اختبار تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية	
المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	ماي 2023 المدة : 3 سـا 30 د

على المترشح أن يختار موضوع من بين الموضوعين

الموضوع الاول

التمرين الاول (6 points)

تعمل الطائرات المروحية في بعض العمليات العسكرية التي تستدعي إنزال الجنود بالمظلات من أجل تنفيذ مهام قتالية محددة غير أنها تبقى أهدافها سهلة المنال للدفاعات الارضية المضادة

الجزء الاول

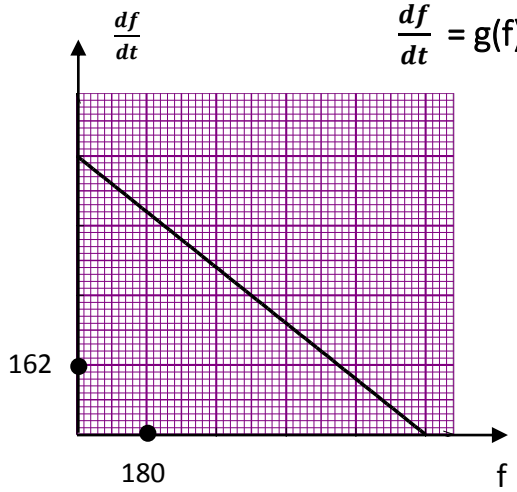
عند اللحظة t=0 يسقط مظلي كتلته مع لوازمه m=100kg سقوطا شاقوليا دون سرعة إبتدائية من نقطة O تعتبر مبدأ الفواصل يخضع أثناء سقوطه إلى قوة الاحتكاك عبارتها $\vec{f} = -k\vec{v}$ و دافعة أرخميدس التي نرمز لها بـ F_A

1/ مثل القوى المطبقة على المتحرك في لحظة t من بداية سقوطه

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية لقوة الاحتكاك تعطى بالعلاقة التالية : $\frac{df}{dt} + \frac{1}{\tau} f = \frac{f_{lim}}{\tau}$

حيث τ و f_{lim} ثوابت يطلب تعينهما .

3/ يمثل الشكل منحنى تغيرات $\frac{df}{dt}$ بدلالة قوة الاحتكاك أي $\frac{df}{dt} = g(f)$



باستغلال البيان أوجد :

أ/ قيمة الثابت المميز للسقوط ثم إستنتج

ثابت الاحتكاك k

ب/ أوجد النسبة بين كتلة الهواء المزاح و كتلة الجسم

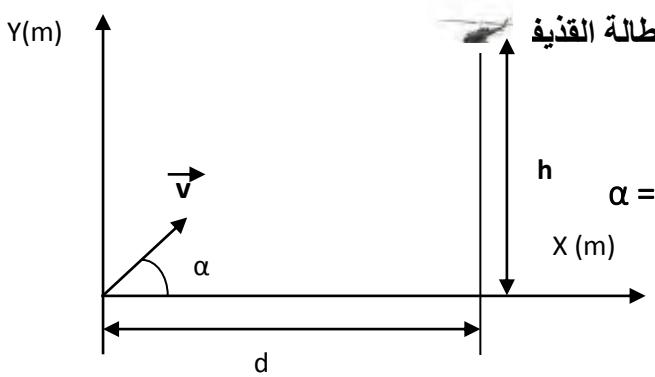
ج /أوجد قيمة $\vec{F_A}$: قوة دافعة أرخميدس

د/ شدة قوة الاحتكاك f_{lim} ثم إستنتج قيمة السرعة الحدية

الجزء الثاني : قصف المروحية بقذيفة مضادة

عند رصد المروحية من طرف أجهزة الدفاع الارضية يتم تصويب مدفع القذائف المظادة للطائرات نحو الهدف حيث يكون إتجاه المدفع يصنع زاوية α مع المحور الافقي Ox للمعلم الارضي Oxz

تنطلق القذيفة بسرعة إبتدائية v = 200m/s إنطلاقا من O بداية المعلم عند اللحظة t = 0 نحو المروحية التي تتواجد على إرتفاع h=400m من سطح الارض و فاصلة مركز عطالتها x = d = 1600 m



1/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد مركبتا شعاع السرعة لمركز عطالة القذيفة

2/ حدد المعادلات الزمنية للحركة

3/ أكتب معادلة المسار

5/ حدد قيمة سرعة القذيفة عند إصطدامها بالمروحية إذا كان α = 26, 5°

$g = 10m/s^2$

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

التمرين الثاني (4 points)

في حصة أعمال تطبيقية حضر التلاميذ ثلاثة محاليل حمضية S_1 , S_2 , S_3 للاحماض HA_1 , HA_2 , HA_3 لها نفس التركيز $C= 10^{-2}$ mol/l

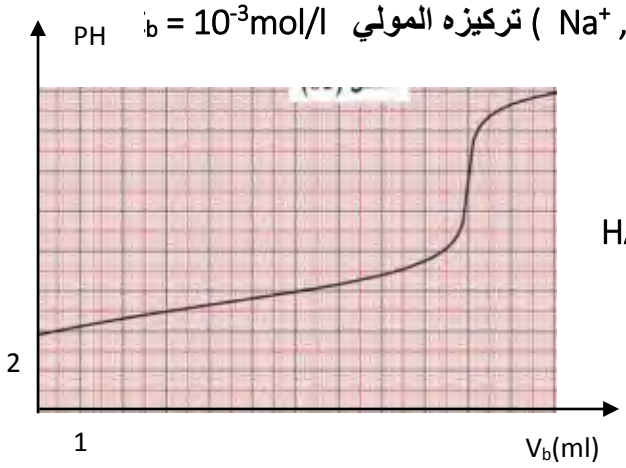
A/ أخذوا ثلاثة (3) بيشر وفي كل واحد منهم وضعوا حجما V = 20ml و قاموا بقياس الـ PH في كل بيشر فوجدوا القيم التالية

المحلول	S_1	S_2	S_3
PH	2,9	3,4	2

1/أ / بين أن الحمض HA_3 هو حمض قوي أما HA_1 و HA_2 هما حمضان

ب/ ما هو الحمض أقوى من بين HA_1 و HA_2 . علل

B/ طلب الاستاذ من أحد التلاميذ تمديد المحلول S_2 الموجود في أحد البياشير السابقة فأضاف التلميذ للبيشر كمية من الماء المقطر حجمه مجهول و من أجل معرفة حجم الماء الذي أضافه زميلهم أخذوا من البيشر حجما V_a = 10ml ووضعوه في بيشر أخر من أجل معايرته وذلك بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+ , HO^-) تركيزه المولي $C_b = 10^{-3}$mol/l



1/ عرف نقطة التكافؤ ثم حدد إحداثياتها

2/ إستنتج من البيان الـــــــ PK_a للثنائية (HA_2/ A_2^-) . علل

3/ إذا كان عند نقطة التكافؤ E التركيز المولي لـــــ A_2^- هو $[A_2^-] = 6,3\ 10^{-4}$ mol/l إستنتج التركيز المولي لجزيئات الحمض HA_2 عند هذه النقطة

4/ أحسب التركيز المولي لمحلول الحمضي المعاير

5/ أوجد حجم الماء الذي أضافه التلميذ للبيشر

حدد صيغة الحمض HA_2 تعطى PK_a بعض الثنائيات (أساس / حمض)

الثنائية	$HCOOH/ HCOO^-$	CH_3COOH/CH_3COO^-	$C_6H_5COOH/ C_6H_5COO^-$
PK_a	3,8	4,8	4,2

التمرين الثالث (4 points)

وضعنا في بيشر حجما V_0 = 250ml من مادة مطهرة تحتوي على ثنائي اليود $I_2(aq)$ بتركيز C_0 ثم أضفنا عند درجة حرارة ثابتة قطعة من معدن الزنك Zn (s) كتلتها m=0,5g .

التحول الكيميائي البطيء و التام الحادث بين اليود و الزنك ينمذج بتفاعل كيميائي معادلته :

$$Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$$

المتابعة الزمنية للتحول الحاصل مكنتنا للحصول على البيان الممثل في الشكل و الذي يمثل تغيرات y بدلالة الزمن t حيث

$$y = [Zn^{2+}] + [I^-]$$

1/ إنجز جدول لتقدم التفاعل .

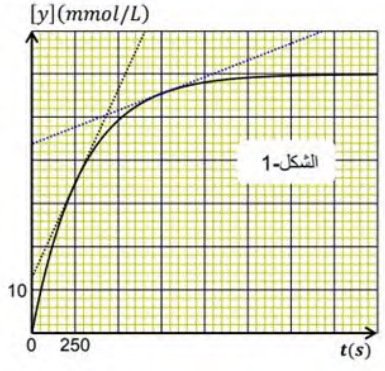
2/ إعتمادا على جدول التقدم أوجد عبارة y بدلالة V_0 و التقدم التفاعل x

3/ بالاعتماد على البيان و العلاقة السابقة إستنتج قيمتي كل من التقدم الاعظمي x_m و C_0

4/ أكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بدلالة التقدم X

5/ ما هي قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

6/ أ / بين أن السرعة الحجمية تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol} = \frac{1}{3}\frac{dy}{dt}$



ب / أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين t = 250s , t = 750 s

المعطيات

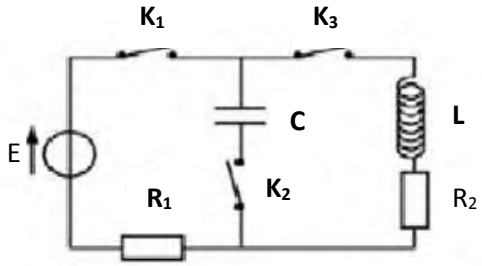
$M(Zn) = 65,4$ g/mol , $\lambda(Zn^{2+}) = 10,56$ ms.m²/mol , $\lambda(I^-) = 7,70$ ms.m²/mol

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

التمرين الرابع (6 points)

في حصة الاعمال المخبرية إقترح أستاذ العلوم الفيزيائية على تلاميذه تجربتين التي نقوم بدراستها.

قامت المجموعة بإنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 و المكون من :



الشكل 1

مولد كهربائي ذو توتر ثابت E

ناقلين أوميين R_1 , R_2 حيث $R_1 = R_2 = R = 2\Omega$

مكثفة سعتها $C = 10\mu F$

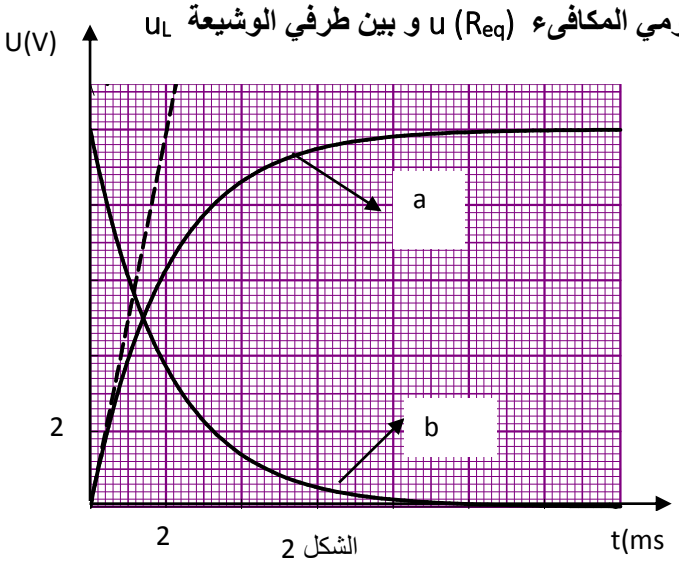
وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها مهملة

التجربة الاولى :

قام أحد التلاميذ بغلق القاطعتين K_1 و K_3 و ترك القاطعة K_2 مفتوحة

و تم ربط راسم إهتزاز مهبطي من أجل مشاهدة التوتر بين طرفي الناقل الاومي المكافىء $u\ (R_{eq})$ و بين طرفي الوشيعة u_L

البيانات المشاهدة ممثلة في الشكل



الشكل 2

1/ أنقل شكل الدارة ثم حدد إتجاه التيار و بين بأسهم التوترين بين طرفي الوشيعة و بين طرفي المقاومة المكافئة

2/ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة

3/ حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $i = \alpha + \beta\, e^{\delta t}$

بحث δ , β , α ثوابت يطلب عبارتهما بدلالة عناصر الدارة

5/إستخرج عبارة التوتر u_L بدلالة الزمن و كذلك التوتر بين طرفي المقاومة المكافئة

6/ إعتمادا على الشكل 2 حدد كل منحنى بالتوتر الموافق له مع التعليل

أوجد قيمة كل من L و E

التجربة الثانية

نفتح القاطعة K_3 و نغلق كل من K_1 و K_2

1/ ما هي الظاهرة الفيزيائية التي نتحصل عليها

2/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المقاومة R_1 تكتب على الشكل $\frac{du_{R_1}}{dt} = -5 \cdot 10^4\, u_R$

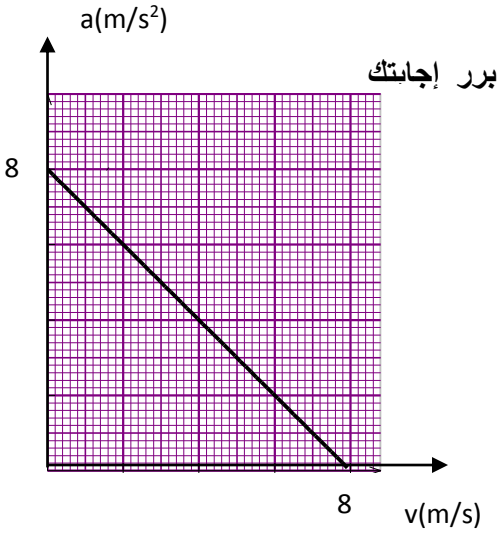
3/ أوجد قيمة الطاقة الاعظمية المخزنة في المكثفة

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

الموضوع الثاني

التمرين الاول (5 points)

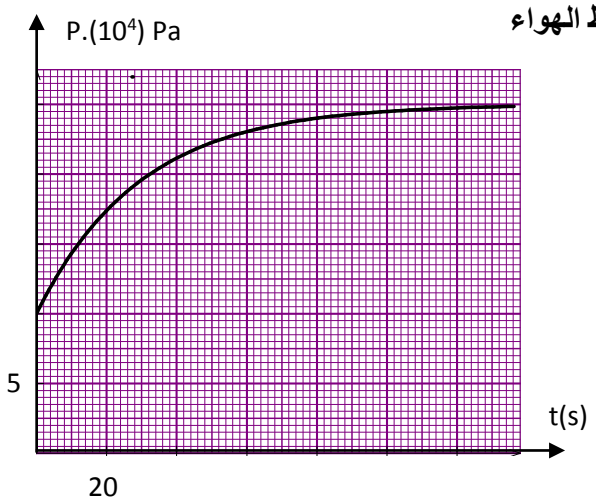
في هذا التمرين نريد معرفة هل الجسم أثناء حركته يخضع إلى قوة دافعة أرخميدس أم لا .و لهذا الغرض نقوم بدراسة حركته .
عند اللحظة t=0 تسقط كرية كتلتها m=50g سقوطا شاقوليا دون سرعة إبتدائية من نقطة O تعتبر مبدأ الفواصل
يخضع أثناء سقوطه إلى قوة الاحتكاك عبارتها $\vec{f} = -k\vec{v}$.
ببرمجية خاصة نسجل عدة قيم مختلفة لـتسارع الجسم مناسبة لقيم قوة الاحتكاك المطبقة على الجسم في تلك اللحظة ثم نرسم المنحنى البياني a = f(v) المبين في الشكل



1/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة المتحرك
2/ بالاستعانة بالمنحنى و المعادلة التفاضلية هل دافعة أرخميدس تأخذ في الحسبان ام لا . برر إجابتك
3/ إذا كان الجواب بـــ نعم فما هو حجم الهواء المزاح
4/ ماذا يمثل معامل التوجيه . أحسب ثابت الاحتكاك و ما هي وحدته
5/ عند بلوغ الكرية سرعتها الحدية زيادة إلى هذه السرعة, الهواء يأثر على الكرية بسرعة أفقية قيمتها v = 6m/s و الكرية تكون على إرتفاع h = 1m من سطح الارض
6/ أدرس طبيعة الحركة
7/ أوجد المعادلتين الزمنيتين
8/ أوجد معادلة المسار
9/ أوجد الزمن المستغرق حتى وصولها إلى الارض
10/ ما هي المسافة الافقية المقطوعة
الكتلة الحجمية للهواء σ_{air} =1,3g/l و g = 10m/s²

التمرين الثاني (5 points)

عينة من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ كتلها m_0 نضعها في دورق و نضيف لها حجما V_a = 200ml من حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي C_a = 0,6 mol/l و ذلك تحت درجة حرارة T = 40°C . نشكل بذلك مزيج ستوكيومتريا .
نصل الحوجلة بعد سدها بأحكام إلى إناء زجاجي حجمه V = 1 L بواسطة أنبوب مهمل الحجم . نزود الاناء بمقياس الضغط .
معادلة التفاعل هي : $CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$
1/ أنشىء جدول التقدم التفاعل
2/ أحسب قيمة التقدم الاعظمي
3/ أحسب قيمة m_0
4/ سجلنا قيم الضغط P في الاناء في مختلف اللحظات ثم قمنا برسم البيان P = f (t)



أ/ عبر عن الضغط P في الاناء بدلالة P_0 , x , T , R , V حيث P_0 هو الضغط الهواء في الاناء الزجاجي قيمة الضغط المقاس يعطى بالعلاقة
$P = P_0 + P(CO_2)$
ب/ إستنتج من البيان قيمة P_0
ج/ أحسب في نهاية التفاعل حجم غاز CO_2
د/ أثبت العلاقة التالية $x = \frac{P-P_0}{P_f-P_0} x_{max}$
5/ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t = 0
6/ إذا علمت أن لما $t = t_{1/2}$ $P_{1/2} = \frac{P_0+P_f}{2}$ أوجد قيمة $t_{1/2}$

DZPEN.COM | منـصـــة القـلـم الجـزائـــري

التمرين الثالث 5 points

A / نذيب كتلة m = 0,046g من حمض الميثانويك HCOOH في 100ml من الماء المقطر . إن قياس الناقلية النوعية للمحلول أعطى القيمة σ = 0,0492 S/m

1/ أكتب معادلة إنحلال الحمض في الماء ثم أنشىء جدول تقدم التفاعل

2/ أحسب التركيز المولي C_a للمحلول

3/ أحسب قيمة الـــ PH ثم أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ماذا تستنتج

4/ احسب ثابت التوازن K . إستنتج قيمة الـــ PK_a للثنائية $HCOOH / HCOO^-$

B/ نعاير حجم قدره V_0 = 20 ml من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي C_b .

نقوم برسم المنحنى البياني $Log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ f (V_b)

1/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة

2/ باستغلال البيان أوجد

أ/ حجم محلول الصودا اللازم عند التكافؤ. إستنتج قيمة C_b

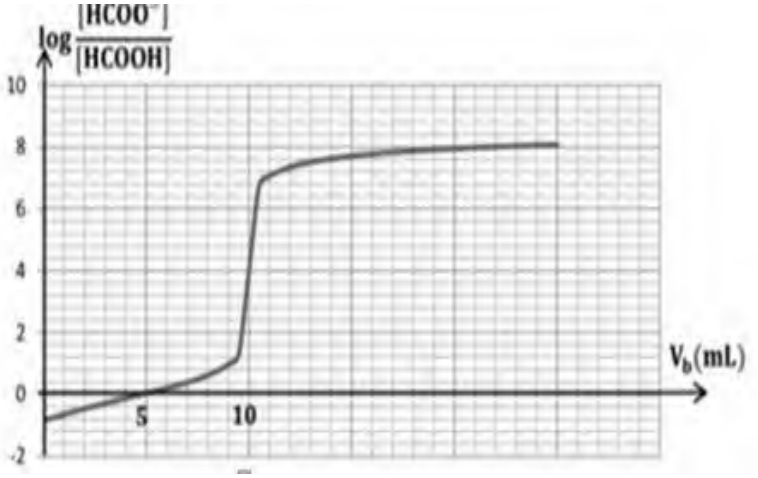
ب/ قيمة الـــ PH عند التكافؤ

من بين الكواشف الملونة التالية عين الكاشف المناسب لهذه المعايرة

الكاشف	هيلينتين	احمر كريزول	فينول فتاليين
مجال تغير اللوني	4,4 – 3,1	8,8 – 7,2	10 -8,2

$\lambda(H_3O^+) = 35ms.m^2/mol$

$\lambda(CH_3COO^-) = 4,1ms.m^2/mol$



التمرين الرابع (5 points)

قذف نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ بنترونات يعطي نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$

$$^{238}_{92}U + x\ ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{241}_{94}Pu + y\beta^-$$

1/ بتطبيق قانون الانحفاظ حدد كل من العددين الصحيحين x و y

2/ تتفكك نواة البلوتنيوم $^{241}_{94}Pu$ تلقائيا معطية نواة الاميرنيوم $^{241}_{95}Am$.أكتب معادلة التفكك المنمذج لهذا التحول النووي محددا نمط الاشعاع الناتج

3/ عينة من البلوتنيوم $^{241}_{94}Pu$ كتلتها $m_0 = 10^{-3}$ g في اللحظة t=0 . قيس نشاطها الاشعاعي في لحظتين مختلفتين فوجدنا النتائج التالية :

في اللحظة t_1 = 3ans $A_1 = 3,4\ 10^9$ Bq

في اللحظة t_2 = 5ans $A_2 = 3,08\ 10^9$ Bq

أ/ إستنتج قيمة ثابت الاشعاع λ للبلوتنيوم $^{241}_{94}Pu$

ب/ أحسب النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

4/ أحد نظائر البلوتنيوم قابل للانشطار و هو $^{239}_{94}Pu$ ننمذج أحج التفاعلات الممكنة بمعادلة التفاعل

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$$

أ/ عرف تفاعل الانشطار النووي

ب/ ما هي النواة أكثر إستقرار من بين $^{102}_{42}Mo$ و $^{135}_{52}Te$. علل

$\frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A}$ = 8,6 MeV/ nuc ، $\frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A}$ = 8,3 MeV/ nuc ، $\frac{E_l(^{239}_{94}Pu)}{A}$ = 7,5 MeV/ nuc

$N_A = 6{,}02\ 10^{23}\ mol^{-}$, $1MeV = 1{,}6\ 10^{-13}\ J$ ، $1\ u = 931{,}5 MeV / C^2$

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـــزائـــري

تصحيح الاختبار

الموضوع الاول

$mg - m'g - f = m\frac{dv}{dt}$, $g(1-\frac{m'}{m}) - \frac{1}{m}f = \frac{dv}{dt} = \frac{1}{k}\frac{df}{dt}$

$g(1-\frac{m'}{m}) - f = m\frac{dv}{dt} = \frac{m}{k}\frac{df}{dt}$, $kg(1-\frac{m'}{m}) = \frac{df}{dt} + \frac{k}{m}f$

$tg\alpha = -\frac{k}{m} = -0,72\ s^{-1}$, $\tau = 1,39s$, $k = 0,72.m = 0.72.100 = 72kg/s$

, $kg(1-\frac{m'}{m}) = 648$, $1 - \frac{m'}{m} = \frac{648}{720} = 0,9$, $\frac{m'}{m} = 0,1$, $m' = 100.0,1 = 10kg$

, $F_A = m'g = 100N$

$f_{lim} = 900$, $v_{lim} = 12,5m/s$

$v_x = v\cos\alpha$ $v_y = v\sin\alpha$

$y = -\frac{g}{2v^2}\frac{1}{cos^2\alpha}x^2 + x tg\alpha$

التمرين الثاني

$\tau = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = \frac{10^{-PH}}{C} = 1$ الحمض 3 حمض قوي

S_1 أقوى من s_2 . نفس التركيز كلما كان الـــ PH أصغر كلما كان الحمض أقوى

$PK_A = 3.8$ عند نصف التكافؤ $PH = PK_a$

$PK_a = PH - \log\frac{[A]^-}{AH}$ من المنحنى عند التكافؤ $PH = 10,5$, $PK_a = 3.8$, $\log\frac{[A^-]}{[AH]} = PH - PK_a = 6.7$

$[AH] = [A^-].10^{-6.7} = 1.25\ 10^{-10}$

$C_aV_a = C_bV_b$, $C_a = 10^{-3}\ mol/l$

التمرين 3

3 $n_0(Zn) = \frac{0.5}{65.4} = 0.0076mol = 7.6mmol$,

إذا كان Zn المتفاعل المحد فإن $n_0 - x_{max} = 0$

$Y = \frac{x}{V} + \frac{2x}{V} = \frac{3x}{V}$, $x_{max} = \frac{Y_{max}V}{3} = 5mmol$

$X_{ma} =$

نلاحظ أن Zn ليس هو المتفاعل المحد و منه I_2 هو المحد أي $C_0V - 2x_{max} = 0$, $C_0 = 40mmol/l$

$V_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{3}\frac{dy}{dt}$ $x = \frac{yV_T}{3}$, $x_{max} = \frac{0.25.0.06}{3} = 5\ 10^{-}$

التمرين الرابع

$E = R_Ti + L\frac{di}{dt}$, , $a = Ri_0$, $b = -Ri_0$ المنحنى 2 يمثل u_L $\frac{ER_T}{L} = \frac{R_T}{L}u_{(RT)} + \frac{du_R}{dt}$

من البيان E 10V , $\tau = 2ms$

$U_L = E - U_{R(T)} = E - Ri_0(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$, $U_L = R_Te^{\frac{-t}{\tau}}$

$\tau = \frac{L}{R_T}$ $L = 2\ 10^{-3}.4 = 8\ mH$

بعد الاشتقاق $E = u_{R1} + U_C$ نجد $\frac{du_{R1}}{dt} + \frac{1}{CR_1}u_{R1} = 0$ حيث $R_1C = 2\ 10^{-5}\ s$

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـلـم الـجـزائـــري

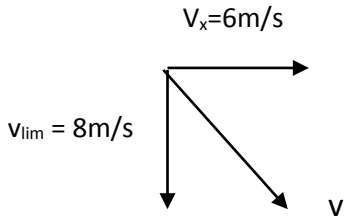
تصحيح الموضوع الثاني

التمرين الاول

$mg - m'g - kv = m\frac{dv}{dt}$ بالقسمة على m $v = \frac{dv}{dt}$ مع $g(1 - \frac{m'}{m}) - \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{m'}{m})$ من البيان $a_0 = 8m/s^2$ يختلف عن g

و منه دافعة أرخميدس غير مهملة $m' = 0.2.m = 0.2 .50 = 10g$, $\frac{m'}{m} = 0.2$, $1 - \frac{m'}{m} = 8/10 = 0.8$

و منه حجم الهواء المزاح هو $v = \frac{m'}{\sigma} = 7,7\ l$



$v^2 = 8^2 + 6^2 = 100$, $v = 10m/s$

$t = \frac{x}{6}$, $X = v_x t = 6t$ نعوض t في المعادلة الثانية فنجد أن $y = 5t^2 + 8t$ $y = \frac{5}{36}x^2 + 1,33x$

لما تصل إلى الارض $y = 1m$ و المعادلة تصبح $1 = 0.14x^2 + 1,33x$ أي $0,14x^2 + 1,33x - 1 = 0$ $x = 0,67\ m$ و الحل الثاني مرفوض $x<0$

التمرين الثانير

المزيج ستيكومتري $n_1 - x = 0$ و $n_2 - 2x = 0$ $m = \frac{MCV}{2} = 6g$, $n_2 = 2n_1$, $n_2 - 2n_1 = 0$

$P(CO_2)\ V = = nRT = xRT = V(P - P_0)$

$xRT = PV - P_0V$, $PV = xRT + P_0V$, $P = \frac{RT}{V}x + P_0$

$P_0 = 10\ 10^4\ Pa = 10^5\ Pa$

$P = \frac{RT}{V}x + P_0$, $\frac{RT}{V}x = P - P_0$, , $\frac{RT}{V} = \frac{P - P_0}{X} = \frac{P_f - P_0}{x_m}$, $x = \frac{P - P_0}{P_f - P_0}x_{max}$

لما $t = t_{1/2}$ $x = \frac{x_{max}}{2}$ $\frac{x_{max}}{2} = \frac{P_{1/2} - P_0}{P_f - P_0}x_{max}$ $2P_{1/2} - 2P_0 = P_f - P_0$ $P_{1/2} = \frac{P_f + P_0}{2}$

من البيان نجد أن $t_{1/2} = 20s$

التمرين الرابع

$\frac{m}{M} = CV$, $C = 10^{-2}\ mol/l$

$[H_3O^+] = \frac{0,0492}{(35+4,1)10^{-3}} = 1,25 mol/m^3 = 1,25\ 10^{-3} mol/l$

$PH = -\log(1,25\ 10^{-3}) = 3 - 0.1 = 2,9$

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

$$K = \frac{(1{,}25\ 10^{-3})(\ 1{,}25\ 10^{-3}}{10^{-2} - 1{,}25\ 10^{-3}}$$

$K = 0{,}178\ 10^{-3}$, $PK_a = 3{,}75$

عند نصف التكافؤ $logX = 0$ $V_{BE/2} = 5ml$, $V_{BE} = 10ml$

$$C_b = \frac{0.01 .20}{10} = 0{,}02mol/l$$

DZPEN.COM | منـــصـــة الـقـلـم الـجـزائـــري