الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **ثانويات: خوازم الطاهر ، باهي الطاهر**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي – تجريبي **مفدي زكريا ، لقرع محمد الضيف ، تجاني احمد**

الشعبة: رياضيات وتقني رياضي **دورة: ماي 2025**

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)

النشاط الإشعاعي هو عملية طبيعية تتحلل فيها نوى الذرات المشعة لتتحول إلى نوى أكثر استقرارًا، مطلقة طاقة على شكل إشعاعات. تحدث هذه الظاهرة دون تدخل خارجي وتتضمن أنواعًا مختلفة مثل ألفا وبيتا وغاما. يستخدم الاضمحلال الإشعاعي في تطبيقات عديدة مثل تأريخ الكربون المشع في الآثار والتطبيقات الطبية والعلاجية. رغم فوائده، يجب التعامل مع المواد المشعة بحذر شديد لتجنب أضرارها الصحية والبيئية.

من بين النظائر المشعة نذكر : الفوسفور 32 والفوسفور 33 المصدرين لاشعاعات β^- اللذان يستخدمان في مختبرات العلوم الحيوية لإنتاج عينات الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين والحمض الريبوزي النووي الموسومة نظيرياً .

1- ما المقصود بـ: نواة مشعة، نظائر، التأريخ بالكربون المشع.

2- اذكر بعض مخاطر النشاط الاشعاعي على الصحة والبيئة.

3- ما هي خصائص النشاط الاشعاعي؟

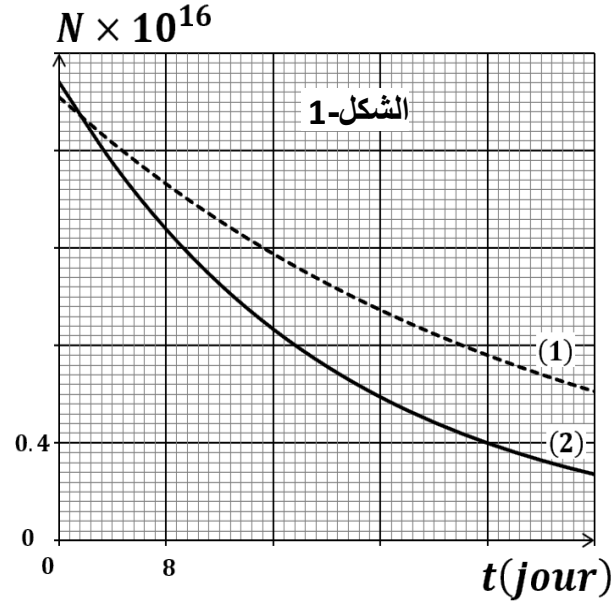
4- اليك المعادلات النووية الاتية:

$$^{32}_{16}S + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{32}_{15}P + ^{1}_{1}P \quad (1)$$
$$^{33}_{15}P \rightarrow ^{33}_{16}S + \beta^- \quad (2)$$
$$^{32}_{15}P \rightarrow ^{A}_{Z}X + \beta^- \quad (3)$$
$$^{33}_{16}S + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{33}_{15}P + ^{1}_{1}P \quad (4)$$

أ) صنف التفاعلات السابقة الى مفتعلة أو تلقائية.

ب) أكمل المعادلة رقم (3) .

ج) اكتب المعادلات الحاصلة الممكنة للتفاعلات السابقة.



الشكل-1

5- عينتين لهما نفس الكتلة m_0 للنظرين فوسفور 32 و الفوسفور33 متابعة النشاط الاشعاعي للعينتين مكننا من الحصول على البيانين في الشكل-1:

أ) أي المنحنين يمثل عدد انوية الفوسفور 33 ؟

ب) عين عدد الانوية الابتدائية لكل نظير.

ج) استنتج زمن نصف العمر لكل نظير.

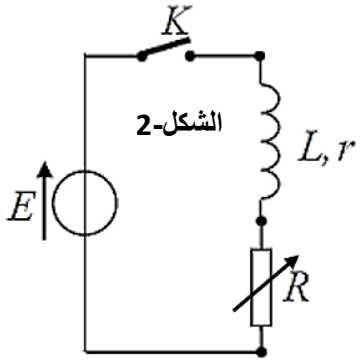
د) احسب النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 لكل نظير.

6- عين اللحظة التي يتساوى فيها النشاط الاشعاعي للعينتين.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

ندرس في هذا التمرين تأثير نواة حديدية داخل وشيعة والناقل الاومي على ثابت الزمن:

نحقق الدارة كما في الشكل-2 حيث تتكون من:



الشكل-2

- مولد توتر ثابت $E = 10V$
- ناقل اومي مقاومته متغيرة R .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r . - قاطعة K .

باستخدام الدارة السابقة نحقق التجارب الثلاث:

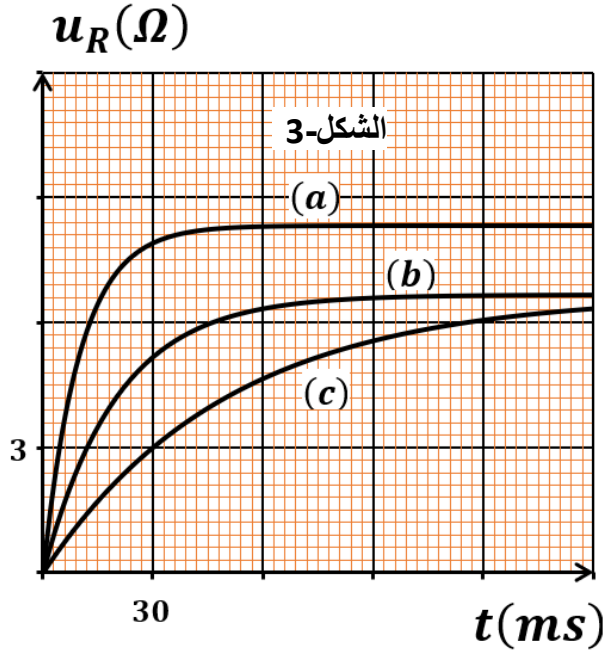
التجربة	الناقل الاومي	نواة حديدية	المقاومة الداخلية
التجربة الاولى	$R = 40\Omega$	غير موجودة	r
التجربة الثانية	$R = 100\Omega$	غير موجودة	r
التجربة الثالثة	$R = 40\Omega$	موجودة	r

عند لحظة نعتبرها $t = 0$ نغلق القاطعة K ، باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وببرمجية مناسبة نتابع تطورات التوتر بين طرفي الناقل الاومي u_R خلال الزمن في كل تجربة، ونرسم منحنيات التجارب الثلاث في نفس المعلم بالشكل-3:

1- على الدارة حدد جهة التيار والتورات الكهربائية.

2- اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي u_R بين طرفي الناقل الاومي.

3- حل المعادلة من الشكل: $u_R(t) = Ae^{\alpha t} + B$ جد عبارة كلا من: A , B و α بدلالة ثوابت الدارة .



الشكل-3

4- انسب لكل تجربة البيان الموافق لها مع التعليل.

5- احسب قيم كلا من: I_0 و τ لكل تجربة.

6- استنتج قيمة r و L في التجربتين الأولى والثالثة، ماذا تستنتج؟

7- احسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة لكل تجربة .

8- نريد ان يكون للتجربة الثالثة نفس قيمة ثابت الزمن للتجربة الأولى ، فنغير قيمة مقاومة الناقل الاومي في التجربة الثالثة .

- احسب قيمة R الجديد.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

برج المياه هو خزان مائي يبنى على ارتفاع عالي من أجل الاحتفاظ بموارد مائية وتوليد الضغط على نظام توزيع المياه.

I. لتحديد ارتفاع برج ماء نقوم بترك كرة حديدة كتلتها $7.26kg$ تسقط شاقوليا من نقطة O أعلى البرج المائي بدون سرعة ابتدائية في لحظة نعتبرها $t = 0$ ، بتصوير حركة السقوط ومعالجة الفيديو ببرمجية مناسبة تحصلنا النتائج في الجدول الاتي حيث $\tau = 0.32s$.

الشكل -4

$t(s)$	0	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56
$z(m)$	0	0.50	2.00	4.51	8.02	12.54	18.06	24.58	32.11
$v(m/s)$									

1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة الكرة، هل يمكن اعتباره عطاليا؟ علل.

2- أكمل الجدول ثم ارسم البيان $v = f(t)$.

3- انطلاقا من البيان:

أ) احسب تسارع الكرة، هل سقوطها حر؟

ب) إذا كانت لحظة الارتطام بسطح الأرض $t = 2.86s$ فاحسب بيانيا ارتفاع برج الماء.

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلات الزمنية للحركة ثم تأكد من قيمة ارتفاع البرج حسابيا.

II. بالون مربوط به جسم يترك يسقط شاقوليا من اعلى البرج المائي السابق، تخضع الجملة (جسم+ بالون) أثناء سقوطها الى قوة احتكاك مع الهواء من الشكل $f = 0.0067v^n$ ودافعة أرخميدس Π.

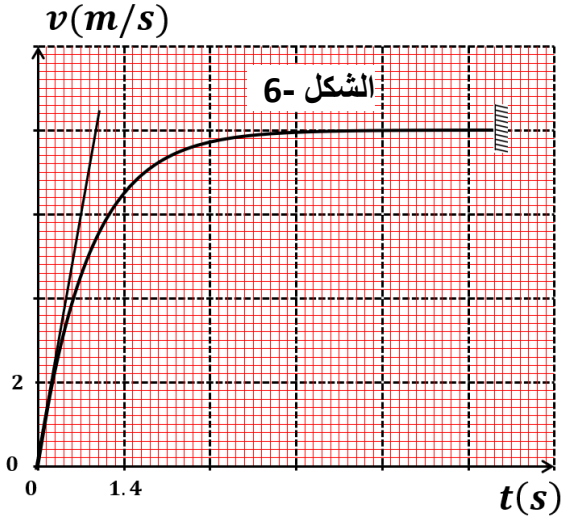
الشكل -5

أ) مثل القوى المؤثرة على الجملة (جسم+ بالون) خلال الحركة.

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة v .

1- استنتج عبارة كلا من: السرعة الحدية v_l و تسارع الجملة عند اللحظة $t = 0$ a_0 .

2- متابعة السقوط مكنتنا من الحصول على البيان في الشكل-6:



الشكل -6

أ) حدد مدة السقوط الجملة ومدة كلا من النظام الدائم والنظام الانتقالي.

ب) عين قيم كلا من: v_l و a_0

ج) استنتج قيمة n ودافعة ارخميدس Π .

3- احسب المسافة المقطوعة خلال النظام الدائم ثم استنتج المسافة المقطوعة في النظام الانتقالي.

معطيات

$g = 9.8\ m.s^{-2}$ كتلة الجملة المادية (جسم+ بالون): $m = 50g$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

حمض البروبانويك هو حمض كربوكسيلي صيغته الكيميائية C_2H_5COOH .

- خصائصه الأساسية:
  - سائل عديم اللون ذو رائحة نفاذة تشبه رائحة الخل.
  - قابل للامتزاج مع الماء والكحول والإيثر.
  - يوجد طبيعيًا بكميات صغيرة في بعض منتجات الألبان، وله دور في نكهة بعض الأجبان.
- استخداماته:
  - يُستعمل كمادة حافظة للأغذية $(E280)$ لمنع نمو العفن والبكتيريا.
  - يدخل في تصنيع البلاستيك والمبيدات وبعض المواد الكيميائية الصناعية.
  - يُستخدم في المختبرات الكيميائية لدراسة تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية.

نحضر محلول لحمض البروبانويك وذلك بوضع كتلة منه m في حوجلة عيارية سعتها $V_0 = 200ml$ ونكمل بالماء المقطر الى خط العيار، المحلول الناتج تركزه المولي C_a و له $pH = 3.3$ عند درجة الحرارة 25°C .

1- دراسة تفاعل حمض البروبانويك مع الماء:

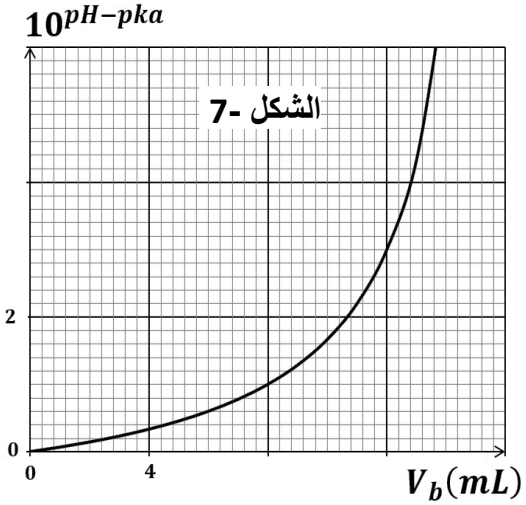
أ) اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء .

ب) اكتب عبارة τ_{eq} نسبة التقدم عند التوازن بدلالة: C_a و $[H_3O^+]_{eq}$.

ج) استنتج التركيز المولي لمحلول حمض البروبانويك C_a علما أن: $\tau_{eq} = 0.025$.

د) احسب قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-)$

2- بهدف التأكد من قيمة C_a ، نأخذ حجما $V_a = 20ml$ من محلول حمض البروبانويك ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي: $C_b = 0.025\,mol/l$. استعمال تجهيز $ExAO$ وببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل -7.



الشكل -7

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

ب- أنشئ جدولا لتقدم تفاعل المعايرة.

ج- جد قيمة حجم التكافؤ، ثم احسب C_a .

د- احسب m كتلة حمض البروبانويك المستعملة.

3- عند إضافة حجم: $V_b = 12ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم،

أ) عبر عن النسبة $\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]}$ بدلالة pH و pKa ، ثم احسبها.

ب) عبر عن النسبة السابقة بدلالة تقدم التفاعل x ، ثم استنتج قيمة x .

ج) احسب النسبة النهائية للتقدم τ_f ، ماذا تستنتج؟

4- الاستر بروبانوات الاثيل يُستخدم في الصناعات العطرية وله رائحة فاكهية لطيفة ينتج من تفاعل حمض البروبانويك مع كحول .

أ) اكتب الصيغة نصف المفصلة للاستر .

ب) استنتج صيغة الكحول المستعمل مع تسميته.

ج) من شروط تصنيع بروبانوات الاثيل :

- وجود حمض قوي مثل حمض الكبريت المركز
- تسخين المزيج.
- يُزال الماء الناتج .

- ما هو الهدف من وجود حمض الكبريت المركز والتسخين .
- ارسم مخطط تجريبي يسمح بإزالة الماء الناتج واذكر الهدف من نزع الماء مع التفسير.

$$M(C_2H_5COOH) = 74g/mol$$

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

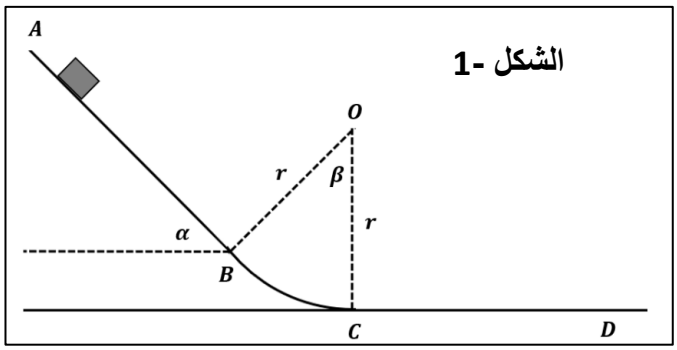
يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 06 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (04 نقاط)

يترك جسم (S) يمكن اعتباره نقطة مادية دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الاعظمي AB لمستوي مائل يصنع مع الافق زاوية $\alpha = 45°$, يخضع الجسم (S) على المسار AB لقوة احتكاك عبارتها من الشكل $f = \mu\, mg\cos\alpha$ ، حيث μ معامل الاحتكاك الحركي للجسم (S) على المستوي AB .

يتصل AB مماسيا في النقطة B بمسلك دائري أملس BC مركزه O ونصف قطره r بحيث تكون النقاط A ، B , C و O في نفس المستوي الشاقولي.



الشكل -1

يواصل الجسم حركته على مسار افقي CD ليتوقف عند النقطة D تحت تأثير قوة الاحتكاك $f' = \mu\, mg$.

يعطى: كتلة الجسم (S) : $m = 0.2kg$ ،

$g = 9.81\, m/s^2$ ، $r = 50\, cm$ ، $\beta = 45°$

I. دراسة الحركة على الجزء AB :

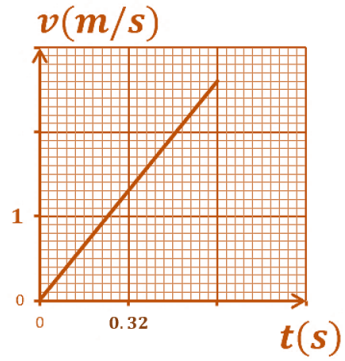
1- تدرس حركة الجسم (S) في مرجع سطحي أرضي، لماذا يعتبر هذا المرجع عطاليا؟

2- عرف النقطة المادية.

3- بيان الشكل-2 يمثل تغيرات سرعة الجسم خلال الزمن عند انتقاله من A حتى وصوله B حيث نعتبر $t = 0$ لحظة انطلاق الجسم من A.

أ) ما هي طبيعة الحركة .

ب) جد كلا من : التسارع a ، المسافة AB ، السرعة v_B .



الشكل -2

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين ان $\mu = tan\,\alpha - \frac{a}{g\,cos\,\alpha}$ ثم احسب قيمته .

II. دراسة الحركة على الجزء BC :

1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين أن سرعة الجسم (S) عند النقطة C هي $v_c = 3.1\, m/s$.

2- عند النقطة C بين أن قيمة التأثير العمودي للمستوي هي: $R_C = m\left(g + \frac{{v_c}^2}{r}\right)$ ثم احسب قيمته.

III. دراسة الحركة على الجزء CD :

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الجسم (S) ثم احسب قيمته.

2- اكتب المعادلات الزمنية للحركة حيث نعتبر لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C هي $t = 0$.

3- حدد مدة حركة الجسم (S) حتى يتوقف ثم استنتج المسافة CD .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

البلوتونيوم−239 $(Plutonium - 239)$ من أخطر العناصر المشعة، ويُستخدم بشكل رئيسي في تصنيع الأسلحة النووية بسبب خصائصه الفيزيائية الفريدة . تم استخدامه في الجرائم التي ارتكبتها فرنسا في بلادنا من خلال التجارب النووية مثل تفجيرات رقان .

الشكل -3

الخصائص الأساسية للبلوتونيوم−239:

a. الرمز النووي $^{239}_{94}Pu$:

b. زمن نصف العمر :حوالي 24110 سنة، ما يعني أنه يبقى نشطًا إشعاعيًا لفترات طويلة جدًا.

c. نوع الإشعاع :يصدر إشعاعات α، والتي لا تخترق الجلد ولكنها خطيرة جدًا إذا تم استنشاقها أو ابتلاعها.

d. قابلية الانشطار :عالي الانشطار، ما يجعله مثاليًا لصناعة القنابل النووية.

1- عرف ما يلي: اشعاع α ، عنصر مشع.

2- لماذا لا يخترق الاشعاع α الجلد؟

3- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم 239 .

4- ان البلوتونيوم المستخدم في القنابل النووية لا ينفجر كليا . جزء أكبر منه يتسرب في الصخور والتربة نتيجة الانفجار فيلوثها، أخذت عينة من التربة كتلتها $0.5kg$ في موقع الانفجار في رقان وباستعمال طرق التحليل المناسبة وجد أن كتلة البلوتونيوم 239 فيها هي $m_0 = 0.021mg$.

أ) احسب النشاط الاشعاعي A_0 الناتج عن البلوتونيوم في 1 كيلوغرام من التربة.

ب) يمكن اعتبار نشاط العينة معدوما إذا أصبح $A = \frac{A_0}{100}$ بعد كم سنة يمكن اعتبار التربة غير ملوثة؟

5- ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة:

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

أ) هل هذا التفاعل مفتعل او تلقائي؟ علل.

ب) احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 .

ج) احسب بالجول الطاقة المحررة عن انفجار $m = 6.4kg$ من البلوتونيوم 239

د) ضع مخططا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239 .

$^{239}_{94}Pu : 7.5\,MeV/nucléon$, $^{102}_{42}Mo : 8.6\,MeV/nucléon$, $^{135}_{52}Te : 8.3\,MeV/nucléon$

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

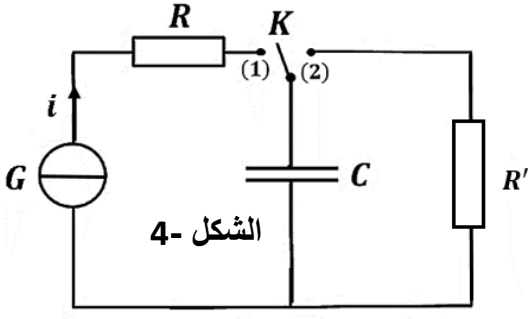
التمرين الثالث: (06 نقاط)

المكثف هو مكون إلكتروني يُستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية على شكل شحنة كهربائية. يعمل مثل "بطارية صغيرة"، لكنه يختلف عنها في قدرته على الشحن والتفريغ بسرعة.

1- أعط تعريفا للمكثفة .

2- أعط عبارة التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة سعتها والتوتر الكهربائي بين طرفيها.

3- لدراسة قدرة المكثفة على الشحن والتفريغ نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل-4 المكونة من:



الشكل -4

- مولد يعطي تيارا ثابت $i = 0.15mA$
- ناقلين اوميين $R = 500\Omega$. R'
- مكثفة سعتها C . - بادلة K.

اولا: في اللحظة $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (1)، فتتم عملية شحن المكثفة باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وببرمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل-5:

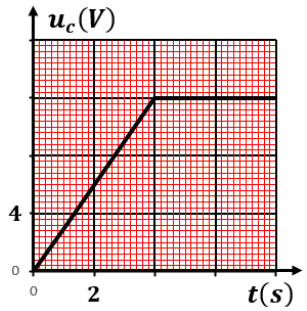
1- على الدارة مثل جهة التوترات الكهربائية.

2- عين على الشكل إشارة شحنة كل لبوس.

3- بين كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمتابعة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.

4- اكتب عبارة $u_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة t ، C و i .

5- اعتمادا على البيان في الشكل-2 أوجد:



الشكل -5

- قيمة سعة المكثفة C .
- التوتر الاعظمي بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن.
- مدة شحن المكثفة.

6- هل يؤثر الناقل الاومي R على عملية الشحن؟ علل.

7- استنتج قيمة الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة.

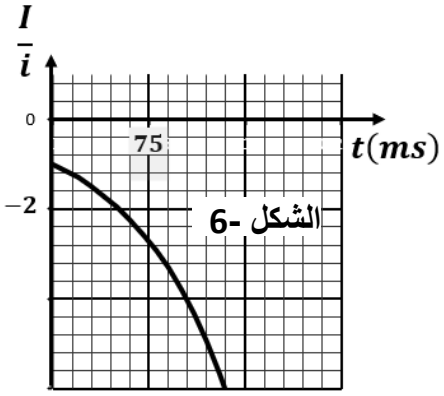
ثانيا: في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2).

1- أعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة.

2- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- حل المعادلة السابقة من الشكل: $i(t) = \frac{\alpha}{\beta}e^{-\alpha t}$ حيث β و α ثوابت يطلب تعيين عبارتها.

4- متابعة التيار الكهربائي في الدار ومعالجة النتائج ، تحصلنا على البيان في الشكل-6 الممثل لـ $\frac{I}{i} = f(t)$ حيث I التيار الكهربائي عند بداية التفريغ.



الشكل -6

أ) اكتب عبارة $\frac{I}{i} = f(t)$.

ب) استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ ثم احسب قيمة R' .

ج) ما هي مدة تفريغ المكثفة.

5- نعيد شحن المكثفة من جديد ثم نستبدل الناقل الاومي R' بمصباح ضوئي مقاومته 2Ω ونفرغها فيه، يبقى المصباح مضيئا حتى يصبح التوتر بين طرفيه $0.5V$ ، احسب مدة توهج المصباح.

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

تُستخدم حلقة أكمام الضغط النحاسية على نطاق واسع في توصيل الأنابيب للأنظمة الهيدروليكية والهوائية وأجهزة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء وأجهزة الترطيب وما إلى ذلك، وهذا لأنها مقاومة جيدة للتآكل. متينة وقابلة لإعادة الاستخدام، تصنع هذه الحلقات من النحاس الأصفر الذي يتكون من خليط نحاس – زنك .

نريد في هذا التمرين تحديد نسبة النحاس والزنك في هذه الحلقة عن طريق مفاعلة الزنك Zn الموجود فيها مع حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$

معطيات :

- كتلة حلقة اكمام الضغط $m = 20g$.
- قانون الغاز المثالي: $PV = nRT$.
- ثابت الغازات المثالية: $R = 8.314\ SI$.
- الكتلة المولية للزنك $M(Zn) = 65.4g/mol$.
- الثنائيات الداخلة في التفاعل H_3O^+/H_2 و Zn^{2+}/Zn

دورق كروي حجمه $2000cm^3$ نسكب فيه حجما $V_0 = 600mL$ لمحلول لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c_0 = 0.5\ mol/L$ ، عند لحظة نعتبرها $t = 0$ ندخل في الدورق حلقة اكام الضغط نسد فوهة الدورق ونوصله بمقياس الضغط مباشرة. نسجل تغيرات ضغط الغازات داخل الدورق خلال الزمن في الشكل -7 عند 25°C .

1- ارسم مخططا للتركيب التجريبي الذي يسمح بمتابعة التفاعل.

2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل بالاستعانة بالمعادلات النصفية.

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

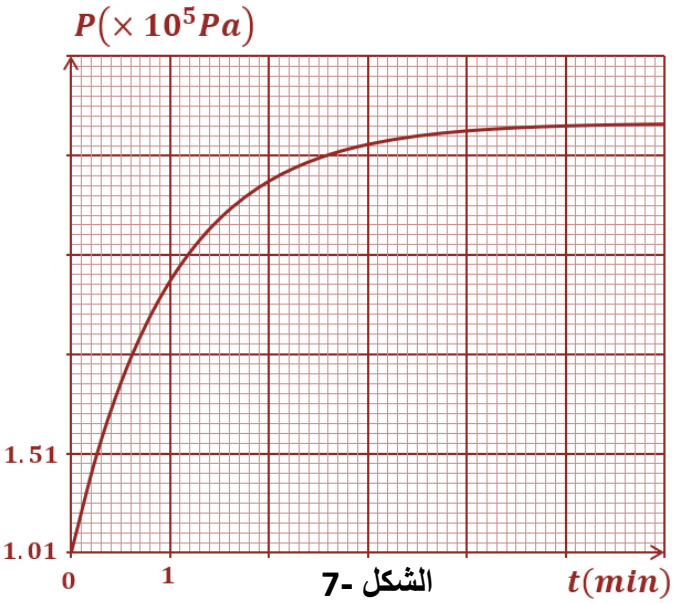
4- بين ان تقدم التفاعل الحاصل يعطى بالعبارة

$$x = \frac{(P - P_0)V_g}{RT}$$

حيث V_g حجم الغازات في الدورق ، P_0 الضغط الابتدائي

5- احسب قيمة التقدم الاعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد علما ان التفاعل تام .

6- احسب كتلة الزنك في حلقة أكمام الضغط النحاسية ثم استنتج نسبتي الزنك والنحاس فيها.



الشكل -7

7- عرف $t_{\frac{1}{2}}$ زمن نصف التفاعل ثم عين قيمته بيانيا .

8- أوجد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 2t_{\frac{1}{2}}$.

9- نعيد التجربة السابقة باستعمال محلول لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c_0 = 0.8\ mol/L$.

أ) أجب بصحيح او خطأ:

- التقدم الاعظمي للتفاعل يزداد بزيادة التركيز.
- السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 2t_{\frac{1}{2}}$ لا تتغير.
- زمن نصف التفاعل يكون اقل .
- الضغط النهائي يزاد .

ب- ارسم كيفيا مع البيان السابق تغيرات الضغط في التجربة الجديدة .

انتهى الموضوع الثاني

الموضوع الأول:

التمرين الأول:

7- تعاريف.

نواة مشعة: هي نواة ذرة غير مستقرة تتحلل تلقائيًا لتصل إلى حالة أكثر استقرارًا، مطلقةً إشعاعات (ألفا، بيتا، غاما). 0.25

النظائر: هي أنوية لنفس العنصر (نفس عدد البروتونات) لكن تختلف في عدد النيوترونات. 0.25

التأريخ بالكربون المشع: طريقة لتحديد عمر المواد العضوية باستخدام نسبة الكربون14 المتبقي مقارنة بالكربون12. 0.25

8- اذكر بعض مخاطر النشاط الاشعاعي على الصحة والبيئة.

- على الصحة: تلف الخلايا والأنسجة ، طفرات جينية ، السرطان ، حروق إشعاعية ...
- على البيئة: تلوث التربة والمياه ، تراكم الإشعاع في السلسلة الغذائية ، قتل الكائنات الدقيقة المهمة للتوازن البيئي ... 0.25

9- خصائص النشاط الاشعاعي: تلقائي ، عشوائي ، حتمي 0.25

10- اليك المعادلات النووية الاتية:

د) تصنيف التفاعلات:

- **(1)** مفتعل
- **(2)** تلقائي 0.25
- **(3)** تلقائي
- **(4)** مفتعل

هـ) أكمل المعادلة رقم (3) .

$$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$$
$$A = 32$$
$$z = 16$$
$$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^{0}_{-1}e$$ 0.25

و) اكتب المعادلات الحاصلة الممكنة للتفاعلات السابقة.

المعادلة الحاصلة الأولى:

$$^{32}_{16}S + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{32}_{15}P + {}^{1}_{1}P \quad (1)$$
$$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^{0}_{-1}e \quad (3)$$ 0.25
$$^{32}_{16}S + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^{0}_{-1}e + {}^{1}_{1}P$$

المعادلة الحاصلة الثانية:

$$^{33}_{15}P \rightarrow {}^{33}_{16}S + \beta^{-} \quad (2)$$
$$^{33}_{16}S + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{33}_{15}P + {}^{1}_{1}P \quad (4)$$ 0.25
$$^{33}_{16}S + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{33}_{16}S + \beta^{-} + {}^{1}_{1}P$$

11- من البيان

هـ) أي المنحنين يمثل عدد انوية الفوسفور 33 :

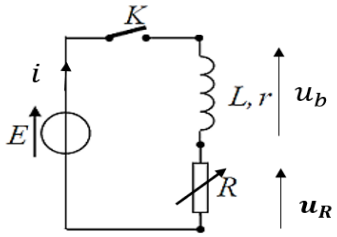
$$N_0 = \frac{m \times N_A}{M}$$

بما ان العينتين لهما نفس الكتلة ، النواة التي لها كتلة مولية اكبر يكون لها N_0 أقل . 0.25

- إذن المنحنى (1) يمثل عدد انوية الفوسفور 33 .

و) عدد الانوية الابتدائية لكل نظير:

$$N_0(^{33}_{15}P) = 1.8 \times 10^{16}$$ 0.25

	0.25	$N_0(^{32}_{15}P) = 1.88 \times 10^{16}$
		ز) زمن نصف العمر لكل نظير.
	0.25	$t_{\frac{1}{2}}(^{33}_{15}P) = 25.6jour$
	0.25	$t_{\frac{1}{2}}(^{32}_{15}P) = 14.4jour$
		ح) النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 لكل نظير.
		$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \times N_0$
	0.25	$A_0(^{33}_{15}P) = \frac{\ln 2}{25.6 \times 24 \times 3600} \times 1.8 \times 10^{16} = 5.64 \times 10^9 Bq$
	0.25	$A_0(^{32}_{15}P) = \frac{\ln 2}{14.4 \times 24 \times 3600} \times 1.88 \times 10^{16} = 1.04 \times 10^{10} Bq$
	0.25	12- اللحظة التي يتساوى فيها النشاط الاشعاعي للعينتين: $A(^{33}_{15}P) = A(^{32}_{15}P) \Longrightarrow 5.64 \times 10^9 \times e^{-\frac{\ln 2}{25.6}t} = 1.04 \times 10^{10} e^{-\frac{\ln 2}{14.4}t}$
		التمرين الثاني
	0.25	1- على الدارة حدد جهة التيار والتورات الكهربائية. 
	0.5	2- اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي u_R بين طرفي الناقل الاومي. $u_L + u_R = E$ $L\frac{di}{dt} + ri + u_R = E$ $\Rightarrow L\frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} + r\frac{u_R}{R} + u_R = E$ $\Rightarrow \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r}{R} + 1\right)u_R = E$ $\Rightarrow \frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L}\left(\frac{R+r}{R}\right)u_R = \frac{R}{L}E$ $\Rightarrow \frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)u_R = \frac{RE}{L}$
	0.75	3- حل المعادلة من الشكل: $u_R(t) = Ae^{\alpha t} + B$ $\alpha = -\frac{R+r}{L}$ $B = \frac{RE}{R+r}$ $A = -\frac{RE}{R+r}$
	0.75	4- التجربة مع البيان الموافق لها:

التجربة	البيان الموافق	التعليل
التجربة الاولى	(b)	
التجربة الثانية	(a)	اكبر قيمة لـ $u_{R_{max}}$
التجربة الثالثة	(c)	نواة حديدية يزداد τ

5- احسب قيم كلا من: I_0 و τ لكل تجربة.

التجربة	البيان	I_0	τ
التجربة الاولى	(b)	$RI_0 = 6.6 \Rightarrow I_0 = \frac{6.6}{40} = 0.165A$	$21ms$
التجربة الثانية	(a)	$RI_0 = 8.4 \Rightarrow I_0 = \frac{8.4}{100} = 0.084A$	$10.5ms$
التجربة الثالثة	(c)	$I_0 = 0.165A$	$48ms$

0.5

6- استنتج قيمة r وذاتية الوشيعة في التجربتين الأولى والثالثة .

$$\frac{E}{R+r} = 0.165 \Rightarrow r = \frac{10}{0.165} - 40 = 20.6\Omega$$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r)$$

0.25

التجربة الأولى:

$$L = 0.021(40 + 20.6) = 1.27H$$

التجربة الثالثة:

$$L = 0.048(40 + 20.6) = 2.9H$$

0.25

7- احسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة لكل تجربة .

التجربة	$E_L = \frac{1}{2}LI_0{}^2$
التجربة الاولى	$0.0172j$
التجربة الثانية	$0.0044j$
التجربة الثالثة	$0.0394j$

0.25
0.25
0.25

8- قيمة R الجديد.

$$\frac{2.9}{R + 20.6} = 0.021 \Rightarrow R = \frac{2.9}{0.021} - 20.6 = 117.5\Omega$$

0.25

التمرين الثالث

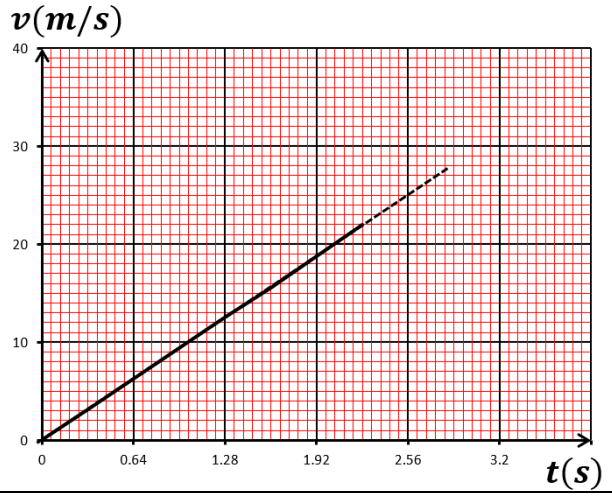
I. السقوط الحر

5- المرجع المناسب لدراسة حركة الكرة السطحي الأرضي. 0.25

- نعم يمكن اعتباره عطاليا . 0.25
- مدة الحركة مهملة أمام دور الأرض حول نفسها. 0.25

6- اكمال الجدول : 0.5

$t(s)$	0	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56
$z(m)$	0	0.50	2.00	4.51	8.02	12.54	18.06	24.58	32.11
$v(m/s)$	0	3.12	6.26	9.40	12.54	15.65	18.81	21.95	///

	0.25	– رسم البيان $v = f(t)$: 
		7– انطلاقا من البيان:
	0.25	ج) احسب تسارع الكرة، هل سقوطها حر؟ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12.5 - 0}{1.28 - 0} \approx 9.8 m.s^{-2}$
	0.25	• نعم سقوط حر .
	0.25	د) ارتفاع برج الماء. $h = \frac{2.86 \times 28}{2} = 40m$
		8– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلات الزمنية للحركة ثم تأكد من قيمة ارتفاع البرج حسابيا.
	0.25	$v = gt$
	0.25	$z = \frac{1}{2} \times g \times t^2$
	0.25	$h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2.86^2 = 40m$
		I. السقوط الشاقولي:
	0.25	ت) تمثيل القوى:
	0.5	ث) .بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F} = m\vec{a} \Longrightarrow \vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالإسقاط على (oz) نجد: $P - \Pi - f = ma \Longrightarrow mg - \Pi - kv^n = m\frac{dv}{dt}$ $\Longrightarrow mg - \Pi = m\frac{dv}{dt} + kv^n \Longrightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^n = g - \frac{\Pi}{m}$
	0.25	4– السرعة الحدية v_l $\frac{dv}{dt} = 0 \Longrightarrow \frac{k}{m}{v_l}^n = g - \frac{\Pi}{m} \Longrightarrow {v_l}^n = \frac{mg - \Pi}{k} \Longrightarrow v_l = \sqrt[n]{\frac{mg - \Pi}{k}}$

	0.25	a_0 تسارع الجملة عند اللحظة $t = 0$. $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} \times 0 = g - \frac{\Pi}{m} \Rightarrow a_0 = g - \frac{\Pi}{m}$
	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	**5**- متابعة السقوط مكنتنا من الحصول على البيان في الشكل-6: د) مدة السقوط الجملة ومدة كلا من النظام الدائم والنظام الانتقالي. - مدة السقوط : $\Delta t = 7.4s$ - مدة النظام الدائم : $\Delta t = 3.2s$ - مدة النظام الانتقالي $\Delta t = 4.2s$ هـ) احسب قيم كلا من: و a_0 $v_l = 8m/s$ $a_0 = \frac{6-0}{0.7-0} = 8.57m.s^{-2}$ و) حساب قيمة n $\frac{k}{m}{v_l}^n = g - \frac{\Pi}{m} \Rightarrow \frac{k}{m}{v_l}^n = a_0 \Rightarrow {v_l}^n = \frac{ma_0}{k} \Rightarrow 8^n = \frac{0.05 \times 8.57}{0.0067} = 63.95$ $\Rightarrow n \ln 8 = 4.158 \Rightarrow n = 1.99 = 2$ دافعة ارخميدس $\Pi = \mathrm{m}(g - a_0) = 0.0615N$
	0.25 0.25	**6**- المسافة المقطوعة خلال النظام الدائم $\Delta h = 8 \times 3.2 = 25.6m$ المسافة المقطوعة في النظام الانتقالي. $\Delta h' = 40 - 25.6 = 14.4m$
التمرين التجريبي		
	0.25 0.25 0.25 0.25	5- دراسة تفاعل حمض البروبانويك مع الماء: أ) معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء . $C_2H_5COOH + H_2O = C_2H_5COO^- + H_3O^+$ ب) عبارة τ_{eq} نسبة التقدم عند التوازن بدلالة: C_a و $[H_3O^+]_{eq}$. $\tau_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_a}$ ج) التركيز المولي لمحلول حمض البروبانويك C_a $\tau_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_a} \Rightarrow C_a = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{\tau_{eq}} = \frac{10^{-3.3}}{0.025} = 0.02\,mol/l$ د) قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-)$ $pKa = -\log Ka = \log\frac{[H_3O^+]^2}{C_a - [H_3O^+]} = -\log\frac{10^{-3.3^2}}{0.02 - 10^{-3.3}} = 4.89$

6- المعايرة:.

ه- معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

0.25 $$C_2H_5COOH + HO^- = C_2H_5COO^- + H_2O$$

و- جدولا لتقدم تفاعل المعايرة.

$C_2H_5COOH + HO^- = C_2H_5COO^- + H_2O$			
C_aV_a	C_bV_b	0	بوفرة
$C_aV_a - x$	$C_bV_b - x$	x	بوفرة

0.5

ز- قيمة حجم التكافؤ، ثم احسب C_a .

$$pH = pKa \Longrightarrow V_b = \frac{V_E}{2} \Longrightarrow pH - pKa = 0 \Longrightarrow 10^{pH-pKa} = 1$$

0.5 $$V_b = 8 \Longrightarrow V_E = 16mL$$

$$C_aV_a = C_bV_E \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a} = \frac{0.025 \times 16}{20} = 0.02\, mol/l$$

0.5

ح- احسب m كتلة حمض البروبانويك المستعملة.

0.5 $$m = C_aV_0M = 0.02 \times 0.2 \times 74 = 0.296g$$

7- عند إضافة حجم: $V_b = 12ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم،

أ) النسبة $\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]}$ بدلالة pH و pKa.

0.5 $$pH = pKa + \log\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} \Longrightarrow \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = 10^{pH-pKa}$$

0.25 $$\Longrightarrow \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = 3$$

ب) عبر عن النسبة السابقة بدلالة تقدم التفاعل x ، ثم استنتج قيمة x .

0.25 $$\frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = \frac{x}{C_aV_a - x}$$

$$3 = \frac{x}{C_aV_a - x}$$

0.5 $$\Longrightarrow x = \frac{3C_aV_a}{4} = \frac{3 \times 0.02 \times 0.02}{4} = 3 \times 10^{-4}mol$$

ج) النسبة النهائية للتقدم τ :

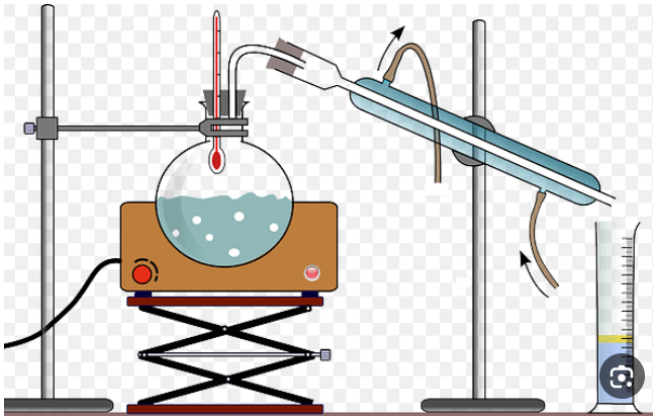
0.5 $$\tau = \frac{x}{x_{max}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{0.025 \times 0.012} = 1$$

0.25 - تفاعل المعايرة تام

8- الاسترة:

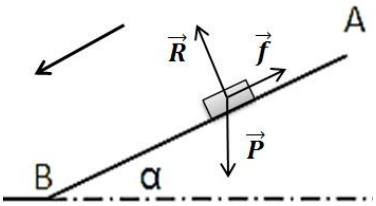
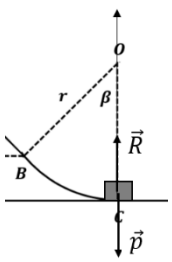
أ) اكتب الصيغة نصف المفصلة للاستر .

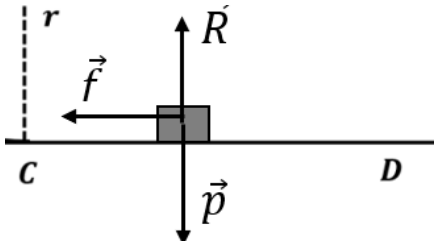
0.25 $$C_2H_5 - COO - C_2H_5$$

ب) استنتج صيغة الكحول المستعمل مع تسميته. C_2H_5OH الايثانول	0.25 0.25	
ج) من شروط تصنيع بروبانوات الاثيل : • المخطط:  • نزع الماء الناتج هو تحسين المردود • عند نزع احد النواتج التفاعل ينزاح في الاتجاه المباشر.	0.5 0.25 0.25	

الموضوع الثاني

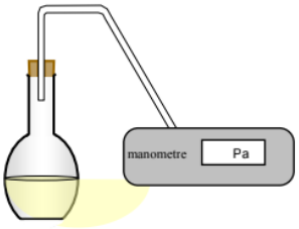
التمرين الاول

I. دراسة الحركة على الجزء AB :		
5- يعتبر عطاليا بتقريب جيد لان مدة حركة الجسم مهملة أمام دور الأرض حول نفسها.	0.25	
6- النقطة المادية : كل جسم مادي يمكن اعتبار أبعاده معدومة نظريا أو مهملة عمليا مقارنة بالمسافة المقطوعة	0.25	
7- بيان الشكل-2 يمثل تغيرات سرعة الجسم خلال الزمن ت) طبيعة الحركة : حركة مستقيمة متسارعة بانتظام .	0.25	
ث) التسارع a $a = \frac{1.3-0}{0.32-0} = 4\ m/s^2$	0.25	
- المسافة AB $AB = \frac{2.6 \times 0.64}{2} = 0.832m$	0.25	
- السرعة v_B $v_B = 2.6m/s$	0.25	
8- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$		
بالإسقاط على المحور الموازي للمسار: $mg\ sin\alpha - \mu\ mg\cos\alpha = ma \Rightarrow \mu = \frac{mg\ sin\alpha}{mg\cos\alpha} - \frac{ma}{mg\cos\alpha}$	0.25	
$\mu = tan\alpha - \frac{a}{g\ cos\alpha} = tan\,45 - \frac{4}{9.8 \times cos\,45} = 0.42\ SI$	0.25	
I. دراسة الحركة على الجزء BC :		
3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم $E_{C_B} + W_{BC}(\vec{P}) = E_{C_C} \Rightarrow {v_B}^2 + 2gh = {v_c}^2$ $\Rightarrow {v_B}^2 + 2gr(1-cos\,\beta) = {v_c}^2$ $\Rightarrow {v_c}^2 = \sqrt{2.6^2 + 2 \times 9.8 \times 0.5(1-cos\,45)} = 3.1m/s$	0.25	
4- رد فعل المستوي :  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$		
بالإسقاط على المحور الناظمي الموجه نحو المركز: $-mg + R = ma_N \Rightarrow -mg + R = m\frac{{v_c}^2}{r} + mg$ $R_C = m\left(g + \frac{{v_c}^2}{r}\right)$	0.25	

		$R_C = 0.2\left(9.8 + \frac{3.1^2}{0.5}\right) = 5.8N$
	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	**V. دراسة الحركة على الجزء CD :** 4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الجسم (S) ثم احسب قيمته.  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\Longrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالإسقاط على المحور الموازي للمسار: $-f = ma \Longrightarrow a = -\frac{f}{m} = -\frac{\mu\, mg}{m} = -\mu\, g$ $a = -0.42 \times 9.8 = -4.11 m/s^2$ 5- المعادلات الزمنية للحركة حيث نعتبر لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C هي $t = 0$. $v = at + v_c$ $x = \frac{1}{2}at^2 + v_c t$ 6- مدة حركة الجسم (S) حتى يتوقف ثم استنتج المسافة CD . $0 = at + v_c \Longrightarrow t = \frac{-v_c}{a} = \frac{-3.1}{-4.11} = 0.754s$ $x = \frac{1}{2}(-4.11) \times 0.754^2 + 3.1 \times 0.754 = 1.17m$
التمرين الثاني		
	0.25 0.25 0.25 0.25	6- تعريف: اشعاع α: عبارة على نواة هليوم ^4_2He يميز الأنوية الثقيلة - **النواة المشعة:** هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا الى نواة اكثر استقرار مع اصدار جسيمات α او β او اشعاع γ. 7- لا يخترق الاشعاع α الجلد لانه ضعيف النفاذية . 8- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم 239 . $^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^4_2He$
	0.5 0.5	9- دراسة عينة مشعة أ) النشاط الاشعاعي A_0 الناتج عن البلوتونيوم في 1 كيلوغرام من التربة. $A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \times \frac{m_0 \times N_A}{M}$ $= \frac{\ln 2}{24110 \times 365.25 \times 24 \times 3600} \times \frac{0.041 \times 10^{-3} \times 6.02 \times 10^{23}}{239}$ $A_0 = 9.4 \times 10^4 Bq$ ب) يمكن اعتبار التربة غير ملوثة: $A = \frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\lambda t} \Longrightarrow t = t_{\frac{1}{2}} \times \frac{\ln 100}{\ln 2} = 160183\ ans$

10- ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة: $^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$ هـ) هذا التفاعل مفتعل . - قذف نواة بنيترون . و) احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 . $E_{lib} = \|\Delta E_l\| = \|7.5 \times 239 - (102 \times 8.6 + 135 \times 8.3)\| = 205.2MeV$ ز) احسب بالجول الطاقة المحررة عن انفجار $m = 6.4kg$ من البلوتونيوم 239 $E'_{lib} = NE_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} E_{lib} = 5.29 \times 10^{14} j$ ح) الحصيلة الطاقوية	0.25 0.25 0.5 0.5 0.5	
التمرين الثالث		
4- تعريفا للمكثفة : عبارة على صفيحتين من ممعدن يفص بينهما عازل . 5- عبارة الوتر بين طرفي المكثفة بدلالة سعتها والتوتر الكهربائي بين طرفيها $u_c = \frac{q}{C}$	0.25 0.25	
8- جهة التوترات الكهربائية. 9- عين على الشكل إشارة شحنة كل لبوس. 10- توصيل راسم الاهتزاز لمتابعة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.	0.75	
11- اكتب عبارة $u_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة t ، C و i . $u_C(t) = \frac{q}{C} = \frac{i \times t}{C}$ 12- اعتمادا على البيان - سعة المكثفة C $C = \frac{i \times t}{u_C} = \frac{0.15 \times 10^{-3} \times 4}{12} = 5 \times 10^{-5} F$ - التوتر الاعظمي بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن. $u_0 = 12V$ - مدة شحن المكثفة. $t = 4s$ $Q = i \times t = 0.15 \times 10^{-3} \times 4 = 6 \times 10^{-4} C$ 13- لا يؤثر الناقل الاومي R على عملية الشحن - لان : $u_C(t) = \frac{i \times t}{C}$ التوتر خلال الشحن لا يتعلق بالمقاومة . • قيمة الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة. $E_{C_{MAX}} = \frac{1}{2} \times C \times {u_0}^2 = 3.6 \times 10^{-3} j$	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	
ثانيا: تفريغ المكثفة:	0.25	

6- تفسيرا مجهريا: ان الالكترونات المتراكمة في اللبوس السالب عند الشحن تنتقل عبر اسلاك التوصيل والمقاومة الى اللبوس الموجب مشكلة تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس , ويتناقص مع مرور الزمن الى ان تتفرغ المكثفة .	0.5	
7- المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة. $u_C + u_{R'} = E$ $\Rightarrow \frac{q}{C} + R'i = E$ $\Rightarrow q + R'Ci = EC$ باشتقاق الطرفين $\Rightarrow \frac{dq}{dt} + R'C\frac{di}{dt} = 0$ $\Rightarrow i + R'C\frac{di}{dt} = 0$	0.25	
8- عبارة الثوابت : $\alpha = \frac{1}{R'C}$ $\beta = -\frac{1}{u_0 C}$	0.25	
9- متابعة التيار الكهربائي في عند بداية التفريغ: أ) عبارة $\frac{I}{i} = f(t)$. $i = -Ie^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{I}{i} = -e^{+\frac{t}{\tau}}$	0.25	
ب) ثابت الزمن τ ثم احسب قيمة R' . $t = \tau \Rightarrow \frac{I}{i} = -e^1 = -2.7$	0.25	
بالاسقاط نجد: $\tau = 75mS$	0.25	
$R' = \frac{\tau}{C} = \frac{75 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-5}} = 1500\Omega$	0.25	
ج) مدة تفريغ المكثفة. $\Delta t = 5\tau = 0.375s$	0.25	
10- احسب مدة توهج المصباح. $u_c = u_0 e^{-\frac{t}{rC}} \Rightarrow 0.5 = 12e^{-\frac{t}{rC}} \Rightarrow \frac{0.5}{12} = e^{-\frac{t}{rC}} \Rightarrow -3.178 = -\frac{t}{rC}$ $\Rightarrow t = 3.178 \times rC = 3 \times 10^{-4}s$	0.5	
التمرين التجريبي:		
1- مخططا للتركيب التجريبي الذي يسمح بمتابعة التفاعل.	0.25	



0.75

2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل بالاستعانة بالمعادلات النصفية.

$$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$$
$$Zn = Zn^{2+} + 2e^-$$
$$Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$$

0.5

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

$Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$				
n_1	n_0	0	0	بوفرة
$n_1 - x$	$n_0 - 2x$	x	x	بوفرة
$n_1 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f	x_f	بوفرة

0.5

4- بين ان تقدم التفاعل الحاصل يعطى بالعبارة

$$P_{H_2}V = nRT \Rightarrow n = \frac{P_{H_2}V}{RT}$$
$$P = P_{H_2} + P_0 \Rightarrow P_{H_2} = P - P_0$$
$$n = x$$
$$\Rightarrow x = \frac{(P - P_0)V_g}{RT}$$

5- احسب قيمة التقدم الاعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد علما ان التفاعل تام .

0.25
$$\Rightarrow x_{max} = \frac{(P_f - P_0)V_g}{RT} = \frac{2.15 \times 10^5 \times 1400 \times 10^{-6}}{8.314 \times 298} = 0.121mol$$

المتفاعل المحد:

0.25
$$n_0 - x_f = c_0V_0 - x_f = 0.5 \times 0.6 - 2 \times 0.121 = 0.058 \neq 0$$

0.25 اذن المتفاعل المحد هو الزنك .

6- كتلة الزنك في حلقة أكمام الضغط النحاسية ثم استنتج نسبتي الزنك والنحاس فيها.

0.25
$$n_1 - x_f = 0 \Rightarrow m = x_fM = 0.121 \times 65.4g = 7.91g$$

نسبة الزنك

0.25
$$r(Zn) = \frac{7.91}{20} \times 100 = 39.56\%$$

النحاس

0.25
$$r(Cu) = 60.44\%$$

		7- تعريف $t_{\frac{1}{2}}$: الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي. 0.25 $P\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=\frac{P_f+P_0}{2}=2.08\times10^5Pa$ 0.25 $\Rightarrow t_{\frac{1}{2}}=0.7min$ 8- أوجد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=2t_{\frac{1}{2}}$. 0.5 $v=\frac{1}{V}\times\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V}\times\frac{d\frac{(P-P_0)V_g}{RT}}{dt}$ $v=\frac{V_g}{RTV}\times\frac{dP}{dt}=\frac{1400\times10^{-6}}{8.314\times298\times0.6}\times\frac{(3.01-2.01)\times10^5}{2.2-0}$ 0.25 $v=4.28\times10^{-2}mol/L\times min$
		9- نعيد التجربة السابقة . أ) أجب بصحيح او خطأ: 0.25 • التقدم الاعظمي للتفاعل يزداد بزيادة التركيز. **خطأ** 0.25 • السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=2t_{\frac{1}{2}}$ لا تتغير. **خطأ** 0.25 • زمن نصف التفاعل يكون اقل . **صحيح** 0.25 • الضغط النهائي يزاد . **خطأ** ب- ارسم كيفيا مع البيان السابق تغيرات الضغط في التجربة الجديدة . 0.25