الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية محمد زيتوني -الدويرة -الجزائر

امتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة ماي 2018

الشعبة: العلوم التجريبية — **المادة:** علوم فيزيائية — **المدة:** 3 ساعات و نصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

~ الموضوع الأول ~

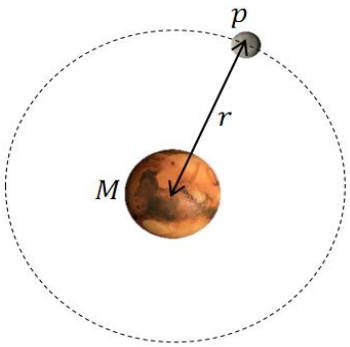
يحتوي الموضوع الأول على 4 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. المريخ $(M)\ Mars$ هو الكوكب الرابع في البعد عن الشمس و يعتبر كوكبا صخريا شبيها بالأرض و يدعى كذلك بالكوكب الأحمر نسبة إلى أكسيد الحديد الثلاثي الموجود على سطحه وفي جوفه.
يملك كوكب المريخ قمران : ديموس و فوبوس يدوران حوله في حركة دائرية ، ولإعتقاد العلماء أن هذا الكوكب يحتوى على الماء قاموا بوضع محطة لأجهزة الإتصالات مع الأرض على احد أقمار هذا الكوكب و هو فوبوس $(p)\ phobos$.

1) ماهو المرجع المناسب لهذه الدراسة ؟
2) مثل على الشكل -1- القوة التي يطبقها كوكب المريخ M على قمر فوبوس p .
3) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة مركز عطالة هذا القمر دائرية منتظمة.
4) إستنتج عبارة سرعة دوران القمر p حول المريخ M.
5) جد عبارة دور حركة القمر T_P حول المريخ بدلالة المقادير: $r\ ,G\ ,m_M$.



الشكل-1-

6) بين أن $\frac{T_P^2}{r^3} = 9{,}31\times10^{-13} s^2.m^{-3}$. ثم استنتج قيمة T_p.

7) أين يجب وضع محطة الاتصالات (S) لتكون مستقرة بالنسبة للمريخ ؟
و ما قيمة T_S دور المحطة في مدارها حينئذ ؟

II. قصد معرفة عمر البحيرة الجوفية المتجمدة الموجودة في باطن المريخ أحضر رواد المركبة صخورا تحتوي على أنوية البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشعة طبيعيا نصف عمرها $t_{1/2} = 1{,}3\times10^9\ ans$ والتي تتحول إلى أنوية الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

1) عرف النواة المشعة .
2) أكتب معادلة التفكك النووي الحادث لنواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ محددا نمط التفكك.
3) حدد قيمة λ ثابت النشاط الإشعاعي للبوتاسيوم.
4) تحليل عينة من هذه الصخور عند لحظة t وجد أنها تحتوي على $N_K = 4.49x10^{19}$ نواة من البوتاسيوم و $N_{Ar} = 1.29x10^{17}$ نواة من الأرغون .حدد قيمة t عمر صخور هذه البحيرة.

يعطى : كتلة المريخ : $m_M = 6{,}44 \times 10^{23}\ Kg$ ، المسافة بين المريخ و القمر: $r = 9{,}38 \times10^3\ Km$
ثابت التجاذب الكوني: $G = 6{,}67 \times10^{-11}\ N.m^2.Kg^{-2}$ ، دور حركة المريخ : $T_M = 24h37min22s$.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

i. **دراسة إماهة الأستر :**

1) نريد الحصول على حمض البروبانويك و الإيثانول C_2H_5OH ، من أجل ذلك نفاعل $n_1 = 0,1mol$ من الأستر و $n_2 = 0,1mol$ من الماء في ظروف تجريبية مناسبة.

أ- أكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر وأعط إسمه.

ب- ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K = 0,25$ ، جد كتلة الحمض.

2) نفاعل كمية من الإستر السابق كتلتها $m_0 = 12,2g$ مع وفرة محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ ، فنتحصل على كتلة $m = 4,2g$ من الكحول.

أ- أكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل.

ب- حدد المردود r لهذا التفاعل.

ii. **دراسة محلول مائي لحمض البروبانويك :**

نحضر محلول مائي لحمض البروبانويك تركيزه المولي C وحجمه V . أعطى قياس الـ pH له القيمة 2,9

1) أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء.

2) أكتب عبارة الـ pH المحلول بدلالة $pK_a\left(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-\right)$ و $\left[C_2H_5COOH\right]_f$ و $\left[C_2H_5COO^-\right]_f$ في المحلول.

3) بين أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل تكتب على االشكل $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pK_a-pH}}$,ثم أحسب قيمته.

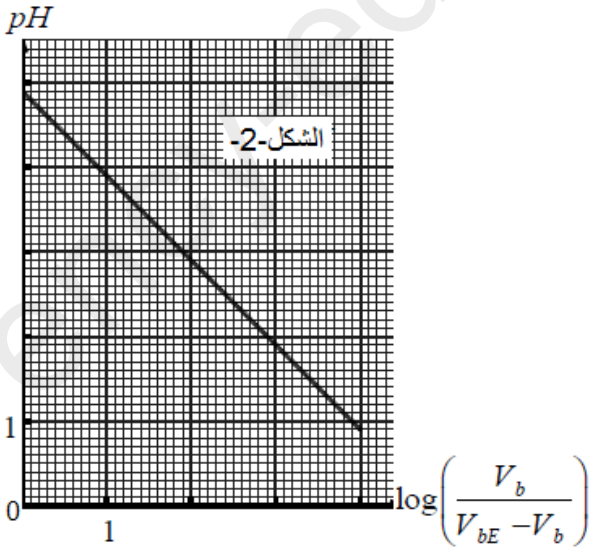
4) نأخذ حجما V_a من محلول مائي لحمض البروبانويك تركيزه المولي C_a . ونضيف إليه تدريجيا محلولا مائيا لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي C_b . إن تتبع تغير الـ pH بدلالة الحجم المضاف V_b مكننا من الحصول على البيان $pH = f\left(\log\left(\frac{V_b}{V_{bE} - V_b}\right)\right)$ انظر الشكل-2-

حيث : $V_b \langle V_{bE}$ و V_{bE} هو الحجم المضاف عند التكافؤ.

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب- أكتب عبارة النسبة $\frac{\left[C_2H_5COO^-\right]_f}{\left[C_2H_5COOH\right]_f}$ بدلالة V_b و V_{bE} .

ت- تحقق من قيمة $pK_a\left(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-\right)$.



المعطيات :

$M_{C_2H_5OH} = 46\,g/mol$, $M_{C_2H_5COOH} = 74\,g/mol$

$M_{(Ester)} = 102\,g/mol$, $pK_a\left(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-\right) = 4,9$

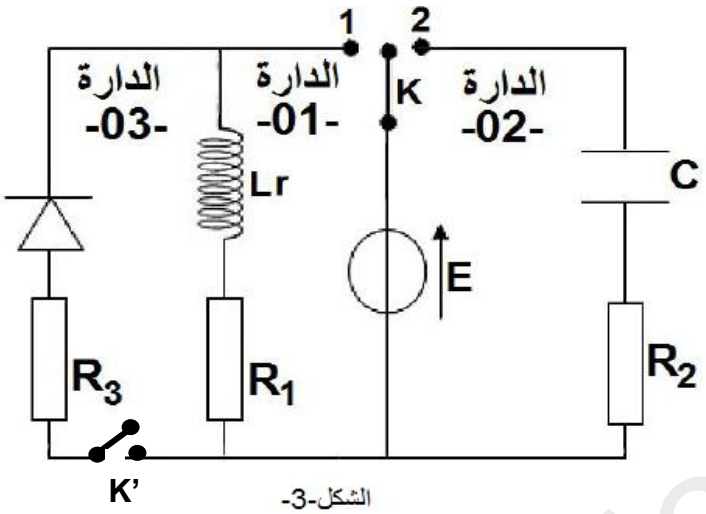
3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (07 نقاط)

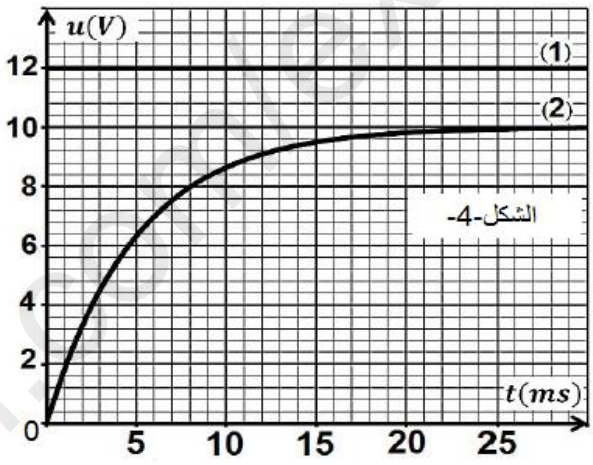
التمرين التجريبي: (07 نقاط)

لتحديد مميزات وشيعة (L , r) ، وسعة مكثفة C نحقق التركيب التجريبي كما في الشكل -3- حيث :

- $R_1 = 100\Omega$.
- مولد توتره الكهربائي ثابت E .
- ناقلين أوميين مقاومتهما R_2 , R_3 .
- قاطعتان K و K'.
- صمام ثنائي .



الشكل-3-



التجربة الأولى :

I. نضع القاطعة K في الوضع 01 عند اللحظة $t = 0s$.

1) بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي u_{R_1} بين طرفي ناقل الأومي R_1 تكتب على الشكل:

$$\frac{du_{R_1}}{dt} + \left(\frac{R_1 + r}{L}\right) u_{R_1} = \frac{R_1 E}{L}$$

2) تحقق أن العبارة $u_{R_1}(t) = B.A\left(1 - e^{-\frac{t}{A}}\right)$ هي حل للمعادلة التفاضلية، حيث A و B ثابتان يطلب تعيينهما.

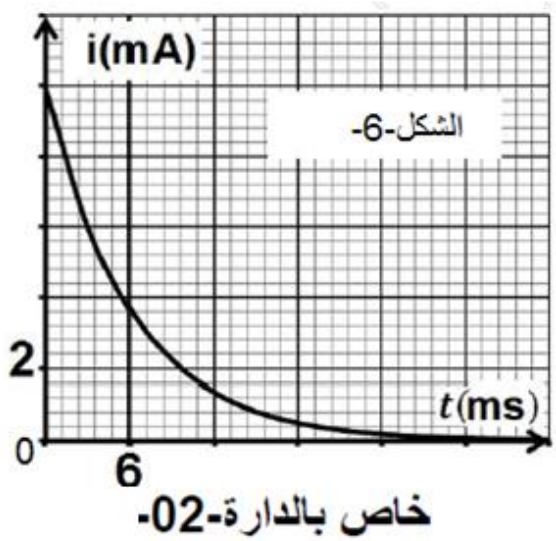
II. بواسطة راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة نستطيع مشاهدة البيانين 1 و2 الموضحين بالشكل -4-.

1) أعد رسم الدارة ، ثم وضح عليها كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيانين 1 و 2.
2) أنسب لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحنى الموافق له مع التعليل.
3) إستنتج التوتر الكهربائي للمولد E ، شدة التيار I_0 في النظام الدائم ثم أحسب قيمة مقاومة الوشيعة r.
4) أوجد قيمة ثابت الزمن τ_1 ، ثم أثبت أن ذاتية الوشيعة تعطى بالعلاقة التالية : $L = \frac{E \times \tau_1}{I_0}$ ثم احسب قيمتها.

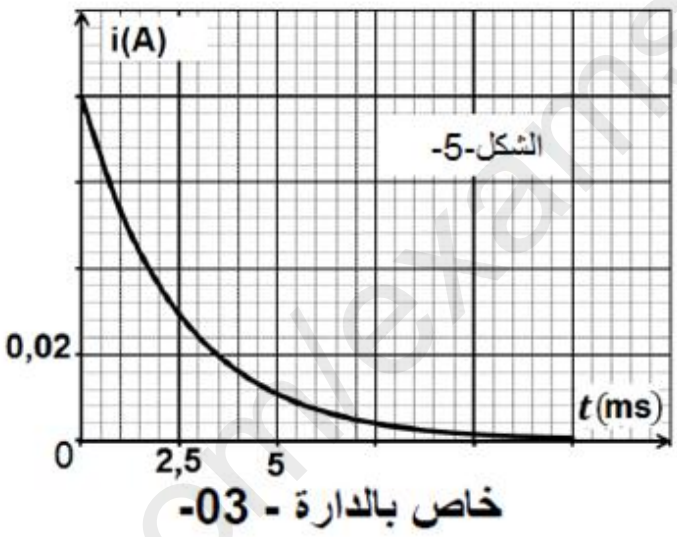
3as.ency-education.com

التجربة الثانية :

I. نغلق القاطعة K' ونضع القاطعة K في الوضع 02 عند اللحظة t = 0 (s). ونسجل تغيرات التيار المار في كل من الدارتين 2 و 3 بدلالة الزمن , كما هو موضح في الشكل -5- و الشكل -6-.



خاص بالدارة-02-



خاص بالدارة - 03-

1) ماهي الظاهرة التي نلاحظها في كل من الدارة-02- و-03- .
2) أوجد قيمة ثابت الزمن τ_2 الخاص بالدارة 02 ثم أحسب قيمة R_2 و C سعة المكثفة.
3) أوجد قيمة ثابت الزمن τ_3 الخاص بالدارة 03 ثم أكتب عبارة τ_3 بدلالة مميزات الدارة -03-

ثم استنتج قيمة المقاومة R_3 .

انتهى الموضوع الأول

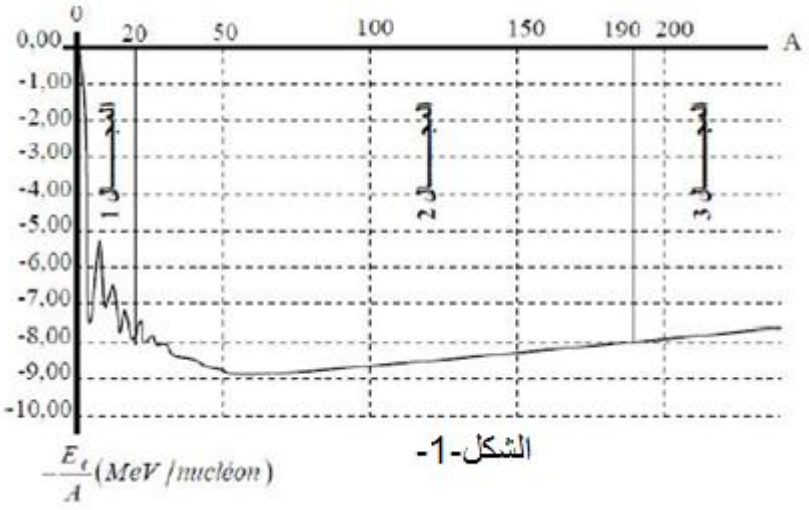
3as.ency-education.com

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1- من مقارنة استقرارية الأنوية فيما بينها نستعمل طاقة الربط لكل نكليون $\left(\frac{E_l}{A}\right)$ ونمثل المنحى الممثل في الشكل-1-



الشكل-1-

أ- ما إسم هذا المنحنى ؟ وماالفائدة منه ؟

ب- حدد الأنوية الأكثر إستقرار .

ج- أين توجد الأنوية القابلة للإنشطارو الأنوية القابلة للاندماج ؟ مع التعليل .

2- تهتم الدراسات الحالية بالتحولات النووية الممكن حدوثها لمزيج نظيري الهيدروجين الديثريوم ^2_1D و التريسيوم ^3_1T .

فمن التفاعلات التي نجدها بين نواتي الديثريوم هي :

$$^2_1H + ^2_1H \rightarrow ^{A_1}_{Z_1}X_1 + ^1_0n \quad .....(1) \qquad ^2_1H + ^2_1H \rightarrow ^{A_2}_{Z_2}X_2 + ^1_1P \quad .....(2)$$

أ- عرف التفاعل الحاصل في كل من التفاعلين (1) و (2) .

ب- حدد النواتين الناتجتين : $^{A_1}_{Z_1}X_1$ و $^{A_2}_{Z_2}X_2$.

ج-احسب بوحدة MeV طاقة ربط النواة لكل من التريسيوم ^3_1H , والديثريوم ^2_1H . أيهما أكثر إستقرار ؟

3- يستخدم $\left(^6_3Li + ^2_1H\right)$ كوقود نووي لإنتاج الطاقة الكهربائية بمردود r حسب التفاعل : $^6_3Li + ^2_1H \rightarrow 2\ ^4_2H$

حيث يتم إستهلاك كتلة قدرها $m = 1g$ من $\left(^6_3Li + ^2_1H\right)$ كل يوم $(1jour)$.

أ- احسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل .

ب- احسب المردود الطاقوي r علما ان استطاعة التحويل الكهربائي ليوم واحد هي : $P = 2,66MW$.

يعطى :

$$1MeV = 1,6.10^{-13}\ joul \quad ; \quad C^2 = 931,5MeV/u \quad ; \quad m_n = 1,00866u \quad ; \quad m_P = 1,00728u$$

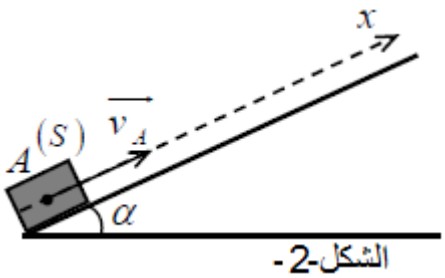
$$m\left(^3_1H\right) = 3,01550u \quad ; \quad m\left(^2_1H\right) = 2,01355u \quad ; \quad m\left(^6_3Li\right) = 6,01513u \quad ; \quad m\left(^4_2He\right) = 4,0015u$$

$N_A = 6,02.10^{23}$.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (06 نقاط)

I - نقذف جسما نقطيا (S) كتلته $m=400g$ من النقطة A بسرعة ابتدائية V_A , فيتحرك على طول مستوي مائل بزاوية $\alpha=30^0$, كما هو موضح في الشكل-2- , يخضع الجسم (S) اثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة , نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة القذف ومبدأ الفواصل نقطة القذف A .



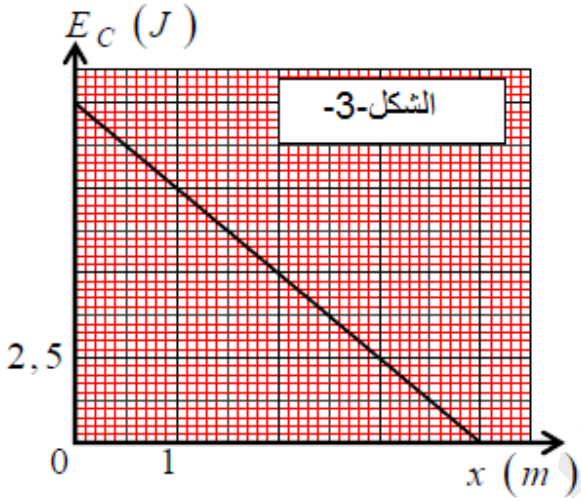
الشكل-2-

1- مثل القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S) أثناء حركته .

2- بتطبيق مبدأ أنحفاظ الطاقة بين أن : $E_C = E_{C_A} - x(mg\sin\alpha + f)$

حيث : E_C الطاقة الحركية للجسم (S) و x فاصلته في لحظة زمنية t .

3- الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحى البياني $E_C = f(x)$ المبين في الشكل-3- .



الشكل-3-

مستعينا بهذا البيان استنتج قيمة كل من :

- السرعة V_A .
- x موضع انعدام سرعة الجسم .
- شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

4- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد قيمة تسارع الجسم (S)

ب-ماهي طبيعة حركة الجسم (S) ؟

تعطى : $g=10m.s^{-2}$.

II - نربط الجسم (S) السابق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته غير متلاقصة ثابت مرونته K طرفه الأخر مثبت كما هو موضح في الشكل-4- بإمكان الجسم (S) الحركة دون احتكاك على سطح طاولة أفقية وفق المحور $(x'x)$, نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه في الإتجاه الموجب بمقدار X_0 , ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية

الشكل-4-

نأخذ : $\pi^2=10$.

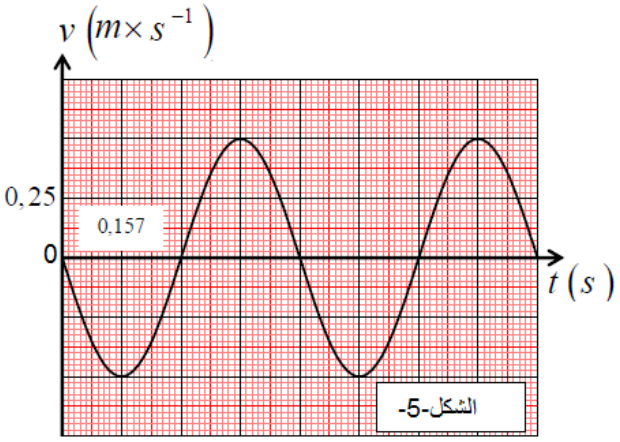
1- أ- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

ب-استخرج T_0 عبارة الدور الذاتي للجملة بدلالة m و K ثم بين أنه متجانس مع الزمن ؟

3as.ency-education.com

2- سمحت الدراسة التجريبية بتسجيل حركة الجسم (S) ,

و الحصول على منحنى السرعة $v = f(t)$ كما هو موضح في الشكل-5-.



أ- بالإعتماد على المنحنى البياني للسرعة استنتج قيمة كل من K و X_0 .

ب- حدد من البيان اللحظات التي يسترجع فيها طوله الأصلي .

3- أ- جد المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$.

ب-بين أن طاقة الجملة (جسم + نابض) ثابتة .

الجزء الثاني : (07 نقاط)

<u>التمرين التجريبي:</u> (07 نقاط)

في حصة الأعمال التطبيقية أراد فوجان من التلاميذ تحديد التركيز المولي لمحلول حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ بطريقتين , يملك حمض الأسكوربيك خاصية حمضية وخاصية مرجعة .

الثنائيات (مر/ مؤ) : $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$, (I_2/I^-) , $(C_6H_6O_6/C_6H_8O_6)$.

الثنائيات (أساس- حمض) : (H_2O/HO^-) , $(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-)$, الجداء الشاردي للماء : $K_e = 10^{-14}$, 25^0C

I - **<u>الفوج الأول</u>** :

قام التلاميذ بأكسدة حمض الأسكوربيك , وذلك بإضافة كمية زائدة من محلول تنائي اليود I_2 الى البيشر يحتوي على حجم $V_1 = 10mL$ من حمض الأسكوربيك . حجم ثنائي اليود المضاف هو $V_2 = 20mL$ و تركيزه المولي $C_2 = 3,5\times10^{-2}\ mol/L$ وفي نهاية التفاعل قام التلاميذ بمعايرة ثنائي اليود في البيشر بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_3 = 2,5\times10^{-2}\ mol/L$, فاحتاجوا إلى حجم منه $V_E = 20mL$ لاستهلاك كل ثنائي اليود الموجود في البيشر .

1- اكتب معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك و ثنائي اليود .

2- انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

3- اكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود بثيوكبريتات الصوديوم .

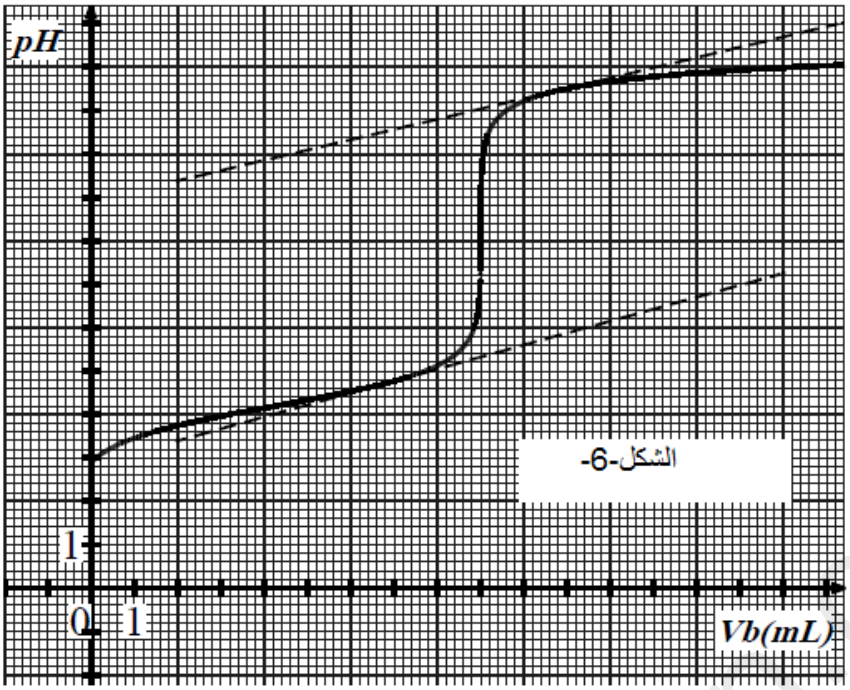
4- احسب كمية مادة ثنائي اليود غير المتفاعل مع حمض الأسكوربيك .

5- احسب التركيز المولي C_1 لحمض الأسكوربيك .

3as.ency-education.com

II - **الفوج الثاني** :

قام بالمعايرة الـ pH مترية لحمض الأسكوربيك , حيث أخذ التلاميذ في بيشر حجما V_0 من الحمض وأضافوا له نفس الحجم من الماء المقطر , ثم أخذوا من المحلول الجديد حجما $V_a = 20mL$, وملئوا سحاحة مدرجة بمحلول مائي لهدروكسيد البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B = 5\times10^{-2}\ mol/L$, وبعد الحصول على القياسات قاموا بتمثيل البيان $pH = f(V_B)$ المبين في الشكل-6- .



الشكل-6-

1- استنتج معامل تمديد محلول حمض الأسكوربيك قبل معايرته .

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3- انشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة .

4- عرف نقطة التكافؤ حمض-اساس , ثم حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ .

5- عين pK_a للثنائية $\left(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-\right)$ ثم احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل . ماذا تستنتج ؟

6- بين ان حمض الأسكوربيك ضعيف في الماء .

7- احسب التركيزالمولي لحمض الأسكوربيك في البيشر عند التكافؤ .

8- قارن نتيجتي الفوجين ؟ ماذا تلاحظ ؟

9- ماهو الكاشف الأنسب من بين الكواشف التالية لهذه المعايرة :

الكاشف	الهيليالتين	الفينول فتالين	ازرق البروموتيمول
مجال تغير اللون	$3,1-4,4$	$8,2-10$	$6-7,6$

انتهى الموضوع الثاني

ency-education.com/oyams
3as.ency-education.com