الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية احمد بن بلة – سيدي بلعباس

الشعبة: ثالثة علمي - تقني رياضي - — بكالوريا 2021

اختبار (01) في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: 3ساعات

التمرين الأول :

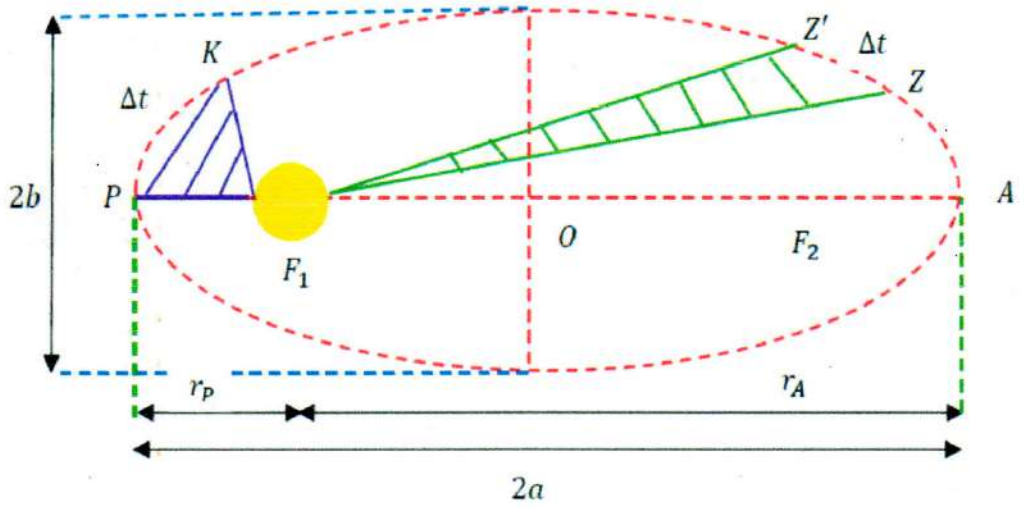
يهدف هذا التمرين الى دراسة :- حركة كوكب الأرض حول الشمس ضمن مسار اهليجي

- حركة قمر اصطناعي حول الأرض ضمن مسار دائري

I/ تدور الأرض حول الشمس بحيث تأخذ المسافة بين مركز عطالتها وبين مركز الشمس القيمتين الموافقتين لأدنى بعد و اقصاه كما يلي:

$r_P = 147.1 \times 10^6\ km$ ، $r_A = 152.1 \times 10^6\ km$ (الشكل 01)

(الشكل **01**)



1/ ماهو المرجع المناسب الذي تنسب اليه حركة الأرض ؟ عرفه وماهي الفرضية الواجب اعتمادها أثناء دراسته ؟

2/ أذكر نص القانون الأول لكبلر

3/ في أي نقطة تكون سرعة الأرض اصغرية ؟ ,وفي اي نقطة تكون أعظمية ؟, مثل شعاعي السرعة بشكل كيفي على الرسم (شعاع السرعة الأصغرية $\vec{V}_1$, شعاع السرعة الأعظمية $\vec{V}_2$)

4/_ ينتقل كوكب الأرض اثناء حركته على مداره من النقطة Z الى Z' , ثم من النقطة K الى النقطة P خلال نفس المدة الزمنية Δt

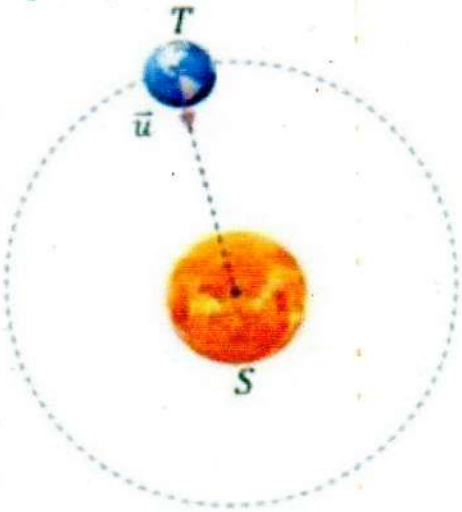
1.4/_ حسب قانون كبلر الثاني , ماهي العلاقة بين المساحتين الممسوحتين ؟

2.4/_ بين أن متوسط السرعة بين الموضعين Z و Z' أقل من متوسط السرعة بين الموضعين K وP

II/_ بغية تسهيل الدراسة , نفترض ان مسار الارض حول الشمس هو مسار دائري

1/_ مثل كلا من شعاع السرعة والقوة التي تطبقها الشمس على الأرض في الشكل رقم -02-

(الشكل 02)



2/_ بين انطلاقا من القانون الثاني لنيوتن أن حركة كوكب الارض حول الشمس دائرية منتظمة

3/_ أوجد وحدة المقدار G باستعمال التحليل البعدي

4/_ اوجد عبارة السرعة المدارية V بدلالة : G, h, M_S, R_S, R_T

5/_ عرف الدور ثم اكتب عبارته بدلالة : G, h, M_S, R_S, R_T .

6/_أذكر نص قانون كبلر الثالث , ثم أوجد عبارة الثابت k و أحسب قيمته

7/_ احسب البعد بين سطح الشمس و سطح الأرض

III/_ يسعى رجل أعمال أمريكي صاحب شركة SpaceX الى توصيل العالم بأكمله بالأنترنت الفضائي عن طريق ارسال 12 ألف قمر اصطناعي خلال عدة أعوام , في 23 مايو 2019 قامت الشركة باطلاق 60 قمراصطناعي تدور في مدارات دائرية حول مركز الأرض .

نهتم في هذا الجزء بدراسة ستة أقمار خصائصها المدارية مسجلة في الجدول التالي :

اسم القمر	*Starlink 1*	*Starlink 2*	*Starlink 3*	*Starlink 4*	*Starlink 5*	*Starlink 6*
$T_s(s)$	5706.7	6340	10575.4	86400	17244	20963.8
$T_s^2(s^2)$						
$r(10^3 m)$	6880	7380	10380	42105	14380	16380
$r^3(10^{20} m^3)$						

1/_ ماهو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة ؟

2/_ بين أن التسارع لمركز عطالة أحد الأقمار يعطى بالعلاقة : $a_n = A.1/r^2$

3/_ بين أن تسارع الجاذبية على ارتفاع h يعطى بالعلاقة : $g = g_0 (R_T/r)^2$

4/_ عرف القمر الجيومستقر وحدده من بين الأقمار الستة السابقة

5/_ املئ الجدول , ثم أرسم المنحنى البياني : $T_{tas}^2 = f(r^3)$

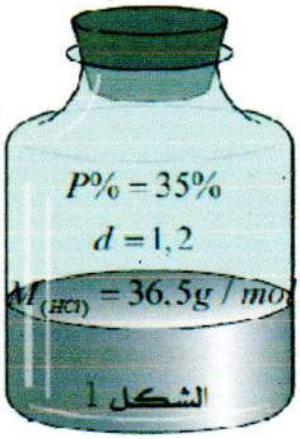
6/_ أثبت العلاقة : $(T_{tas}^2 / r^3) = (4\Pi^2/MG_T)$, ثم أحسب كتلة الأرض اعتمادا على البيان

7/_ احسب ارتفاع هذا القمرالجيومستقر, ثم سرعته وتسارعه

يعطى : $T = 365\ jours\ ;\ R_T = 6380\ km\ ; G = 6.67 \times 10^{-11}\ (SI)\ ;\ R_S = 7 \times 10^5\ Km$

$m_{sat} = 2300\ Kg\ ;\ g_0 = 9.81\ m/s^2\ ;\ \pi^2 = 10\ ;\ M_S = 2 \times 10^{30}\ Kg$

التمرين الثاني :



الشكل 1

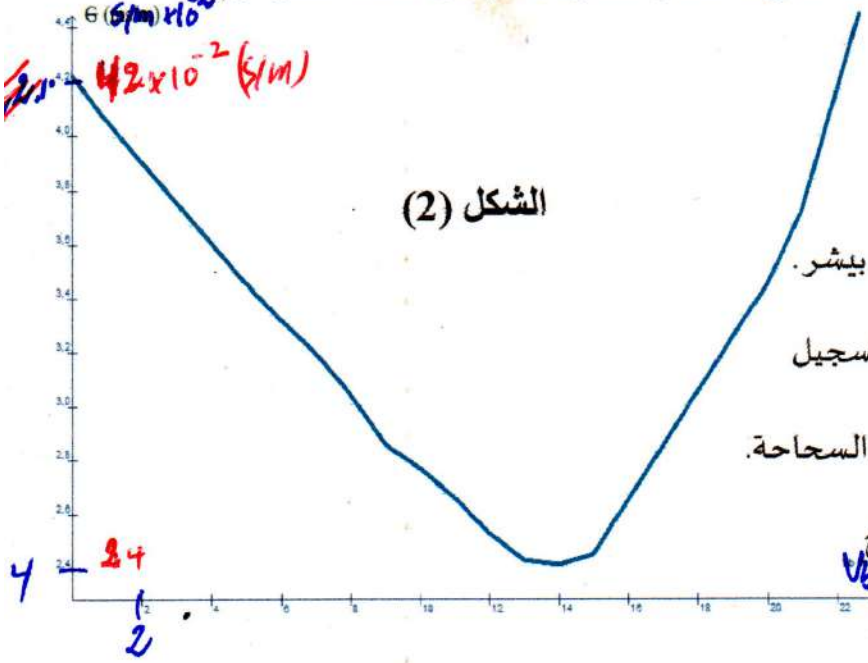
كل المحاليل أخذت عند درجة حرارة ثابتة $\theta=25°C$.وجد أستاذ العلوم الفيزيائية في مخبر الثانوية قارورة لمحلول كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ التجاري S_0 تركيزه المولي C_0 ، وتحمل ملصقة كتب عليها المعلومات الموضحة في **الشكل -1-** :

فطلب الأستاذ من التلاميذ التأكد من قيمة درجة النقاوة P بطريقتين مختلفتين

- قام الأستاذ بأخذ حجما $V_0=3ml$ وبحذر من المحلول الأصلي S_0 ثم قام بتمديده فتحصل على المحلول S_1 حجمه $V_1=300ml$ وتركيزه المولي C_1. قام تلميذ ثاني بأخذ حجما قدره $V=30ml$ من المحلول S_1 فمدده عشر مرات فتحصل على المحلول S_2 تركيزالمولي C_2 .

I/ الفوج الأول : استخدم تلاميذ الفوج تقنية المعايرة عن طريق قياس الناقلية النوعية σ

- ملأ التلميذ الأول سحاحة مدرجة سعتها **25 ml** حتى التدريجة صفر بمحلول S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي C_b.



الشكل (2)

بواسطة ماصة مزودة باجاصة أخذ تلميذ آخر حجما قدره $V_a=20\ ml$ من المحلول S_2 وسكبه في بيشر.

بعد تحقيق التركيب التجريبي تمت المعايرة وتم تسجيل قيم الناقلية النوعية σ بدلالة الحجم المضاف من السحاحة.

بالاعتماد على النتائج التجريبية تمكن أعضاء الفوج من رسم المنحنى $\sigma=f(V_b)$ المبين في **الشكل -2-**

1_أ/- عرف كل من : المعايرة ، حجم التكافؤ

ب/- أرسم تجهيزا خاصا بالمعايرة عن طريق قياس الناقلية .

2_أ/- اكتب معادلة تفاعل المعايرة ، مع تحديد نوع التحول الحادث

ب/- انشىء جدول تقدم التفاعل.

3_أ/ اعتمادا على البيان $\sigma=f(V_b)$:

ب/تأكد من قيمة التركيز المولي $C_2=10^{-2}\ mol/l$.

ج /استنتج حجم التكافؤ V_{bE} ، ثم احسب قيمة التركيز المولي C_b للمحلول S_b .

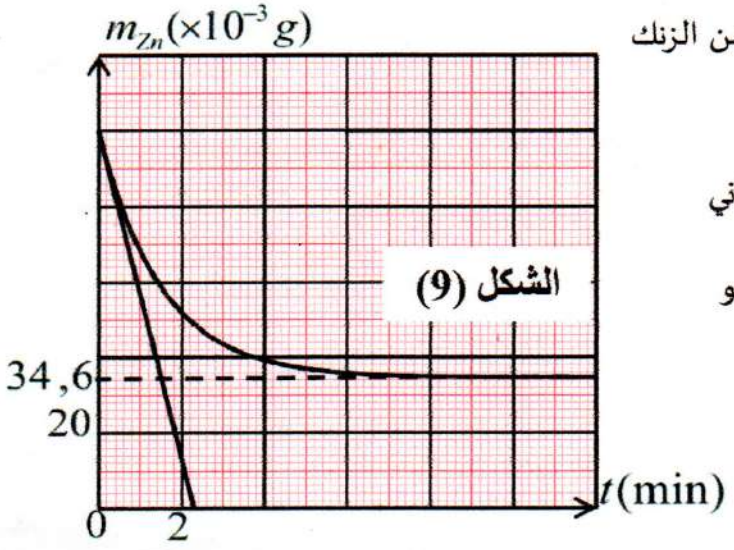
4_/احسب قيمة الناقلية النوعية σ_E للمزيج التفاعلي عند نقطة التكافؤ.

5_أ/ جد قيمة التركيز المولي C_0 للمحلول S_0.

ب /استنتج قيمة درجة النقاوة P

II/ الفوج الثاني : قام التلاميذ بالمتابعة الزمنية للتحول التام والبطيء بين حمض كلور الماء ومعدن الزنك Zn المنمذج بمعادلة التفاعل التالية : $Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

بواسطة ماصة مزودة باجاصة أخذ التلميذ الأول حجما قدره $V' = 200\ ml$ من المحلول S_2 تركيزه المولي C_2 ثم سكبه في حوجلة. في اللحظة t=0 قام تلميذ ثاني باضافة صفيحة من الزنك النقي كتلتها $m_{0(Zn)}$ الى الحوجلة السابقة ، واعتمادا على النتائج التجريبية قام بقية أعضاء الفوج برسم المنحنى البياني لتغيرات كتلة الزنك المتبقي بدلالة الزمن $m_{Zn}=g(t)$ كما هو موضح في **الشكل** -3-.



الشكل (9)

1- أ/ انشيء جدول تقدم التفاعل.

ب / استنتج قيمة $m_{0(Zn)}$.

ج /حدد المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

2- /جد قيمة التركيز المولي C_2.

3- أ/ بين أنه عند $t=t_{1/2}$ نكتب $m_{Zn(t1/2)}$ بالشكل :

$$m_{Zn}(t_{1/2}) = \frac{m_0(Zn)+m_f(Zn)}{2}$$

ثم جد قيمة $t_{1/2}$

حيث: $m_{f(Zn)}$ كتلة الزنك في الحالة النهائية.

4- /احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$

5- أ/جد قيمة التركيز المولي C_0 للمحلول S_0.

ب /استنتج قيمة درجة النقاوة P .

6- /قارن بين قيمة درجة النقاوة P لكل فوج، ثم قارنها مع القيمة المدونة على القارورة ، ماذا تستنتج؟

المعطيات:

$\lambda(Cl^-) = 7{,}63\ mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda(Na^+) = 5{,}01\ mS.m^2.mol^{-1}$ $M(Zn) = 65.4\ g/mol$

$\lambda(H_3O^+) = 35\ mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda(OH^-) = 19{,}2\ mS.m^2.mol^{-1}$

خلية الفيزياء تتمنى لكم التوفيق في شهادة البكالوريا

I - حركة كوكب حول الشمس ضمن مسار اهليجي

1/ المرجع المناسب الذي تنسب اليه الحركة :

هو المرجع الهيليو مركزي 0,25

تعريفه :

هو مرجع مزود بمعلم مبداه مركز الشمس , له ثلاثة محاور متعامدة فيمابينها , موجهة نحو ثلاثة نجوم 0,25

الفرضية الواجب اعتمادها اثناء الدراسة : 0,25

أن يكون المرجع عطالي 0,25

2/ نص القانون الأول لكبلر :

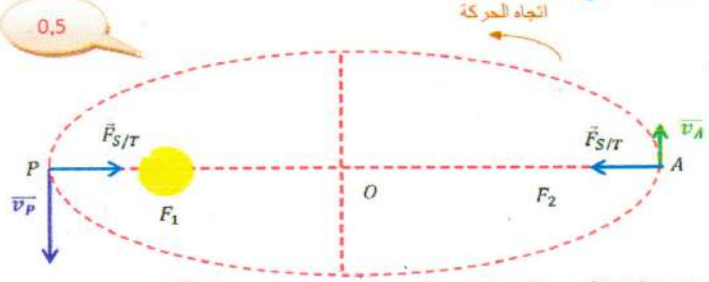
تتحرك الكواكب حول الشمس في مسارات اهليجية وتمثل الشمس أحد محرقيه 0,25

3/تكون السرعة :

أصغرية : في نقطة الأوج A

أعظمية : في نقطة الحضيض P 0,25

تمثيل شعاعي السرعة : 0,5



4-/1العلاقة بين المساحتين الممسوحتين : 0,25

$S_1=S_2$

اثبات أن متوسط السرعة بين Z و 'Z أقل من متوسط السرعة بين الموضع P و k

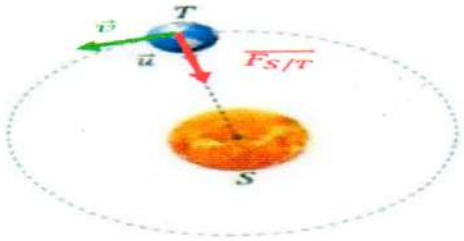
لدينا : $\widehat{KP} > \widehat{ZZ'}$ (نقصد بها طول القوس KP أكبر من طول القوس ZZ')

ونحن نعلم أن : السرعة $=$ المسافة / الزمن (مع العلم أن الزمن Δt يبقى نفسه) 0,5

ومنه $\frac{\widehat{KP}}{\Delta t} > \frac{\widehat{ZZ'}}{\Delta t}$ أي $v_{KP} > v_{ZZ'}$

II/دراسة حركة كوكب الأرض حول الشمس في مسار دائري :

1- تمثيل شعاع السرعة و القوة التي تطبقها الشمس على الأرض :



0,5

2/أثبات ان حركة الارض حول الشمس حركة دائرية :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (الارض) في المرجع الهيليو مركزي الذي نعتبره غاليليا لدينا : 0,5

$$\Sigma \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\overrightarrow{F_{S/T}} = M_T\vec{a}$$

نعلم أن : $\vec{a} = a_u\vec{u} + a_T\vec{T}$

ومنه بالاسقاط على الشعاع الناظمي لدينا :

$$G\frac{M_S M_T}{r^2} = M_T a_n$$

$$a_n = \frac{GM_S}{r^2}$$

بالاسقاط على الشعاع المماسي لدينا : $0 = M_T.a_T$ ومنه $a_T = 0$ أي $\frac{dv}{dt} = 0$ أي $v = cte$ (السرعة ثابتة)

بما أن مسار الحركة دائري و السرعة ثابتة فإن حركة كوكب الأرض حول الشمس دائرية منتظمة

3/وحدة المقدار G باستعمال التحليل البعدي :

لدينا $F = G.\frac{m_1m_2}{r^2}$ ومنه $G = \frac{F\times r^2}{M^2}$ 0,25

$$[G] = \frac{[F]\times[r]^2}{[M]^2} = \frac{kg.m.s^{-2}m^2}{kg^2} = kg^{-1}.m^3.s^{-2}$$

ومنه وحدة G في جملة الوحدات الدولية هي : $kg^{-1}.m^3.s^{-2}$

4/عبارة السرعة المدارية :

نعلم أن $a_n = \frac{v^2}{r}$ و منه $\frac{v^2}{r} = \frac{GM_S}{r^2}$ أي $v^2 = \frac{GM_S}{r}$ 0,5

ومنه $v = \sqrt{\frac{GM_S}{r}}$ وأخيرا $v = \sqrt{\frac{GM_S}{(R_S+R_T+h)}}$

5/تعريف الدور : 0,25

هو الزمن اللازم للأرض للقيام بدورة كاملة حول الشمس (365 يوم)

عبارته :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_S+R_T+h)^3}{GM_S}}$$ 0,25

6/نص قانون كبلر الثالث :

يتناسب مربع الدور طردا مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب و مركز الشمس

$\frac{T^2}{r^3} = K$ حيث K ثابت 0,25

عبارة الثابت k :

$$K = \frac{T^2}{r^3} = \frac{\frac{4\pi^2r^3}{GM_S}}{r^3} \Rightarrow K = \frac{4\pi^2}{GM_S}$$ 0,5

حساب قيمته : 0,25

$$K = \frac{4\times10}{6.67\times10^{-11}\times2\times10^{30}} \rightarrow K = 3\times10^{-19}\,SI$$

7/حساب البعد بين سطح الشمس و الأرض :

$$K = \frac{T^2}{r^3} \Rightarrow r^3 = \frac{T^2}{K} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{T^2}{K}}$$ 0,5

ومنه : $h = \sqrt[3]{\frac{T^2}{K}} - R_S - R_T$ وأخيرا : $R_S + R_T + h = \sqrt[3]{\frac{T^2}{K}}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{(365\times24\times3600)^2}{3\times10^{-19}}} - (7\times10^5 - 6380)\times10^3$$

$$h = 1.48\times10^{11}\,m$$ 0,25

III/دراسة حركة قمر اصطناعي حوا الأرض في مسار دائري

1/المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة :

المرجع الجيو مركزي (المركزي الأرضي) 0,25

2/اثبات أن التسارع يكتب من الشكل : $a_n = A \times \frac{1}{r^2}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (الارض) في المرجع الجيومركزي الذي نعتبره عطاليا لدينا :

0,25

$$\overrightarrow{F_{T/sa}} = m_{sa}\vec{a}$$

$$G\frac{M_T\, m_{sa}}{r^2} = m_{sa}a_n$$

$$a_n = \frac{GM_T}{r^2} = G.M_T \times \frac{1}{r^2}$$

وهي من الشكل $a_n = A \times \frac{1}{r^2}$ حيث $A = G.M_T$

3- تبيين أن تسارع الجاذبية على ارتفاع h يعطى بالعلاقة التالية : $g = g_0\left(\frac{R_T}{r}\right)^2$

نعلم أن $a = a_n = g$

0,5

ومنه (1) ..... $g = GM_T\frac{1}{r^2} = GM_T\frac{1}{(R_T+h)^2}$

في الطرف الثاني لدينا :

(2) ..... $g_0 = GM_T\frac{1}{R_T^2}$ (عند g_0 يكون $h = 0$)

بقسمة (2) على (1) لدينا :

$$\frac{g}{g_0} = \frac{\frac{GM_T}{(R_T+h)^2}}{\frac{GM_T}{R_T^2}} = \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$$

ومنه نجد : $g = g_0\left(\frac{R_T}{R_T+h}\right)^2$

$$g = g_0\left(\frac{R_T}{r}\right)^2$$

4/ تعريف القمر الجيو مستقر :

هو عبارة عن قمر اصطناعي يظهر لمراقب على سطح الأرض ساكنا ويمتاز بالشروط التالية :

0,5

- ✓ يدور في نفس جهة دوران الأرض
- ✓ لديه نفس دور الأرض $T = 24\,h = 24 \times 3600\,s = 86400\,s$
- ✓ يدور على مستوى خط الاستواء .

0,25

تحديده من بين الأقمار الستة :

القمر الجيومستقر هو الذي دوره يساوي s 86400

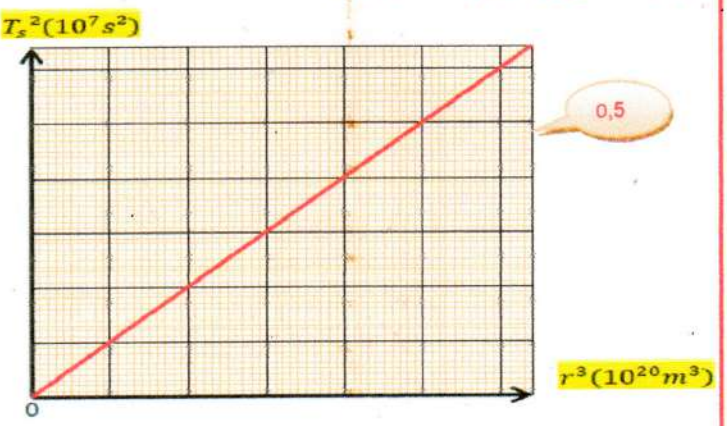
ومنه القمر الذي لديه نفس دور الأرض من بين 6 أقمار السابقة هو القمر Starlink 4

5/ملئ الجدول :

اسم القمر	Starlink 1	Starlink 2	Starlink 3	Starlink 4	Starlink 5	Starlink 6
$T_s(s)$	5706.7	6340	10575.4	86400	17244	20963.8
$T_s^2(10^7 s^2)$	3.25	4.019	11.18	7.465	29.73	43.94
$r(10^3 m)$	6880	7380	10380	42105	14380	16380
$r^3(10^{20} m^3)$	3.25	4.019	11.18	7.465	29.73	43.94

01

رسم المنحنى $T^2 = f(r^3)$:



0,5

6- اثبات العلاقة التالية : $\frac{T_s^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T}$:

0,5

$$\frac{T_s^2}{r^3} = \frac{4\pi^2\frac{r^3}{GM_T}}{r^3} \Rightarrow \frac{T_s^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T}$$

حساب كتلة الارض اعتمادا على البيان :

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدا معادلته من الشكل :

$T^2 = \beta r^3$ حيث β هو معامل توجيه البيان

$$\beta = \frac{T_s^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} \Rightarrow M_T = \frac{4\pi^2}{G\beta}$$

0,25

$$\beta = \frac{(4.019 - 3.25)\times 10^7}{(4.019 - 3.25)\times 10^{20}} = 1 \times 10^{-13}$$

$$M_T = \frac{4\pi^2}{G\beta} = \frac{4 \times 10}{6.67 \times 10^{-11} \times 1 \times 10^{-13}}$$

0,25

$$M_T = 5.99 \times 10^{24}\ kg$$

حساب كل من :

ارتفاع القمر :

$$T_s^2 = 4\pi^2\frac{r^3}{GM_T} \Rightarrow r^3 = \frac{T_s^2 \times GM_T}{4\pi^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{T^2 \times GM_T}{4\pi^2}}$$

$$R_T + h = \sqrt[3]{\frac{T^2 \times GM_T}{4\pi^2}}$$

0,5

$$h = \sqrt[3]{\frac{T^2 \times GM_T}{4\pi^2}} - R_T$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{(24 \times 3600)^2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 5.99 \times 10^{24}}{4 \times 10}} - (6380 \times 10^3)$$

$$h = 35709000\ m = 35709\ km$$

سرعته :

$$v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.99 \times 10^{24}}{(6380 + 35709) \times 10^3}}$$

0,25

$$v = 3081\ m/s$$

تسارعه :

$$a = g = g_0\left(\frac{R_T}{R_T + h}\right)^2$$

$$a = 9.81\left(\frac{6380 \times 10^3}{(6380 + 35709) \times 10^3}\right)^2$$

0,25

$$a = 0.22\ m/s^2$$

الفوج الأول

1 أ /تعريف كل 0,25

المعايرة :

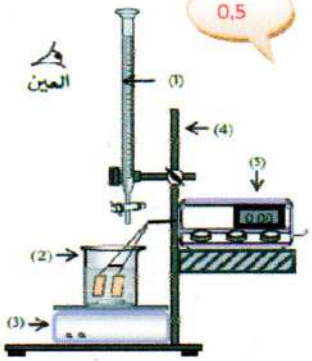
هي تقنية تتم من خلالها معرفة تركيز محلول مجهول بواسطة محلول معلوم التركيزو تتم في تفاعل تام 0,25

حجم التكافؤ :

هو الحجم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ (يكون عندها عدد مولات المحلول المعاير تساوي عدد مولات المحلول المعاير

ب /رسم تجهيز المعايرة عن طريق قياس الناقلية : 0,5

رقم العنصر	الاسم
1	سحاحة
2	بيشر
3	مخلاط مغناطيسي
4	الحامل
5	جهاز قياس الناقلية



2أ/معادلة تفاعل المعايرة مع تحديد نوع التفاعل : 0,25

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

نوع التفاعل : 0,25

تفاعل حمض _ اساس

تقبل اجابة تفاعل تام وسريع 0,25

ب /جدول التقدم :

المعادلة	$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$		
التقدم / الحالة	كمية المادة بالمول		
الابتدائية	$x=0$	n_a	n_b	بوفرة
الانتقالية	x_f	$n_a - x_f$	$n_b - x_f$	بوفرة
التكافؤ	x_E	$n_a - x_E$	$n_b - x_E$	بوفرة

3 أ/ التأكدمن قيمة C_2 :

نعلم أن : $\sigma_a = [H_3O^+].\lambda_{H_3O^+} + [Cl^-].\lambda_{Cl^-}$

حيث : $[H_3O^+] = [Cl^-] = C_2$.

ومنه : $\sigma_a = C_2(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})$ أي : 0,25

ولدينا من البيان : $C_2 = \dfrac{\sigma_a}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}}$

بالتعويض نجد : $\sigma_0 = \sigma_a = 42.10^{-2} s/m$

$$C_2 = \frac{42.10^{-2}}{(35+7,63).10^{-3}} = 0,98.10^{1} mol/m^3$$

أي : $C_2 = 10^{-2} mol/l$. وهو المطلوب

ب / ستنتاج V_{Eb} :

0,25 V_{Eb}=14 ml

حساب C_b :

عند التكافؤ يكون المزيج في نسب ستوكيومترية أي :

$$n_a = n_b \text{ ومنه } \begin{cases} n_a = x_E \\ n_b = x_E \end{cases} \text{ ومنه } \begin{cases} n_a - x_E = 0 \\ n_b - x_E = 0 \end{cases}$$

ومنه $C_2.V_a = C_b.V_{bE}$ أي : $C_b = \dfrac{C_2.V_a}{V_{bE}}$.

0,25

C_b=. 1,42 .10^{-2} mol/l

4 / قيمة الناقلية النوعية عند التكافؤ :

عند نقطة التكافؤ المزيج يكون ستوكيومتري , وعليه الوسط التفاعلي محلول ملحي يتكون من شوارد $Na^+_{(aq)}$ و $Cl^-_{(aq)}$ وفقط

$$\sigma_E = [Na^+]_E.\lambda_{Na^+} + [Cl^-].\lambda_{Cl^-}$$

حيث : $[Cl^-]_E = \dfrac{C_2.V_a}{V_T} = \dfrac{C_2.V_a}{V_a + V_{bE}}$ 0,5

و $[Na^+]_E = \dfrac{C_b.V_{bE}}{V_T} = \dfrac{C_b.V_{bE}}{V_a + V_{bE}}$

ومنه: $\sigma_E = \left(\dfrac{C_2.V_a}{V_a + V_{bE}}.\lambda_{Cl^-} + \dfrac{C_b.V_{bE}}{V_a + V_{bE}}.\lambda_{Na^+} \right)$

أي : $\sigma_E = \left(\dfrac{(C_b.V_{bE}.\lambda_{Na^+}) + (C_2.V_a.\lambda_{Cl^-})}{V_a + V_{bE}} \right)$.

σ_E – 0,25 7,43. 10^{-2}. S/m

5/ قيمة التركيز C_0 :

$C_0 = 100 . 10 . C_2$ 0,25

$=1000 . 10^{-2}$

C_0 =10 mol/l

استنتاج درجة النقاوة :

نعلم أن $C_0 = \dfrac{10.P.d}{M_{HCl}}$ ومنه : $P = \dfrac{C_0.M_{HCl}}{10d}$ وبالتعويض

P $\dfrac{10.36,5}{10.1,2}$ 30,42% : 0,25

الفوج الثاني :

0,5

1 أ/ جدول التقدم :

	$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$				
ح ا	n_{01}	n_{02}	0	O	
ح و	n_{01}_X	n_{02}_2x	x	x	
ح ن	n_{01}_X_m	n_{02}_2x_m	x_m	x_m	

ب / استنتاج قيمة m_0 من البيان : 0,25

$$m_0(zn) = 20.10^{-3}.5 = 100.10^{-3} g$$

$m_0 = 100mg$.

ج / تحديد المتفاعل المحد : 0,25

$m_f(Zn) = 34,6.10^{-3} g \neq 0$ وعليه شوارد H_3O^+

هي المتفاعل المحد .

التقدم الاعظمي :

لدينا من جدول تقدم التفاعل عند الحالة النهائية : 0,5

$n_f(zn) = n_{01}(Zn) - x_{max}$ ومنه

$x_{max} = \dfrac{m_0(Zn) - m_f(zn)}{M_{Zn}}$ وبالتعويض نجد :

$$x_{max} = \frac{(100 - 34,6).10^{-3}}{65,4} = 10^{-3} mol$$

2/ قيمة التركيز المولي C_2 :

لدينا شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ هي المتفاعل المحد أي : 0,5

$C_2.V'-2x_{max}=0$ ومنه : $C_2=\frac{2x_{max}}{V'}$ بالتعويض نجد :

$$C_2=\frac{2.10^{-3}}{200.10^{-3}}=10^{-2}mol/l$$

3 أ/كتابة عبارة $m_{Zn}(t_{1/2})$: 0,5

لدينا من جدول التقدم $n_{Zn}(t)=n_{01}-x(t)$ ونعلم أن

$x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ لما $t=t_{1/2}$ ، نجد :

$n_{Zn}(t_{1/2})=n_{01}-\frac{x_{max}}{2}$ ....(1) لما $t=t_f$ ، نجد :

$n_f(Zn)=n_{01}-x_{max}$ ومنه :

$x_{max}=n_{01}-n_f(Zn)$ ....(2) بتعويض (2) في (1) نجد

وعليه $n_{Zn}(t_{1/2})=n_{01}-\frac{(n_{01}-n_f(Zn))}{2}$

3

$n_{Zn}(t_{1/2})=\frac{n_{01}-n_f(zn)}{2}$ ونعلم أن : $n_{Zn}=\frac{m_{Zn}}{M_{Zn}}$

$m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{m_0(Zn)-m_f(Zn)}{2}$

إذن : $m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{m_0(Zn)+m_f(Zn)}{2}$ وبتعويض نجد

$$m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{(100+34,6).10^{-3}}{2}=67,3.10^{-3}g$$

قيمة $t_{1/2}$: هو فاصلة الترتيبة $m_{Zn}(t_{1/2})=67,3.10^{-3}g$

وبالإسقاط نجد : $t_{1/2}=1\min$. 0,25

4 / حساب سرعة التفاعل عند اللحظة t=0

نعلم أن : $v(t)=\frac{dx}{dt}$ .... * .

ولدينا مما سبق : $n_{Zn}(t)=n_{01}-x(t)$ ومنه :

$x(t)=n_{01}-n_{Zn}(t)$ وبالتعويض في * :

$v(t)=\frac{d}{dt}(n_{01}-n_{Zn}(t))$ ومنه : $v(t)=-\frac{dn_{Zn}(t)}{dt}$ 0,5

ونعلم : $n_{Zn}=\frac{m_{Zn}(t)}{M_{Zn}}$ وعليه: $v(t)=-\frac{d(m_{Zn}/M)}{dt}$

أي : $v(t)=-\frac{1}{M_{Zn}}.\frac{dm_{Zn}(t)}{dt}$

ومنه : $v(0)=\frac{-1}{M}.\left.\frac{dm_{Zn}(t)}{dt}\right|_{t=0}=\frac{-1}{M}.\tan(\alpha)$ 0,25

$$v(0)=\frac{-1}{65,4}.\frac{(100-0).10^{-3}}{0-2,2}=7.10^{-4}mol/\min$$

5 أ / قيمة التركيز C_0 :

$C_0=100.10C_2$ أي : $C_0=1000.10^{-2}=10mol/l$ 0,25

ب /قيمة درجة النقاوة :

نعلم أن $C_0=\frac{10.P.d}{M_{HCl}}$ ومنه : $P=\frac{C_0.M_{HCl}}{10d}$ 0,25

وبالتعويض : $P=\frac{10.36,5}{10.1,2}=30,42\%$

6 /مقارنة قيمة درجة النقاوة لكل فوج مع القيمة المدونة على القارورة :

نلاحظ ان القيمة المحسوبة من الفوجين متساوية , وتختلف عن القيمة المدونة على البطاقة , وعليه حمض كلور الماء مغشوش

0,25