الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية المسيلة — دورة ماي 2014

ثانوية الإمام مالك بن أنس سيدي عيسى

البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة:علوم تجريبية — الأستاذ : بلعمري براهيم

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة: 03ساعات ونصف

على المترشّح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول :

يعتبر الماء الأكسجيني (H_2O_2) ذو استعمال واسع و أهمية إقتصادية بالغة. فهو يستعمل لتبييض عجينة الورق و الأنسجة الطبيعية منها و الاصطناعية كما يستعمل في معالجة المياه المستعملة، و هو كذلك يعتبر كمطهر للجروح و عامل تعقيم في الصناعات الغذائية.

المحلول المائي للماء الأكسجيني يتفكك ببطء إلى غاز ثنائي الأكسجين و الماء وفقا للمعادلة التالية:

$$2\ H_2O_{2\,(aq)} = O_{2\,(g)} + 2\ H_2O_{(l)}$$

نريد تحقيق متابعة حركية لهذا التفاعل عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$ و بوجود شوارد الحديد الثلاثي كوسيط لتسريع التفاعل. عند اللحظة $t = 0$ نمزج حجما $V_1 = 24\ mL$ من محلول مائي للماء الأكسجيني بتركيز $C = 2{,}5\ mol.L^{-1}$ ، $6{,}0\ mL$ من محلول مائي لكلور الحديد الثلاثي ($Fe^{+3}_{(aq)} + 3\ Cl^{-}_{(aq)}$) و نكمل بالماء المقطر للحصول على مزيج حجمه الكلي $V = 1{,}0\ L$.

مكننا تجهيز تجريبي مناسب من جمع و قياس حجم غاز ثنائي الأكسجين المنطلق (V_{O_2}) عند الضغط الجوي $P = 1{,}013\times10^5\ Pa$. النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي:

t (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	60
V_{O_2} (mL)	0	160	270	360	440	500	540	590	610	680
x (m moL)										

نعتبر أنه يمكن اعتبار غاز ثنائي الأكسجين في الشروط التجريبية كغاز مثالي ينطبق عليه القانون التالي:

$P.V = n.R.T$. حيث: $R = 8{,}31\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $T = (273 + \theta)°K$ ، V حجم الغاز مقدرا بـ m^3 .

1) باستعمال جدول تقدم التفاعل أوجد قيمة التقدم الأعظمي (x_{max}) للتفاعل و الذي نعتبره تاما.
2) أوجد عبارة تقدم التفاعل (x) بدلالة حجم غاز ثنائي الأكسجين المنطلق V_{O_2} ثم أكمل الجدول.
3) أرسم على ورقة مليمترية البيان $x = f(t)$ باستعمال السلم التالي: $1\ cm \rightarrow 5\ min$ ، $1\ cm \rightarrow 5\ m\ mol$
4) عرّف زمن نصف التفاعل ($t_{½}$) ثم أوجد قيمته من البيان.
5) عرّف السرعة اللحظية للتفاعل ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 10\ min$.
6) كيف تتغير قيمة السرعة اللحظية للتفاعل ؟ ماهو العمل الحركي الذي يفسر تغير قيمة سرعة التفاعل مع الزمن. أعط تفسيرا مجهريا لذلك.

التمرين الثاني:

1- أعط مكونات النواة $^{14}_{6}C$.
2- عرف طاقة الر بط E_L للنواة ثم احسب قيمتها لنواة $^{14}_{6}C$ بوحدة Mev ثم joule
3- تتفكك نواة $^{14}_{6}C$ لتعطي نواة $^{14}_{7}N$. اكتب معادلة التحول النووي مبينا نمط التفكك .
4- تبقى نسبة $^{14}_{6}C$ ثابتة عند الكائنات الحية و يعطي قياس النشاط 0,209 تفككا في الثانية لكل غرام واحد من الكربون $^{14}_{6}C$ بالنسبة للكائن الحي و لكن بعد وفاة الكائن الحي تتناقص نسبة الكربون و بذلك يمكن تحديد تاريخ وفاة الكائن الحي . زمن نصف عمر $^{14}_{6}C$ $t_{½} = 5580\ ans$

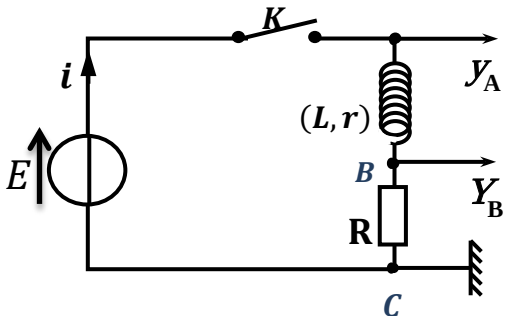
ا- أعط العبارة الحرفية لقانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد الأنوية
ب-احسب قيمة ثابت التفكك λ
ج- أوجد عبارة النشاط
د- في شهر سبتمبر سنة 1991 في جبال الألب بين النمسا و إيطاليا تم اكتشاف رجل أوتزي (رجل الثلج) شخص محنط طبيعيا , و لتحديد تاريخ وفاته نقيس نشاط عينة منه فنجدها 0,107 تفككا في الثانية لكل غرام واحد .
ـما هو تاريخ وفاة هذا الشخص ؟

$1u=931,5Mev/c^2$

الرمز	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	p	n	e
الكتلة ب u	13,9999	13,9992	1,00728	1,00866	0,000549

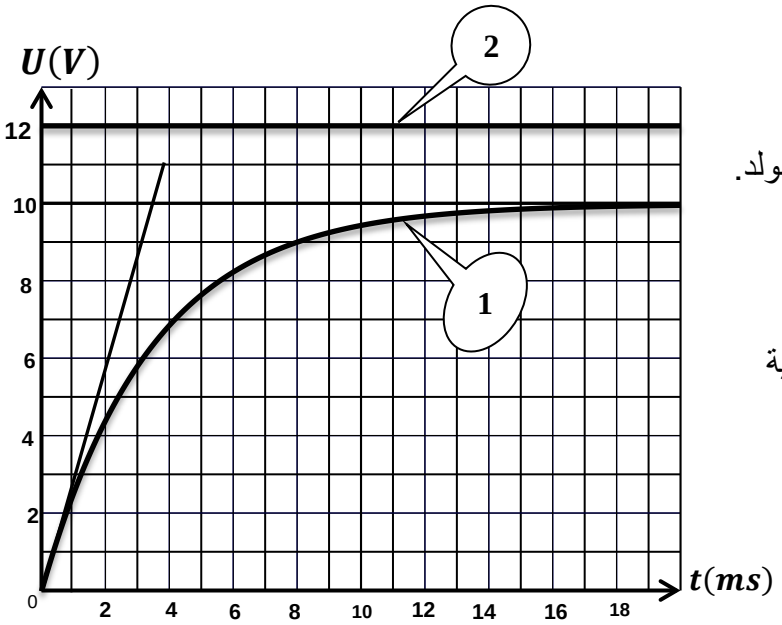
التمرين الثالث:

دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية مربوطة على التسلسل :



- ✓ مولد توتر ثابت E
- ✓ ناقل أومي مقاومته $R = 25\ \Omega$
- ✓ وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r
- ✓ قاطعة k

نوصل النقطتين A و B بمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة في حين توصل النقطة C بالأرضي .
عند غلق القاطعة k في اللحظة $t = 0$ يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين الموضحين في الشكل المقابل :



1- اربط بين كل بيان والمدخل الموافق .
2- استنتج بيانيا قيمة E التوتر الكهربائي بين طرفي المولد.
3- عين قيمتي كل من :
- I_0 شدة التيار في النظام الدائم .
- $\frac{di}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$

4- بتطبيق قانون جمع التوترات استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$
5- $i(t) = \alpha(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث α مقدار ثابت موجب ، τ ثابت الزمن
- ✓ عين عبارتي كل من τ و α

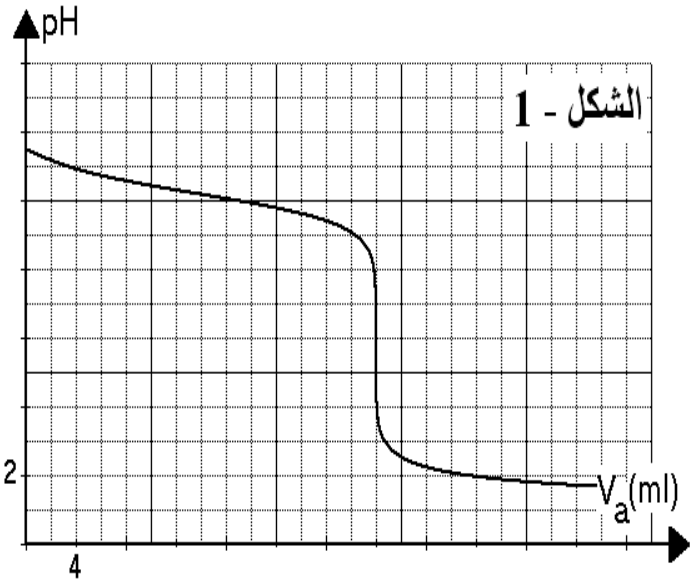
6- بالاعتماد على البيان اوجد قيمتي كل من : المقاومة الداخلية للوشيعة r ، الذاتية L .
7- باستعمال التحليل البعدي بين أن τ متجانس مع الزمن .

التمرين الرابع:

المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25°C$ حيث الجداء الشاردي للماء $Ke = 10^{-14}$.
الإيثيل أمين $C_2H_5NH_2$ أساس يتشرد جزئيا في الماء. نحل كمية منه في الماء المقطر، لنحصل على محلول (S) تركيزه المولي C_B.
1 – عرف الأساس حسب برونشتد.

2 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج
لانحلال هذا الأساس في الماء.

3 – نضع في بيشر حجما $V_B = 40\ ml$ من المحلول (S) ونضيف إليه بالتدريج محلولا مائيا لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C_A = 0{,}1\ mol/l$. يمثل البيان الشكل – 1



تغيرات pH المزيج في البيشر بدلالة الحجم V_A لحمض كلور الماء المضاف.

أ – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة.

ب – اعتمادا على البيان عيّن:

- إحداثيي نقطة التكافؤ.
- التركيز المولي C_B للمحلول (S).
- قيمة الـ pKa للثنائية $(acide/base)$ الموافقة للإيثيل أمين.

ج – في غياب جهاز الـ pH، ماهو الكاشف الذي تراه مناسبا لعملية المعايرة؟

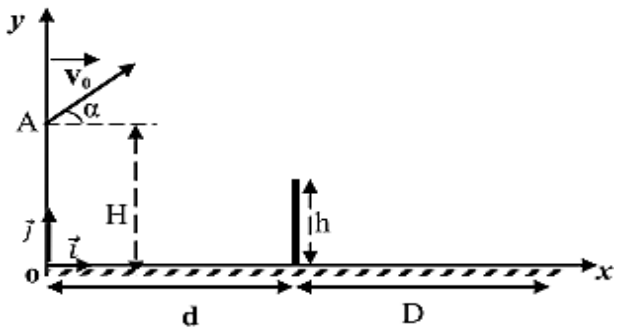
د – بعد إضافة حجم $V_A = 10\ ml$ من المحلول الحمضي، احسب النسبة $\frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]}$ في المزيج، ماذا تستنتج.

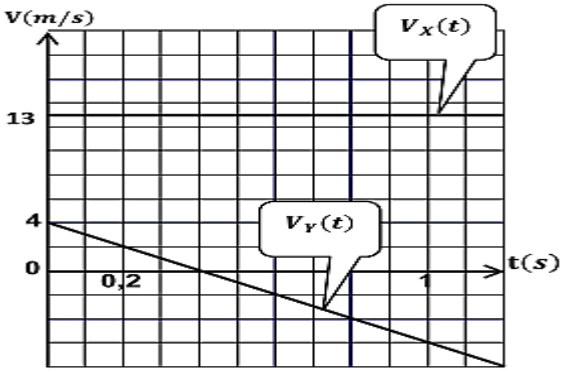
الكاشف	أزرق البروموتيمول	الفنول فتالين	الهليانتين	أحمر المثيل
مجال التغير اللوني	6,2-7,6	8,2-9,6	3,1-4,4	4,5-6,2

التمرين الخامس:

أثناء مباره في كرة الطائرة قام لاعب بإرسال الكرة من الموضع A على ارتفاع H من سطح الأرض فقذفها بسرعة V_0 يصنع شعاعها زاوية α مع الأفق وكان اللاعب على مسافة d من الشبكة التي ترتفع ب h عن سطح الأرض وحتى يقبل الإرسال يجب ان يحقق شرطين اولا أن تمر الكرة فوق الشبكة ثانيا أن تسقط الكرة في مجال الخصم الذي طوله D (أنظر الى الشكل).

ندرس حركة الكرة في المعلم الممثل في الشكل والذي يعتبر غاليلي . بواسطة برنامج لمعالجة التصوير المتعاقب لحركة الكرة نتحصل على المنحنين $V_X(t)$ ، $V_Y(t)$ الذين يمثلان تغير القيمتين الجبريتين للمركبة الأفقية V_X والمركبة الشاقولية V_Yلشعاع السرعة $\vec{V}$ للكرة بدلالة الزمن t .





أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أكتب عبارة $V_X(t)$ بدلالة V_0 وα وعبارة $V_Y(t)$ بدلالة V_0 وα ، g ، t .

ب- بإستغلال المنحنيين استنتج قيمة كل من V_0 وزاوية القذف α .

ت- اوجد معادلة مسار مركز عطالة الكرة في المعلم$(O, \vec{\imath}, \vec{j})$

ث- علما انه لم يعترض الكرة اي لاعب. هل حققت الكرة الشرطين اللازمين لقبول الارسال ؟ علل.

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

لتحقيق المتابعة الزمنية لتفاعل تام لتأكسد معدن الزنك بواسطة محلول ثنائي اليود ، نغمر عند اللحظة $(t=0)$ خلية قياس الناقلية النوعية في مزيج يحتوي على قطعة كتلتها m من الزنك موضوعة في نفس اللحظة في بيشر يحوي حجما $(V=100mL)$ من ثنائي اليود ذي التركيز المولي $(C=8,5\times10^{-2}\,moL/L)$.

أعطت القياسات المتابعة عند الدرجة $25℃$ القيم التالية :

$t\,(\min)$	0	4	8	12	16	20
$\sigma(S/m)$	0,00	0,35	0,46	0,50	0,52	0,52
$x\,(mmol)$						

1- أكتب معادلة التحوّل الحادث علماً أنّ الثنائيات (Ox/Red) المشاركة في التفاعل هي : (Zn^{2+}/Zn) ، (I_2/I^-)

2- وضّح سبب تزايد قيمة الناقلية النوعية مع مرور الزمن .

3- انجز جدولا لتقدّم تفاعل الأكسدة الارجاعية الحادث .

4- اكتب عبارة الناقلية النوعية (σ) للوسط بدلالة تقدّم التفاعل (x) ثمّ برهن على العلاقة التالية :

$$\sigma(t)=260\times x(t)$$

حيث : $x\,(mol)$ و $\sigma(S/m)$

يعطى : $\lambda(I^-)=7,7m\,Sm^2/mol$ و $\lambda(Zn^{2+})=10,6m\,Sm^2/mol$

5- أكمل الجدول المعطى و ارسم منحنى التطوّر $x=f\,(t)$ في معلم مناسب .

6- اعتمادا على البيان المتحصّل عليه و مع العلم أنّ التفاعل المدروس تفاعل تام :

أ) استنتج المتفاعل المحّد .

ب) احسب قيمة الكتلة m . يعطى : $M\,(Zn)=65\,g/mol$

التمرين الثاني:

في محطة توليد الطاقة النووية وعلى مستوى المفاعل النووي تحدث عدة تفاعلات نووية عند تفكك اليورانيوم 235 إحدى هذه التفاعلات تعطى بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{90}_{36}\mathrm{Kr} + {}^{142}_{X}\mathrm{Ba} + \mathrm{Y}\ {}^{1}_{0}\mathrm{n}$$

1/ كيف نسمي هذا التفاعل ؟ ذكّر بقوانين الانحفاظ التي تحققها معادلة التفاعل النووي و عين x و y .

2 / أحسب الطاقة المحررة من هذا التحول E_{libre} بالـ MeV .

3 / أحسب الطاقة الكلية المتحررة $E_{libre\ total}$ عند استعمال 1 g من اليورانيوم المخصب .

4 / عند اللحظة $t = 0$ كان عدد الأنوية لعينة من اليورانيوم N_0 و بعد مرور 276 jour أصبح عدد الأنوية : $N = N_0 / 4$.

أ – اعط عبارة قانون التناقص الاشعاعي واستنتج منه العلاقة بين $t_{1/2}$ و الثابت الاشعاعي λ .

ب - أستنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

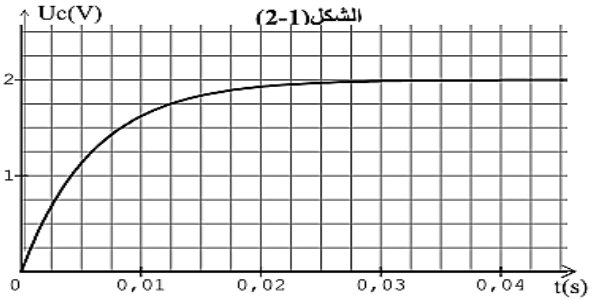
يعطى : $m(n) = 1.008665u$; $m(Kr) = 89.81972u$; $m(U) = 235.043915u$

$M(U) = 235\ g/mol$ ، $m(Ba) = 141.9163u$; $1u = 931.5\ MeV/C^2$, $N_A = 6.023.\ 10^{23}$

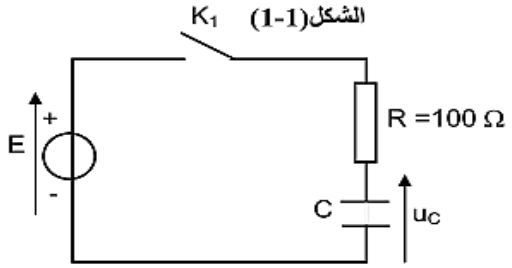
التمرين الثالث:

- نحقق التركيب المعطى في الشكل(1-1). نغلق القاطعة K_1 في اللحظة $t = 0$ حيث كانت المكثفة فارغة، ونتابع، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي، تطور التوتر بين طرفي المكثفة بمرور الزمن، فنحصل على المحنى $u_c = f(t)$.

الشكل(1-2)



الشكل(1-1)



1.1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على هذا المنحنى.ما هي الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C = E.(1- e^{-t/\tau})$ ، حيث $\tau = RC$ ثابت الزمن لثنائي القطب RC.

4.1- اعتماداً على المنحنى، حدّد قيمة E التوتر بين طرفي المولد. برّر إجابتك.

5.1- عيّن قيمة τ مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثمّ استنتج سعة المكثفة C.

2- نعوّض المكثفة بوشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r كما في الشكل(2-1)، ونتابع تطور شدة التيار المارّ في الدارة فنحصل على المحنى $i = g(t)$. الشكل(2-2)

قانون جمع التوترات المطبق على هذه الدارة أعطى المعادلة النفاضلية التالية: $E = (R + r)i + L\frac{di}{dt}$.....**(1)**

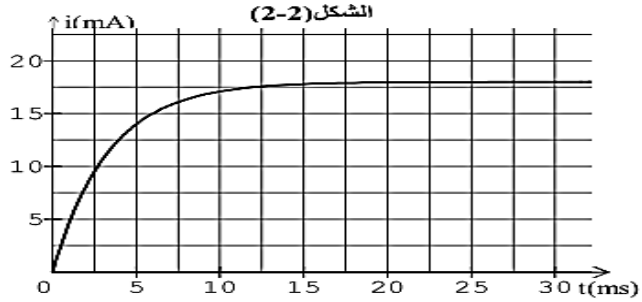
1.2- ما هي الظاهرة التي يبرزها منحنى الشكل(2-2)؟ ما هو العنصر المسبب لهذه الظاهرة في الدارة؟

2.2- أوجد عبارة شدة التيار الكهربائي I المارّ في الدارة خلال النظام الدائم.

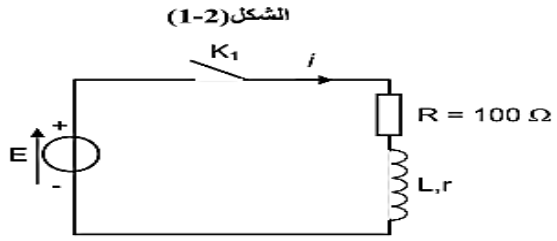
3.2- عيّن، بيانياً، قيمة I ، ثمّ استنتج مقاومة الوشيعة r

- ثابت الزمن لثنائي القطب RL هو: $\tau' = \frac{L}{R+r}$. تحقق من أنّ τ' متجانس مع الزمن.

5.2- عيّن، بيانياً، قيمة τ'، ثمّ استنتج ذاتية الوشيعة L.



الشكل(2-2)



الشكل(2-1)

التمرين الرابع:

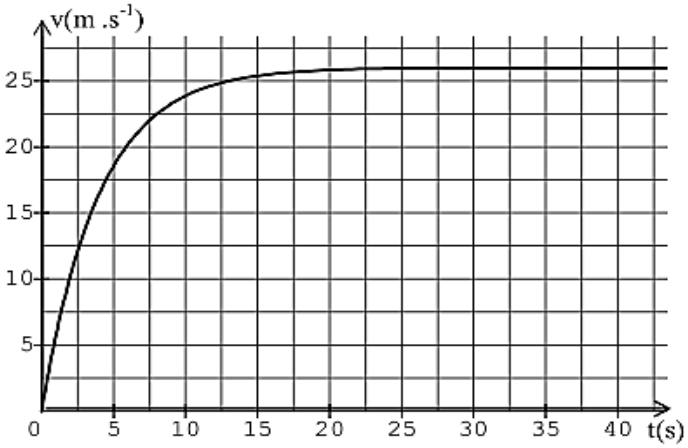
نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها m وحجمها V، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جوّ هادئ (عدم وجود رياح). عبارة قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي: $\vec{f} = -K.\vec{v}_G$ حيث $\vec{v}_G$ شعاع سرعة مركز عطالة القطرة، و K ثابت.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس Π، وبين أنها مهملة أمام ثقل القطرة P.

2.1- ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي (OY) موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv_G}{dt} = A.v_G + B$ ، واعط عبارة الثابتين A و B بدلالة K، m، g.

3.1- المحنى المرافق يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بمرور الزمن:



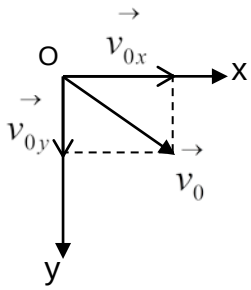
أ) كيف يتغير تسارع القطرة بمرورالزمن؟ علّل.

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

جـ) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم v_l .

د) حدّد، بيانياً، قيمة v_l، ثمّ استنتج قيمة كل من A وB

2- نعتبر الآن أنّ قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام ثقل القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت فجأة إلى هبّة ريح مدّتها قصيرة جدّاً، أكسبتها سرعة أفقية $\vec{v}_x$ في لحظة نعتبرها مبدأ للزمن t = 0 إضافة إلى سرعتها الشاقولية $\vec{v}_y$، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي.



1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزمنيتين لحركة القطرة x(t) وy(t) في المعلم المستوي (Oxy) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة t =0 (الشكل)

2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

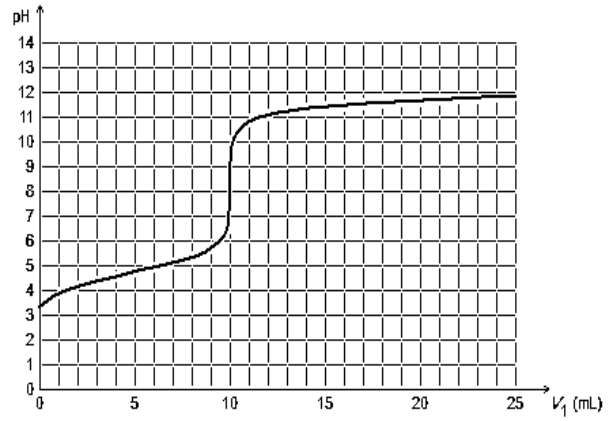
معطيات: $g = 10\ m.s^{-2}$ ، الكتلة الحجمية للماء: $\rho_1 = 1000\ kg.m^{-3}$ ،

الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_2 = 1,3\ kg.m^{-3}$

التمرين الخامس:

نعاير حجما قدره $\mathbf{V = 20mL}$ من محلول لحمض الايثانويك بمحلول الصود $(\mathbf{Na^+ + OH^-})$

تركيزه $\mathbf{C_b=2.10^{-2}\ mol/L}$ معايرة $\mathbf{pH}$ مترية تمكننا من رسم المنحنى البياني المبين **بالشكل (01).**



1/ عين إحداثيي نقطة التكافؤ.

2/ استنتج تركيز حمض الإيتانويك و بين أنه حمض ضعيف .

3/ عين pKa للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-).

4/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

5/ أحسب ثابت التوازن $\mathbf{k}$ لهذا التفاعل يعطى: $\mathbf{Ke = 10^{-14} = [H_3O^+].[OH^-]}$.

6/ خلال تفاعل الأستره بين 1,0 mol من حمض الإيثانويك و 1,0 mol من الإيثانول يكون مردود التفاعل هو 67%

أ- 1 – أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .أذكر خصائص هذا التفاعل .

ب- 2 – أوجد تركيب الخليط في الحالة النهائية .

ت- 3 – أحسب ثابت التوازن K لهذ ا التفاعل .

ج- نضيف للمزيج السابق وهو في حالته النهائية 1,0 mol من حمض الإيثانويك .

- حدد جهة تطور التفاعل ثم أوجد تركيب الخليط عند حدوث التوازن من جديد (حالته النهائية) .

أساتذة العلوم الفيزيائية يتمنون لكم النجاح في شهادة البكالوريا