الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مفدي زكريا –البياضة

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي – تجريبي

الشعبة: رياضيات وتقني رياضي — دورة: ماي 2024

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 01 من 10 إلى الصفحة 05 من 10)

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (04 نقاط)

النظام الشمسي أوالمجموعة الشمسية هي النظام الكوكبي الذي يتكون من الشمس وجميع ما يَدور حولها من أجرام، بما في ذلك الأرض والكواكب الأخرى، ويعد العالم ابو اسحاق البطروجي (توفي سنة 1204) أول من اشار الى أن مسارات الكواكب اهليلجية ، ثم جاء من بعده الالماني يوهانس كبلر (توفي سنة 1630) أكد ذلك ووضع قوانينه الثلاث التي تتعلق بحركة الكواكب.

في هذا التمرين سوف ندرس حركة كوكب المشتري حول الشمس ويعد اكبر كواكب المجموعة الشمسية .

نقط الاوج	$r_A = 5.45\ U.A$	كتلة الشمس	$M_s = 2 \times 10^{30} kg$
نقطة الحضيض	$r_P = 4.95\ U.A$	ثابت الجذب العام	$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ SI$
كتلة المشتري	$M_J = 1.9 \times 10^{27} kg$	نصف قطر المشتري	$R_J = 69911 km$

1- ما هو المرجع المناسب لدرسة حركة المشتري حول الشمس ؟ عرفه .

2- حسب قوانين كبلر مسار المشتري حول الشمس اهليجي :

أ) اذكر نص هذا القانون .

ب) مثل مسار المشتري حول الشمس في مداره محددا عليه نقطتي الاوج والحضيض .

ج) احسب نصف قطر المحور الكبير لهذا المدار بالوحدة الفلكية $U.A$ ثم بـــ km .

3- اذكر نصي قانوني كبلر المتبقيين .

4- لتبسيط الدراسة نعتبر أن مسار المشتري حول الشمس دائري نصف قطره $r = 5.2\ U.A$.

أ) مثل $\overrightarrow{F_{S/J}}$ شعاع القوة التي يخضع لها المشتري من تأثير الشمس ثم احسب شدتها.

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن سرعة المشتري حول الشمس هي: $v = \sqrt{\frac{r \times F_{S/J}}{M_J}}$ ثم احسبها.

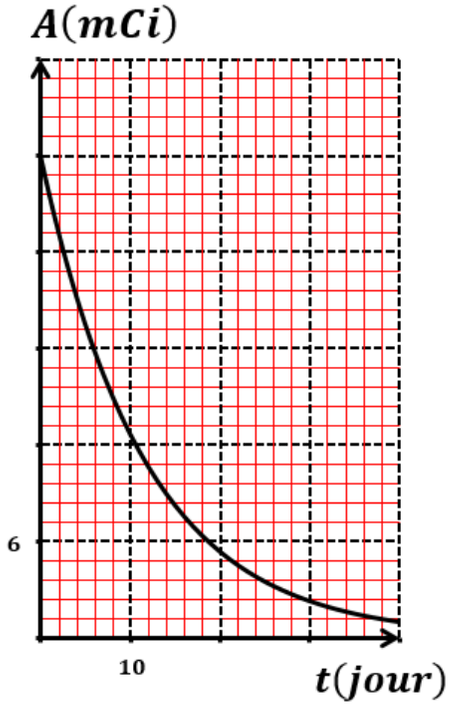
ج) جد قيمة دور المشتري حول الشمس بالسنوات .

5- احسب قيمة الجاذبية على سطح المشتري وقارنها مع الجاذبية على سطح الأرض. $\mathbf{1U.A = 1.5 \times 10^8 km}$

www.dzexams.com

التمرين الثاني: (04 نقاط)

من تطبيقات النشاط الاشعاعي التلقائي العلاج باليود المشع في الطب ($Radioactive\ Iodine\ Therapy$) هو نوع من العلاج في الطب الإشعاعي يستخدم لعلاج تضخم الغدة الدرقية ومرض جريفز وبعض أنواع الأورام السرطانية التي تصيب الغدة الدرقية. يستخدم أحد نظائر اليود المشع $^{131}_{53}I$ الذي يتفكك مصدرا اشعاع β^- . وهو يُختزن في الجسم البشري في خلايا الغدة الدرقية.



1- ما المقصود بـــ:

- نشاط اشعاعي تلقائي.
- نظائر.
- اشعاع β^- .

2- اكتب معادلة التفكك النووي لليود 131 علما انه تنتج عنه النواة $^{A}_{Z}Xe$

3- اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها N عدد الانوية المتبقية في الجرعة.

- حل المعادلة السابقة من الشكل $N = ae^{-bt}$ أوجد عبارتي a و b .

4- بين أن $A = A_0e^{-bt}$. حيث A_0 هو النشاط الاشعاعي الابتدائي .

5- ما هي وحدة النشاط الاشعاعي؟ عرفها.

6- عرف زمن نصف العمر وبين انه يعطى بالعبارة $t_{1/2} = \frac{ln2}{b}$.

7- يستخدم اليود 131 المشع كمحلول مائي ليوديد الصوديوم NaI نشاطها الاشعاعي الابتدائي A_0 ، متابعة النشاط الاشعاعي لعينة تحوي على اليود 131 مكننا من الحصول على البيان :

أ- ما هي قيمة A_0

ب- حدد قيمتي $t_{1/2}$ و b .

ج- احسب التركيز المولي لهذه الجرعة علما ان حجمها $10mL$.

8- ينصح الشخص المعالج بجرعة من اليود 131 المشع بالنوم في غرفة منفصلة حتى ينقص نشاطها بنسبة 70% .

- احسب بالأيام المدة التي ينام فيها المريض منعزلا .

معطيات :

$$1Ci = 3.7 \times 10^{10}Bq \qquad N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يهدف هذا التمرين لتحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية.

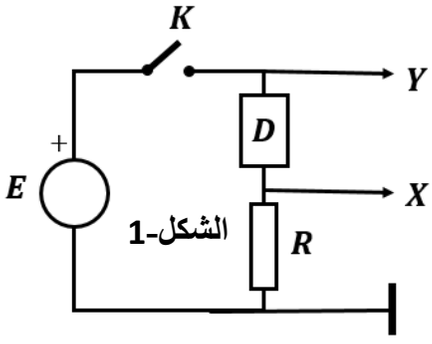
أولا: تحديد طبيعة ومميزات عنصر مجهول.

في حصة اعمال مخبرية قام الأستاذ بوضع علبة تحوي ثنائي قطب D مجهول أمام التلاميذ، حيث أكد لهم أن هذا العنصر يتواجد في الجدول الاتي:

www.dzexams.com

العنصر الكهربائي				
رمزه				
ميزته				

لمعرفة طبيعة ثنائي القطب اقترح أحد التلاميذ الدارة المبينة في الشكل-1 :



الشكل-1

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقل اومي مقاومته $R = 80\Omega$.
- قاطعة K .
- ثنائي قطب D مجهول

حيث تم توصيل مدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة كما في الشكل. في لحظة نعتبرها $t = 0$ نغلق القاطعة K ، على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي يظهر البيانين كما في الشكل -2 :

1) أكمل الجدول.
2) انسب لكل منحنى المدخل الموافق له مع التعليل.
3) اعتمادا على البيان في الشكل-2 تعرف على العنصر D مع التعليل ثم حدد القيم المميزة له .

ثانيا: دراسة شحن مكثفة .

ننزع العنصر D ونربط مكانه مكثفة سعتها C ، باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وببرمجية مناسبة نتحصل على البيان في الشكل-3 :

نغلق القاطعة K في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$.

1- أعط التفسير المجهري لعملية الشحن.

2- جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $u_C(t) = B + \frac{A}{\alpha}e^{\alpha t}$. جد عبارة كلا من: A , B و α .

4- اوجد العبارة $\frac{du_C}{dt} = f(i)$.

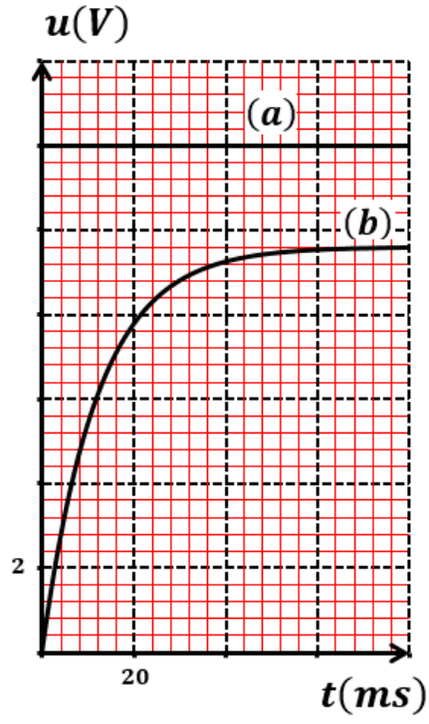
5- اعتمادا على البيان أوجد قيمة C سعة المكثفة ثم ثابت الزمن τ .

6- احسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عندما تكون قيمة التيار المار في الدارة $i = 0.05A$.

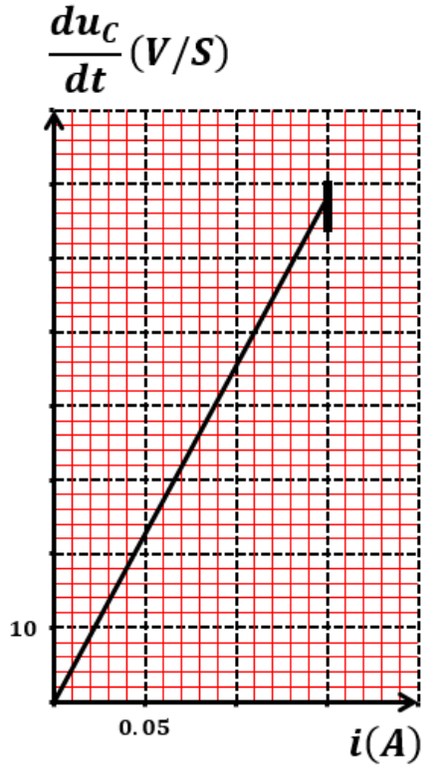
7- نريد زيادة قيمة الطاقة العظمى المخزنة بخمسة اضعاف، لذلك نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' ، ثم نعيد عملية الشحن.

- كيف يجب ربط المكثفتين وماهي سعة المكثفة C' .

www.dzexams.com



الشكل-2



الشكل-3

الجزء الثاني: (6نقاط)

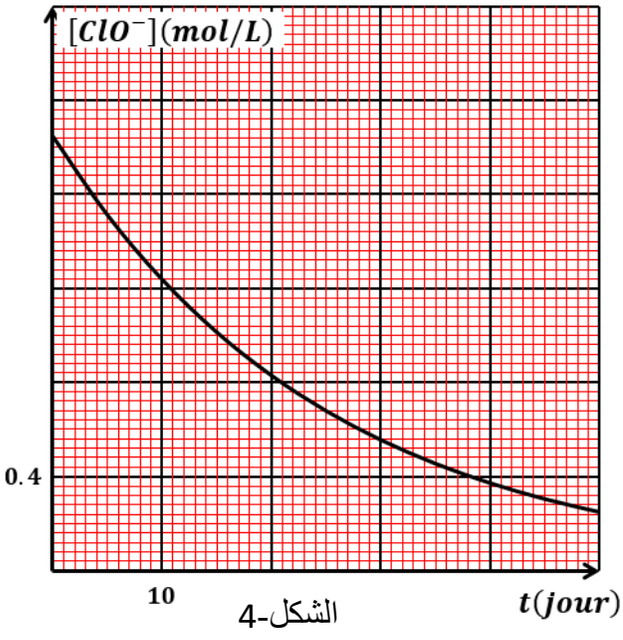
التمرين التجريبي: (6 نقاط)

الجزء الأول والثاني مستقلان عن بعضهما البعض .

الجزء الأول

ماء الجافيل محلول شائع يستعمل في إنتاج سوائل التبييض، وكذلك في الصناعات الصحية والورقية والغزل والنسيج.

يمثل الشكل-4 منحنى تغير تركيز شوارد الهيبوكلوريت ClO^- بدلالة الزمن عند درجتي الحرارة 20°C لعينة حديثة الصنع من ماء الجافيل عند اللحظة $t = 0$ حجمها $V_0 = 400ml$.



الشكل-4

1- كيف نصنف هذا التفاعل من حيث مدة استغراقه ؟ علل.

2- تتفاعل شوراد الهيبوكلوريت ClO^- مع الماء H_2O ، أكمل معادلة التفاعل الحادث علما ان الثانئيات المشاركة في التفاعل هي: (ClO^-/Cl^-) و (O_2/H_2O) .

$$2ClO^-_{(aq)} = \cdots\cdots + \cdots\cdots$$

3- عين التركيز C_0 المولي الابتدائي لشوارد ClO^- .

4- أنجز جدول التقدم للتفاعل الحادث. بين ان $[ClO^-](t_{1/2}) = \frac{C_0}{2}$ ثم عين قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل .

5- أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

www.dzexams.com

ب- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $v_{vol} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt}$.

- احسب قيمتها عند $t = 10jour$ و $t = 30jour$.

ج- استنتج قيمة سرعتي تشكل O_2 عند نفس اللحظتين .

د- كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟ أعط التفسير المجهري .

الجزء الثاني:

يتكون عمود كهربائي من صفيحتين من المغنزيوم Mg والفضة Ag نعتبرهما بوفرة مغمورتين على الترتيب في محلول يحوي على شوارد المغنزيوم Mg^{2+} ومحلول يحوي شوراد الفضة Ag^+ ، حجم كل واحد منهما $500mL$ وتركيزهما في البداية يكون $[Ag^+] = [Mg^{2+}] = 0.5mol/L$.

عند ربط مقياس الفولط متر بين قطبي العمود حيث يوصل قطب $COM(-)$ بصفيحة الفضة يشير المقياس الى القيمة $U = -3.2V$.

1- نربط هذا العمود بمصباح كهربائي مقاومته 5Ω ونغلق الدارة، حدد قطبي العمود.

2- مثل مخطط العمود. مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي واتجاه حركة الالكترونات والشوراد في الجسر الملحي.

1- ما هو دور الجسر الملحي أثناء اشتغال العمود؟

2- أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

3- اكتب المعادلتين التصفيتين للأكسدة والارجاع عند المسريين ثم معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي في العمود اثناء اشتغاله.

4- شكل جدولا لتقدم التفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود.

3- ما هي كمية الكهرباء الاعظمية التي يولدها العمود؟

4- احسب مدة اضاءة المصباح .

يعطى: $V_M = 22.4L/mol$ ، $1F = 96500C$

انتهى الموضوع الأول

www.dzexams.com

الموضوع الثاني

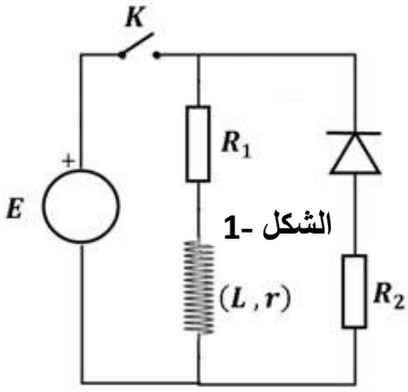
يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 06 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (06 نقاط)

لدراسة ثنائي القطب RL نحقق الدارة في الشكل -1 والمكونة من:

- مولد توتره الكهربائي ثابت E . – صمام ثنائي.
- ناقلين اوميين مقاومتهما R_1 ، $R_2 = 80\Omega$.
- قاطعة K . وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 10\Omega$.



الشكل -1

أولا حالة اقامة التيار:

نغلق القاطعة K عند لحظة نعتبرها $t = 0$. بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نتابع التوتر بين طرفي الوشيعة فنتحصل على البيان في الشكل-2

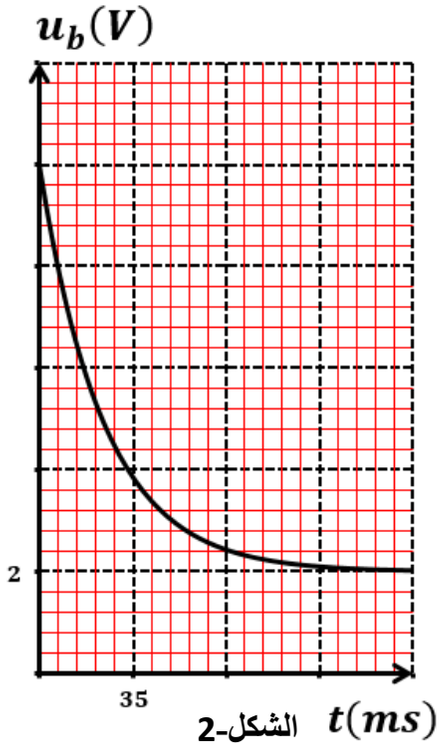
1- بين على الدارة اتجاه التيار والتوترات .

2- بين كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على البيان .

3- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{R_1} .

4- حل المعادلة من الشكل: $u_{R_1}(t) = A + Be^{\alpha t}$ حيث A ، B و α ثوابت يطلب تعيينها بدلالة مميزات الدارة.

5- استنتج عبارة $u_b(t)$



الشكل-2

6- بالتحليل البعدي عين وحدة τ ثم عين قيمته.

7- بالاستعانة بالبيان: أوجد قيمة كلا من: E ، I_0 ، R_1 و L .

ثانيا حالة انقطاع التيار:

نفتح القاطعة K عند لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$.

1- ما الهدف من إضافة الصمام ؟

2- اوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة $i(t)$، علما أن حلها من الشكل: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau'}}$.

3- احسب قيمة ثابت الزمن τ' المميز للدارة.

4- اكتب العبارة اللحظية للاستطاعة المصروفة في الناقل الاومي R_2 علما أن $P = R_2 . i^2$.

- احسب قيمة هذه الاستطاعة عند اللحظة $t = \tau'$.

www.dzexams.com

التمرين الثاني: (06 نقاط)

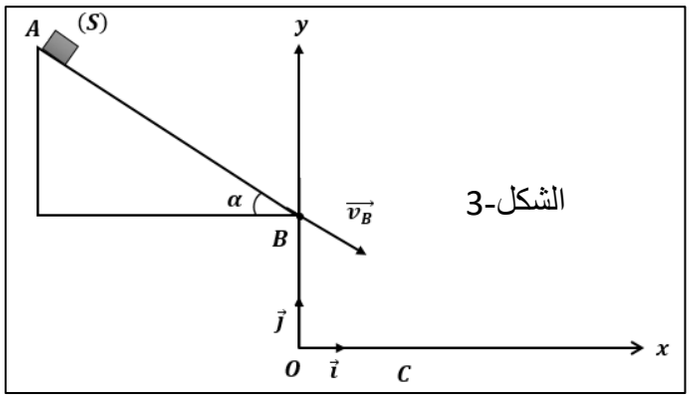
ندرس حركة جسم (S) كتلته $m = 200g$ ينزلق على مستوي مائل عن الافق بزاوية α (شكل-3)، في لحظة نعتبرها مبدأ الازمنة $(t = 0)$ نترك الجسم (S) من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليصل الى النقطة B .

يخضع الجسم (S) أثناء حركته الى احتكاك f مع المستوي شدته ثابتة أثناء الحركة.

نقوم بتغيير زاوية ميل المستوي الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على البيان في الشكل -4 الممثل لتغيرات محصلة القوى $F = \|\sum \vec{F}\|$ المؤثرة على الجسم (S)أثناء حركته على المستوي AB بدلالة α ، حيث $(\alpha < 90°)$.

معطيات: - نهمل تأثير الهواء .

- الجاذبية الأرضية : $g = 9{,}8m.s^{-2}$.
- المسافة $AB = 1.2m$.
- المسافة $BO = 0.9m$



الشكل-3

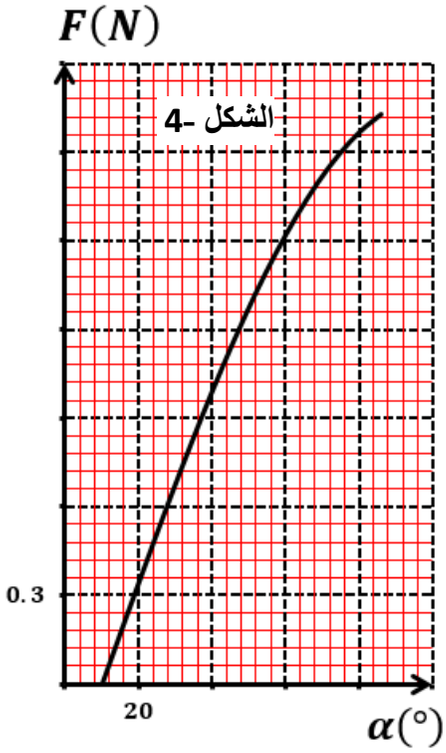
1- لدراسة حركة جسم (S) نستعمل قوانين نيوتن مع مرجع مناسب.

أ) حدد المرجع المناسب لدراسة الحركة؟ اذكر الشرط الذي يحققه حتى يمكن تطبيق قوانين نيوتن عليه.

ب) اذكر نص قانون نيوتن الثاني مع ذكر مراحل تطبيقه.

ج) ما هو الشرط الذي يجب أن يحققه تسارع جسم ساكن حتى يتحرك؟

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) اكتب عبارة محصلة القوى $F = \|\sum \vec{F}\|$ بدلالة α ، m ، g و f .



الشكل -4

3- اعتمادا على البيان:

أ) جد قيمة الزاوية الحدية التي من اجلها يتحرك الجسم(S).

ب) احسب قيم f من أجل الزوايا الموضحة في الجدول.

α	$20°$	$40°$	$60°$	$80°$
$f(N)$				

- ماذا تستنتج؟

4- جد قيمة الزاوية α حتى تكون $v_B = 3\,m/s$.

5- عندما يصل الجسم (S) الى النقطة B يغادر المستوي المائل بالسرعة $v_B = 3\,m/s$ ليسقط على سطح الأرض عند النقطة C .باعتبار مبدأ الأزمنة اللحظة $(t = 0)$التي يغادر فيها الجسم (S) النقطة B :

أ) اكتب عبارة شعاع السرعة $\overrightarrow{v_B}$ في المعلم (Ox, Oy) .

www.dzexams.com

ب) أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ المميزيتين لحركة (S) في المعلم (Ox, Oy) .

- استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

ج) احسب قيمة المسافة الافقية OC .

د) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة جد قيمة السرعة v_C .

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. هذا النص مأخوذ من ويكيبيديا:

...تستخدم عملية الانشطار النووي في إنتاج الطاقة الكهربائية في المفاعلات النووية، كما تستعمل لإنتاج الأسلحة النووية .

ومن العناصر النووية الانشطارية الهامة والتي تستخدم كثيراً في المفاعلات الذرية مادتي اليورانيوم–235 وبلوتونيوم–239، والتي هي عماد الوقود النووي حيث يتم ما يسمى بالتفاعل المتسلسل ...

1- عرف تفاعل الانشطار.

2- ما المقصود بتفاعل متسلسل؟ دعم اجابتك بمخطط توضيحي.

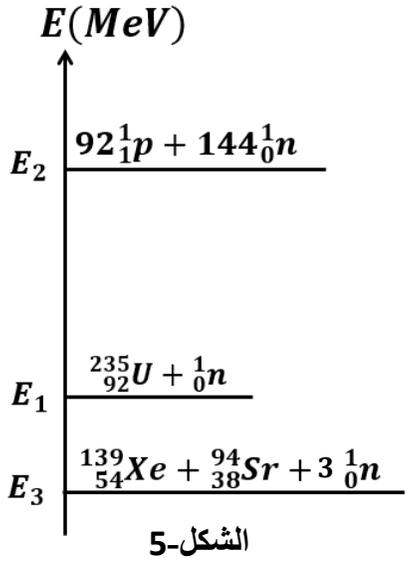
3- اذكر بعض منافع ومخاطر تفاعل الانشطار.

II. الغواصات النووية تعتمد على تفاعلات الانشطار في إنتاج الطاقة لاشتغالها، يمكن نمذجة أحد هذه التفاعلات بالمعادلة:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3\,^{1}_{0}n$$

1- على أي شكل تظهر الطاقة من تفاعل الانشطار؟

2- الشكل–5 يمثل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار:



الشكل-5

أ- ما هو المعنى الفيزيائي لكل من: E_1، E_2 و E_3 واحسب قيمة كل منها.

ب- استنتج الطاقة المحررة من هذا التفاعل بـــ MeV والجول.

ج- احسب طاقة الربط لنواة $^{235}_{92}U$.

د- ما هي النواة الاكثر استقرار من بين الانوية الواردة في معادلة التفاعل؟

– هل تتوافق مع تعريف الانشطار؟ علل.

3- يعمل المفاعل النووي في الغواصة باليورانيوم ويعطي لمحرك الغواصة استطاعة دفع قدرها $P = 3 \times 10^6 W$ بمردود قدره $\rho = 30\%$.

تستعمل كتلة قدرها $7kg$ من اليورانيوم المخصب في الغواصة.

- احسب عدد انوية اليورانيوم 235 في الكتلة السابقة.
- استنتج الطاقة المحررة من الكتلة السابقة.
- احسب الطاقة التي يستهلها المحرك خلال مدة اشتغاله.
- اوجد مدة اشتغال الغواصة بالأيام.

www.dzexams.com

$1MeV = 1.6 \times 10^{-13} j$ ، $1u = 931.5\, MeV/c^2$ ، $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$E_{l/A}(^{140}_{54}Xe) = 8.290 MeV/nuc$ ، $E_{l/A}(^{94}_{38}Sr) = 8.593 MeV/nuc$

الجسيم	$^{235}_{92}U$	$^{94}_{38}Sr$	$^{139}_{54}Xe$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$
m	$234.9935u$	$93.8945u$	$138.9187u$	$1.00866\, u$	$1.00728\, u$

الجزء الثاني: (6نقاط)

التمرين التجريبي: (6 نقاط)

كل القياسات مأخوذة عند 25°C .

I. حمض الخل بالإنجليزية $(Acetic\ acid)$ وصيغته CH_3COOH ، وهو مركب كيميائي عضوي، ينتمي الى الاحماض الكربوكسيلية، يعطي الخل طعمه الحامض ورائحته النفاذة. حمض الخل النقي هو مادة أكالة، وبخاره يسبب التهيج للعيون، وجفاف وحرق الأنف، واحتقان الحلق والرئتين.

قارورة لحمض الخل النقي، نأخذ منها حجما $V_0 = 1.4mL$ نسكبها في حوجلة عيارية سعتها $500mL$ ثم نكمل الحجم بالماء المقطر الى خط العيار لنحصل على محلول (S). نقيس الـــناقلية النوعية له نجدها $\sigma = 0.034\, S/m$.

1- أ) عرف الحمض حسب برونشتد.

ب) اعط التسمية النظامية لحمض الخل.

ج) ورد في مقدمة التمرين بعض الاخطار التي يسببها حمض الخل النقي اذكر كل خطر وكيفية تجنبه.

2- اكتب معادلة انحلال حمض الخل في الماء معطيا الثنائيات (أساس/حمض) .

3- احسب التركيز المولي للمحلول (S) .

4- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث.

5- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f وماذا تستنتج؟

6- احسب قيمة pH المحلول (S) .

7- بين pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) يعطى بالعبارة: $pKa = 2pH + log(c - [H_3O^+])$ ثم احسب قيمته

– حدد الصفة الغالبة مع التعليل.

II. تفاعل حمض الخل مع كحول:

نحضر مزيجا يتكون من $135g$ من كحول صيغته $C_nH_{2n+1}OH$ وحجم V_1 من حمض الخل CH_3COOH ، نقسم المزيج التفاعلي بالتساوي على 10 أنابيب اختبار ونسدها بأحكام ثم نضعها في حمام مائي. خلال لحظات زمنية مختلفة نعاير محتوى كل انبوب، فنتحصل على البيان في الشكل–6 الممثل لتغيرات كمية الحمض المتبقي في كل انبوب بدلالة الزمن:

www.dzexams.com

1) اكتب معادلة التفاعل الحادث ثم انجز جدول التقدم له.

2) حدد بالاستعانة بالبيان:

أ- قيمة التقدم النهائي x_f .

ب-الحجم V_1 للحمض.

3) إذا علمت أن الكحول المستعمل ثانوي:

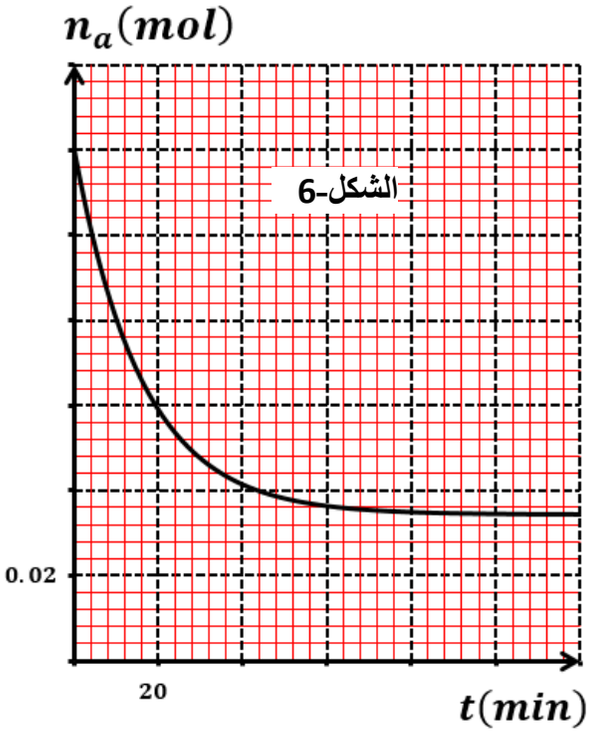
أ) حدد كمية المادة الابتدائية للكحول

ب) استنتج الصيغة المجملة للكحول ثم حدد صيغته نصف المفصلة مع تسمته النظامية.

ج) اكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج مع تسميته.

4) احسب مردود التفاعل وكيف يمكن مراقبته ؟

5) عند التوازن نظيف $9g$ من الماء ، حدد جهة تطور الجملة الكيميائية .



الشكل-6

معطيات:

$M(C) = 12\,g/mol$ $M(O) = 16\,g/mol$ $M(H) = 1\,g/mol$

$\lambda_{CH_3COO^-} = 3.6\,mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35\,mS.m^2.mol^{-1}$

الكتلة الحجمية لحمض الخل $\rho = 1.05g/mL$

ليس الجمال بأثواب تزيننا إنّ الجمال جمال العلم والأدب

بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

انتهى الموضوع الثاني

www.dzexams.com

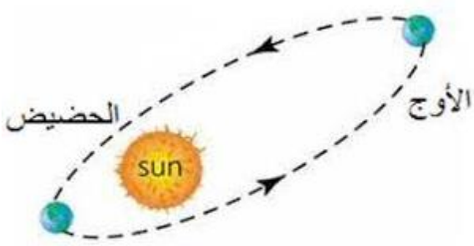
الموضوع الأول

التمرين الاول: (04 نقاط)

1- المرجع هو الهليومكزي.

- تعريفه: مرجع مبدأه مركز الشمس محاوره موجهة نحو ثلاث نجوم نعتبرها ثابتة خلال قرون .

2- قوانين كبلر :



أ) نص قانونن كبلر الأول: مسارات الكواكب حول الشمس اهليليجية تقع الشمس في احدى محرقيه .

ب) تمثيل مسار المشتري حول الشمس :

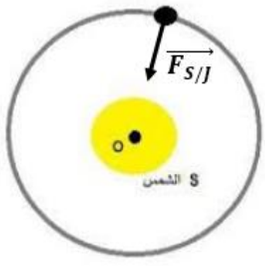
ج) نصف قطر المحور الكبير لهذا المدار بالوحدة الفلكية $U.A$ ثم بـــ km .

$$a = \frac{5.45 + 4.95}{2} = 5.2U.A = 7.8 \times 10^8 km$$

3- نص قانون كبلر الثاني: المستقيم الرابط بين الكوب والشمس يمسح مساحات متساوية خلال ازمنة متساوية.

–نص قانون كبلر الثالث: مربع الدور يتناسب مع البعد المتوسط للكوكب عن الشمس.

4- مسار المشتري حول الشمس دائري نصف قطره $r = 5.2\ U.A$.



أ) تمثيل $\overrightarrow{F_{S/J}}$:

- حساب شدتها:

$$F_{\frac{S}{J}} = \frac{GM_s\,M_J}{r^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \times 2 \times 10^{30} \times 1.9 \times 10^{27}}{(7.8 \times 10^{11})^2}$$

$$F_{S/J} = 4.166 \times 10^{23} N$$

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F} = M_J \vec{a} \implies \overrightarrow{F_{S/J}} = M_J \vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الناظمي نجد:

$$F_{S/J} = M_J a_N \Longrightarrow F_{S/J} = M_J \frac{v^2}{r} \Longrightarrow v^2 = \frac{r \times F_{S/J}}{M_J} \Longrightarrow v = \sqrt{\frac{r \times F_{S/J}}{M_J}}$$

$$\Longrightarrow v = \sqrt{\frac{7.8 \times 10^{11} \times 4.166 \times 10^{23}}{1.9 \times 10^{27}}} = 13077.67 m/s$$

ج) قيمة دور المشتري حول الشمس بالسنوات .

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \times 7.8 \times 10^{11}}{13077.67} = 374752118.657 s = 11.87 ans$$

5- قيمة الجاذبية على سطح المشتري:

$$g_{0j} = \frac{GM_J}{{R_j}^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \times 1.9 \times 10^{27}}{(69911 \times 10^3)^2} = 25.92 m/s^2$$

- المقارنة مع الجاذبية على سطح الأرض: $25.92 > 9.8$

www.dzexams.com

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- ما المقصود بـــ:

- نشاط اشعاعي تلقائي: هو الانبعاث التلقائي للجسيمات أو لأشعة الطاقة بفعل تفكك النوى الذرية غير المستقرة.
- نظائر: أنوية لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي.
- اشعاع β^- : عبارة عن الكترون سالب الشحنة .

2- معادلة التفكك النووي لليود 131 علما انه تنتج عنه النواة ${}^{A}_{Z}Xe$

$$ {}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{A}_{Z}Xe + {}^{0}_{-1}e $$

$$ A = 131 $$

$$ 53 = Z - 1 \Longrightarrow Z = 54 $$

$$ {}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e $$

3- المعادلة التفاضلية التي تحققها N عدد الانوية المتبقية في الجرعة.

$$ A = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N(t) \Longrightarrow \frac{dN(t)}{dt} + \lambda N(t) = 0 $$

- حل المعادلة السابقة من الشكل $N = ae^{-bt}$ أوجد عبارتي a و b .

$$ N = ae^{-bt} $$

$$ \frac{dN(t)}{dt} = -bae^{-bt} $$

$$ \Longrightarrow = -bae^{-bt} + \lambda ae^{-bt} = 0 \Longrightarrow ae^{-bt}(-b + \lambda) = 0 \Longrightarrow -b + \lambda = 0 \Longrightarrow \boldsymbol{b = \lambda} $$

$$ t = 0 \Longrightarrow N = N_0 \Longrightarrow ae^{-b\times 0} = N_0 \Longrightarrow \boldsymbol{a = N_0} $$

4- عبارة النشاط الاشعاعي :

$$ N = N_0 e^{-bt} \Longrightarrow \lambda N = \lambda N_0 e^{-bt} \Longrightarrow A = A_0 e^{-\lambda t} $$

5- وحدة النشاط الاشعاعي : بيكريل.

- تعريف البيكريل: هو تفكك نواة واحدة خلال ثانية .

6- زمن نصف العمر : مدة تفكك نصف عدد الانوية الابتدائية .

تبيان العبارة:

$$ t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow -\ln 2 = -\lambda t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} $$

7- من البيان :

أ- النشاط الاشعاعي الابتدائي $A_0 = 30mCi$

ب- زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}} = 8\ jour$

$$ b = \lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{8} = 0.0866\ jour^{-1} $$

- التركيز المولي لهذه الجرعة :

$$ c = \frac{n}{V} = \frac{N_0}{N_A V} = \frac{A_0}{\lambda N_A V} = \frac{30 \times 3.7 \times 10^7}{\frac{0.0866}{24 \times 3600} \times 6.02 \times 10^{23} \times 0.01} = 1.83 \times 10^{-7} mol/L $$

www.dzexams.com

8- احسب بالأيام المدة التي ينام فيها المريض منعزلا.

$$\Rightarrow A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{ln\left(\frac{A_0}{A}\right)}{\lambda} = \frac{ln\left(\frac{A_0}{0.3A_0}\right)}{0.0866} = 12.68jour \approx 13jour$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) اكمال الجدول.

العنصر الكهربائي				
رمزه				
ميزته	$L;r$	C		R

2) المنحنى الموافق لكل مدخل:

المدخل Y هو التوتر بين طرفي المولد . لان قيمته ثابتة وهي توافق البيان (a)

المدخل X يوافق المنحنى المتبقي وهو البيان (b).

3) العنصر D هو عبارة عن وشيعة لان الوشيعة تمانع تغير التيار:

$$t = 0 \Rightarrow u_R = 0 \Rightarrow i = 0$$

- حساب r

$$RI = 9.6V \Rightarrow I = \frac{9.6}{80} = 0.12A$$

$$\Rightarrow I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R = 20\Omega$$

- حساب L:

- من البيان: $\tau = 0.012s$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \mathrm{L} = \tau(R+r) = 0.012 \times (80+20) \Rightarrow \mathrm{L} = 1.2H$$

ثانيا: دراسة شحن مكثفة .

1- التفسير المجهري لعملية الشحن: ان التيار المار في الدارة ناتج المولد الذي يعمل كمضخة للإلكترونات الذي يعمل على سحب الالكترونات من لبوس الى اخر لكن العازل لايسمح بانتقالها بين اللبوسين لذا تتراكم الالكترونات في احد اللبوسين ويشحن بشحنة سالبة , في نفس الوقت تغادر الالكترونات اللبوس الاخر فتتشكل شحنات موجبة عليه ، الى ان يتساوى عدد الالكترونات المغادرة بعدد الالكترونات المتراكمة عندها تنتهي عملية الشحن ويكون التوتر بين طرفي المكثفة مساويا للتوتر بين طرفي المولد .

2- المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

$$u_C + u_R = E \Rightarrow u_C + Ri = E \Rightarrow u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$$

3- عبارة كلا من: A , B و α

$$u_C(t) = B + \frac{A}{\alpha}e^{\alpha t}$$

www.dzexams.com

$$\frac{du_C}{dt} = Ae^{\alpha t}$$

$$u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E \Rightarrow B + \frac{A}{\alpha}e^{\alpha t} + RCAe^{\alpha t} = E \Rightarrow (B-E) + Ae^{\alpha t}\left(\frac{1}{\alpha} + RC\right) = 0$$

$$\begin{cases} B - E = 0 \\ \frac{1}{\alpha} + RC = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \boldsymbol{B = E} \\ \boldsymbol{\alpha = -\frac{1}{RC}} \end{cases}$$

$$t = 0 \Rightarrow u_C = 0 \Rightarrow B + \frac{A}{\alpha}e^{-\frac{0}{\tau}} = 0 \Rightarrow B + \frac{A}{\alpha} = 0 \Rightarrow A = -\alpha B \Rightarrow \boldsymbol{A = \frac{E}{RC}}$$

4- العبارة $\frac{du_C}{dt} = f(i)$.

$$i = \frac{dq}{dt}\ ;\ q = u_C C\ \Rightarrow i = \frac{d(u_C C)}{dt} = C\frac{du_C}{dt} \Rightarrow i = C\frac{du_C}{dt} \Rightarrow \boldsymbol{\frac{du_C}{dt} = \frac{1}{C}i}$$

5- قيمة C سعة المكثفة

$$\frac{1}{C} = \frac{45-0}{0.10-0} = 450 \Rightarrow C = 2.22 \times 10^{-3}F$$

- ثابت الزمن τ .

$$\tau = RC = 0.177s$$

6- حساب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عندما يكون $i = 0.05A$.

$$u_C + u_R = E \Rightarrow u_C + Ri = E \Rightarrow u_C = E - Ri = 12 - 80 \times 0.05 = 8V$$

$$E_C = \frac{1}{2}Cu_C{}^2 = 0.5 \times 2.22 \times 10^{-3} \times 8^2 = 0.071j$$

7- كيفية الربط:

$$E' = 5 \times \frac{1}{2}CE^2 = 0.8j$$

$$E' = \frac{1}{2}C_{eq}E^2 \Rightarrow C_{eq} = \frac{2E'}{E^2} = 0.0111F > C$$

- الربط يكون على التفرع (التوازي)

$$C_{eq} = C + C' \Rightarrow C'^{=C_{eq}} - C = 8.88 \times 10^{-3}F$$

الجزء الثاني: (6نقاط)

التمرين التجريبي: (6 نقاط)

الجزء الأول

1- نصنف هذا التفاعل من حيث مدة استغراقه: بطيء جدا

- لانه استغرق عدة أيام

2- معادلة التفاعل :

3- (ClO^-/Cl^-) و (O_2/H_2O) .

$$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

$$ClO^-{}_{(aq)} + 2H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$$

$$2ClO^-{}_{(aq)} = 2Cl^- + O_2$$

www.dzexams.com

4- التركيز المولي الابتدائي لشوارد ClO^- :

$$C_0 = 1.84\, mol/L$$

5- جدول التقدم للتفاعل الحادث.

$2ClO^-_{(aq)} = 2Cl^- + O_2$		
n_0	0	0
$n_0 - 2x$	$2x$	x
$n_0 - 2x_f$	$2x_f$	x_f

6- زمن نصف التفاعل :

$$t = t_{1/2} \Rightarrow x = \frac{x_f}{2}$$

$$n_0 - 2x_f = 0 \Rightarrow x_f = \frac{n_0}{2}$$

$$[ClO^-] = \frac{n_0 - 2x}{V_0} = \frac{n_0 - 2\frac{x_f}{2}}{V_0} = \frac{n_0 - x_f}{V_0} = \frac{n_0 - \frac{n_0}{2}}{V_0} = \frac{n_0}{2V_0} = \frac{C_0}{2}$$

$$t_{1/2} = 17jour$$

7- أ- السرعة الحجمية للتفاعل: سرعة التفاعل في وحدة الحجم .

ب- السرعة الحجمية للتفاعل :

$$[ClO^-] = \frac{n_0 - 2x}{V_0} \Rightarrow x = \frac{n_0 - [ClO^-]V_0}{2}$$

$$v_{vol} = \frac{1}{V_0} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times \frac{d\left(\frac{n_0 - [ClO^-]V}{2}\right)}{dt} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt} .$$

- حسابها:

$$v_{10} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt} = 2.42 \times 10^{-2} mol/L.jour$$

$$v_{30} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt} = 1.11 \times 10^{-2} mol/L.jour$$

ج- سرعتي تشكل O_2 عند نفس اللحظتين :

$$v = \frac{dn}{dt} = \frac{dx}{dt} = v_{vol} \times V$$

$$v_{10} = v_{vol} \times V_0 = 0.4 \times 2.42 \times 10^{-2} = 9.68 \times 10^{-3} mol/jour$$

$$v_{30} = v_{vol} \times V_0 = 0.4 \times 1.11 \times 10^{-2} = 4.44 \times 10^{-3} mol/jour$$

د- السرعة تتناقص مع مرور الزمن

- التفسير المجهري : تناقص التركيز يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي الى تناقص سرعة التفاعل.

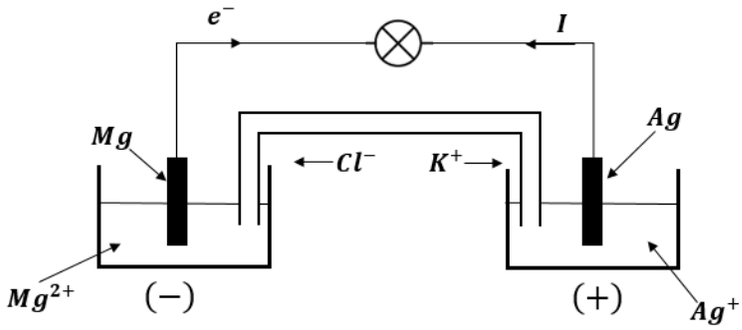
الجزء الثاني:

1- المسريين:

- مسرى الفضة قطب موجب
- مسرى المغنيزيوم قطب سالب.

www.dzexams.com

2- مخطط العمود:



3- دور الجسر الملحي : غلق الدارة وضمان التوازن الكهربائي للمحلولين .

4- الرمز الاصطلاحي للعمود: $\ominus Mg/Mg^{2+}//Ag^+/Ag \oplus$

5- المعادلات عند المسريين :

$$Ag^+ + e^- = Ag$$
$$Mg = Mg^{2+} + 2e^-$$
$$Mg + 2Ag^+ = Mg^{2+} + 2Ag$$

6- جدولا لتقدم التفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود

$Mg + 2Ag^+ = Mg^{2+} + 2Ag$			
بوفرة	n_0	n_0	بوفرة
بوفرة	$n_0 - 2x$	$n_0 + x$	بوفرة
بوفرة	$n_0 - 2x_f$	$n_0 + x_f$	بوفرة

7- كمية الكهرباء الاعظمية التي يولدها العمود:

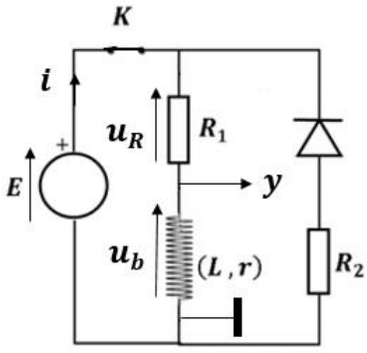
$$Q = Z\, x_f F = 2 \times \frac{0.5 \times 0.5}{2} \times 96500 = 24125C$$

8- مدة اضاءة المصباح :

$$Q = It \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{24125}{\frac{3.2}{5}} = 37695.31s = 10.47h$$

www.dzexams.com

الموضوع الثاني



الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (06 نقاط)

أولا حالة اقامة التيار:

1- اتجاه التيار والتوترات:

2- توصيل راسم الاهتزاز المهبطي :

3- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{R_1} .

$$E = u_L + \boldsymbol{u_{R_1}}$$

$$E = u_L + u_R \Rightarrow E = L\frac{di}{dt} + ri + R_1 i \Rightarrow E = L\frac{di}{dt} + (r + R_1)i$$

$$\Rightarrow \frac{E}{r + R_1} = \frac{L}{r + R_1} \times \frac{di}{dt} + i \Rightarrow \frac{R_1 E}{r + R_1} = \frac{L}{r + R_1} \times \frac{diR_1}{dt} + R_1 i$$

$$\Rightarrow \boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1} = \frac{L}{r + R_1} \times \frac{du_{R_1}}{dt} + u_{R_1}}$$

4- إيجاد عبارة الثوابت A ، B و α :

$$u_{R_1}(t) = A + Be^{\alpha t}$$

$$\boldsymbol{\frac{du_{R_1}}{dt}} = \alpha B e^{\alpha t}$$

$$\boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1} = \frac{L}{r + R_1} \times \frac{du_{R_1}}{dt} + u_{R_1}} \Rightarrow \boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1}} = \frac{L}{r + R_1} \times \alpha B e^{\alpha t} + A + Be^{\alpha t}$$

$$\Rightarrow \boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1}} - A = \left(\frac{L}{r + R_1} \times \alpha + 1\right) Be^{\alpha t}$$

$$\frac{L}{r + R_1} \times \alpha + 1 = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{r + R_1}{L}$$

$$\boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1}} - A = 0 \Rightarrow \boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1}} = A$$

$$t = 0 \Rightarrow \boldsymbol{u_{R_1} = 0} \Rightarrow A + Be^{\alpha \times 0} = 0 \Rightarrow A + B = 0$$

$$\Rightarrow B = -A = -\boldsymbol{\frac{R_1 E}{r + R_1}}$$

5- استنتج عبارة $u_b(t)$

$$E = u_L + u_{R_1} \Rightarrow u_L = E - u_{R_1} = E - \left(\frac{R_1 E}{r + R_1} - \frac{R_1 E}{r + R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\Rightarrow u_L = \frac{E(r + R_1)}{r + R_1} - \frac{R_1 E}{r + R_1} + \frac{R_1 E}{r + R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\Rightarrow u_L = \frac{Er}{r + R_1} + \frac{R_1 E}{r + R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\Rightarrow u_L = \frac{E}{r + R_1}\left(r + R_1 e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

www.dzexams.com

6- وحدة τ :

$$[\tau] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{[T][U]}{[I]}}{\frac{[U]}{[I]}} = [T]$$

- قيمته:

$$t = \tau \Rightarrow u_L(\tau) = 2 + 8 \times 0.37 = 4.96 \Rightarrow \tau = 24.5ms$$

7- بالاستعانة بالبيان:

- قيمة E : $E = 10V$

- قيمة I_0 :

$$rI_0 = 2V \Rightarrow I_0 = \frac{2}{r} = \frac{2}{10} = 0.2A$$

- قيمة R_1

$$I_0 = \frac{E}{r + R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{E}{I_0} - r = \frac{10}{0.2} - 10 = 40\Omega$$

قيمة L

$$\tau = \frac{L}{\boldsymbol{r + R_1}} \Rightarrow L = \tau(r + R_1) = \mathbf{0.0245 \times 50 = 1.22H}$$

ثانيا حالة انقطاع التيار:

نفتح القاطعة K عند لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$.

1- الهدف من إضافة الصمام: حماية الدارة .

2- المعادلة التفاضلية للتيار

نضع: $R = R_1 + R_2$

$$0 = u_L + u_R \Rightarrow 0 = L\frac{di}{dt} + ri + Ri \Rightarrow 0 = L\frac{di}{dt} + (r + R)i$$
$$\Rightarrow 0 = \frac{di}{dt} + \frac{r + R}{L}i$$

3- قيمة ثابت الزمن τ' المميز للدارة:

$$\tau' = \frac{L}{\boldsymbol{r} + R} = \frac{1.22}{10 + 40 + 80} = 9.38\ ms$$

4- العبارة اللحظية للاستطاعة المصروفة في الناقل الاومي R_2

$$P = R_2.i^2 = R_2.\left(I_0 e^{-\frac{t}{\tau'}}\right)^2 .$$

- قيمة هذه الاستطاعة عند اللحظة $t = \tau'$:

$$P = R_2.(I_0 e^{-1})^2 = 80 \times (0.2 \times e^{-1})^2 = 0.433\ W$$

www.dzexams.com

التمرين الثاني: (06 نقاط)

1- دراسة حركة جسم (S) :

أ) المرجع المناسب لدراسة الحركة: المرجع سطحي أرضي .

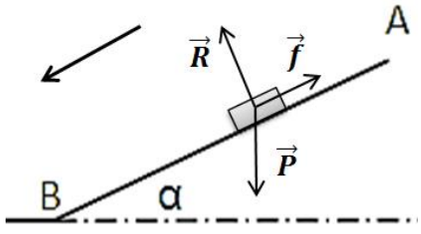
- الشرط الذي يحققه: مدة حركة الاجسام مهملة امام مدة دوران الأرض حول نفسها.

ب) نص قانون نيوتن الثاني: المجموع الشعاعي للقوة الخارجية المؤثرة على جسم يساوي جداء كتلته مع شعاع تسارع مركز عطالته.

- ذكر مراحل تطبيقه:
  - اختيار الجملة الميكانيكية .
  - تحديد مرجع عطالي للدراسة مع ارفاقه بمعلم متعامد .
  - احصاء وتمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجملة .
  - تطبيق القانون الثاني لنيوتن .

ج) الشرط الذي يجب أن يحققه تسارع جسم ساكن حتى يتحرك $|a| > 0$.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) :



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الموازي للمسار وموجه نحو الأسفل

$$mg\,sin\,\alpha - f = ma = F$$

3- اعتمادا على البيان:

أ) قيمة الزاوية الحدية التي من اجلها يتحرك الجسم(S):

$$|a| > 0 \Rightarrow F > 0$$

من البيان نجد: $\alpha > 10°$

ب) حساب قيم f من أجل الزوايا الموضحة في الجدول:

$$mg\,sin\,\alpha - f = F \Rightarrow f = mg\,sin\,\alpha - F$$

α	$20°$	$40°$	$60°$	$80°$
$F(N)$	0.33	0.96	1.5	1.86
$f(N)$	0.34	0.30	0.19	0.07

- كلما زاد ميل المستوي يتناقص الاحتكاك.

4- قيمة الزاوية α حتى تكون $v_B = 3\,m/s$:

$$v_B{}^2 - v_A{}^2 = 2aAB \Rightarrow a = \frac{v_B{}^2}{2AB} \Rightarrow F = \frac{mv_B{}^2}{2AB}$$

$$\Rightarrow F = \frac{0.2 \times 3^2}{2 \times 1.2} = 0.75\,N \Rightarrow \alpha = 32°$$

www.dzexams.com

5- دراسة القذيفة :

أ) عبارة شعاع السرعة $\overrightarrow{v_B}$ في المعلم (Ox, Oy) .

$$\overrightarrow{v_B} = v_{Bx}\vec{\imath} + v_{By}\vec{\jmath} \Longrightarrow \overrightarrow{v_B} = v_B \cos\alpha\,\vec{\imath} - v_B \sin\alpha\,\vec{\jmath}$$
$$\Longrightarrow \overrightarrow{v_B} = 3\cos 32\,\vec{\imath} - \sin 32\,\vec{\jmath}$$
$$\Longrightarrow \overrightarrow{v_B} = 2.54\,\vec{\imath} - 1.59\,\vec{\jmath}$$

ب) المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ المميزيتين لحركة (S) في المعلم (Ox, Oy) .

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

- معادلات السرعة: بالتكامل نجد:

$$\Rightarrow \begin{cases} v_x = v_{Bx} \\ v_y = at + v_{By} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_B \cos\alpha \\ v_y = -gt - v_B \sin\alpha \end{cases}$$

- معادلات الموضع: بالتكامل نجد:

$$\Rightarrow \begin{cases} x = v_{0x}t \ + x_B \\ y = \frac{1}{2}at^2 + v_{By}t + y_B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = v_B \cos\alpha\, t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 - v_B \sin\alpha\, t + h \end{cases}$$

- معادلة المسار $y = f(x)$.

$$x = v_B \cos\alpha\, t \ \Rightarrow t = \frac{x}{v_B \cos\alpha}$$
$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}gt^2 - v_B \sin\alpha\, t \Rightarrow y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_B \cos\alpha}\right)^2 - v_B \sin\alpha\left(\frac{x}{v_B \cos\alpha}\right)$$
$$\Rightarrow y = -\frac{gx^2}{2{v_B}^2 cos^2\alpha} - tan\,\alpha\, x + h$$

ج) حساب المسافة الافقية OC :

$$\Rightarrow 0 = -\frac{9.8 \times x^2}{2 \times 3^2 \times cos^2 32} - tan\,32 \times x + 0.9$$
$$\Rightarrow 0 = -0.757\,x^2 - 0.624\,x + 0.9$$
$$OC = x = 0.61\,m$$

د) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة جد قيمة السرعة v_C :

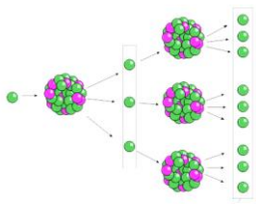
$$Ec_B + W_p = Ec_c \Rightarrow \frac{1}{2}m{v_B}^2 + mgh = \frac{1}{2}m{v_c}^2$$
$${v_c}^2 = {v_B}^2 + 2gh \Rightarrow v_c = \sqrt{9 + 2 \times 9.8 \times 0.9} = 5.16\,m/s$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. دراسة نظرية:

1- تفاعل الانشطار: انقسام نواة ثقيلة اثر قذفها بنيترون لتعطي نواتين اخف واكثر استقرار مع تحرير نيترونات وطاقة .

2- تفاعل متسلسل: انشطار النواة يؤدي الى تحرير نيترونات والتي بدورها تصطدم بأنوية اخرى تؤدي الى انشطارها وهكذا يستمر التفاعل.



3- من منافع حصول على طاقة تستعمل في انتاج الكهرباء.

من مخاطر تفاعل الانشطار النفايات النووية.

www.dzexams.com

II. تفاعل الانشطار:

1- تظهر الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار على شكل حرارة وطاقة حركية للنواتج.

2- الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار:

أ- المعنى الفيزيائي وقيم: E_1، E_2 و E_3

$E_2 = 221619.50MeV$	طاقة النويات	$E_2 = (92m_p + 144m_n)\,C^2$
$E_1 = 219836.01MeV$	طاقة المتفاعلات	$E_1 = (m(^{235}_{92}U) + m_n)\,C^2$
$E_3 = 219684.19MeV$	طاقة النواتج	$E_2 = (m(^{140}_{54}Xe) + m(^{94}_{38}Sr) + 3m_n)\,C^2$

ب- الطاقة المحررة من هذا التفاعل بـــ MeV والجول.

$$E_{lib} = E_1 - E_3 = 151.82MeV$$
$$E_{lib} = 2.43 \times 10^{-11} j$$

ج- طاقة الربط لنواة $^{235}_{92}U$.

$$E_l = E_2 - E_1 = 1783.49MeV$$

د- النواة الاكثر استقرار من بين الانوية الواردة في معادلة التفاعل: $^{94}_{38}Sr$

$$E_{l/A}(^{235}_{92}U) = \frac{1783.49}{235} = 7.59\ MeV/nuc$$

- نعم تتوافق مع تعريف الانشطار.
- لان الانوية الناتجة أكثر استقرار من الانوية المتفاعلة.

3- المفاعل النووي في الغواصة:

- عدد انوية اليورانيوم 235 في الكتلة السابقة.

$$N = \frac{m \times N_A}{M} = \frac{7 \times 10^3 \times 6.02 \times 10^{23}}{235} = 1.79 \times 10^{25}$$

- المحررة من الكتلة السابقة:

$$E = N \times E_{lib} = 1.79 \times 10^{25} \times 2.43 \times 10^{-11} = 4.35 \times 10^{14} j$$

- الطاقة التي يستهلها المحرك خلال مدة اشتغاله.

$$\rho = \frac{E'}{E} \Rightarrow E' = \rho \times E = 0.30 \times 4.35 \times 10^{14}$$
$$\Rightarrow E' = 1.30 \times 10^{14} j$$

- مدة اشتغال الغواصة بالأيام:

$$P = \frac{E'}{t} \Rightarrow t = \frac{E'}{P} = \frac{1.30 \times 10^{14}}{3 \times 10^6} = 501.5\ jour$$

www.dzexams.com

الجزء الثاني: (6نقاط)

التمرين التجريبي: (6 نقاط)

I. تفاعل الحمض مع الماء:

1- أ) تعريف الحمض حسب برونشتد: كل فرد كيميائي قادر على اكتساب بروتون أو اكثر.

ب) التسمية النظامية لحمض الخل : حمض الايثانويك.

ج) المخاطر وكيفية تجنبها:

الخطر	الوقاية منه
مادة أكالة	استعمال قفزات ومئزر
تهيج العيون	استعمال نظارات
جفاف الحلق ، حرق الانف ، احتقان الحلق والرئتين	استعمال كمامة.

2- معادلة انحلال حمض الخل في الماء معطيا الثنائيات (أساس/حمض) :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+$$

(H_3O^+/H_2O) ، (CH_3COOH/CH_3COO^-)

3- التركيز المولي للمحلول (S) :

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\rho V_0}{MV} = \frac{1.05 \times 1.4}{60 \times 0.5} = 0.049 mol/L$$

4- جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	cV	بوفرة	0	0
الحالة الانتقالية	$cV - x$	بوفرة	x	x
الحالة النهائية	$cV - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

5- نسبة التقدم النهائي τ_f

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0.034}{3.6 + 35} = 8.8 \times 10^{-4}\, mol/L$$

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+] \times V}{cV} = \frac{[H_3O^+]}{c} = \frac{8.8 \times 10^{-4}}{0.049} = 0.0179 < 1$$

- نستنتج أن الحمض ضعيف (تفعل غير تام ، تفكك جزئي ، انحلال غير تام)

6- قيمة pH المحلول (S) :

$$pH = -log[H_3O^+] = -\log[8.8 \times 10^{-4}] = 3.05$$

7- عبارة pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) :

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^{\,2}}{c - [H_3O^+]_f}$$

www.dzexams.com

$$\Rightarrow logK_a = log\left(\frac{[H_3O^+]_f^{\,2}}{c-[H_3O^+]_f}\right) = log[H_3O^+]_f^{\,2} - log\left(c-[H_3O^+]_f\right)$$

$$\Rightarrow logK_a = 2log[H_3O^+]_f - log\left(c-[H_3O^+]_f\right)$$

$$\Rightarrow -logK_a = -2log[H_3O^+]_f + log\left(c-[H_3O^+]_f\right)$$

$$\Rightarrow \ pKa = 2pH + log(c-[H_3O^+])$$

$$. \ pKa = 2\times 3.05 + log(0.049 - 8.8\times 10^{-4}) = 4.78$$

- الصفة الغالبة الحمضية CH_3COOH.

- لان $pKa > pH$

II. تفاعل حمض الخل مع كحول:

1) معادلة التفاعل الحادث :

$$CH_3COOH + C_nH_{2n+1}OH = CH_3COOC_nH_{2n+1} + H_2O$$

جدول التقدم

معادلة التفاعل	$CH_3COOH + C_nH_{2n+1}OH = CH_3COOC_nH_{2n+1} + H_2O$			
الحالة الابتدائية	n_1	n_2	0	0
الحالة الانتقالية	$n_1 - x$	$n_2 - x$	x	x
الحالة النهائية	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$	x_f	x_f

حدد بالاستعانة بالبيان:

أ- قيمة التقدم النهائي: $. \ x_f = n_1 - n_f = (0.12 - 0.034)\times 10 = 0.86mol$

ب- الحجم V_1 للحمض.

$$n_1 = \frac{\rho V_1}{M} \Rightarrow V_1 = \frac{n_1 M}{\rho} = \frac{1.2\times 60}{1.05} = 68.57mL$$

2) الكحول المستعمل ثانوي:

أ) كمية المادة الابتدائية للكحول

$$K = \frac{x_f^{\,2}}{(n_1 - x_f)(n_2 - x_f)} \Rightarrow 2.25 = \frac{0.86^2}{(1.2-0.86)(n_2 - 0.86)}$$

$$\Rightarrow 2.25 = \frac{0.86^2}{(1.2-0.86)(n_2 - 0.86)}$$

$$\Rightarrow n_2 = 1.82mol$$

ب) الصيغة المجملة للكحول

$$n_2 = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n_2} = \frac{135}{1.82} = 74 \ g/mol$$

$$M = 14n + 18 \Rightarrow n = 4$$

$$C_4H_9OH$$

- الصيغة نصف المفصلة مع تسمته النظامية.

www.dzexams.com

$$CH_3 - CH_2 - \underset{|}{\overset{OH}{CH}} - CH_3$$

االبوتانــ 2 ول

ج) الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج مع تسميته:

$$CH_3 - COO - \underset{|}{\overset{CH_3}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

ايثانوات 1- مثيل البروبيل

3) مردود التفاعل

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 = \frac{0.86}{1.2} \times 100 = 71.66\%$$

- يمكن مراقبته (تحسينه)

- مزيج غير متساوي المولات
- نزع أحد النواتج .
- استبدال الحمض بكلور الايثانويل .

4) عند التوازن نظيف $9g$ من الماء ، حدد جهة تطور الجملة الكيميائية .

$CH_3COOH + C_nH_{2n+1}OH = CH_3COOC_nH_{2n+1} + H_2O$			
0.34	0.96	0.86	0.86 + 0.5

$$Qri = \frac{0.86 \times 1.36}{0.34 \times 0.96} = 3.58 < k$$

الجملة تتطور في الاتجاه المعاكس (الغير مباشر)

www.dzexams.com