الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية عبد المجيد بورزق– برج بوعريريج

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — دورة: ماي 2013

الشعبة: **علوم تجريبيـة+ تقني رياضي**

اختبار في مادة: **العلوم الفيزيائية** — المدة: **03 ساعات ونصف** (علوم تجريبية) / **04 ساعات ونصف** (تقني رياضي)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول: (20 نقطة)

التمرين الأول:

حمض النمل لا لون له يتفاعل مع ثنائي البروم وفق المعادلة التالية:

$$Br_{2(aq)} + HCOOH_{(aq)} = 2Br^{J}_{(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} + CO_{2(g)}$$

لون ثنائي البروم أحمر مسمر بينما لون حمض البروم ($H^+ + Br^-$) شفاف ، نمزج في اللحظة t=0 حجما V_1=50mL من محلول Br_2 تركيزه المولي C_1=0,024mol/L مع حجم V_2=50ml من محلول حمض النمل تركيزه المولي C_2=0,03mol/L .

1- أوجد التركيز المولي للمتفاعلات في المزيج عند اللحظة t=0.

2- أنجز جدول تقدم التفاعل.

3- بين أن التركيز المولي لثنائي البروم في المزيج يحسب بالعلاقة: $[Br_2]_t$ Z **0,012 ـ0,416V_{CO_2}** حيث: $[Br_2]_t$ يمثل تركيز Br_2 في اللحظة t، وV_{CO_2} يمثل حجم CO_2 المتشكل في نفس اللحظة مقدرا باللتر (L).

4- نقيس حجم CO_2 المتشكل في لحظات مختلفة t فنحصل على النتائج التالية:

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	350	400
V_{CO_2}(mL)	0	4,56	8,50	11,76	14,50	16,80	18,72	20,40	21,70
$[Br_2].10^{-3}$ mol/L	12						4,21		

أـ اكمل الجدول السابق.

ب- ارسم على ورقة ملمترية البيان $[Br_2]$=f(t) سلم الرسم : 1cm → 50s ؛ 1cm → 1.10^{-3}mol/L

ج- احسب سرعة اختفاء Br_2 في اللحظة t=50s واستنتج سرعة تشكل Br^- في نفس اللحظة.

د- احسب حجم غاز CO_2 المتشكل في لحظة اختفاء لون محلول ثنائي البروم.

يعطى: الحجم المولي للغازات: V_M=24L/mol

التمرين الثاني:

لتأريخ أو تتبع تطور بعض الظواهر الطبيعية، يلجأ العلماء إلى طرائق وتقنيات مختلفة تعتمد أساسا على قانون التناقص الإشعاعي.

من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة اليورانيوم-الرصاص.

المعطيات:

النواة أو الدقيقة	اليورانيوم 238	الرصاص 206	النيوترون	البروتون
الرمز	$^{238}_{92}U$	$^{206}_{82}Pb$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$
الكتلة (u)	238,00031	205,92949	1,00866	1,00728
	M(^{238}U)=238g/mol	M(^{206}Pb)=206g/mol		

- $1u = 931,5MeV.C^{-2}$. - نصف عمر اليورانيوم 238: $t_{1/2}=4,5.10^{9}$ans

- طاقة الربط بالنسبة لنوية الرصاص206: $\frac{E_L}{A}(Pb) = 7,87MeV/nucléon$.

تتحول نواة اليورانيوم 238 الإشعاعية النشاط إلى نواة الرصاص 206 عبر سلسلة متتالية من إشعاعات α وإشعاعات β^-.

ننمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة الإجمالية: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{0}_{-1}e + y\,{}^{4}_{2}He$.

1- دراسة نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$:

1-1- بتطبيق قانوني الانحفاظ، حدد كل من العددين الصحيحين x و y المشار إليهما في المعادلة الإجمالية.

2-1- أعط تركيب نواة اليورانيوم 238.

3-1- احسب طاقة الربط بالنسبة لنوية $^{238}_{92}U$ ثم تحقق أن نواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر استقرارا من النواة $^{238}_{92}U$.

2- تأريخ صخرة معدنية بواسطة اليورانيوم-الرصاص:

نجد الرصاص واليورانيوم في الصخور بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكوّنها.

نعتبر أن تواجد الرصاص في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفكك التلقائي لليورانيوم 238 خلال الزمن.

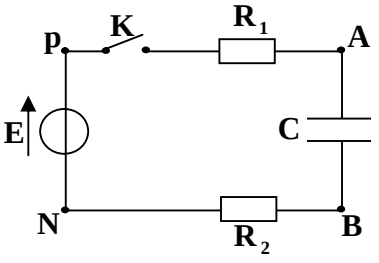
نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي عند لحظة تكوّنها، التي نعتبرها مبدأ للأزمنة (t=0)، على عدد من أنوية اليورانيوم $^{238}_{92}U$.

تحتوي هذه العينة المعدنية، عند اللحظة t على الكتلة $m_U(t)=10g$ من اليورانيوم 238 والكتلة $m_{Pb}(t)=0,01g$ من الرصاص 206.

2-1-أثبت أن عبارة عمر الصخرة المعدنية هو: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t).M(^{238}U)}{m_U(t).M(^{206}Pb)}\right)$.

2-2- احسب t بالسنة.

التمرين الثالث:



الشكل - 1 -

دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E، قاطعة K، مكثفة سعتها C ، ناقلان أوميان R_1، R_2 حيث : $R_1=1K\Omega$ ، $R_2=4K\Omega$ كما في الشكل-1-.

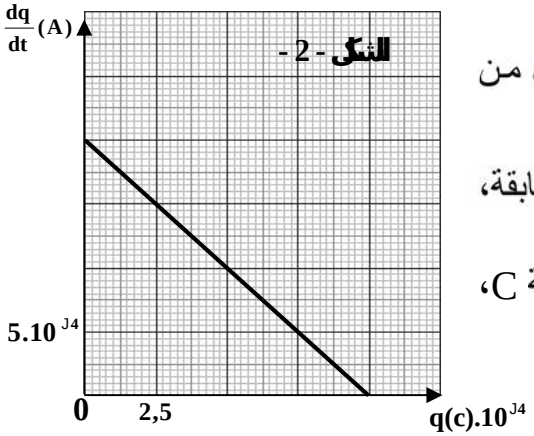
1- في اللحظة t=0 نغلق القاطعة K، أعط العبارة الحرفية للتوترات U_{PN}، U_{PA} ، U_{AB} ، U_{BN} ثم وضح اتجاهاتها على الدارة بعد إعادة رسمها على ورقة الإجابة.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن: $\frac{dq}{dt} + aq + b = 0$ ثم عين كل من الثابتين a و b.

3- إذا كانت العبارة $q(t)=\alpha(1 - e^{-\beta t})$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة، عين كلا من α وβ.

4- بالاعتماد على الشكل-2-عين كل من: ثابت الزمن τ، سعة المكثفة C، قيمة التوتر E.

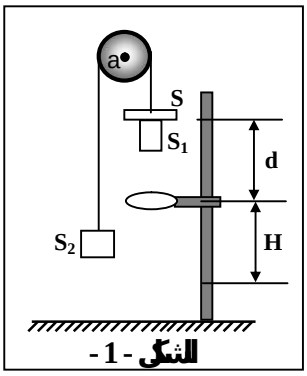
5- أعط عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة، ثم احسب قيمتها في نهاية عملية الشحن.



الشكل - 2 -

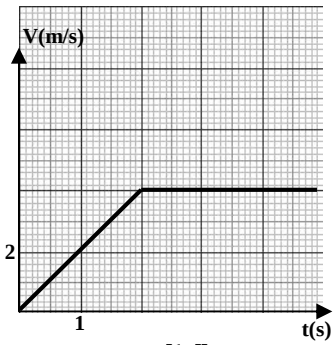
6- أوجد العلاقة الرياضية بين $t_{1/2}$ زمن تناقص الطاقة المخزنة في المكثفة إلى النصف وثابت الزمن τ.

التمرين الرابع:



الشكل -1-

على محز بكرة مهملة الكتلة تدور بحرية حول محور دورانها الأصلي (Δ) يمر خيط مهمل الكتلة غير مرن يحمل في أحد طرفيه جسما S_1 وبطرفه الآخر جسم S_2 لهما نفس الكتلة $m_1=m_2=100g$ نضع فوق S_1 جسم مجنح S كتلته m ونضع في طريقه حلقة إيقاف على مسافة (d) من نقطة الانطلاق تسمح بمرور الجسم S_1 ولا تسمح بمرور S (الشكل-1-).
تحرر الجملة (S_1 ، S_2 ، S) من السكون دون سرعة ابتدائية نمثل في البيان (الشكل-2-) تغيرات سرعة حركة الجملة بدلالة الزمن .

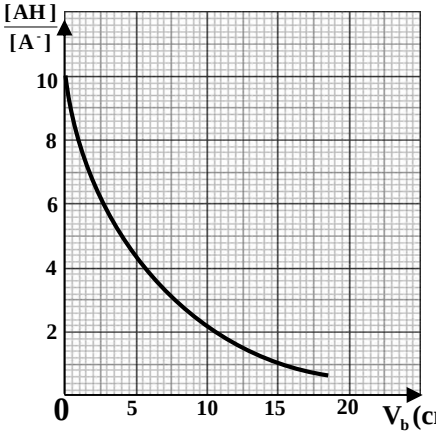


الشكل - 2 -

1- من البيان :
أ- حدد أطوار الحركة، واستنتج طبيعة حركة كل طور .
ب- أحسب قيمة التسارع في كل طور .
ج- أكتب المعادلات الزمنية للحركة خلال كل طور.
2- أحسب المسافة d بطريقتين مختلفتين.
3- بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد عبارة التسارع في الطور الأول .
4- مما سبق استنتج قيمة الكتلة m .
5- بين أن عبارة تسارع الجاذبية الأرضية يعطى بالعلاقة: $g = \frac{(2m_1 + m)H^2}{2mdt^2}$
حيث H المسافة التي يقطعها الجسم عندما تصبح سرعته ثابتة و t مدة الانتقال بسرعة ثابتة.
(نأخذ: $g = 10\ m.s^{-2}$)

التمرين التجريبي:

I- حضر محلولا مائيا لحمض عضوي AH وذلك بإذابة كتلة m منه في حجم من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي حجمه $V=500cm^3$ وتركيزه C_a مجهول وله pH=2,8 عند درجة حرارة 25°C.
1- اكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء.
2- أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل.
3- الاستعانة بجدول التقدم أثبت أن العلاقة التي تربط التركيز المولي C_a والتركيزين $[AH]_f$ و $[A^-]_f$ هي: $C_a=[AH]_f+[A^-]_f$.



II- نأخذ حجما V_a من المحلول الحمضي السابق AH ونعايره بواسطة محلول ماءات الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b=10^{-2}mol/L$ ونتابع تطور النسبة $\frac{[AH]}{[A^-]}$ بدلالة حجم محلول الصودا المضاف فنحصل على البيان الموالي:
1- بالاعتماد على البيان حدد قيمة التركيز المولي C_a للمحلول الحمضي AH ثم احسب قيمة الـpKa للثنائية AH/A^- واستنتج قيمة K_a.
2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
3- استنتج اعتمادا على البيان قيمة الحجم V_{bE} المضاف عند التكافؤ.
4- احسب الحجم V_a للمحلول الحمضي المعايَر.
5- علما أن الصيغة العامة للحمض هي $C_nH_{2n}O_2$ وأن قيمة الكتلة المذابة للحمض هي m=400mg أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للحمض AH واذكر اسمه.

التمرين السادس: (خاص بالتقني رياضي)

ننجز العمود المكون من الثنائيتين $Ni^{2+}_{(aq)}/Ni_{(s)}$ و $Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$ ، بغمر مسرى النيكل في حجم $V=100mL$ من محلول كبريتات النيكل $Ni^{2+}_{(aq)}+SO_4^{2-}_{(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Ni^{2+}_{aq}]_i=5.10^{-2}mol/L$، ومسرى الزنك في حجم $V=100mL$ من محلول كبريتات الزنك $Zn^{2+}_{(aq)}+SO_4^{2-}_{(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Zn^{2+}_{aq}]_i=5.10^{-2}mol/L$.

نصل محلولي نصفي العمود بجسر ملحي

معطيات: - الكتلة المولية الذرية: $M(Zn)=65,4g.mol^{-1}$ و $M(Ni)=58,7g.mol^{-1}$

- الفارادي: $1F = 96500\ c.mol^{-1}$

- ثابت التوازن المقرون بمعادلة التفاعل: $Zn_{(s)} + Ni^{2+}_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + Ni_{(s)}$ هو: $K=10^{18}$ عند $25°C$.

1- نصل مسرى النيكل Ni ومسرى الزنك Zn بناقل أومي، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته ثابتة $I=0,1A$.

1.1 - احسب كسر التفاعل Q_{ri} في الحالة الابتدائية، وبين أن المجموعة المكونة للعمود تتطور تلقائيا في الاتجاه المباشر.

1.2- حدد، معللا جوابك، منحى التيار الكهربائي المار في الناقل الأومي.

2. نعتبر أن كتلة المسريين توجد بوفرة وأن التحول الكيميائي الذي يحدث أثناء اشتغال العمود كلي.

2.1 - حدد المدة الزمنية القصوى Δt_{max} لاشتغال هذا العمود.

2.2 - استنتج التغير Δm لكتلة مسرى النيكل Ni .

الموضوع الثاني: (20 نقطة)

التمرين الأول:

نريد دراسة التحوّل التامّ والبطيء لتحلّل غاز بنتا أكسيد ثنائي الآزوت N_2O_5 عند درجة حرارة مرتفعة والذي يتمّ وفق التفاعل التالي:

$$2\,N_2O_{5(g)} = 4\,NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

نعتبر كل الغازات في هذا التفاعل مثالية، ونذكّر بقانون الغاز المثالي: $PV = nRT$ ، حيث $n(mol)$ كمية مادة الغاز، $P(Pa)$ ضغطه، $V(m^3)$ حجمه، $T(°K)$ درجة حرارته، $R = 8,31(SI)$ ثابت الغاز المثالي.

نضع غاز N_2O_5 في وعاء مغلق حجمه ثابت $V = 0,50\ L$ عند درجة حرارة ثابتة $T = 318°K$.

بواسطة مقياس الضغط، نتابع تطور الضغط P في الوعاء بمرور الزمن.

في اللحظة $t = 0$ ، نجد قيمة الضغط: $P_0 = 4,638 \times 10^4\ Pa$

قياس النسبة P / P_0 بمرور الزمن أعطى النتائج التالية:

t(s)	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{P}{P_0}$	1,000	1,435	1,703	2,047	2,250	2,358	2,422
x(mmol)							

1- بيّن أن كمية المادة الابتدائية لغاز N_2O_5 هي: $n_0=8,8.10^{-3}mol$

2- لمتابعة تطور هذا التفاعل، يجب تحديد العلاقة بين $\frac{P}{P_0}$ وتقدم التفاعل x.

1.2- أنشئ جدول تقدم التفاعل المدروس، وعيّن قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

2.2- من جدول التقدم، عبّر عن كمية المادة الكلية للغازات n_g بدلالة n_0 و x.

3.2- بتطبيق قانون الغاز المثالي، استنتج العلاقة: $\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$.

3- انطلاقاً من هذه العلاقة أكمل جدول القياسات بحساب قيم التقدم x، ثمّ ارسم المنحنى $x=f(t)$.

1.3- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل. كيف تتغيّر هذه السرعة بمرور الزمن؟ علّل

2.3- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثمّ عيّن قيمته من البيان.

3.3- احسب النسبة $\frac{P_{max}}{P_0}$ حيث P_{max} قيمة الضغط في الوعاء عند بلوغ التقدم قيمته العظمى.

4.3- تحقّق من أنّ التفاعل لم ينتهي في اللحظة $t = 100\ s$.

التمرين الثاني:

الكلور له عدة نظائر ثلاثة منها فقط توجد في الطبيعة: كلور 35($^{35}_{17}Cl$)، كلور 36($^{36}_{17}Cl$)، كلور 37($^{37}_{17}Cl$) ،النظيران كلور35 وكلور37 مستقران، بينما كلور36 نشط إشعاعياً.

في المياه السطحية الكلور36 يتجدّد باستمرار ونسبته تبقى ثابتة بمرور الزمن. بينما في الجليد على عمق عدة أمتار الكلور36 لا يتجدّد ونسبته تتناقص بمرور الزمن مقارنة بأنوية الكلور الأخرى المتواجدة معه من البداية.

معرفة زمن نصف العمر للكلور36 ($t_{1/2} = 3,08.10^5 ans$) ونسبته في عينة من الجليد تسمح بتأريخ هذا الأخير.

1- أعط تعريف المصطلحين: "نظائر" ، "نواة مشعّة"

2- أعط تركيب نواة الكلور36

3- التفكك الإشعاعي للكلور36 يعطي نواة الأرغون المستقرة $^{36}_{18}Ar$:

1.3- اكتب معادلة التفكك مبيناً قوانين الإنحفاظ المطبقة.

2.3- أعط اسم الجسيم المنبعث. ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟

4- أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي $N(t)$ **بدلالة** N_0 **و** t.

5- عرّف زمن نصف العمر، وبيّن أنّ $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{a}$ ، حيث λ هو ثابت النشاط الإشعاعي.

6- نريد تحديد t_1 عمر عينة من الجليد كتلتها m اقتطعت من اسطوانة جليدية أخذت من المتجمّد الشمالي. في هذه العينة، لا يوجد سوى 75% من أنوية الكلور36 مقارنة بعينة حديثة لها نفس الكتلة m.

1.6- بين أنّ t_1 عمر عينة الجليد يعطى بالعلاقة: $t_1 = -\frac{1}{a}\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right)$ ، **ثمّ احسب** t_1.

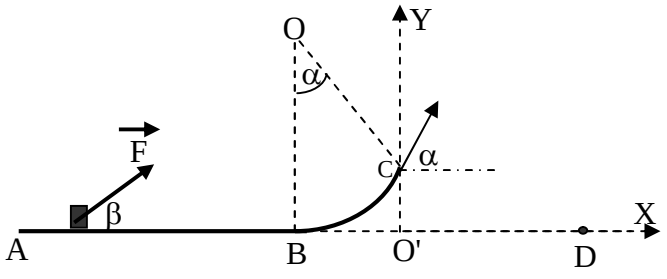
2.6- الجليد يحتوي أيضاً على فقاعات غاز ثنائي الكربون CO_2، **احتجزت** أثناء تشكل الجليد. الكربون في هذه الجزيئات يتكون من النظيرين كربون12 المستقرّ وكربون14 المشعّ والذي زمن نصف عمره 5700 ans .
نفرض أن غاز ثنائي الكربون المحتجز داخل الجليد لا يتجدّد. **لماذا لم نستعمل الكربون14** لتأريخ عينة الجليد؟

التمرين الثالث:

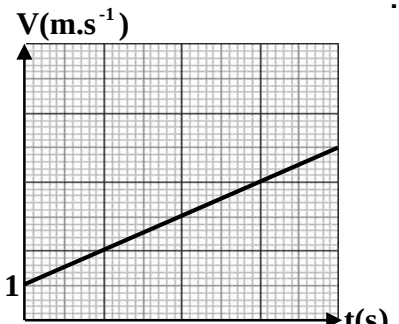
يتحرك جسم S كتلته 400 g على مسار ABC يبدأ حركته من A بسرعة إبتدائية V_A وذلك تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ ثابته يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\beta = 60^o$ كما في الشكل- 1-

يخضع الجسم أثناء حركته لقوة احتكاك ثابتة $\vec{f}$ شدتها 0.4 N على الجزء AB فقط.

المخطط الممثل في الشكل -3- يمثل مخطط السرعة لحركة هذا الجسم على الجزء AB والتي استغرقت 6 ثواني.



الشكل J 1 J



الشكل J 2 J

1- أ - استنتج من الشكل طبيعة حركة الجسم على المسار AB .

- احسب تسارعه وسرعته الابتدائية .
- استنتج طول المسار AB .

ب- احسب شدة قوة الجر $\vec{F}$. نعتبر $g = 10\ m/s^2$

2 – يواصل الجسم S حركته على المسار الكروي BC الذي نصف قطره r ليصل إلى C بسرعة قدرها 2m/s

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم- أرض) أحسب نصف قطر المسار BC علما أن $\alpha = 30^o$.

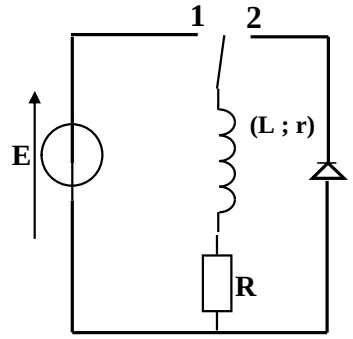
3 – يغادر الجسم S النقطة C ليسقط على الأرض عند النقطة D .

أ - اكتب معادلة مسار الجسم S بعد مغادرته النقطة C .

ب- احسب المسافة الأفقية بين النقطة D والشاقول المار بالنقطة C .

التمرين الرابع:

ننجز التركيب التجريبي المبين في الشكل بواسطة العناصر الكهربائية التالية:

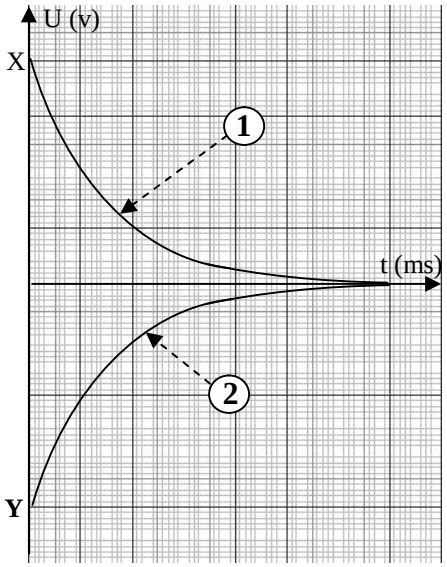


- **مولد للتوتر توتره ثابت** $E = 5\ V$
- ناقل اومي مقاومته $R = 80\ \Omega$
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r
- **بادلة وصمام ثنائي**

I- توضع البادلة في الوضع 1:

1- وضح على الدارة كل من شدة التيار والتوترات.

2- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور التوترين U_B **و** U_R .



3- اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_B .

4- **حل المعادلة السابقة من الشكل** $U_B = A.e^{-\frac{1}{2}t} + B$.

اوجد عبارة الثابتين A **و** B **بدلالة** : $r.R.E$.

5- **الحل** السابق يكتب بالعبارة: $U_B = 1 + 4.e^{-250.t}$ ، **اوجد كل من:**

أ- المقاومة الداخلية للوشيعة r .

ب - شدة التيار في النظام الدائم I_0 .

ج - ذاتية الوشيعة L .

II- توضع البادلة في الوضع2:

1- ما هو دور الصمام الثنائي.

2- تعرف على البيانين مع التعليل.

3- اوجد عبارة المجهولين X و Y الموجودين على محور التراتيب بدلالة $r.R.E$ ثم احسب قيمتيهما.

التمرين التجريبي:

نريد تعيين الثنائية (أساس / حمض) من بين الثنائيات الموجودة في الجدول أسفله.

لتعيين الثنائية نقيس PH المحلول الذي يحتوي على النوعين المشاركين حيث نستعمل :

- **محلول (S_1) :** يحتوي النوع A^- تركيزه المولي $C_1 = 10^{-1}\ mol\ .\ L^{-1}$.
- **محلول (S_2) :** يحتوي النوع AH تركيزه المولي $C_2 = 10^{-1}\ mol\ .\ L^{-1}$.

بواسطة جهاز الـ PH متر ، قمنا بقياس PH عدة أمزجة ، فتحصلنا على الجدول التالي :

المزيج	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
$\frac{V_1}{V_2}$	0,10	0,25	0,50	0,75	1,33	2	4	10
PH	3,8	4,2	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,8
$\log\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$								

1- أكمل الجدول .

2- أرسم المنحنى $pH = f\left(\log\frac{V_1}{V_2}\right)$. (السلم : $1\ cm \longrightarrow 0,20$, $1\ cm \longrightarrow pH=1$).

3- نعتبر أن التركيب لكل مزيج عند التوازن مماثل للمزيج الابتدائي .

استنتج من البيان العلاقة بين pH و $\log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}\right)$.

4- أكتب معادلة انحلال AH في الماء واستنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية (AH / A^-) ثم العلاقة بين PH المحلول وpKa الثنائية (AH / A^-).

5- استنتج مما سبق القيم التقريبية لـ pKa الثنائية.

الثنائية (AH/A^-)	pKa عند 25^0C	M(AH) g/mol
$HCOOH / HCOO^-$	3,75	46
CH_3COOH / CH_3COO^-	4,75	60
$C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$	4,87	74
$HClO/ClO^-$	7,3	52,5

التمرين السادس: (خاص بالتقني رياضي)

في 21 ديسمبر 2005 أطلق المركز الفضائيKourou المتواجد ب Guyane قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية حيث يملك هذا القمر صورة جد دقيقة ويضمن توفر المعطيات الجوية والبيئية لغاية 2018 . إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m=2,0.10^3Kg$ في مداره الجيومستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في الشكل(1):

I - في المرحلة الأولى:

يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع منخفض $h=6,0.10^2Km$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط . باعتبار المعلم $(S,\vec{n})$ حيث: S مركز عطالة القمر الاصطناعي , $\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي.

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة.ثم مثلها على رسم.

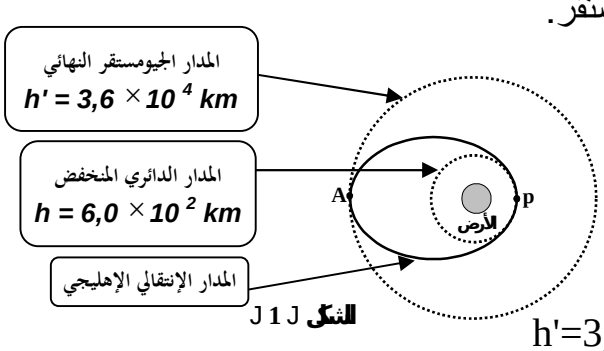
2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية (SI) .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي.

4- يمثلT المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض بيّن أن: $T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

II- المرحلة الثانية:

حدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيو مستقر عبر مدار انتقالي إهليلجي عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض تُرفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليُشكل مدار إهليلجي انتقالي حيث تتوضعP في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيو مستقر.



الشكل J 1 J

1- أعط نص القانون الثاني لكبلر .

2- أثبت مستعينا برسم تخطيطي أن سرعة القمر ليست ثابتة فيالمدار الانتقالي ثم حدّد في نفس المدار النقطتين اللتان تكون فيهما:

أ- السرعة أصغرية ب- السرعة أعظمية.

III-المرحلة الثالثة:

القمر في مداره النهائي الجيو مستقر على ارتفاع $h'=3,6.10^4km$

1- عرّف القمر الجيو مستقر ثم حدد خصائصه.

2- أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $M_T=6,0.10^{24}Kg$, $R_T=6,4.10^3Km$, $G=6,67.10^{-11}SI$

دور الأرض حول نفسها T=23h56min

الاستاذين : روابحي عمر +سنوسي الطاهر