الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الشهيد بومدين محمد - حاسي ماماش- **مديرية التربية لولاية مستغانم**

امتحان بكالوريا تجريبية **الشعبة: علوم تجريبية** **دورة: ماي 2016**

اختبار في مادة العلوم الفيزيائية **المدّة: 03 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

التمرين الأوّل: (04 نقاط)

1- لقياس ذاتية وشيعة L ومقاومتها الداخلية r تربط على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته $R=100\Omega$ ومولد قوته المحركة E وقاطعة K وتغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

أ- مثل رسما تخطيطيا للدارة وحدد عليه جهة التيار i وبأسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب.

ب-بيّن ان المعادلة التفاضلية للتوتر $U_B(t)$ بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة :

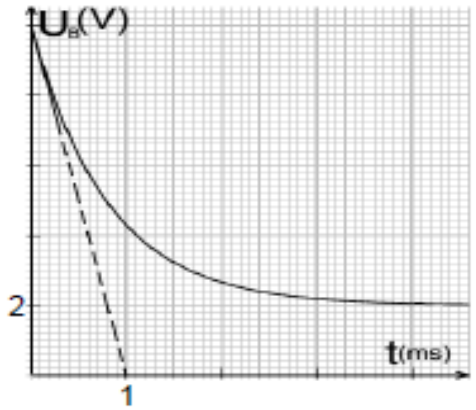
$$\frac{dU_B(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}U_B(t)=\frac{rE}{L}$$

ج- تحقق ان حل المعادلة هو:

$$U_B(t)=(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}+ri_0$$

حيث i_0 شدّة التيار في النظام الدائم.

2- لابرازالتطور الزمني للتوتر $U_B(t)$ نصل طرفي الوشيعة بأحد مدخلي راسم اهتزاز مهبطي فنشاهد على شاشته البيان المقابل:



أ- بتوظيف البيان استنتج قيمة E و بيّن أنّ R=4r ثمّ احسب قيمة r.

ب- بين ان المماس للبيان عند t=0 يقطع محور الازمنة عند اللحظة $t=[(R+r)/R]\tau$ واستنتج قيمة τ .

ج- احسب قيمة L .

د- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يحدث في المفاعلات النووية تفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$، حث يتم قذف هذه النواة بواسطة نترون بطيء حسب المعادلة:

$$^{235}_{92}U+^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{54}Xe+^{94}_{38}Sr+2^{1}_{0}n$$

1- ماهي أسباب عدم إستقرار نواة؟ لماذا لا نستعمل بروتون بدل نترون الانشطار؟

2- احسب طاقة الربط للأنوية: $^{235}_{92}U$; $^{94}_{38}Sr$; $^{140}_{54}Xe$.ماهي النواة الأكثر استقرار من بين هذه الأنوية؟

3- احسب الطاقة المحررة E_0 عن هذا التفاعل.

4- إنّ مثل هذه التفاعلات تسمى تفاعلات انشطارية تسلسلية ما المقصود بهذا؟

5- تتزود غواصة بالطاقة الناتجة عن الانشطار السابق في مفاعلها الذي يقدّم استطاعة قدرها $p=25*10^{6}W$ تستهلك هذه الغواصة كمية من اليورانيوم 235 كتلتها $m=868g$ للقيام بمهمة. احسب المدّة اللازمة لاستهلاك هذه الكمية من اليورانيوم.

$$m\left({}^{1}_{0}n\right)=1,00866u \;،\; m\left({}^{140}Xe\right)=139,9252u \;،\; m\left({}^{94}Sr\right)=93,9154u \;،\; m\left({}^{235}U\right)=235,0439u$$

$$N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1} \text{ عدد أفوقادرو} \;،\; 1u=931,5MeV/c^2 \quad m\left({}^{1}_{1}p\right)=1,00727u$$

$$1Mev = 1.6*10^{-13}J$$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- حضّرنا محلول (S_1) لحمض HA إنطلاقا من محلول تجاري (S_0) باحترام شروط الأمن اللازمة، بطاقته تحمل المعلومات التالية:

كثافته $d=1.07$، درجة نقاوته $P=98\%$ و صيغته المجملة $C_nH_{2n+1}COOH$

البروتوكول التجريبي لتحضير (S_1) تركيزه المولي $C_1=10^{-1}mol/l$ و بواسطة ماصة عيارية أحذنا حجما من $V_0=5.7ml$ من المحلول التجاري و سكبنا في حوجلة عيارية سعتها $V_1=1000ml$ ثمّ أضفنا الماء المقطر حتى خط العيار.

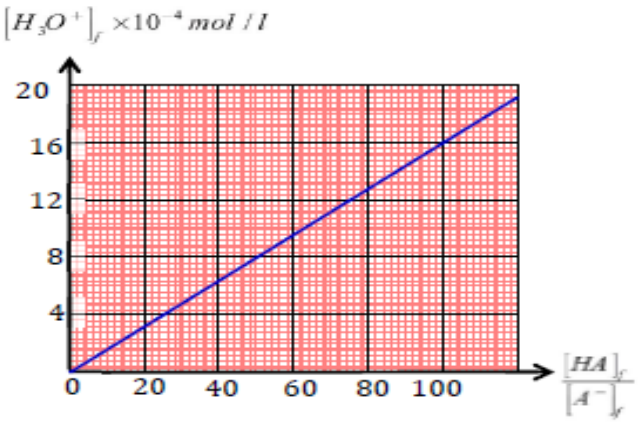
أ- أثبت أنّ: $C_0=17.5mol/l$

ب- استنتج الصيغة الجزيئية للحمض HA.

2- أ- اكتب معادلة التفاعل بين HA و الماء ثمّ أنشء جدول تقدم التفاعل.

عند قياس ال pH عند $25°C$ لمحاليل مختلفة التراكيز تحصلنا على البيان التالي:

$$[H_3O^+]=f\left(\frac{[HA]_f}{[A^-]_f}\right)$$



ب- اكتب عبارة ثابت التوازن K و ماذا يمثّل؟

3-أ- اكتب العلاقة البيانية للمنحنى.

ب- أوجد بيانيا ثابت التوازن K .

ج- استنتج pKa للثنائية (HA/A^-).

د- أوجد بطريقتين قيمة ال pH من أجل:

$$\frac{[HA]_f}{[A^-]_f}=100$$

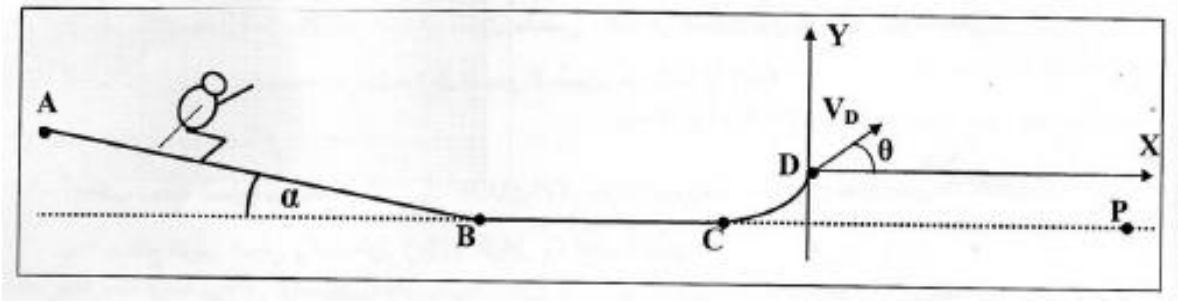
ه- عيّن الصفة الغالبة عند تلك النسبة.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

تعتبر رياضة التزحلق على الجليد من الرياضات الشتوية الأكثر انتشارا في المناطق الجبلية، حيث يسعى ممارسو هذه الرياضة إلى تحقيق نتائج إيجابية و تحطيم أرقام قياسية. تتكون حلبة التزحلق الممثلة في الشكل من ثلاثة أجزاء:

- جزء AB=82.7m مستقيم يميل بزاوية $\alpha=14°$ بالنسبة للمستوي الأفقي.
- جزء BC مستقيم أفقي طوله L=100m

- جزءCD دائري



ننمدج المتزحلق و لوازمه بجسم صلب (S)كتلته m=65Kg، نأخذ $g=10m/s^2$. يمر المتزحلق أثناء حركته من المواضع A, B , C وDالمبينة في الشكل. عند اللحظة t=0ينطلق المتزحلق من الموضع Aدون سرعة ابتدائية فينزلق دون احتكاك على الجزءAB.

1-أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الحركة بدلالة g و α ثمّ حدد طبيعة الحركة مع التعليل؟

ب- اعتمادا على المعادلات الزمنية للحركة، أوجد قيمة السرعة V_B لحظة مروره بالموضع B؟

2- يواصل المتزحلق حركته على الجزء BCحيث يخضع لقوة احتكاك ثابتة الشدّة و معاكسة لجهة الحركة.

أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد عبارة شدّة قوة الإحتكاك f بدلالة كلm, L, V_B و V_Cمن سرعة المتزحلق لحظة مروره بالموضع C ثمّ احسب قيمتها إذا علمت أنّ $V_c=12m/s$.

ب- عند مغادرته الحلبة، يمر المتزحلق بالموضع D بسرعة $V_D=10.6m/s$، يصنع حاملها مع المستوي الأفقي زاوية θ فيسقط المتزحلق في الموضع p، بإهمال تأثير الهواء أثناء الحركة:

- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة المتزحلق في المعلم (DX ;DY)، ثمّ شكّل المعادلات الزمنية و استنتج معادلة المسار.

ج- أوجد القيم الممكنة للزاوية θ علما أنّ احداثيتي نقطة السقوط p هي (15m ;- 5m)

<u>التمرين التجريبي:</u> (04 نقاط)

في إطار بحث جيولوجي، أراد تلاميذ السنة الثالثة ثانوي زيارة مغارة، حيث توجد خطورة استنشاق غاز CO_2 الذي يمكن أن يتسرب. إنّ غاز CO_2 يتشكل بسبب تأثير المياه الباطنية الجارية و الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتواجدة في الصخور، من أجل ذلك اقترح الأستاذ عليهم دراسة هذا التفاعل.

المعطيات:

درجة حرارة المخبر عند إجراء التجارب 25°C،

الضغط الجوي$P=1.031*10^5pa$ ،

قانون الغاز المثالي: PV=nRTحيثR=8.31،

الكتل المولية الذرية:

M(H)=1g/mol ; M(O)=16g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(Ca)=40g/mol

كثافة غاز بالنسبة للهواء d=M/29حيث Mالكتلة المولية للغاز.

نضع في بالونة كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ومحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ فينتج غازCO_2 خلال التفاعل و الذي يمكن تجميعه في مخبار مدرج.

يضع أحد التلاميذ في بالونة حجما V=100mL من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي 0.1mol/l و 2.0g من كربونات الكالسيوم بينما تلميذ اخر يشغل الكرونومتر، عند اللحظة t=0. يسجل التلاميذ $V(CO_2)$ الناتج في لحظات مختلفة حيث الضغط يبقى ثابت.

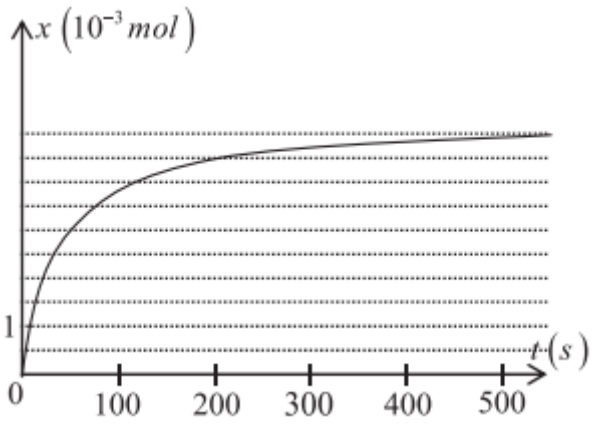
t(s)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
$V(CO_2)$(mL)	0	29	49	63	72	79	84	89	93	97	100	103

t(s)	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
$V(CO_2)$(mL)	106	109	111	113	115	117	118	119	120	120	120

التحول الكيميائي الحادث في بالونة ينمذج بتفاعل معادلته:

$$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$$

1- احسب كثافة غاز CO_2 بالنسبة للهواء. في أي مناطق من المغارة يمكن لهذا الغاز أن يتكاثف؟
2- عيّن كمية المادة الإبتدائية لكل متفاعل.
3- قدّم جدولا لتقدم التفاعل و استنتج x_{max} . من هو المتفاعل المحد؟
4- أ- عبّر في اللحظة t عن التقدّم x بدلالة $V(CO_2)$،درجة الحرارة T ، الضغط Pو ثابت الغاز المثالي R ثمّ احسب قيمته عند اللحظة t=20s
ب- احسب الحجم الأعظمي لغاز CO_2 الذي يمكن حجزه في الشروط التجريبية.
5- بعد حساب التقدم x في اللحظات السابقة رسم التلاميذ البيان x=f(t)كالتالي:



أ- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة x و حجم الوسط التفاعلي V_s. كيف تتغير هذه السرعة؟
ب- عرف زمن نصف التفاعل ثمّ عيّن قيمته من البيان.
6- إذا كانت درجة حرارة المغارة المراد استكشافها أقل من 25°C:

أرسم كيفيا مع البيان السابق شكل المنحنى x=g(t)

7- يمكن للتحول السابق أن يتابع بواسطة قياس ناقلية الوسط التفاعلي في كل لحظة.
أ- ما هي الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي؟
ب- نلاحظ تجريبيا تناقص في الناقلية النوعية للوسط التفاعلي، برر هذه الملاحظة حيث عند25°C:
$\lambda(Cl^-)=7.5 mS.m^2/mol$; $\lambda(H_3O^+)=35.0\ mS.m^2/mol$; $\lambda(Ca^{2+})=12.0\ mS.m^2/mol$

ج- احسب σ عند اللحظة t=0.

د- أوجد العلاقة بين σ و التقدم x.

ه- احسب σ من أجل التقدم الأعظمي x_{max}.

الموضوع الثاني

التمرين الأوّل: (04 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع و نادر الوجود في الطبيعة. اكتشفت عام 1889 م في احد الخامات، النظير الوحيد الموجود في الطبيعة هو $^{210}_{84}Po$.

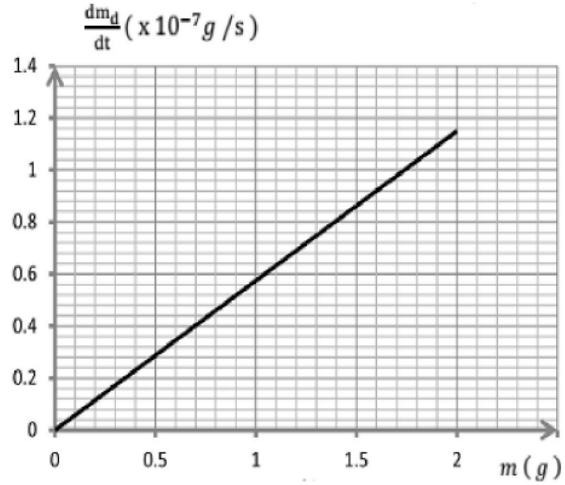
1- يتفكك البولونيوم $^{210}_{84}Po$ معطيا نواة الرصاص المثارة $^{206}_{82}Pb$.
أ- حدد تركيب النواة $^{210}_{84}Po$.
ب- اكتب معادلة التفكك النووي الحادث مع توضيح كل الإشعاعات.

2- تحوي عينة من عنصر مشع $^{A}_{Z}X$ عند اللحظة t=0 كتلة m_0 ، عند اللحظة t تتفكك الكتلة m_d و تبقى الكتلة m دون تفكك
أ- أوجد عبارة قانون التناقص الإشعاعي للكتلة بدلالة m_0 , λ و t.
ب- أوجد عبارة m_d بدلالة m_0 , λ و t.

ج- أوجد العلاقة التي تربط dm_d/dt , m و τ .

3- بواسطة وسيط معلوماتي تمكنا من رسم المنحنى الممثل جانبا

$$\frac{dm_d}{dt} = f(m)$$



بالاعتماد على العلاقة البيانية و العلاقة النظرية في السؤال السؤال 2-ج.

أ- أوجد قيمة ثابت الزمن τ.
ب- عرّف زمن نصف العمر و حدد قيمته.

ج- تعرف على النواة المشعة $^{A}_{Z}X$.

4- نعتبر كتلة هذه العينة معدومة عندما تصبح مساوية ل 1% من قيمتها الابتدائية.

أ- احسب المدة الزمنية اللازمة لانعدام كتلة العينة. ماذا تستنتج؟
ب- هل يمكن تعميم هذه النتيجة لكل نواة مشعة. علل؟

المعطيات:

الجدول المستخرج من الجدول الدوري للعناصر.

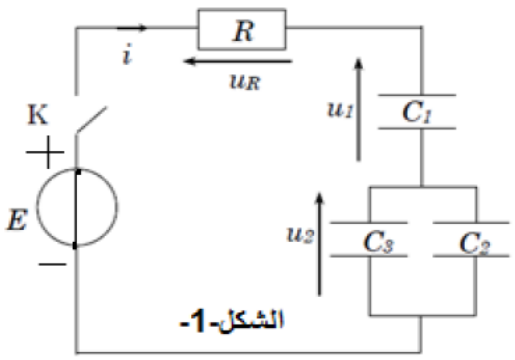
النواة	$_{83}Bi$	$_{53}I$	$_{84}Po$
الزمن $t_{1/2}$	60min	8jours	138,9jours

التمرين الثاني: (04 نقاط)

ننجز الدارة الممثلة في الشكل -1 - والمكونة من:

ناقل أومي R حيث $R= 1K\Omega$، مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E، ثلاث مكثفات غير مشحونة حيث $C_1 = 2C_2 = C_3$ ، قاطعة K.

نغلق القاطعة عند اللحظة t=0



الشكل-1-

1- بين أن العلاقة بين التوتر u_1 و u_2 تكتب على الشكل:

$$u_2 = \frac{C_1}{C_2 + C_3} u_1$$

2- بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر u_1 بين طرفي المكثفة C_1 هي:

$$u_1 + \frac{3RC_1}{5}\frac{du_1}{dt} = \frac{3}{5}E$$

3- يكتب حل هذه المعادلة على شكل:

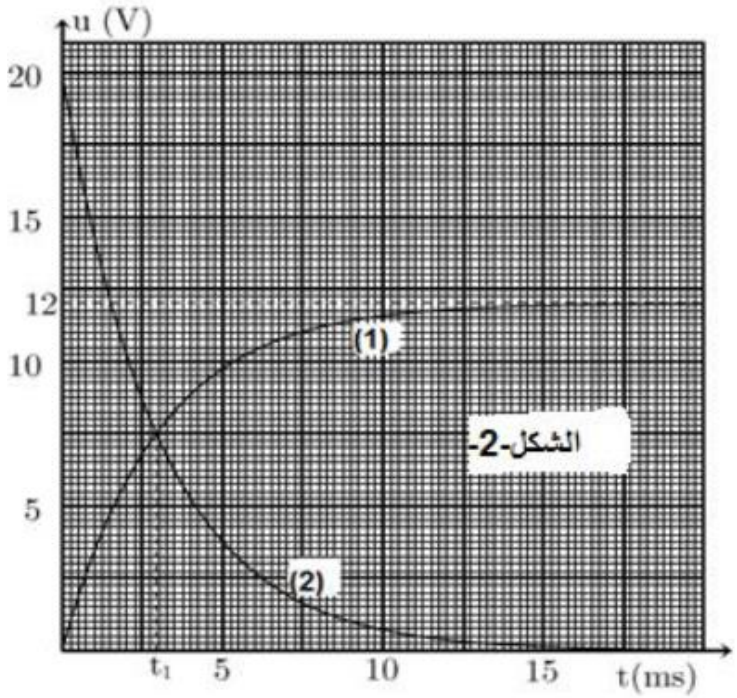
$$u_1(t) = A(1 - e^{-\lambda t})$$

اوجد عبارتي كل من الثابتين A و λ بدلالة مميزات الدارة . ماهو المدلول الفيزيائي للثابت A .

4- بين أن التوتر بين طرفي الناقل الأومي يكتب على الشكل:

$$u_R(t) = Ee^{-\lambda t}$$

5- نتابع بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي التوتر بين طرفي المكثفة $u_1(t)$ و التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ فنحصل على المنحنيين الممثلين في الشكل2 -



الشكل-2-

أ- حدد المنحنى الذي يمثل $u_1(t)$ و المنحنى الذي يمثل $u_R(t)$ مع التعليل.

ب- اعد رسم الدارة ثم وضح عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_1(t)$ و $u_R(t)$

ج- حدد بيانيا قيمتي A وE

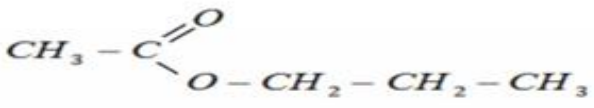
د- بيّن أن اللحظة t_1 التي يتقاطع فيها المنحنيان تحقق العبارة:

$$t_1 = \tau \ln(\frac{8}{3})$$

و- علما أن: $t_1 = 2.9425ms$ احسب قيمة ثابت الزمن ثم استنتج قيمة كل من C_1 و C_2 و C_3

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يحتوي العديد من الفواكه على استرات ذات نكهة متميزة، فمثلا نكهة الإجاص تعزي الى أسيتات البروبيل، و هو أستر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية:



نحصل على m=102g من أستر (E) مصنع مماثل للاستر الطبيعي المستخرج من الإجاص بواسطة التسخين بالارتداد لخليط مكون من 1.5 mol من حمض (A) و 1.5 mol من كحول (B)، بوجود حمض الكبريتيك المركز.

1- باعتماد طريقة تسمية الاسترات، اعط اسما اخر لأسيتات البروبيل.
2- اكتب صيغة الحمض (A) مع تسميته وصيغة الكحول (B) مع تسميته محددا صنف هذا الأخير.
3- اكتب معادلة تفاعل هذه الأسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة.
4- اعتمادا على جدول التقدّم لتفاعل لأسترة، أوجد:
أ- التقدم النهائي للتفاعل.
ب- ثابت التوازن K لتفاعل هذه الأسترة.

ج- المردود r لهذا التفاعل.

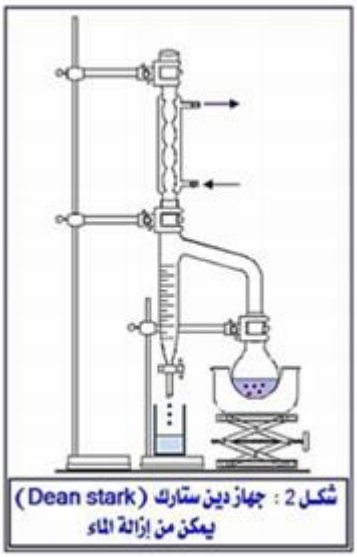
5- فيما يلي بعض الإقتراحات لتحسين مردود التفاعل:
أ- انجاز التحول نفسه، انطلاقا من خليط مكون من 1.5mol من حمض الايثانويك (A) و 2.4mol من الكحول (B)

شكل 1 : عملية تقطير الإستر

ب- إضافة حمض الكبريتيك المركز.

ج- إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (1) أسفله.

د- إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (2) أسفله.

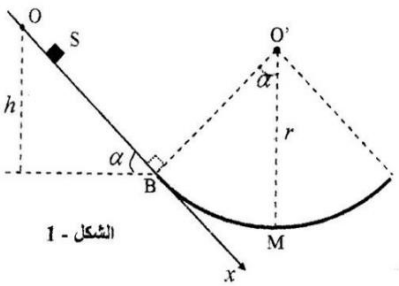

شكل 2 : جهاز دين ستارك (Dean stark) يمكن من إزالة الماء

- حدد معللا جوابك كل اقتراح صحيح من بين الإقتراحات السابقة.

6- يتفاعل أسيتات البروبيل مع محلول الصودا ($Na^+ + OH^-$).
أ- ما اسم هذا التفاعل؟ و ما هي مميزاته؟
ب- اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة، محددا أسماء المتفاعلات و النواتج.

المعطيات: M(H)=1g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(O)=16 g/mol

<u>التمرين الرابع:</u> (04 نقاط)



الشكل - 1

يتكون مسار جسم متحرك (S)كتلته m=200gمن جزأين:

- جزء يمثّل خط الميل الأعظم لمستوى مائل بزاوية α=45°عن المستوى الأفقي، وهو عبارة عن وسادة هوائية، يمكن أن نلغي الاحتكاك على المستوى المائل بتشغيل مضخة الوسادة الهوائية...h=70.7cm
- جزء يمثل قوس من دائرة توجد في مستو شاقولي مركزه (O')و نصف قطره r=1m(الشكل -1).

نهمل تأثير الهواء في كل التمرين و نجري تجربتين:

I. **<u>الحركة على المستوى المائلOB :</u>**

التجربة الأولى: نشغل المضخة و ندفع الجسم من النقطة (O) بسرعة v_0 موازية لخط الميل الأعظم، و بواسطة تجهيز مناسب يمكن تحديد فواصل الجسم (S)على المحور OXفوق المستوي المائل في اللحظات الزمنية الموافقة.

التجربة الثانية: نقوم بنفس التجربة السابقة، لكن بدون تشغيل المضخة.

نعتبر الاحتكاك على المستوي المائل قوة ثابتة شدتها f .

نمثّل بيانيا مربع سرعة الجسم v^2 بدلالة x في كل تجربة (الشكل-2)

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي، أوجد العبارة الحرفية لتسارع (S) في كل تجربة، ثمّ اكتب العلاقة التي تربط بين v^2 و x في كل تجربة.

2- انسب كل بيان للتجربة الموافقة مع التعليل.

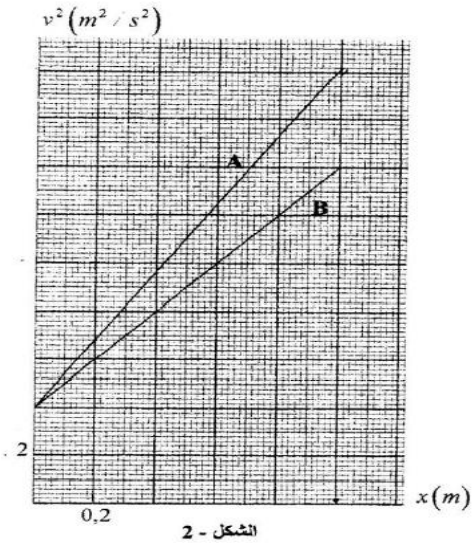
3- اعتمادا على البيانين أوجد:

- السرعة الابتدائية v_0
- شدّة التسارع الأرضي g
- شدّة قوة الإحتكاك f

II. الحركة على المسار الدائري AB

1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و M، احسب سرعة الجسم في النقطة M أسفل نقطة في المسار الدائري، و ذلك في التجربة الأولى.

2- احسب في التجربة الأولى قوّة رد فعل الطريق على الجسم في M.



الشكل - 2

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

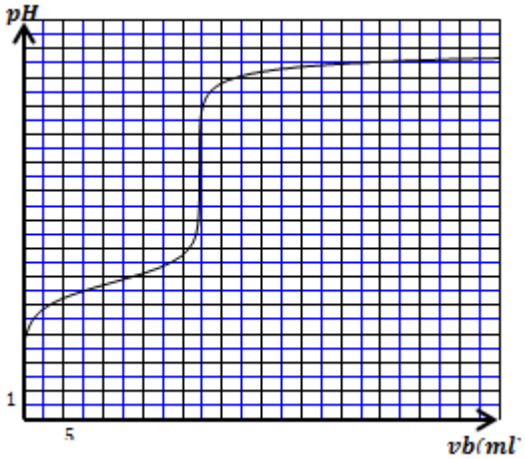
معايرة الخل الأبيض بنكهة الليمون. شمس هو الاسم الذي يسوق به حمض الخل للتبتيل والمنتج من طرف شركة شمسبتيارت درجة نقاوته المصرح بها هي 4°

المرحلة التحضيرية :

1. احسب تركيز حمض الخل .
2. نريد الحصول على محلول تركيزه $0{,}1\ mol.L^{-1}$, كم مرة يجب تمديده ؟
3. ما الحجم الواجب اخذه من المحلول التجاري لتحضير 250ml بتركيز $0{,}1\ mol.L^{-1}$ ؟
4. ماهي الزجاجية العيارية التي تسمح لنا بأخذ هذا الحجم ؟

المرحلة العملية :الاختبار والتحقق :

بمخبر الثانوية وبعد تحضيرات جادة ودقيقة , وبواسطة التجهيز المدعم بالحاسوب تمّ معايرة حجم قدره20mlمن المحلول المخفف بواسطة هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_b = 0.1\ mol.L^{-1}$تم الحصول على المنحنى التالي :



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- عين احداثيتي نقطة التكافؤ .

3- أيّ الكواشف تختار لمعرفة نقطة التكافؤ لونيا ؟

4- عيّن حجم نصف التكافؤ واستنتج pKa الثنائية .

5- احسب ثابت توازن تفاعل المعايرة Kو ماذا تستنتج؟

6- احسب تركيز حمض الخل المعايَر في ظروف التجربة و استنتج تركيز المحلول الأصلي.

7- احسب درجة نقاوة الحمض.

8- احسب الارتياب النسبي بين درجة النقاوة المقاسة تجريبا المصرح بها في المنتوج المذكورة سابقا .

9- أصدر حكما عن هذه النتيجة.

المعطيات: M_C=12 g/mol ; M_H=1g/mol ; M_O=16g/mol , $K_e=10^{-14}$, d=1.05

حمض الخل: CH_3COOH

الكاشف	مجال التغير
فينول فتالين	8,0 – 10,0
ازرق البروموتيمول	6,0 – 7,6
الهليانتين	2,9 – 4,4

التوفيق أساتذة المادة