة لمعايرة $V_0 = 10 \text{ mL}$ من العينة المخبرية؟
 - ج- هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة؟ على.
 - 2- نحضر محلولا S بتمديد العينة المخبرية 50 مرة. صف البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير 500 mL من محلول S .
 - 3- نأخذ بواسطة ماصة حجما $V_b = 10,0 \text{ mL}$ من محلول S ، نضعها في بيشر، نضع مسبار جهاز pH -متر في البيشر ونضيف إليه كمية مناسبة من الماء المقطر تجعل المسbar مغمورا بشكل ملائم. نقىس قيمة pH ، بعدها نسكب بواسطة ساحة حجما من محلول الحمضى ثم نعيد قياس pH .
نكرر العملية، مما يسمح لنا برسم المنحنى البياني (الشكل-4).
أ- كيف نضع مسبار pH -متر حتى يكون مغمورا بشكل ملائم في البيشر؟ لماذا؟
ب- اكتب المعادلة المنفذة للتحول الحادث أثناء المعايرة.

- ج - عين الإحداثيين (V_{aE}, pH_E) لنقطة التكافؤ E مع ذكر الطريقة المتبعة.
د- احسب التركيز المولى للمحلول S ثم استنتاج التركيز المولى للعينة المخبرية.



الشكل-4

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$