بسم الله الرحمن الرحيم

ثانوية حي يحياوي سطيف — إختبار الثلاثي الثاني في مادة العـــــلـــــوم الفـــــيزيـــــائية — التاريخ : 2010 /03/17

المستوى : 3 علوم تجريبية — المدة :3سا

على كل طالب أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول:

التمرين الأول 4 نقاط :

1- لاحظ المعادلات المدونة في الجدول التالي جيدا.

عين الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل المنمذج بالمعادلات السابقة

$(S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} + 4e^- = 2S + 3H_2O_{(l)}) \times 1$
$(S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} = 2SO_{2\,(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 4e^-) \times 1$
$2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} = 2S_{(s)} + 2SO_{2\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

ماذا يمكننا أن نقول عن هذا النوع من التفاعلات .

خلال دراستك تعرضت لهذا النوع من التفاعلات أذكر مثال آخر.

2- نجري مجموعة من التجارب، ثم نسجل النتائج في جدول .

في كأس بيشر سعته 100 ml نسكب حجما من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ قدره V_1=45ml وتركيزه المولي C_1 ، ثم نضيف له 5ml من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ ذو التركيز المولي C_2=0.10mol/L

لاحظ الجدول التالي حيث Δt يمثل مدة التحول الكيميائي

C_1 mol / L	0,13	0,26	0,39
Δt s	108	72	35

في كأس بيشر سعته 100 ml نسكب حجما من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ قدره V_1=45ml وتركيزه المولي C_1 =0.13 mol/l ، ثم نضيف له 5ml من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ ذو التركيز المولي C_2

لاحظ الجدول التالي حيث Δt يمثل مدة التحول الكيميائي

C_2 mol / L	0,10	0,20	0,30
Δt s	108	45	22

1-2 هل هذا التحول بطيء أم سريع ؟برر إجابتك.

2-2 ماذا تلا حظ بعد دراسة النتائج المسجلة في الجدول الأول والثاني ،وماهي النتيجة التي نتوصل إليها ؟

3-2 عرف زمن نصف التفاعل ، هل يمكن إعتبار نصف مدة التحول الكيميائي Δt /2 تمثل قيمة زمن نصف التفاعل؟علل.

3 - لو أخذنا المزيج المتكون من 45 ml من ثيوكبريتات الصوديوم ،تركيزه المولي C_1=0.13mol/L و 5ml من حمض كلور الماء تركيزه المولي C_2=0.10 mol/L .

1-3 مثل جدولا لتقدم هذا التفاعل ،ثم عين المتفاعل المحد

2-3 خلال التحول الكيميائي وفي اللحظة الزمنية t=0s تحقق من صحة العلاقة التالية

$$C_1 = 0.08 + (C_2/2)$$

hima-abdelkrim@gmail.com

التمرين الثاني 4 نقاط :

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة إشتغال غواصة نووية يستهلك مفاعلها إستطاعة قدرها 25MW ،وذلك بفضل تحويله لكتلة m=897g من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3^{1}_{0}n + \gamma \quad (1)$$

حيث t (jours) هي مدة إ شتغال هذه الغواصة. نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الطاقة المحررة الكلية ΔE_{totale} (Mev)	$10.6150\ 10^{25}$	$40.5171\ 10^{25}$
مدة التشغيل t (jours)	2	30

1- إن نظير لزركونيوم $^{95}_{40}Zr$ مشع للإشعاع β^-

أ/ماذا يمثل العددان 95 و 40

ب/ ما معنى كلمة مشع ؟

ج/ أكتب معادلة تفكك هذه النواة

2- إحدى المجموعتين وصلت إلى نتائج صحيحة ، لمعرفة من هي هذه المجموعة عليك بالإجابة على الأسئلة التالية:

أ/ ما هو نوع التفاعل (1) ؟

ب/ أحسب الطاقة المحررة بـ Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم .

ج/ أحسب الطاقة المحررة الكلية ΔE_{totale} بـ Mev. .

د /على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟

هـ/أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t.

و/ إستنتج من هي المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة.

المعطيات

$m(^{235}_{92}U)=234,99333\ u$; $m(^{95}_{40}Zr)=94,88604\ u$; $m(n)=1,00866\ u$

$m(^{138}_{52}Te)=137,90067\ u$; $m(^{95}_{41}Nd)=94,88429\ u$; $1Mev=1,6 .10^{-13}\ J$

التمرين الثالث : 4 نقاط

دارة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L , r) و ناقل أومي مقاومته R = 35 Ω ، مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية E = 12 V ، قاطعة .نغلق القاطعة عند اللحظة t = 0 و نتابع تطورات شدة التيار المار بالدارة خلال الزمن نحصل على البيان التالي .

1) ـ مثل مخطط الدارة ؟

2) ـ أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم ؟ وأحسب قيمته العددية ؟ ثم أحسب r ؟

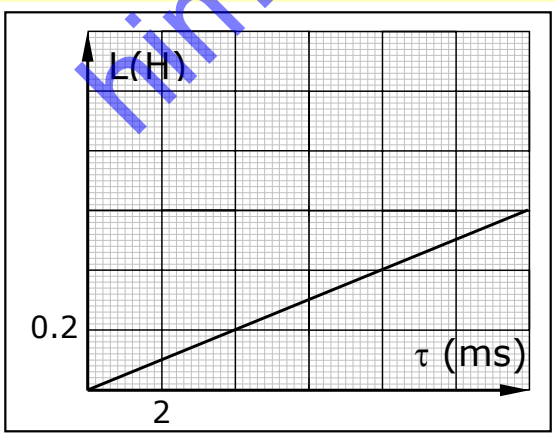
3) ـ أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ ؟ و أحسب L ؟

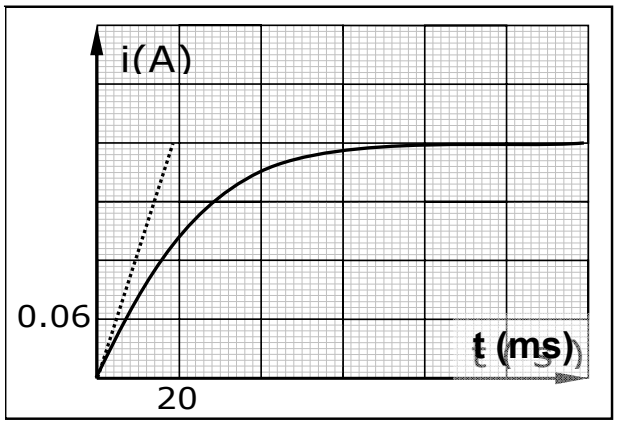
4) ـ من أجل عدة قيم مختلفة لذاتية الوشيعة نحصل على قيم موافقة لثابت الزمن ممثلة في البيان التالي :

أ ـ أكتب العبارة البيانية ؟

ب ـ من الدراسة النظرية عبر عن τ بدلالة (L , r , R) ؟

جـ ـ هل نتائج هذه التجربة تتفق مع المعطيات ؟





hima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الرابع : 4 نقاط

نريد دراسة بعض خواص حمض النمل الذي ينحل في الماء و صيغته HCOOH .

1- نضع في حوجلة عيارية سعتها $V_0 = 100\ ml$ كتلة m من حمض الميثانويك ثم نكمل الحجم إلي خط العيار بواسطة الماء المقطر بعد الرج نحصل على محلول S_0 لحمض الميثانويك تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2}\ mol/L$.

1-1 . أكتب معادلة تفاعل الحمض الميثانويك مع الماء .

2-1 . قدم جدولا يعبر عن تقدم التفاعل .

3-1 . عبر عن النسبة النهائية للتقدم التفاعل بدلالة $[H_3O^+]_f$ و C_0 .

4-1 . أعط عبارة : Q_{rf} لكسر النهائي للتفاعل بدلالة التركيز C_0 والتركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$.

2- أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول عند حالة التوازن بدلالة الناقلية المولية للشوارد المتواجدة فيه

3- إن قياس الناقلية النوعية للمحلول (S_0) أعطى النتيجة : $\sigma = 0.05\ s.m^{-1}$ عند الدرجة $25^0\ C$

عين Q_{rf} ثم قارن قيمة Q_{rf} التجريبية مع ثابت الحموضة K_a للثنائية ($HCOOH / HCOO^-$).

4- نحقق نفس الدراسة السابقة و لكن باستعمال محلول (S_1) لحمض النمل تركيزه المولي $C_1 = 10^{-1}\ mol/L$.

فنحصل عل النتائج التالية : $Q_{rf} = 1.8 \times 10^{-4}$ و $\sigma = 0.17\ s.m^{-1}$.

1-4 . كيف يمكن الانتقال من المحلول(S_0) إلى المحلول (S_1) و بماذا تعرف هذه العملية ؟

2-4 . هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على النسبة النهائية للتقدم τ_f ؟

3-4 . هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على Q_{rf} ؟ عند التوازن ؟

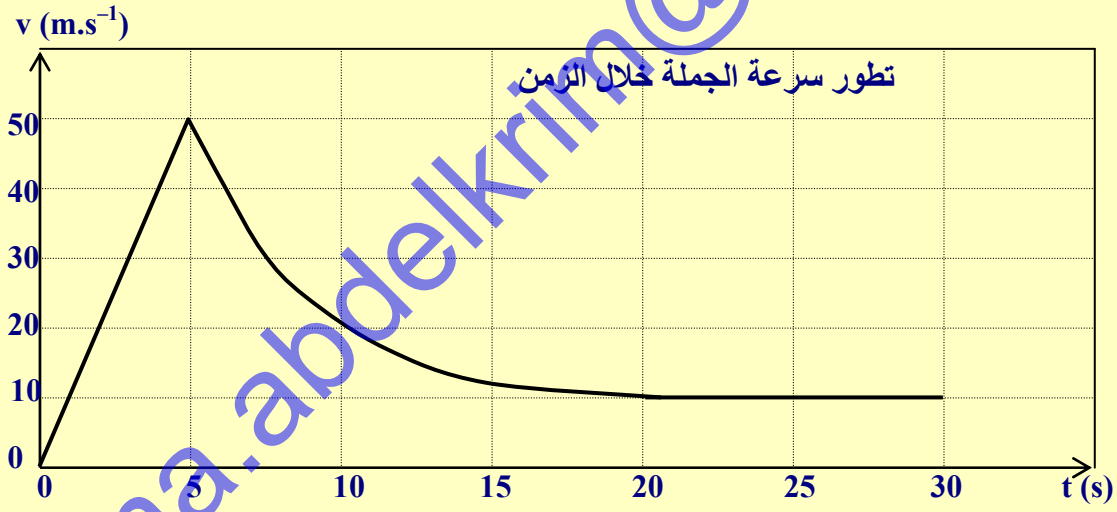
المعطيات:

- الكتل المولية الذرية : : $C = 12g/mol$ $O = 16g/mol$ $H = 1g/mol$.
- ثابت الحموضة عند الدرجة $25^0\ C$: $K_a (HCOOH / HCOO^-) = 1.8 \times 10^{-4}$.
- الناقلية النوعية المولية للشوارد عند الدرجة $25^0\ C$: $\lambda_{(H3O+)} = 35.10^{-3}\ s.m^2\ mol^{-1}$ $\lambda_{HCOO^-} = 5.46 \times 10^{-3}\ s.m^2\ mol^{-1}$

التمرين الخامس:4 نقاط

نريد دراسة حركة جملة ميكانيكية تتكون من شخص ومظلته في المعلم السطحي الأرضي .

بفرض عدم وجود الرياح ومسار الجملة عمودي على سطح الأرض . المنحنى التالي يمثل تطور السرعة اللحظية للجملة بدلالة الزمن المستغرق بداية من نقطة القفز . وتجنبا لما يعيق الحركة لا يفتح الشخص مظلته إلا بعد 5 ثواني من سقوطه .



1- دراسة الحركة خلال الخمس ثواني الأولى : خلال الخمس ثواني الأولى وحسب المنحنى ماهي طبيعة الحركة

أ- ماهي القوى التي تخضع لها الجملة ؟

ب- أكتب عبارة تسارع مركز عطالة الجملة ثم أحسبها

جـ - أكتب معادلة السرعة اللحظية ثم المعادلة الزمنية للحركة

2- يفتح الآن الشخص مظلته . وندرس الحركة خلال ال 15 ثانية (من 5 إلى 20 ثانية)

أ- خلال ال 15 ثانية التالية وحسب المنحنى ، ماهي طبيعة الحركة

ب- ماهي القوى التي تخضع لها الجملة في هذه الحالة

جـ - دراسة الحركة بداية من اللحظة 20 ثانية مع العلم أن الشخص لايزال في حالة حركة والمظلة مفتوحة

-ماهي قيمة سرعة الجملة في هذه المرحلة

-بداية من اللحظة 20 ثانية وحسب المنحنى ماهي طبيعة الحركة

د- أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن السرعة اللحظية ، ثم استنتج عبارة السرعة الحدية

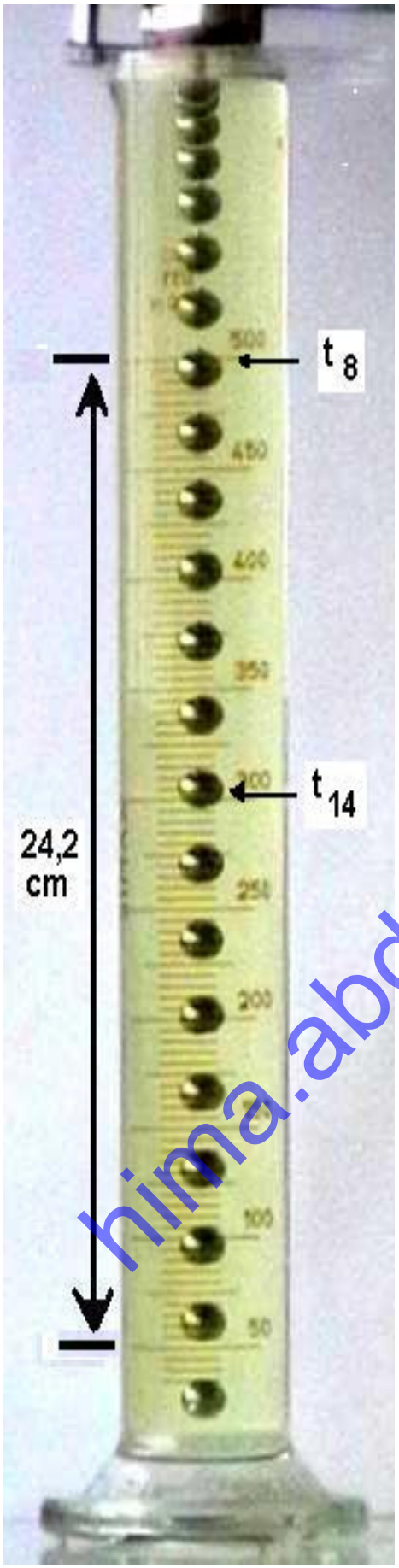
هـ - من خلا ل دراستنا للوحدة الخامسة تعلمنا ان شدة شعاع السرعة اللحظية لجملة تسقط شاقوليا تزداد ثم تصبح ثابتة ، اما في هذه الحالة فنلا حظ ان شدة شعاع السرعة اللحظية تتناقص ثم تصبح ثابتة . كيف نفسر هذا الإختلاف؟

hima.abdelkrim@gmail.com

الموضوع الثاني

التمرين الأول : 4 نقاط

نترك كرة دون سرعة ابتدائية في مخبار مدرج سعته (500mL) مملوء بزيت .سُجل سقوط الكرة بالتصوير المتعاقب ، تأخذ الكاميرا 50 صورة في الثانية . بواسطة برنامج يعالج هذه الصور بدقة تحصلنا على نتائج قمنا بتسجيلها في الجدول التالي



مواضع الكرية	t (ms)	y (mm)	v (m/s)
M0	0	0,0	0,00
M1	20	4,5	0,23
M2	40	9,0	0,34
M3	60	18,0	0,46
M4	80	27,5	0,58
M5	100	41,0	0,64
M6	120	53,0	
M7	140	69,0	0,75
M8	160	83,0	0,80
M9	180	101,0	0,88
M10	200	118,0	0,90
M11	220	137,0	0,93
M12	240	155,0	0,93
M13	260	174,0	0,95
M14	280	193,0	0,93
M15	300	211,0	0,95
M16	320	231,0	0,95
M17	340	249,0	0,95
M18	360	269,0	0,95
M19	380	287,0	0,95
M20	400	307,0	0,95
M21	420	325,0	

hima.abdelkrim@gmail.com

معطيات التمرين :

- حجم الكرة المعدنية : $V=0.52\ cm^2$
- الكتلة الحجمية لمعدن الكرة : $\rho_A=7850\ Kg/m^3$
- الكتلة الحجمية للزيت : $\rho_H = 920\ Kg/m^3$
- تسارع الجاذبية الأرضية في مكان التجربة $g=9.8\ m/s^2$

1- إستغلال النتائج المحصل عليها :

1-1 استعن بالوثيقة 1 والوثيقة 2 ومن الموضع M_{15} إلى الموضع M_{21} حدد طبيعة حركة الكرة المعدنية .وماهو قانون نيوتن المحقق في هذه الحالة ؟

2-1 يذكر النص أن جهاز التصوير بإمكانه إلتقاط 50صورة في الثانية كيف يمكننا حساب المدة بين موضعين

2- الدراسة الحركية :

1-2 الموضع M_0 نأخذه كمبدأ ($y=0$; $t=0$) احسب سرعة الكرة عند الموضع M_6

2-2 احسب تسارع الكرة عند الموضع M_{18} .وهل النتيجة المحصل عليها توافق الإجابة على السؤال 1-1

3- الدراسة التحريكية :

1-3 مثل كل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرة المعدنية خلال حركتها في الزيت

2-3 احسب كتلة الكرة المعدنية

3-3 أكتب عبارة دافعة أرخميدس التي تخضع لها الكرة المعدنية ،ثم احسب قيمتها .

4- المعادلة التفاضلية المعبرة عن حركة الكرة :

لتكن f شدة قوة الإحتكاك المؤثرة على الكرة خلال حركتها في الزيت .

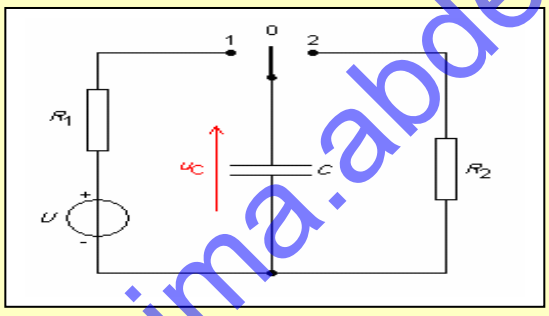
1-4 بتطبيق نظرية مركز العطالة (القانون الثاني لنيوتن) ، أذكر نص القانون ثم بين ان المعادلة التفاضلية المتحصل عليها تكون من الشكل $\frac{dv}{dt}+\frac{f}{m}=A$ حيث A مقدار ثابت و v سرعة الكرة المعدنية .

2-4 ماهي العبارة الحرفية للمقدار A ، ثم احسب مقداره مع تحديد وحدته .

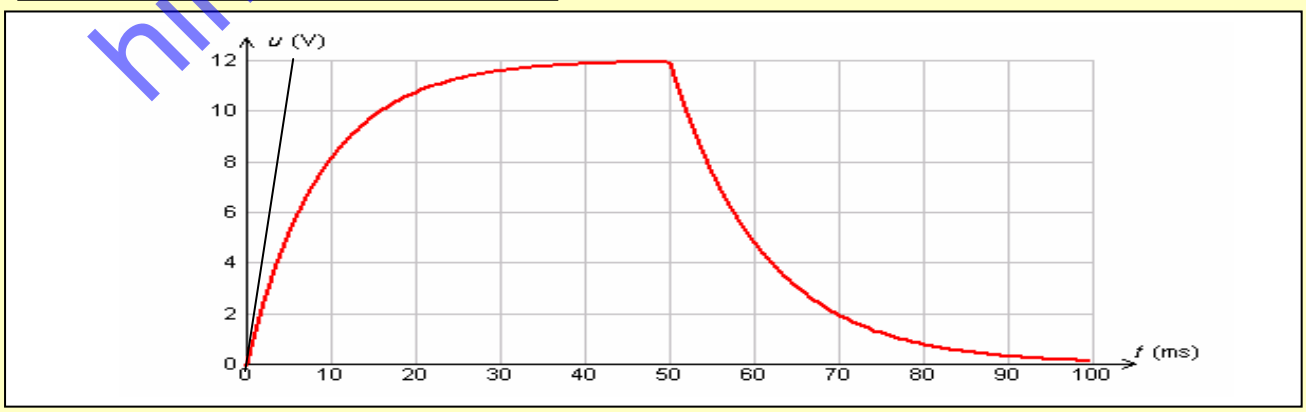
3-4 ماهي العبارة الحرفية للسرعة الحدية ،عين قيمتها .

4-4 اشرح في فقرة قصيرة كيف تتغير سرعة الكرة خلال الحركة، ثم تصبح لها قيمة حدية ثابتة .

التمرين الثاني : 4 نقاط



عند دراسة عملية شحن وتفريغ مكثفة يقوم تلميذ بتوصيل العناصر الكهربائية كما هي مبينة في الشكل المقابل حيث يضع القاطعة في الوضع 1 لمدة معينة ثم يضعها في الوضع 2 فيتحصل على البيان المسجل في الأسفل



hima.abdelkrim@gmail.com

دراسة عملية الشحن:

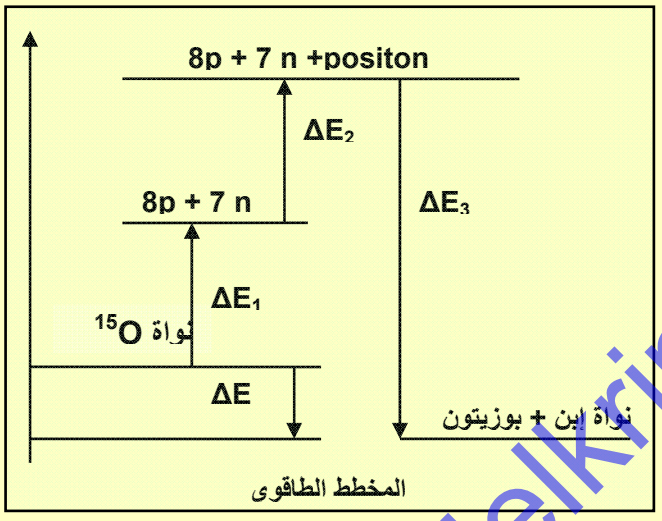
1- ما هو التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن ؟
2- اكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة.
3- حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $U_c = E.[1- \exp(-t/\tau)]$ أوجد عبارة الثابت τ ثم احسب قيمته
4- أحسب قيمة سعة المكثفة إذا علمت أن $R_1 = 40\ \Omega$

دراسة عملية التفريغ:

5- مثل دارة التفريغ وحدد جهة التيار
6- اكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة
7- نضع $\tau = R\,C$.تحقق أن $u(t) = E \exp(-t/\tau)$ هي حل للمعادلة التفاضلية
8- احسب قيمة المقاومة R_2

التمرين الثالث: 4 نقاط

يعطى تغير الطاقة ΔE للجملة ، في الشكل التالي ، أثناء تفكك نواة من الأكسجين 15
يمكن حسابها بإستعمال المخطط الطاقي في هذا الشكل .



1 - أكتب معادلة التفكك β^+ لنواة الأكسجين 15.
2 - عرف طاقة الربط E_ℓ للنواة ؟
3 - أحسب بـ MeV تغير الطاقة ΔE_1 المبينة في الشكل ؟
4 - بإستخدام كتل الجسيمات ، أحسب بـ MeV تغير الطاقة ΔE_2
5 - إستنتج من النتائج السابقة قيمة تغير الطاقة ΔE
للجملة بـ MeV أثناء تفكك نواة الأكسجين 15 ؟

المعطيات :

$m_n = 1.674\ 92 \times 10^{-27}$ Kg
$m_p = 1.672\ 62 \times 10^{-27}$ Kg
$m_e = 9.109 \times 10^{-31}$ Kg
سرعة الضوء في الفراغ : $C = 2.998 \times 10^8$ m / s
$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}$ j

$\frac{E_\ell}{A}$ (MeV/n) $= {}^{12}_{6}C : 6.676$; ${}^{15}_{7}N : 7.699$; ${}^{15}_{9}F : 6.483$; ${}^{15}_{8}O : 7.463$

التمرين الرابع: 4 نقاط

ندرس الثنائية الموافقة لحمض البنزويك $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ يمكن أن نرمز لها AH / A^- حيث $pK_a = 4.2$.
1) - نقيس بواسطة جهاز الـ pH متر pH محلول (S_1) لحمض البنزويك تركيزه المولي $C_1 = 0.10$ mol / L
فنجد $pH_1 = 3.1$. بين أن حمض البنزيوك ضعيف ؟
2) - أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء ؟ ثم أكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية AH / A^- ؟
3) - في تجربة أخرى نقيس pH محلول S_2 لبنزوات الصوديوم C_6H_5COONa تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2}$ mol / L فنجد
$pH_2 = 8.1$ (بنزوات الصديوم نوع صلب شاردي يتشرد كليا في الماء) . بين أن شاردة البنزوات أساس ضعيف في الماء ؟
4) - أكتب معادلة تفاعل شاردة البنزوات مع الماء ثم أعط عبارة ثابت التوازن الموافق لهذا التفاعل ؟
5) - نضيف إلى (S_1) بضع قطرات من محلول الصود (S) فنلاحظ أن pH يصبح 5.2 .
بين دون حساب ومن خلال سلم pH الصفة الغالبة في المحلول ؟
6) - أكتب معادلة التفاعل الحادث بين المحلول(S_1) و محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
ثم أحسب ثابت التوازن الموافق ؟ هل يمكن إعتبار التحول تام ؟

nima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الخامس: 4 نقاط

يتحلل بيروكسيد ثنائي الهيدروجين (الماء الأكسجيني) و فق التفاعل ذي المعادلة التالية :

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

1 ـ لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف للماء الأكسجيني عند اللحظة $t = 0$ كمية قليلة من ثنائي أكسيد المنغنيز MnO_2 و نتابع تغيرات كمية المادة للماء الأكسجيني المتبقى في المحلول عند عدة لحظات .

فنحصل على النتائج الممثلة في البيان الشكل (1)

أوجد عند اللحظة $t = 10\ min$.

أ ـ كمية المادة لـ H_2O_2 المتبقية ؟

ب ـ التركيب المولي للمزيج ؟

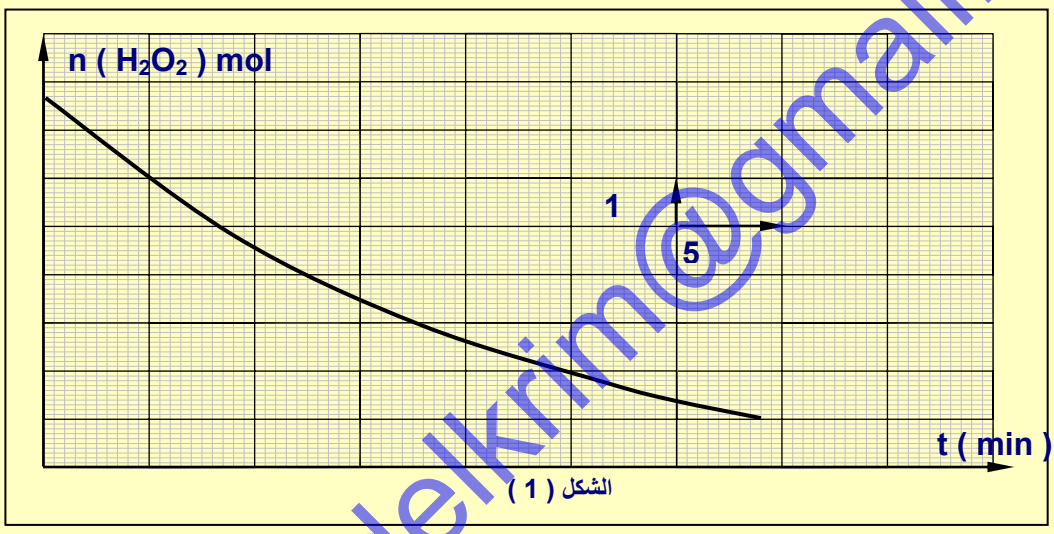
جـ ـ سرعة إختفاء الماء الأكسيجيني ؟

2 ـ نغير كمية مادة الوسيط MnO_2 عدة مرات و نحدد في كل مرة سرعة إختفاء الماء الأكسجيني عند نفس اللحظة $t = 10\ min$ فنحصل على البيان الشكل (2) .

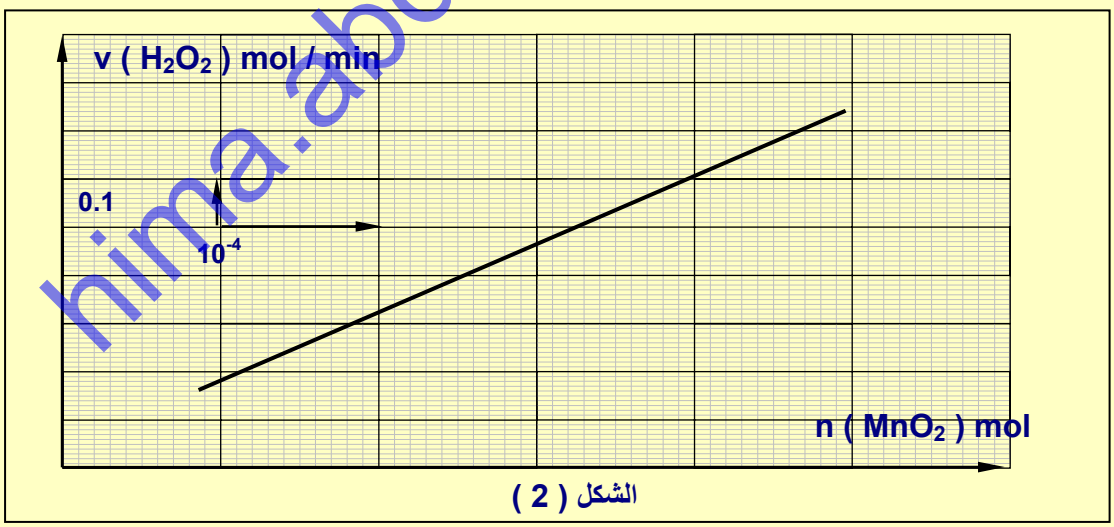
أ ـ أوجد سرعة إختفاء الماؤ الأكسيجيني في غياب الوسيط ؟

ب ـ ما هي كمية مادة الوسيط MnO_2 المستعملة في السؤال (1) ؟

جـ ـ ما هو تأثير كمية مادة الوسيط على سرعة التفاعل ؟



الشكل (1)



الشكل (2)

hima.abdelkrim@gmail.com

تصحيح اختبار الثلاثي الثاني

الموضوع الأول :

التمرين الأول : 4 نقاط

1-1 الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل هي: $S_2O_3^{-2}$ / S و SO_2 / $S_2O_3^{-2}$ 0.5

2-1 نقول عن هذا النوع من التفاعلات التفكك الذاتي 0.5

3-1 خلال دراسة التحولات الكيميائية تعرضنا لمثال مشابه يتمثل في تفكك الماء الأكسجيني 0.5

1-2 هذا التفاعل بطيء وذلك حسب الجدول الذي يعطي مدة التحول الحادث والتي تقدر أكثر من عدة ثواني 0.5

2-2 بعد دراسة النتائج المسجلة في الجدول نلاحظ أن مدة التحول تتعلق بالتركيز المولي للمتفاعلات
وتكون النتيجة أن التركيز الولي للمتفاعلات عامل من العوامل الحركية 0.5

زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي
زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لتفاعل نصف كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل المحد ومنه لايمكننا إعتبار نصف مدة التحول الكيميائي هي زمن نصف التفاعل لأن سرعة التفاعل غير ثابتة ،فهي تتناقص بتناقص التركيز المولي للمتفاعلات . 0.5

جدول التقدم لهذا التفاعل

معادلة التفاعل		$2\,S_2O_3^{2-}$ +	$4\,H^+$ =	$2\,S(s)$ +	$2\,SO_2(aq)$ +	$2\,H_2O(l)$
حالة الجملة	التقدم	$n_1=C_1V_1$	$n_2=C_2V_2$	n(S)	$n(SO_2)$	بزيادة
t =0	0	0.00585	0.0005	0	0	
t	X	n_1-2x	n_2-4x	2x	2x	
t_f	X_{max}	n_1-2x_{max}	n_2-4x_{max}	$2x_{max}$	$2x_{max}$	

تعيين المتفاعل المحد : نجد $x_{max} = 1.25 .10^{-4}$ mol ومنه شوارد H^+ هي المتفاعل المحد . 0.5

خلال التحول الكيميائي وفي بداية التحول الكيميائي لدينا العلاقة
$C_1 = 0.08 + (0.10/2) = 0.13 = C_1$ 0.5

التمرين الثاني : 4 نقاط

1-أ /العدد 95 يمثل العدد الكتلي والعدد 40 يمثل العدد الذري أو الشحني 0.5

1- ب/ كلمة مشع تعني أن أنوية هذا العنصر قابلة للتفكك مصدرة إشعاعات فهي أنوية غير مستقرة 0.5

1-جـ/ معادلة التفكك $^{95}_{40}Zr \rightarrow {}^{95}_{41}Nd + {}^{0}_{-1}e(\beta^-)$ 0.5

2-أ / نوع هذا التفاعل : تفاعل إنشطار 0.5

2-ب/ الطاقة المحررة إثر تحول نواة من اليورانيوم لدينا علاقة الطاقة 0.5

$E = (m_{\text{المتفاعلات}} - m_{\text{النواتج}}) . c^2 = (234.99333 - 94.88604 - 137.90067 - 2x1.00866) \times 931.5$

$E = 0.1893 \times 931.5 = 176.33295$ MeV

2-جـ / حساب الطاقة المحررة الكلية (لـ 897 غرام من اليورانيوم)
في هذه الحالة يجب أن نعرف ماهو عدد الأنوية في هذه العينة

$$N = \frac{m.N_A}{M} = \frac{897 \times 6.02 \times 10^{23}}{235} = 2.30 \times 10^{24}$$ نواة

الطاقة الكلية =الطاقة الناتجة عن نواة واحدة في عدد الأنوية المتواجدة في العينة

$E_T = 176.33295 \times 2.30 .10^{24} = 4.051 \times 10^{26}$ MeV 0.5

2-د/ تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حرارية

2- هـ / المدة الزمنية لإشتغال الغواصة :

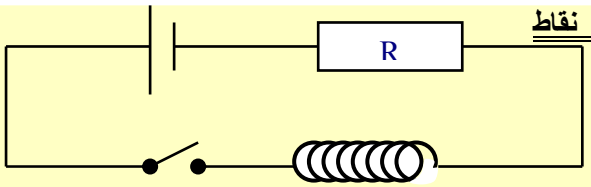
من علاقة الإستطاعة والطاقة يمكننا معرفة المدة الزمنية $P = E/\Delta t$ ومنه المدة الزمنية يمكننا حسابها كما يلي :

$$\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{4.051 \times 10^{26} \times 1.6 \times 10^{-13}}{25 \times 10^6} = 2.59 \times 10^6 S = \frac{2.59 \times 10^6}{24 \times 3600} = 30\,jours$$

2- و/ نستنتج أن المجموعة الثانية هي التي وصلت إلى النتائج الصحيحة . 0.5

hima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الثالث : 4 نقاط



1-) تمثيل مخطط الدارة : 0.5

2-) العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم

0.5 $i(t) = I_0 = \frac{E}{R+r}$

حساب قيمته العددية :بيانيا $I_0 = 4 \times 0.06 = 0.24\ A$ 0.25

حساب r : من العلاقة السابقة يمكننا حساب $r = (12 / 0.24) - 35 = 15\ \Omega$ 0.25

3-) قيمة ثابت الزمن بيانيا يمثل $\tau = 20ms$.حساب قيمة ذاتية الوشيعة $L = \tau \times (R+r) = 0.02 \times 50 = 1H$ 0.5+0.5

4-) أ - العبارة البيانية $L = a \times \tau$ 0.5

ب – عبارة ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R+r}$ بالمطابقة نجد أن ميل المنحنى يمثل قيمة مقاومة الدارة الكلية والذي يساوي 0.5

$$a = \frac{\Delta L}{\Delta \tau} = \frac{0.2 \times 3}{2 \times 10^{-3} \times 6} = 50$$

نستنتج أن نتائج هذه التجربة تتناسب مع معطيات التمرين 0.5

التمرين الرابع : 4 نقاط

1-1) معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

0.5 $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$

2-1) جدول التقدم . 0.5

معادلة التفاعل		HCOOH	H_2O	$HCOO^-$	H_3O^+
حالة الجملة	التقدم	$n_1 = C_1V_1$	بزيادة	$n(HCOO^-)$	$n(H_3O^+)$
t =0	0	0.001		0	0
t	X	n_1-x		x	x
t_f	X_f	n_1-x_f		X_f	X_f

3-1) عبارة النسبة النهائية للتقدم : 0.5

$$\tau_f = \frac{X_f}{X_{max}} = \frac{[H_3O^+] \times V_0}{C_0 \times V_0} = \frac{[H_3O^+]}{C_0}$$

4-1) عبارة كسر التفاعل النهائي:اعتمادا على معادلة التفاعل حيث نمثل نسبة التركيز المولي للنواتج على التركيز المولي للمتفاعلات

0.5 $$Q_{rf} = \frac{[HCOO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[H_3O^+]^2_f}{C_0 - [H_3O^+]_f}$$

1- عبارة الناقلية النوعية للمحلول:

0.5 $$\sigma_f = \lambda_{HCOO^-} \times [HCOO^-] + \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] = [H_3O^+](\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+})$$

2- لتعيين قيمة كسر التفاعل النهائي يجب حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم من قيمة الناقلية النوعية للمحلول

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0.05}{(5.46+35) \times 10^{-3}} = 1.24 mol/m^3 = 1.24 \times 10^{-3} mol/litre$$

ثم نعوض هذا المقدار في عبارة كسر التفاعل النهائي

$$Q_{rf} = \frac{(1.24 \times 10^{-3})^2}{10^{-2} - (1.24 \times 10^{-3})} = \frac{1.54 \times 10^{-6}}{8.76 \times 10^{-3}} = 0.18 \times 10^{-3}$$ 0.5

hima.abdelkrim@gmail.com

ثابت الحموضة K_a يساوي من معطيات التمرين $1.8x10^{-4}$ ويساوي قيمة كسر التفاعل النهائي المحسوبة

3- 1 يمكننا الإنتقال من المحلول S_0 إلى المحلول S_1 بإضافة كتلة من حمض الميثانويك قدرها $m_1=10m$ مع المحافظة على نفس الحجم 0.5

2-4 نعم يؤثر التركيز المولي للمحلول على النسبة النهائية للتقدم ،حيث كلما كان المحلول ممددا زادت تفكك جزيئات الحمض 0.25

3-4 لا يؤثر التركيز المولي للمحلول على كسر التفاعل النهائي لأن $Q_{rf} = K_a$ وثابت الحموضة مقدار ثابت يميز كل ثنائية 0.25

التمرين الخامس : 4 نقاط

18-طبيعة الحركة خلال الخمس ثواني الأولى : حركة مستقيمة متغيرة بإنتظام 0.25

1-أ) القوى التي تخضع لها الجملة هي ثقلها فقط 0.5

1-ب) عبارة تسارع مركز عطالة الجملة $a_G=g$ ، نحسب ميل منحى السرعة $a_G = 50/5 = 10m/s^2$ 0.5

1-جـ) معادلة السرعة اللحظية $v=gt$ والمعادلة الزمنية للحركة $z = 5\,t^2$ 0.5

2-

2-أ) طبيعة الحركة خلال 15 ثواني التالية : حركة مستقيمة متغيرة 0.25

2-ب) القوى التي تخضع لها الجملة في هذه الحالة ثلاث ثقل الجملة ،دافعة أرخميدس وقوى الإحتكاك 0.5

2-جـ) قيمة السرعة الحدية $V_L= 10\ m/s$ 0.5

- طبيعة الحركة بداية من اللحظة $20\ s$ حركة مستقيمة منتظمة 0.25

2-د) المعادلة التفاضلية التي تعبر عن السرعة اللحظية

$$m\frac{dv}{dt} + Kv = mg - \rho Vg$$ 0.25

عبارة السرعة الحدية

$$v_L = \frac{g}{K}(\rho - \rho_{air})V$$ 0.25

2-هـ) تفسير تغيرات السرعة اللحظية : قبل فتح المظلة تزداد سرعة الجملة إلى أن تصل $v=50m/s$ بعد فتح المظلة تنشأ قوى معاكسة للحركة تجعل من السرعة تتناقص إلى أن تصل الى القيمة الحدية بسبب تساوي ثقل الجملة والقوى المعاكسة . 0.25

hima.abdelkrim@gmail.com

الموضوع الثاني :

التمرين الأول :4 نقاط

1- إستغلال النتائج المحصل عليها :

1-1 طبيعة حركة الكرة المعدنية من الوضع M_{15} إلى الموضع M_{21} هي حركة مستقيمة منتظمة لأن سرعة الكرة ثابتة في هذا المجال وقانون نيوتن المحقق في هذه الحالة هو مبدأ العطالة . **0.25**

2-1 كيفية حساب المدة بين موضعين إذا كانت ألة التصوير تأخذ 50 صورة خلال 1 ثانية

لكي تأخذ صورة واحدة يلزمنا مدة زمنية قدرها $\Delta t = (1/50)\ s = 20\ ms$ وهو يمثل المدة الزمنية اللأزمة بين موضعين **0.25**

2- الدراسة الحركية :

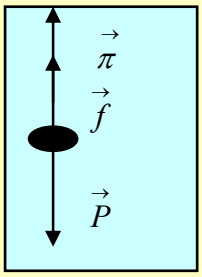
1-2 حساب سرعة الكرة عند الموضع M_6 **0.5**

$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{(69.0-41.0)\times10^{-3}}{2\times20\times10^{-3}} = 0.70 m/s$$

2-2 حساب التسارع في الموضع M_{18} **0.5**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{19} - v_{17}}{2\tau} = 0$$

هذه النتيجة توافق الإجابة في السؤال السابق .



3- الدراسة التحريكية :

3 -1 تمثيل كل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرة خلال حركتها **0.25**

2-3 حساب كتلة الكرة المعدنية $m=\rho V = 7850 \times 0.52 \times10^{-6} = 4082 \times 10^{-6}\ kg$

$m = 4.082\ g$ **0.25**

3-3 عبارة دافعة أرخميدس $\pi = \rho \times V \times g$ **0.25**

حساب قيمتها $\pi = 920\times0.52\times10^{-6}\times9.8 = 4.7\times10^{-3}\ N$

4- المعادلة التفاضلية المعبرة عن حركة الكرة :

1-4 نص القانون الثاني لنيوتن :في مرجع غاليلي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية ،يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها .

عبارة المعادلة التفاضلية **0.5**

$$\Sigma\vec{F}_{ext} = m\times\vec{a}_G \qquad \vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f} = m\times\vec{a}_G$$

بالإسقاط على محور الحركة نتحصل على

$$P - \pi - f = m\times a_G = m\times\frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{f}{m} = \frac{P-\pi}{m}$$

2-4 العبارة الحرفية للمقدار A ثم مقداره وتحديد وحدته **0.5**

$$A = \frac{P-\pi}{m} = \frac{m\times g-\pi}{m} = \frac{\rho_A\times V\times g - \rho_H\times V\times g}{\rho_A\times V} = g\times\left(\frac{\rho_A-\rho_H}{\rho_A}\right)$$

$$A = 9{,}8\times\left(\frac{7850-920}{7850}\right) = 8{,}7\ m.s^{-2}$$

وحدة المقدار A توافق وحدة التسارع

3-4 العبارة الحرفية للسرعة الحدية :باعتبار $f = k\,v$ تصبح عبارة المعادلة التفاضلية **0.5**

$$\frac{dv}{dt} + \frac{kv}{m} = \frac{P-\pi}{m}$$

ومنه عبارة السرعة الحدية

$$v = \frac{mg}{k}\times\left(\frac{\rho_A-\rho_H}{\rho_A}\right)$$

قيمتها نعينها من جدول القياسات $v=0.95\ m/s$

hima.abdelkrim@gmail.com

5-4 شرح في فقرة قصيرة كيفية تغير السرعة :
في بداية الحركة تزداد سرعة الكرة فتزداد شدة القوى المعيقة للحركة إلى أن تصبح شدة القوى المعيقة للحركة مساوية لثقل الكرة و من هذه اللحظة تصبح السرعة ثابتة . 0.25

التمرين الثاني 4 نقاط :

دراسة عملية الشحن :

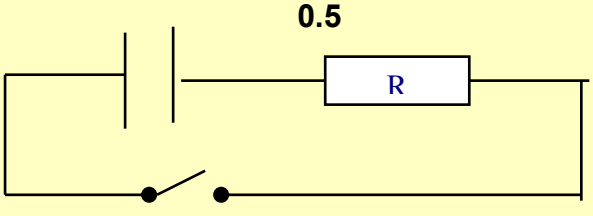
1- التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن : من البيان $U_C = 12V$ 0.5

2- المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة

$U_C + U_R = E$; $U_C + R\,i = E$; $U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E$ 0.5

3- عبارة ثابت الزمن ثم حساب قيمته $\tau = RC = 7ms$ بيانيا 0.5

4- قيمة سعة المكثفة من عبارة ثابت الزمن $C = 175\ \mu F$ 0.5



دراسة عملية التفريغ :

1 – تمثيل دارة التفريغ : 0.5

19-المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة

$U_C + U_R = 0$; $U_C + R\,i = 0$; $U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = 0$ 0.5

20-للتحقق من الحل نقوم بحساب مشتق العبارة ثم نعوضها في عبارة المعادلة نجد أن الحل صحيح 0.5

21-قيمة المقاومة R_2 ، نقوم أولا بحساب ثابت الزمن من البيان فنجده $\tau = 8ms$ ثم نحسب $R_2 = 8x10^{-3} / 175x10^{-6}$

$R = 45\ \Omega$ 0.5

التمرين الثالث 4 نقاط :

1 - معادلة التفكك $^{15}_{8}O \rightarrow {}^{0}_{1}e + {}^{15}_{7}N + \gamma$ 0.5

2- تعريف طاقة الربط للنواة : هي الطاقة الواجب توفيرها للنواة لفصل مكوناتها 0.5

3- حساب ΔE_1 المبينة في الشكل من المخطط نلاحظ أن هذا التغير في الطاقة ماهو إلا مقدار طاقة ربط نواة الاكسجين

$\Delta E_1 = E_L = A.\frac{E_L}{A}$ =15 x 7.463=111.9 MeV 0.5

4- حساب ΔE_2 هي الفرق في طاقة الجسيمات 0.5

$\Delta E_2 = (m_{(7p+8n+e)} - m\ (_{8P+7n})).C^2$

$=(m_n - m_P + m_e).C^2$

$= (1.67492 \times 10^{-27} - 1.67262 \times 10^{-27} + 9.109 \times 10^{-31}) .(2.998x10^8)^2$

$= 2.8859 \times 10^{-13}$ joule = 1.8 MeV 0.5

22-إستنتاج قيمة تغير الطاقة ΔE من النتائج السابقة

من المخطط نجد العلاقة بين قيم التغير في الطاقة

$\Delta E_3 = \Delta E - \Delta E_1 - \Delta E_2$ 0.5

لحساب ΔE_3 نقوم بنفس طريقة السؤال 3 فنجد طاقة ربط نواة الأزوت

$\Delta E_3 = E_L = -A.\frac{E_L}{A}$ =-15 x 7.699=-115.5 MeV 0.5

ومنه نجد

$\Delta E = -115.5 + 111.9 + 1.8 = -1.8MeV$ 0.5

hima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الرابع 4 نقاط :

1- حمض البنزويك حمض ضعيف :نقوم بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم باستعمال علاقة الpH

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.1} = 7.9 \times 10^{-4}\, mol/l$$

نقارن هذه النتيجة بالتركيز المولي C_0 فنلاحظ أن C_0 أكبر من $[H_3O^+]$ نستنتج أن هذا الحمض ضعيف **0.5**

2- معادلة تفاعل الحمض مع الماء

0.25 $AH + H_2O = A^- + H_3O^+$

0.25 كتابة عبارة ثابت الحموضة للثنائية AH / A^-

$$K_a = \frac{[A^-] \times [H_3O^+]}{[AH]}$$

3- شاردة البنزوات أساس ضعيف : نقو م بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد باستعمال الجداء الشاردي وهذا بعد حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم باستعمال علاقة الpH

$$[H_3O^+] = 10^{pH} = 10^{8.1} = 7.94 \times 10^{9}\, moll$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7.94 \times 10^{-9}} = 0.13 \times 10^{-5}\, mol \times L^{-1}$$

نقارن هذه النتيجة بالتركيز المولي C_2 فنلاحظ أن C_2 أكبر من $[OH^-]$ نستنتج أن هذا الأساس ضعيف **0.25**

0.25 **4- معادلة تفاعل شاردة البنزوات مع الماء** $C_6H_5COO^- + H_2O = C_6H_5COOH + OH^-$

0.5 كتابة عبارة ثابت التوازن الموافق لهذا التفاعل

$$K = \frac{[C_6H_5COOH] \times [OH^-]}{[C_6H_5COO^-]}$$

0.5 **5-بما أن pH المحلول أكبر من pK_a للثنائية نستنتج ودون حساب أن الصفة الغالبة هي الصفة الأساسية**

0.5 **23-مختلف الثنائيات التي تتدخل في المحلول S_1 ومحلول هيدروكسيد الصوديوم**

H_2O / OH^- و AH / A^-

0.5 **7- معادلة التفاعل الحادث** $AH + OH^- = A^- + H_2O$

حساب ثابت التوازن الموافق $K = \frac{[A^-]}{[AH] \times [OH^-]} = \frac{K_a}{K_e} = 10^{pK_e} \times 10^{-pK_a} = 10^{14-4.2} = 10^{9.8}$

0.5 بما أن ثابت التوازن أكبر من 10^4 فهذا يعني أن هذا التفاعل تام

التمرين الخامس 4 نقاط :

1- أ) عند اللحظة t=10 min كمية مادة الماء الأكسجيني المتبقية بيانيا n = 4.5 mol **0.5**

1-ب) التركيب المولي للمزيج عند نفس اللحظة

لحساب كمية مادة غاز الأوكسجين الناتج نقوم بحساب كمية مادة الماء الأوكسجيني المتفاعلة

n=7.8-4.5 =3.3 mol وهي تمثل 2x نستنتج x=3.3/2= 1.65 mol

وهذا المقدار يمثل كمية مادة غاز الأوكسجين

أما كمية مادة جزيئات الماء المتشكلة نتيجة تفكك جزيئات الماء الأوكسجيني n=3.3 mol . 0.5+ 0.5

1-جـ) سرعة إختفاء الماء الأكسجيني ،نقوم بحساب ميل المماس عند تلك اللحظة

0.5+0.5 $V = -\frac{7}{25.8} = -0.27 mol/\min$

2-أ) سرعة إختفاء الماء الأكسجيني في غياب الوسيط :

0.5 **بإستعمال المنحنى الثاني وإمتداد الخط نجد V = - 0.05 mol / min**

2-ب) كمية مادة الوسيط المستعملة في السؤال السابق 1-جـ

0.5 **بيانيا أيضا نجد $n(MnO_4) = 7$ mol**

0.5 **2-جـ) كلما زادت كمية مادة الوسيط زادت سرعة التفاعل .**

hima.abdelkrim@gmail.com