المادّة: العلوم الفيزيائية
المستوى :الثّالثة ثانوي ع ت

التاريخ: 2019/08/10
المدة: 03 سا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي

على المترشح اختيار احد الموضوعين

الموضوع الأول

التمرين الأول (6 ن)

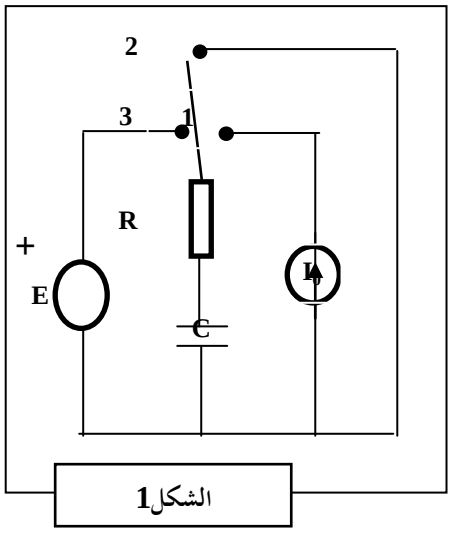
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل(1) والمكون من:

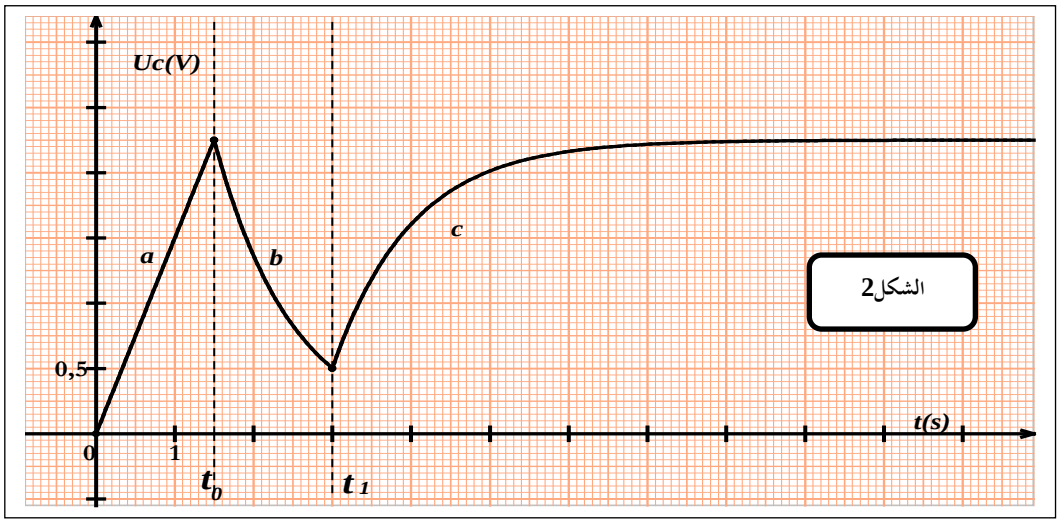
-مولد تيار شدته ثابتة $I_0 = 0,15A$

-مولد توتر قوته المحركة الكهربائية E

-مكثفة غير مشحونة سعتها C، ناقل أومي مقاومته R ، بادلة K

نزيح البادلة K ثلاث مرات متتالية وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نتابع تطور التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة فنحصل على المنحنى المبين في الشكل (2)





1- انسب كل جزء (a),(b),(c)من البيان المحصل عليه بوضع البادلة K الموافق له في الشكل (1) مع التعليل

1-البادلة k في الوضع (1)

أ-اعتمادا على البيان (a) أوجد قيمة سعة المكثفة

ب-احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن

2- البادلة k في الوضع (2)

www.dzexams.com

أ- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C(t)$

ب- ان حل المعادلة التفاضلية لسابقة من الشكل $U_C(t = A.e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيثτ, ثابت يطلب تعيين عبارته

جـ- بيّن أن τ يعطى بالعبارة : $\tau = \frac{t_1 - t_0}{ln\left(\frac{E}{U_1}\right)}$ ثم احسبه

د- استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R

هـ - اوجد قيمة الطاقة الضائعة بفعل جول في الدارة بين اللحظتين t_1, t_0

3- البادلة في الوضع (3)

أ- جد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $q(t) = \alpha.e^{-\frac{1}{\tau}(t-t_1)} + \beta$

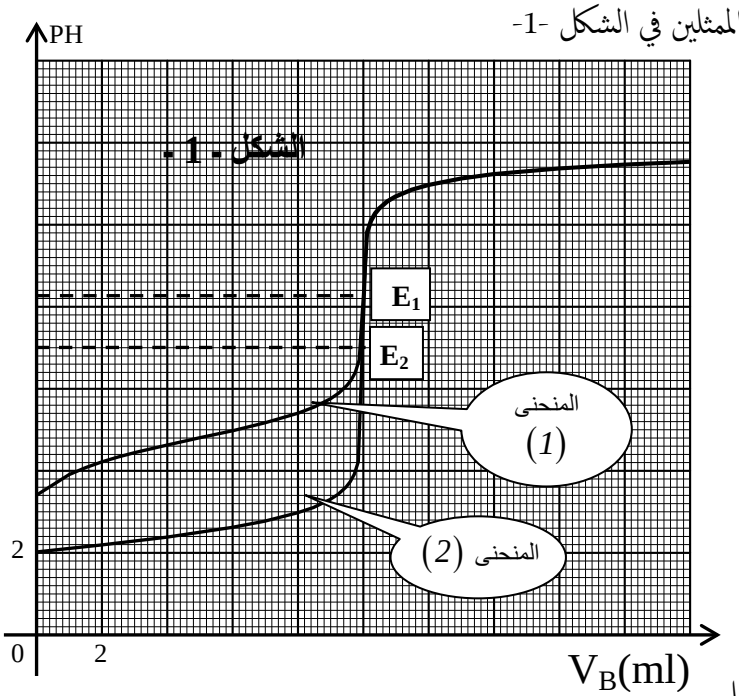
بيّن أن : $\beta = CE \ , \alpha = C(U_{t_1} - E)$

التمرين الثاني (7 ن)

- جميع المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25^\circ C$ ، و الجداء الشاردي للماء $Ke = 10^{-14}$.

- نتوفر على محلولين حمضيين لهما نفس التركيز المولي الابتدائي، C_A و هما محلول حمض كلور الماء (حمض قوي)، $(H_3O^+_{aq}, Cl^-_{aq})$ و محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH .

- نعاير على حدى ، حجما V_A=10ml من كل محلول بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+_{aq}, OH^-_{aq}) (أساس قوي) تركيزه المولي C_B=0.01mol/l ، بالاستعانة بجهاز الـ PH متر تمكنا من متابعة تطور PH كل وسط تفاعلي بدلالة الحجم V_B المضاف ، و ببرمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنيين (1) و(2) الممثلين في الشكل -1-



1 ـ أ ـ بين أن المنحني(2) يوافق معايرة محلول حمض كلور الماء .

ب ـ أكتب معادلة التفاعل الموافقة لهذه المعايرة .

جـ ـ باستغلال المنحني (2) جد قيمة التركيز C_A .

2 ـ بين أن حمض الإيثانويك ضعيف .

3 ـ أ ـ أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

ب ـ أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

جـ ـ أكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية: (CH_3COOH/CH_3COO^-) بدلالة C_A و $[H_3O^+]$

ثم احسب قيمة الـ PK_a و استنتج قيمة ثات التوازن K للتفاعل.

د ـ جد بيانيا قيمة الـ PK_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

هـ - مثل مخطط الصفة الغالبة لحمض الإيثانويك .

4 - بواسطة جهاز قياس الناقلية نتابع تغيرات الناقلية النوعية δ لمعايرة محلول الإيثانوايك .

www.dzexams.com

أ – عبر عن الناقلية النوعية δ للمزيج التفاعلي اثناء عملية المعايرة بدلالة الناقلية المولية الشاردية للشوارد الموجودة في للمزيج التفاعلي و التركيزين C_A و C_B و حجم المزيج التفاعلي .

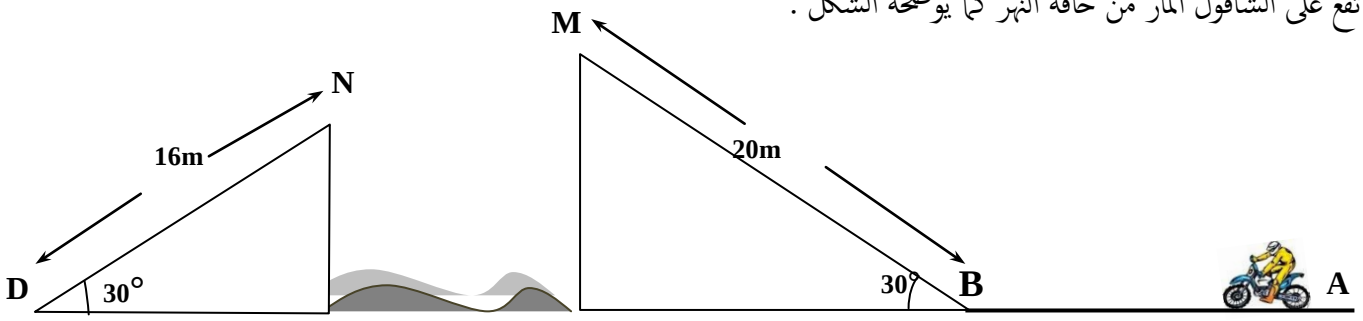
ب – اعط عبارة ثم قيمة الناقلية النوعية δ للمزيج التفاعلي عند نقطة نصف التكافؤ ثم عند التكافؤ .

$$\lambda_{Cl^-} = 7.63 ms.m^2/mol$$

$$\lambda_{H_3O^+} = 35.9 mS.m^2/mol , \lambda_{CH_3CO_2^-} = 4.1 mS.m^2/mol$$

التمرين التجريبي (7 ن)

من أجل إجتياز نهر عرضه 15m ينطلق درّاج بهلواني من السكون على طريق أفقية AB طولها 40m ثمّ تليها طريق BM طولها 20m مائلة بزاوية 30° مع الطريق الأفقية . عند وصول الدرّاج إلى النقطة M ينطلق في الهواء بسرعة V_M محاولا الوصول إلى الضفة الأخرى من النهر التي يوجد فيها مستوي مائل اخر ND طوله 16m يميل عن الأفق بزاوية 30° , بحيث النقطة N تقع على الشاقول المار من حافة النهر كما يوضحه الشكل .



نعتبر قوى الإحتكاك 'F على كل الطريق ثابتة شدتها 80N , وتهمل دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء خلال حركة الدرّاج ,

ونعتبر أن (الدرّاج +دراجته) جملة مادية كتلتها 250 kg

1 ـ أثناء الحركة يقدم محرك الدراجة قوة F= 600N .

أ ـ ماهي طبيعة حركة الدرّاج على الطريق AB ، علل .

ب ـ ماهي المدة الزمنية التي يستغرقها المتحرك للوصول الى النقطة B , وماهي سرعته عندئذ .

2 ـ أثناء الصعود على المستوي المائل يقدم محرك الدراجة نفس القوة السابقة F .

أ ـ ماهو تسارع المتحرك أثناء هذه المرحلة .

ب ـ ماهي المدة الزمنية التي يستغرقها المتحرك للوصول الى النقطة M , وماهي سرعته V_M عندئذ .

3 ـ بنفس السرعة المحسوبة V_M يقفز الدرّاج من النقطة M محاولا الوصول الى النقطة N من الضفة الأخرى من النهر

أ ـ أدرس حركة الدرّاج أثناء عملية القفز على المحورين OX و OZ حيث المبدأ O منطبق على النقطة M .

ب ـ أكتب معادلة مسار حركة الدرّاج .

ج – ما هي الشرط التي يجب على الدرّاج ان يحققها كي ينجح في اجتياز النهر و الوصول الى النقطة N

د ـ هل ينجح هذا الدرّاج في اجتياز النهر ؟ إذا كان الجواب بالنفي فماهي القوة التي يجب أن يقدمها محرك الدراجة حتى ينجح في الوصول الى النقطة N وإجتياز النهر .

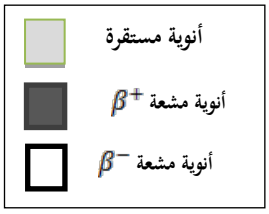
www.dzexams.com

الموضوع الثاني

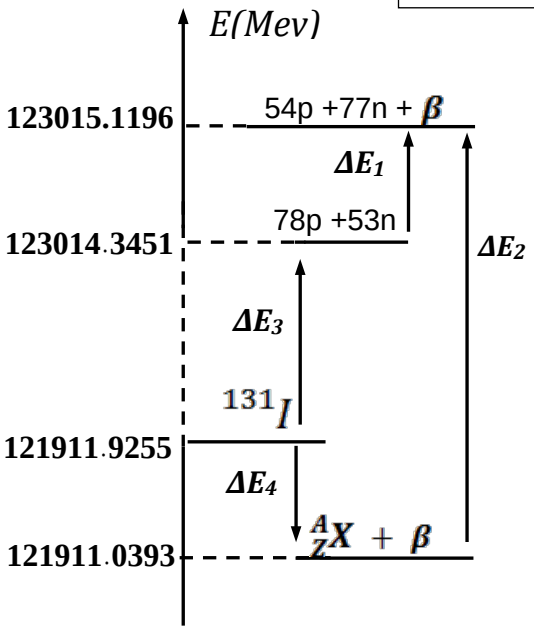
التمرين الأول : (07 نقاط)

يعتبر اليود ضروريا جدا لجسم الانسان ، لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية من بين نظائر اليود نجد ^{127}I مستقر و النظيرين ^{123}I و ^{131}I يستعملان في المجال الطبي

معطيات : $N_a = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$, زمن نصف عمر ^{123}I $t'_{1/2} = 13.27h$



N						
80	Sb	Te	I	Xe	Cs	
79	Sb	te	I	Xe	Cs	
78	Sb	te	I	Xe	Cs	
77	Sb	Te	I	Xe	Cs	
76	Sb	Te	I	Xe	Cs	
	51	52	53	54	55	Z



1- اعتمادا على المخطط (N,Z) الممثل في الشكل أعلاه

أ- اكتب معادلة تفكك النواة ^{131}I محدّدا النواة البنت الناتجة $^{A}_{Z}X$ غير المثارة

ب-هل النواة البنت الناتجة مستقرة أم لا ؟

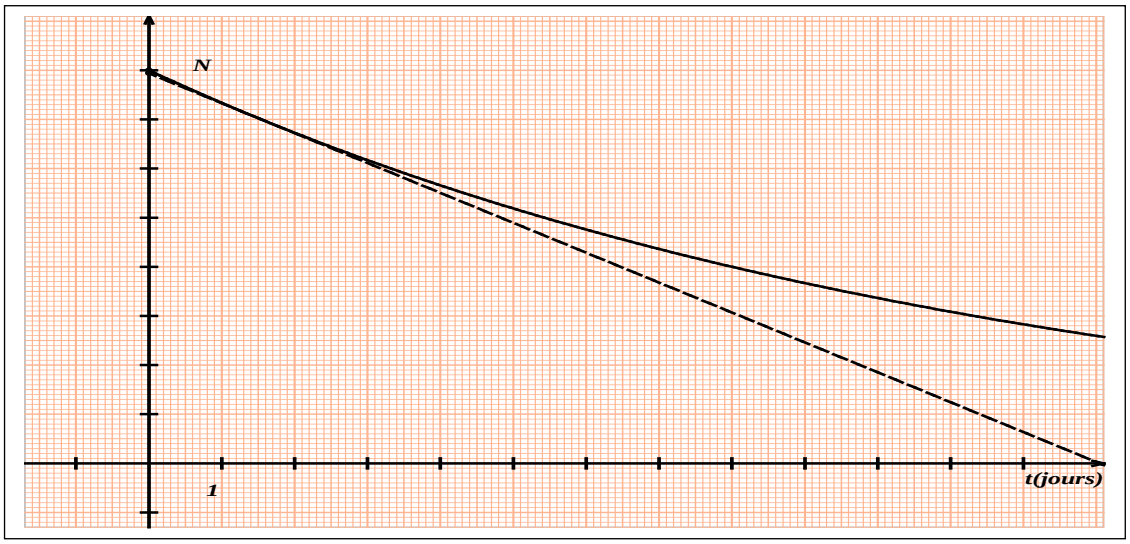
2- انطلاقا من مخطط الطاقة الممثل في الشكل المقابل أوجد :

أ- طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I , $^{A}_{Z}X$

ب- الطاقة الناتجة E_{lib} عن تفكك نواة اليود ^{131}I

3- عينة مشعة ابتدائية من اليود 131 كتلتها $m_0 = 870\mu g$ عند اللحظة t=0

يمثل المنحنى التالي تغيرات عدد الأنوية المشعة من اليود ^{131}I لمتبقية N بدلالة الزمن و المستقيم المرسوم يمثل مماس للبيان عند اللحظة t=1.5jours



www.dzexams.com

أ- احسب N_0عدد الأنوية الإبتدائية في العينة عند اللحظة t=0 ثم استنتج السلم المستعمل على محور التراتيب

ب-عرّف A نشاط عينة مشعة ثم حدّد قيمته عند اللحظة t=1.5jours

جـ- تحقق أن قيمة ثابت النشاط الإشعاعي لليود 131 هي $\lambda = 9{,}91 \times 10^{-7} s^{-1}$

د- احسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الإبتدائية

هـ- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف عينة عند اللحظة $t = n.t_{1/2}$. بيّن أن: $E'_{lib} = N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right).E_{lib}$

4- لتحقق من شكل أو وظيفة الغدة الدرقية ، نجري تصويرا اشعاعيا درقيا باستعمال النظيرين ^{123}I و ^{131}I

أ- لدينا عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة عينتين من هذين النظرين كتلة كل واحدة $m_0 = 870\mu g$

ب-احسب A_0 النشاط الإشعاعي لكل عينة

ت-حدّد المدة الزمنية لكي يكون للعينتين نفس قيمة النشاط الإشعاعي A

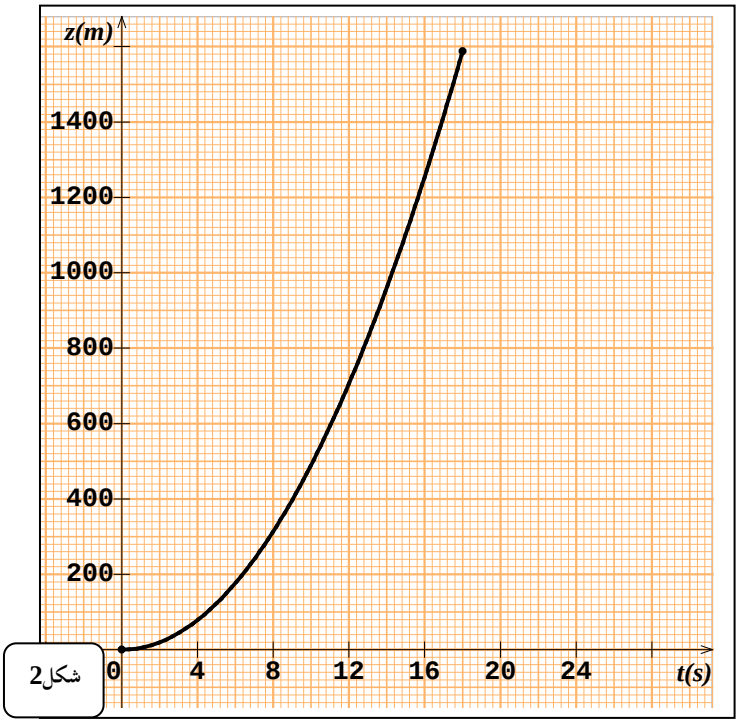
ث-تسلّم السكان القاطنين بجوار المحطات النووية اقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرب نووي لليود 131.علّل هذا الإحتياط

التمرين الثاني:(06 نقاط)

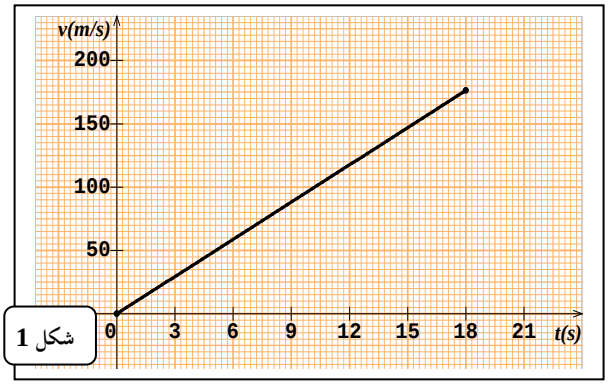
تسقط حبة برد كروية الشكل قطرها D=3cm ، كتلتها m=13g دون سرعة ابتدائية في اللحظة t=0 من النقطة O ترتفع بـ h(m) عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ للمحور الشاقولي (oz)الموجه نحو الأسفل

أولا : نفرض أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا .

يمثل البيانان التاليان مخططي السرعة $v(t)$ و الموضع z(t) لمركز عطالة حبة البرد G



شكل2



شكل 1

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حبة البّرد جد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ والموضع z(t) مركز عطالتها.

2- اعتمادا على البيانين حدّد قيمة كل من :

أ- المدة الزمنية للسقوط ب- الإرتفاع الذي سقطت منه حبة البرد

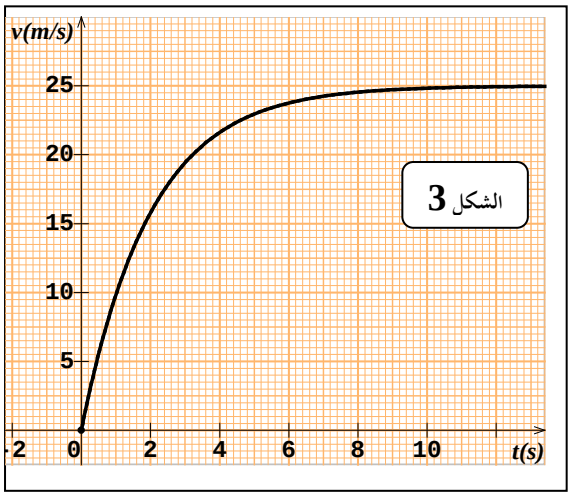
جـ - قيمة السرعة ا لحظة وصولها سطح الأرض . د- شدة الجاذبية الأرضية

www.dzexams.com

3- أوجد حسابيا المسافة التي قطعتها خلال الثانية الأخيرة

4- باستخدام مبدأانحفاظ الطاقة الميكانيكية للجملة (حبة البرد +أرض) جد عبارة سرعة وصول الى سطح الأرض

ثانيا : في الواقع تخضع حبة البرد بلإضافة لقوة ثقلها $\vec{P}$ إلى قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ وقوة احتكاك $\vec{f}$ المتناسبة طردا مع مربع السرعة ، حيث $f = k.v^2$ كما يعطى مخطط السرعة $v(t)$ في *الشكل 3*



1- بالتحليل البعدي حدّد وحدة المعامل k في النظام الدولي للوحدات

2- اكتب عبارة قوة دافعة أرخميدس ثم احسب شدتها وقارنها مع شدة قوة الثقل .ما ذا تستنتج؟

3- بإهمال قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$

أ- جد المعادلة التفضلية للحركة ثم بيّن أنه يمكن كتابتها على الشكل: $\frac{dv}{dt} = A - B.v^2$

ب- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية v_l التي تبلغها

جـ - جد بيانيا قيمة السرعة الحدية v_l ثم استنتج قيمة k

د - قارن بين السرعتين التي تم حسابها في السؤلين (أولا –2 جـ)و (ثانيا -3-جـ). ما ذا تستنتج؟

المعطيات : الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.3kg.m^{-3}$ حجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، $g=9.8m.s^{-2}$

التمرين الثالث (تمرين تجريبي):(07 نقاط)

نقرأ على لصيقة قارورة منظّف تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$ المعلومات التالية :

الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك: $M(C_3H_6O_3) = 90g.mol^{-1}$

الكتلة الحجمية للمنظف التجاري: $\rho = 1.13kg.L^{-1}$

يفرغ المنظّف التجاري المركز في الجهاز المراد تنظيفه مع التسخين .يستعمل هذا المنظف لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران سخّان مائي والمشكلة أساسا من كربونات الكالسيوم $CaCo_{3(s)}$

من أجل دراسة فاعلية هذا المنظف التجاري وتحديد نسبته المئوية p% ، نحقق التجربتين الأتيتين

التجربة الأولى :

1- نحضر محلولا (s) حجمه $V_s = 500mL$ وتركيزه المولي C_a مخففا 100مرة ، انطلاقا من المنظف التجاري الذي تركيزه المولي C_0.

1-1 ما هو حجم المحلول التجاريV_0 الواجب استعماله لتحضير المحلول (s)

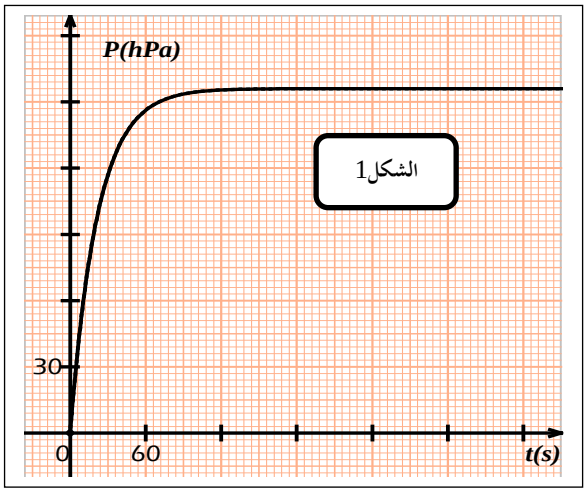
1-2 اذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول (s)

لدراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCo_{3(s)}$ المنمذج بالمعادلة :

$$CaCo_{3(s)} + 2C_3H_6O_{3(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}{}_{(aq)} + 2C_3H_5O_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

www.dzexams.com

ندخل في دورق حجمه $V = 600mL$ الكتلة m=0,3g من كربونات الكلسيوم $CaCO_3$ ونسكب فيه عند اللحظة t=0 حجما $V_a = 120mL$ من المحلول (s)نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أكسيد الفحم $P(CO_2)$ داخل الدورق عند درجة حرارة 25° بواسطة لاقط الضغط لجهاز EXAO تحصلنا على البيان الممثل في **الشكل-1**



2-1 في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي بالاعتماد على جدول التقدم ، أوجد عبارة التقدم x(t) للتفاعل عند اللحظة t بدلالة : $R, P_{CO_2}(t), T, V_{CO_2}$

2-2حدّد قيمة التقدم النهائي x_f ، ثم اثبت أن هذا التفاعل تام

2-3 حدّد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

2-4 خلال عملية ازالة الترسبات يطلب استعمال المنظف مركزا والتسخين ،ماهواثر هذين العاملين على المدة الزمنية لإزالة الراسب؟ علّل اجابتك. يعطى : R =8.314 SI و $M(CaCO_3) = 100g.mol^{-1}$

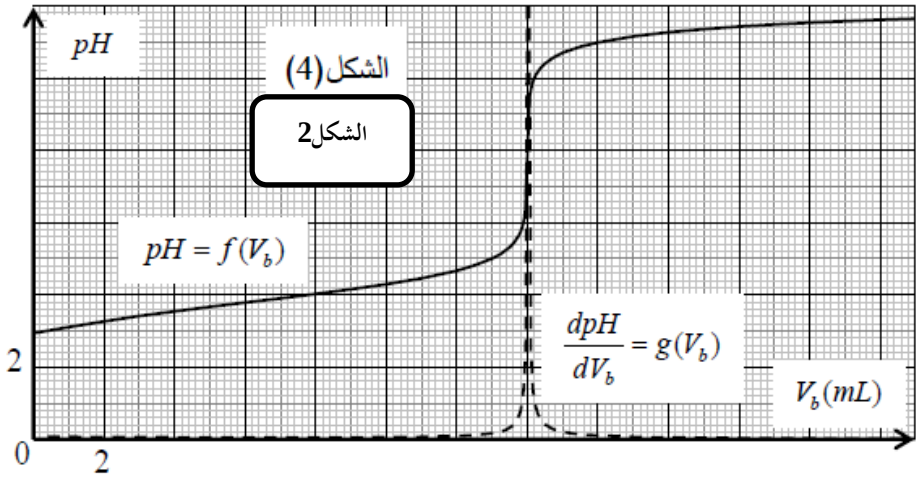
<u>التجربة الثانية :</u>

من أجل تحديد النسبة المئوية الكتلية $P\%$ لحمض اللاكتيك في المنظف التجاري ، نأخذ حجما $V'_a = 5mL$ من المحلول (s) ونضيف إليه 100mL من الماء المقطر ، ثم نعاير المحلول الناتج عن طريق قياس الpH بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $C_b = 0,02mol.L^{-1}$

1- مثّل برسم تخطيطي التركيب التجريبي للمعايرة معينا أسماء امعدات زالمحليل

2 - اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة .

3 - يمثل الشكل المنحنيين البيانين: $pH = f(V_b)$; $\frac{dpH}{dV_b} = g(V_b)$



أ- في رأيك ، ما هو سبب اضافة الماء االمقطر الى الحجم V'_a ؟ هل يؤثر ذلك على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ؟ علّل .

ب - احسب التركيز المولي c_a ثم استنتج التركيز المولي c_0 للمنظف التجاري.

جـ - احسب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في 1L من المنظّف التجاري ، ثم استنتج النسبة المئوية P%

- عليكم بالتركيز و الثقة في النفس -

وفقكم الله في امتحان البكالوريا

الأستاذ : ف . نايت بوزيد

www.dzexams.com