اختر الاجابة على احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول:

التمرين الأول:

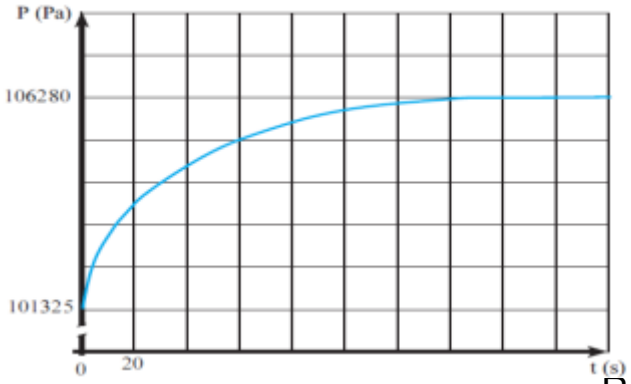
لتتبع تفاعل كربونات الكالسيوم الصلب $CaCO_3$ مع محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+ + Cl^-$) عند درجة حرارة $25\ ^\circ C$ نعتبرها ثابتة ، نضيف كتلة $m_0 = 0.25(g)$ من $CaCO_3$ إلى قارورة حجمها $V = 1.2\ (l)$ تحتوي على محلول ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه $C_1 = 5.10^{-2}(mol/l)$ وحجمه $V_S = 200(ml)$ في لحظة $t = 0$ ، ثم نتتبع تطور ضغط الغاز الناتج.

تعطى معادلة التفاعل الكيميائي الحادث: $CaCO_3 + 2\,H_3O^+ \rightarrow CO_2 + Ca^{2+} + 3H_2O$

1 -انشيء جدولا لتقدم هذا التفاعل.

2 -اقترح طريقتين عمليتين لمتابعة هذا التحول الكيميائي.

3 -مكنت الدراسة التجريبية من رسم بيان تغيرات ضغط الغاز بدلالة الزمن (انظر الشكل).



1.1 -عرف السرعة الحجمية للتفاعل، واستنتج عبارتها بدلالة: R و T و V و V_S و $\frac{dp}{dt}$

2.3- احسب قيمتها عند اللحظة $t = 20(s)$.

4- علما أن التفاعل تام:

1.2 -اوجد المتفاعل المحد ،

واستنتج كتلة $CaCO_3$ المتفاعلة.

2.4- هل كربونات الكالسيوم المستعملة نقية أم لا ؟

في حالة الإجابة بالنفي حدد كتلة الشوائب في العينة المدروسة

معطيات: $R = 8.314\ (SI)$, $M(CaCO_3) = 100(g/mol)$

التمرين الثاني:

يتوفر طبيب الإمراض العصبية على تقنيات مختلفة لتشخيص حالة اشتغال دماغ الإنسان ، من بين هذه التقنيات تقنية TEP ،والتي تعطي صورة تعبر عن تغير صبيب الدم وبالتالي نشاط الدماغ.

تقنية TEP تحدد جزيئات الماء الموجودة بوفرة في دماغ الإنسان ، وذلك باستعمال الماء المشع الذي يحتوي على الأكسجين $^{15}_{8}O$ الباعث للجسيمات β^+ والذي يحقن في جسم الانسان عن طريق الأوعية. نصف عمر انوية الأكسجين 15 هو $t_{½} = 123\ (S)$.

1 - اكتب معادلة تفكك نواة الأكسجين $^{15}_{8}O$ علما أن النواة الناتجة هي $^{A}_{Z}N$.

2 - احسب الطاقة المتحررة عن هذا التفكك بـ MeV.

3 - بين أن علاقة الطاقة الكلية E_{tot} الناتجة عن تفكك ($n\,t_{½}$) N_1 من انوية الأكسجين 15عند الزمن $t = n\,t_{½}$ تكتب على الشكل التالي: $E_{tot} = E.N_0(1 - \frac{1}{2^n})$.

4 - ليكن $m_0 = 2(g)$ كتلة $^{15}_{8}O$ التي تم حقنها في اللحظة $t = 0\ (s)$ لمريض.

1.4- بين أن $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

2.4- احسب عدد انوية $^{15}_{8}O$ المتفككة في اللحظة $t = 3\ (min)$.

3.4- احسب كتلة انوية $^{15}_{8}O$ المتفككةفي نفس اللحظة السابقة.

5- ليكن N_1 عدد انوية $^{15}_{8}O$ المتفككة و N عدد انوية $^{15}_{8}O$ المتبقية عند اللحظة t .

بين أن: $\frac{N_1}{N} = e^{\lambda t} - 1$

المعطيات:

$1u = 931.5(\ MeV/C^2)$, $M(o) = 16\ (g/mol)$, $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$,

$m\ (^{0}_{1}e) = 0.00055(u)$, $m\ (^{15}_{8}O) = 15.0030656(u)$, $m\ (^{A}_{Z}N) = 15.00010889\ (u)$

التمرين الثالث:

ننجز التركيب المبين بالشكل 1 والمتكون من: وشيعة ذاتيتها L - ناقل اومي مقاومته R =200(Ω) - قاطعة K - مولد للتوترات المنخفضة GBF –

نوصل أقطاب راسم الاهتزاز ألمهبطي في الدارة ، ثم نغلق القاطعة K في اللحظة t =0 ، فنحصل على وثيقة الشكل2.

1 ماذا يمثل كل من المنحنى1 والمنحنى2 ؟ ومع التعليل.

و بين كيفية ربط راسم الاهتزاز ألمهبطي في الدارة للحصول على المنحنيات السابقة.

2 اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي في هذه الدارة.

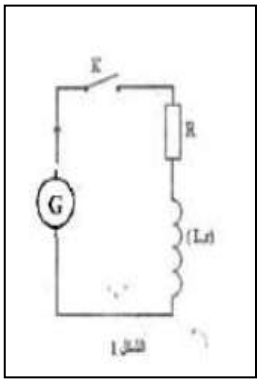
بين ان العبارة $i(t) = I_0(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حل لهذه المعادلة التفاضلية.

3 اعتمادا على منحنيات الشكل2 اوجد قيمة كل من: القوة المحركة الكهربائية E وثابت الزمن τ ، ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L علما أن: r =22.2(Ω).

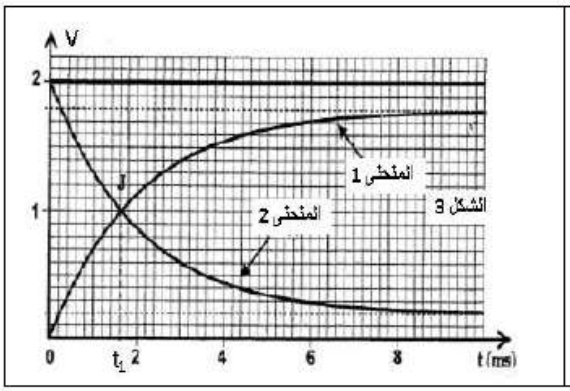
تعطى الوثيقة الممثلة في الشكل3 تغيرات كل من التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة $u_l(t)$، و التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$ بدلالة الزمن.

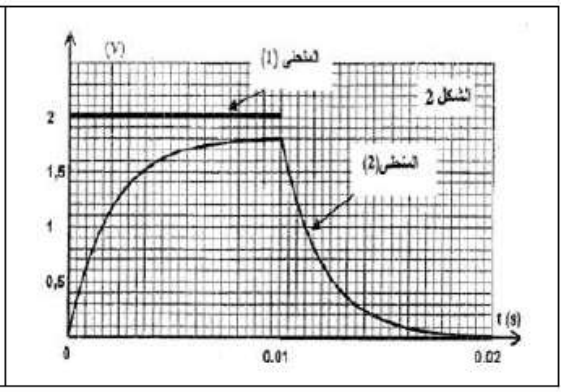
1.5- حدد المنحنى الذي يمثل $u_l(t)$ والمنحنى الذي يمثل $u_R(t)$ ؟ مبررا إجابتك.

2.5- يتقاطع المنحنيان عند اللحظة t_1، بين أن: $L = \frac{R+r}{\ln(\frac{2R}{R-r})} . t_1$ ، وتحقق من قيمة المحسوبة سابقا.



الشكل 1





التمرين الرابع:

يستعمل محلول الامونياك (النشادر) في تنظيف الافرشة ، وإزالة البقع الحمضية.

تحمل لاصقة قارورة محلول تجاري S_0 المعلومات التالية: الامونياك NH_3، درجة النقاوة $p = 20.1\%$ ، الكثافة d = 0.92 الكتلة المولية الجزيئية M = 17 (g/mol).

1 -بين أن التركيز الأصلي للمحلول S_0 هو $C_0 = 10.9$ (mol/l).

2 -نحضر محلولا S_1 للامونياك NH_3 تركيزه C_1 بتخفيف المحلول S_0 عشر مرات ، أعطى قياس pH المحلول S_1 القيمة pH =11.62 عند الدرجة $25\ ^\circ C$

أ - اكتب معادلة تفاعل الامونياك NH_3 مع الماء.وأنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب - حدد الثنائيتان الداخلتان في التفاعل.

3 - احسب تركيز شوارد $[HO^-]$ في المحلول S_1 واستنتج قيمة τ_{f1} نسبة التقدم النهائي.

4 - اكتب عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل بدلالة: $[HO^-]$ و C_1، واحسب قيمته.

5 -نخفف المحلول (S_1) 100 مرة فنحصل على المحلول S_2 ذي التركيز C_2 ، قياس ناقلية المحلول S_2 أعطت القيمة: $\sigma = 1.14 . 10^{-2}\ (s.m^{-1})$.

1.5 - اكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة الناقلية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة في المحلول S_2 وتركيز شوارد $[HO^-]$.

2.5- اوجد عبارة τ_{f2} النسبة النهائية للتقدم بدلالة σ و C_2 و الناقلية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة في المحلول S_2، ثم احسب قيمة τ_{f2} .

3.5- استنتج تأثير تخفيف المحلول S_0 على كل من τ_{f1} و τ_{f2} .

يعطى: الناقلية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة في المحلول

$\lambda\ (HO^-) = 19.9.10^{-3}\ (s.m^2/mol)$, $\lambda\ (NH_4^+) = 7.34.10^{-3}\ (s.m^2/mol)$

التمرين الخامس:

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مركز عطالة الشمس (0) بحركة منتظمة.

1/ مثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم أعط عبارتها.

2/ ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي(الهيليو مركزي) الذي نعتبره غاليليا.

أ/ عرف المرجع المركزي الشمسي.

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة التسارع a لحركة مركز عطالة كوكب زحل.

ج/ أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة: ثابت الجذب العام: G، وكتلة الشمس: M_s، ونصف قطر المدار: (r)، ثم أحسب قيمتها.

3/ أوجد عبارة الدور: T للكوكب بدلالة: r، V.ثم أحسب قيمته.

4/ استنتج عبارة القانون الثالث لكبلر وأذكر نصه.

$M_s=2.10^{30}$Kg. G= $6,67\times10^{-11}$ SI. r =$7,8.10^{8}$ Km.

التمرين السادس:خاص باقسام ت ر

ندرس حركة كرية تسقط سقوطا شاقوليا في مائع كتلته الحجمية ρ_f بدون سرعة ابتدائية ، ندرس حركة الكرية في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

ننمذج تأثير السائل على الكرية أثناء السقوط بقوة احتكاك $\overrightarrow{F}=-k.\overrightarrow{v}$.

المعطيات: كتلة الكرية: m =4.1 .10^{-3}(kg) ، نصف قطر الكرية: r = 6 (mm).

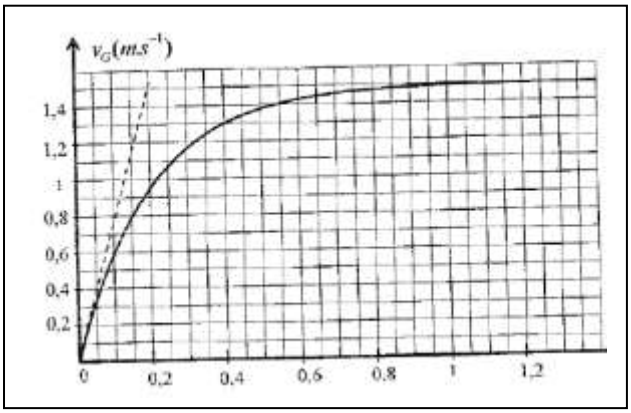
1 - ارسم حركة الكرية أثناء السقوط محددا عليها القوى المؤثرة على مركز عطالتها.

2 - بتطبيق قانون نيوتن الثاني بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt}+A.v=B$ محددا عبارة A و B.

3 - تحقق أن العبارة $v(t)=\frac{B}{A}(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، حيث $\tau=\frac{1}{A}$ الزمن المميز للحركة.

4 - اكتب عبارة السرعة الحدية $v_{\lim}$ بدلالة A و B.

5 - مكن برنامج مناسب لتسجيل حركة السقوط الحقيقي الكرية من الحصول على البيان التالي الذي يمثل سرعة الكرية بدلالة الزمن



6 - حدد بيانيا قيمة كل من $v_{\lim}$ و τ و استنتج قيمة k .

7 - تعطى عبارة k التالية: $k=6\pi\,\eta\,r$ احسب قيمة معامل اللزوجة η .

الموضوع الثاني:

التمرين الأول:

ينمذج التحول الكيميائي بين محلول كلور الهيدروجين ومعدن المغنيزيوم بتفاعل معادلته: $Mg_{(S)}+2\,H^+_{(aq)}=Mg^{2+}_{(aq)}+H_{2(g)}$

في اللحظة t=0 نضع كتلة m_1 =0.24(g) من المغنيزيوم في حوجلة ، ونضيف لها حجما V_2 =50(ml) من محلول كلور الهيدروجين تركيزه المولي C_2 =0.5 (mol/l) ، لمتابعة التفاعل الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق في لحظات زمنية مختلفة.

النتائج المتحصل عليها موضحة بالشكل 01.

1 - اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ، ثم استنتج الثنائيتان (OX /Red) المشاركتان في التفاعل.

2 - احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات.

3 - أنشئ جدول تقدم التفاعل .

4 - حدد المتفاعل المحد والتقدم الاعظمي x_{max} ، كيف يكون المزيج في هذه الحالة؟

5 - اوجد التقدم النهائي x_f ، ماذا تستنتج؟

6 - عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، واحسب قيمتها عند اللحظتين t =0 (min) , t = 5(min) .

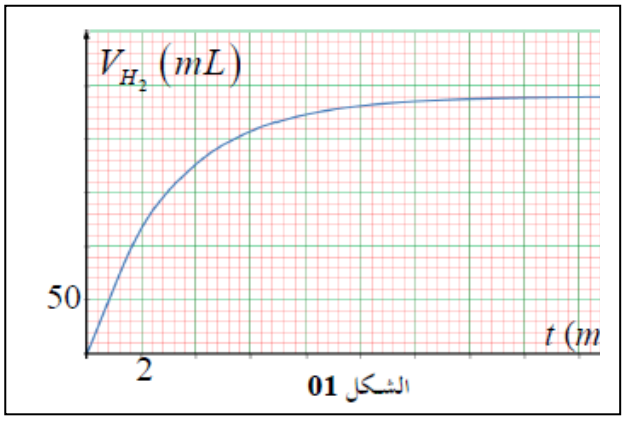
a.كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن؟ علل.

b.عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، وحدد قيمته بيانيا.

7 - نعيد التجربة السابقة باستعمال محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه C =1 (mol/l).

ارسم في نفس البيان السابق رسما تقريبيا لبيان تغيرات حجم

غاز الهيدروجين المنطلق في هذه الحالة،
ما هو العامل الحركي الذي تبرزه هذه التجربة؟



الشكل 01

المعطيات:
الكتلة المولية الذرية M(Mg) = 24(g/mol) ،
الحجم المولي في شروط التجربة V_m = 24 (l/mol)

التمرين الثاني:

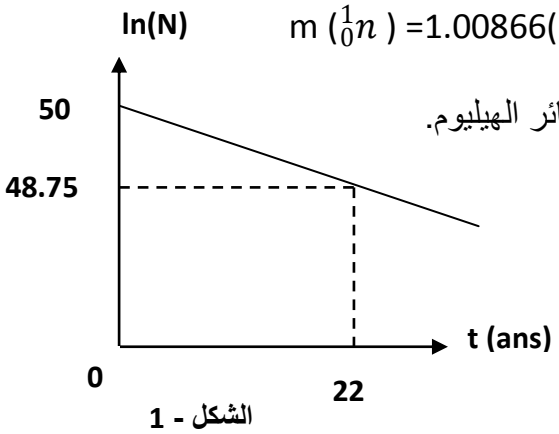
تنتج الطاقة الشمسية عن تفاعل اندماج انوية الهيدروجين.
يعمل الفيزيائيون على إنتاج الطاقة النووية انطلاقا من تفاعل اندماج نظيري الهيدروجين: الدتريوم ^2_1H ،والتريتيوم ^3_1H .
المعطيات:, m (^2_1H) = 2.01355(u), m (^3_1H) = 3.01550(u)
m (^1_0n) =1.00866(u) , m (^4_2He) = 4.00150(u) , N_A =6.02 . 10^{23}

1 - النشاط الإشعاعي β^- لتريتيوم:

نويدة التريتيوم ^3_1H إشعاعية النشاط β^- ،ينتج عن تفككها احد نظائر الهيليوم.

1.1 اكتب معادلة هذا التفكك.

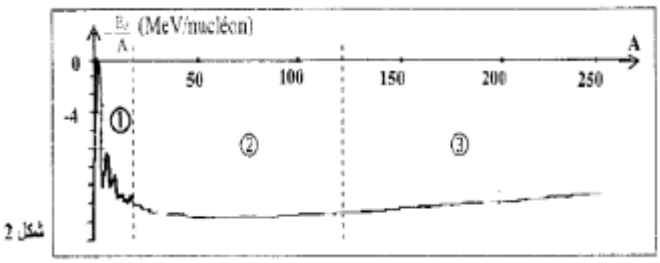
2.1 - توجد عينة مشعة من انوية التريتيوم ^3_1H تحتوي على N_0 نويدة عند اللحظة t =0 .
يمثل منحنى الشكل-1 تغيرات ln(N) بدلالة الزمن t .
احسب زمن نصف عمر التريتيوم ^3_1H .



الشكل - 1

2 - الاندماج النووي:

2.1 يمثل منحنى الشكل-2 منحنى أستون.
عين من بين المجالات (1) و(2) و(3) المحددة على الشكل-2 المجال الذي يتضمن الانوية التي تخضع لتفاعل الاندماج.مع التعليل.



شكل 2

2.2- تكتب معادلة تفاعل الاندماج لنواتي الديتريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H كما يلي:

$$^2_1H + ^3_1H \longrightarrow ^1_0n + ^4_2He$$

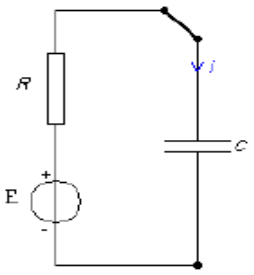
يمكن استخلاص (33(mg من الدتريوم انطلاقا من (1(l من ماء البحر.
احسب بـ MeV القيمة المطلقة للطاقة الممكن الحصول عليها انطلاقا من تفاعل الاندماج السابق المستخلص من (1(m^3) من ماء البحر

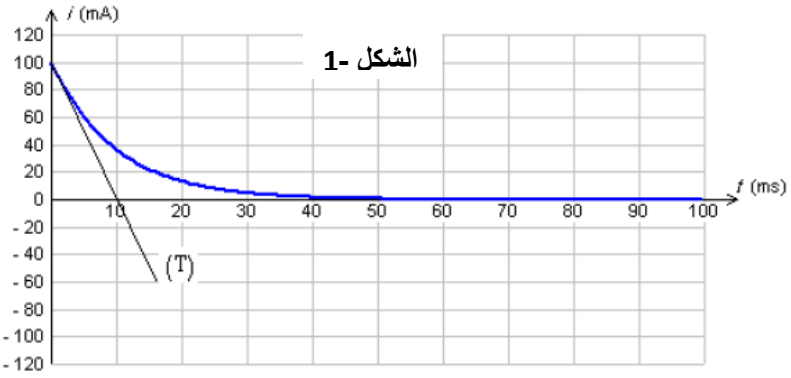
التمرين الثالث:

نشحن مكثفة فارغة باستعمال التركيب التجريبي المبين بالشكل ، والذي يتكون من مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية E =9 (v) ، مكثفة سعتها C ، ناقل اومي مقاومته R ، بادلة K ، أسلاك توصيل.

1 - بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي في الدارة للحصول على التوتر بين طرفي المقاومة $U_R(t)$
2 - لماذا يمكن التوتر $U_R(t)$ من معرفة تغيرات التيار الكهربائي i(t) ؟
3 - اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) خلال عملية الشحن.
يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل: $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ ، ماذا يمثل A و α ؟
4 - استنتج كل من عبارتي التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.و التيار الكهربائي i(t) .
5 - يمثل الشكل-1 تغيرات التيار الكهربائي i(t) بدلالة الزمن t.

1.5 - بين المماس عند اللحظة للمنحني يقطع محور الفواصل في النقطة $t = \tau$.
2.5 - اوجد بيانيا قيمتي I_0 و τ ، واستنتج قيمة كل من R و C.
3.5- نرمز بـ $E_C(\tau)$ للطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = \tau$، وبـ $E_C(max)$ للطاقة العظمى المخزنة في المكثفة. احسب النسبة: $\frac{E_C(\tau)}{E_C(max)}$.





الشكل -1

التمرين الرابع:

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية ، خاصة المشروبات الغازية ، وهو جسم ابيض اللون.

نهدف في هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$).

يعطى: $Ke = 10^{-14}$, $K_A\ (C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) = 6.3 .10^{-5}$, $M\ (C_6H_5COOH) = 122(g/mol)$

لتحضير محلول S_0 لحمض البنزويك ذي التركيز C_0 ، نقوم بإذابة كتلة m من حمض البنزويك في حجم $V_0 = 100\ (ml)$ من الماء.

لتحديد التركيز C_0 نأخذ عينة من المحلول S_0، ونخففها 100 مرة لنحصل على محلول S_A تركيزه C_A، بعد ذلك نأخذ حجما $V_A = 20(ml)$ من المحلول S_A ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) ذي التركيز $C_B = 0.05\ (mol/l)$.

1 - ما هي مميزات تفاعل المعايرة ؟

2 -اكتب معادلة تفاعل المعايرة ، وأنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

3 - احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل.

4 -يمثل الشكل 6 منحنى تغيرات pH المحلول بدلالة V_Bحجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.

a. حدد من الشكل إحداثيات نقطة التكافؤ.

b. احسب التركيز C_A للمحلول S_A ، ثم استنتج التركيز C_0 للمحلول S_0 .

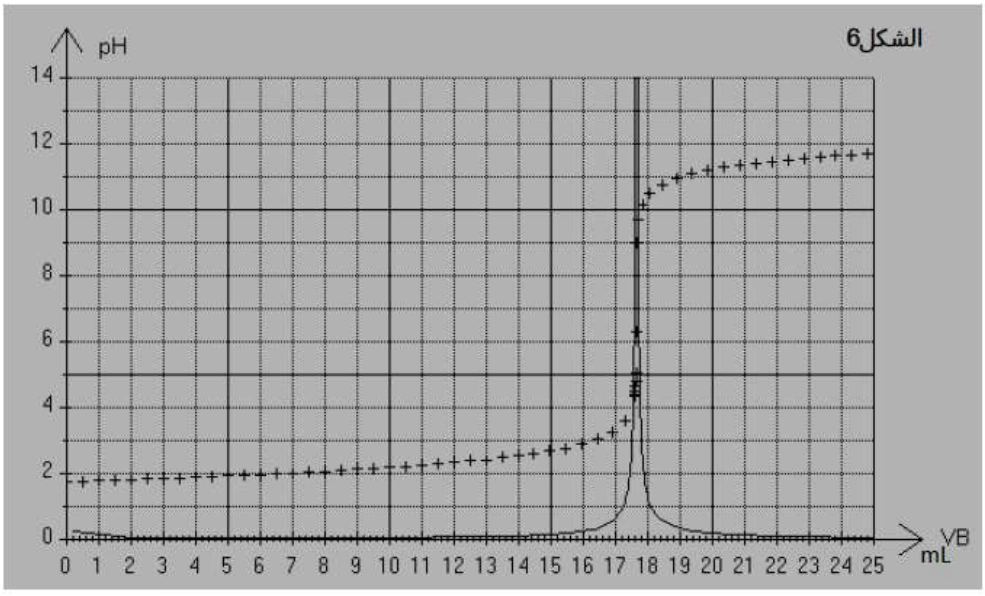
c. احسب الكتلة m .

5 -عند إضافة حجم$V_B = 7(ml)$ من المحلول هيدروكسيد الصوديوم:

1.5- حدد المتفاعل المحد.

2.5-اوجد عبارة pH المزيج بدلالة: V_A و V_B و C_B و C_A و pKa .

3.5- استنتج عبارة V_A بدلالة V_B في حالة $pKa = pH$ و $C_A = C_B$.



الشكل6

التمرين الخامس:

يتم وضع مجموعة من الأقمار الاصطناعية في مدارات دائرية حول الأرض، وذلك من اجل تقديم مجموعة من لخدمات للإنسان، كالاتصالات ومراقبة أحوال الطقس.....

درس حركة قمر موجود على ارتفاع h =3600(km) من سطح الأرض.

عطيات: ثابت الجذب العام $G =6.67 .10^{-11}$(SI) ، كتلة الأرض $M_T = 6.10^{24}$ (kg)، نصف طر الأرض $R_T = 6350$(km) .

1 -ما هو المرجع المختار لدراسة حركة هذا القمر؟ عرفه.

2 -مثل على مخطط القمر الاصطناعي في مداره حول الأرض، ثم بين القوة المطبقة عليه من طرف الأرض، مع تمثيل تجاه السرعة والتسارع.

3 -اوجد عبارة سرعة القمر بدلالة G ، M_T ، R_T و h ، ثم احسب قيمتها.

4 -اوجد عبارة دور القمر ، و بين أن قانون كبلر الثالث لصالح لحركة كل الأقمار في ه ذا المرجع.

5 -استنتج قيمة دور القمر بالساعات والدقائق والثواني.

التمرين السادس:خاص باقسام ت ر

مكن تسجيل حركة السقوط الحقيقي لكرية في سائل من الحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي:

t (s)	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2	0.24	0.28	0.32	0.36	0.4
V (m/s)	0	0.33	0.55	0.7	0.81	0.87	0.92	0.95	V_l	V_l	V_l

بتطبيق قانون نيوتن الثاني، وباعتبار السرعات صغيرة.

1 -بين أن المعادلة التفاضلية لحركة السقوط تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} + \alpha v = \beta$

يعطى: α =8.08(s^{-1}) و β =8.24 ($m.s^{-2}$) .

2 -ماذا تمثل كل من α و β.

3 -اوجد عبارة ثابت الزمن τ واحسب قيمته.

4 -اوجد عبارة التسارع الابتدائي a_0 واحسب قيمته.

5 -استنتج عبارة السرعة الحدية v_l بدلالة τ و a_0 ثم احسب قيمتها.

6 -ارسم مخطط السرعة بدلالة الزمن.

7 -بإهمال كل من دافعة ارخميدس وقوى الاحتكاك . ماذا نسمي حركة الكرية ؟ بين طبيعة حركتها.

8 -اكتب المعادلات الزمنية في هذه الحالة.

بالتوفيـــق