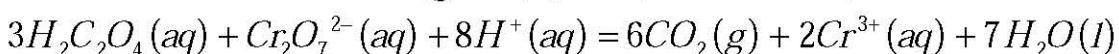


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

**الموضوع الأول**

**التمرين الأول: (03 نقاط)**

لمتابعة تطور تفاعل حمض الأكساليك ( $H_2C_2O_4$ ) مع شوارد ثائي الكرومات ( $Cr_2O_7^{2-}$ ) في  $aq$  مع نزح في اللحظة:  $t = 0 \text{ min}$ :  $V_1 = 50 \text{ mL}$  حجماً من محلول حمض الأكساليك، تركيزه المولي:  $c_1 = 12 \text{ mmol/L}$ ، تركيزه المولي:  $V_2 = 50 \text{ mL}$  مع حجم:  $c_2 = 16 \text{ mmol/L}$  وبوجود وفرة من حمض الكبريت المركز. ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة التالية:

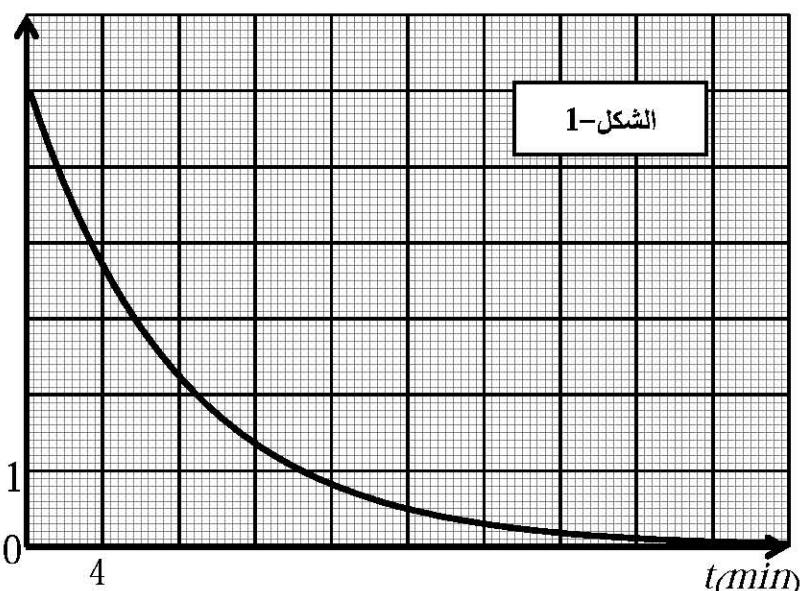


- 1- حدد الثنائيتين Ox / Red المشاركتين في التفاعل.
- ب- أنشئ جدول لتقدم التفاعل ، ثم حدد المتفاعل المُحد.
- 2- البيان يمثل تغيرات التركيز المولي لحمض الأكساليك بدالة الزمن (الشكل-1).
- أ- عَرَف السرعة الحجمية للتفاعل.

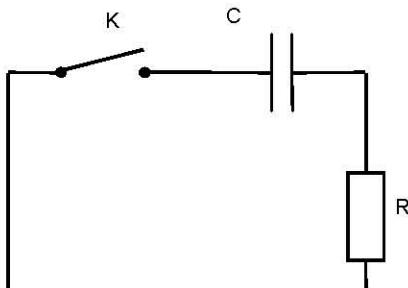
ب- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تكتب بالعلاقة :

ج- احسب قيمة السرعة الحجمية للتتفاعل في اللحظة:  $t = 12 \text{ min}$

3- عَرَف زمن نصف التفاعل، ثم احسبه.

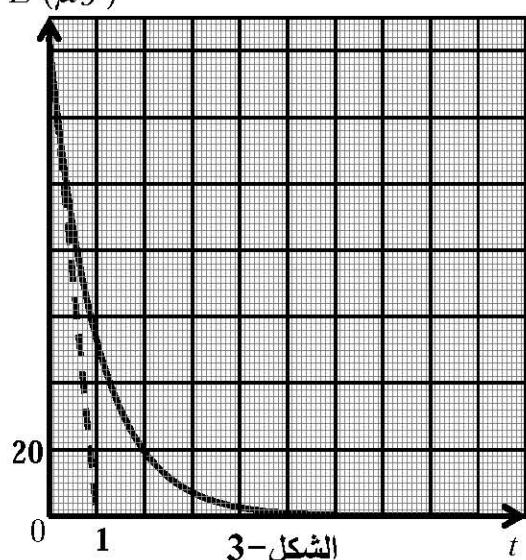


### التمرين الثاني: (03,5 نقطة)



الشكل-2

$E(\mu J)$



الشكل-3

مكثفة سعتها  $C$  شحنت كليا تحت توتر كهربائي ثابت:  $E = 12V$

لمعرفة سعتها  $C$  نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-2)، حيث:  $R = 1K\Omega$

1- نغلق القاطعة  $K$  في اللحظة:  $t = 0 \text{ ms}$

أ- بتطبيق قانون جمع التوترات، جذ المعادلة التفاضلية

لتوتر الكهربائي  $u_C(t)$  بين طرفي المكثفة.

ب- حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى من الشكل:

$u_c(t) = Ae^{\alpha t}$  ، حيث:  $A$  و  $\alpha$  ثابتان يتطلب كتابة عبارتيهما.

2- اكتب العبارة اللحظية  $F_c(t)$  للطاقة المخزنة في المكثفة.

3- (الشكل-3) يمثل تطور  $F_c(t)$  ، الطاقة المخزنة في المكثفة

بدالة الزمن.

أ- استنتج قيمة  $E_{C0}$  الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة.

ب- من (الشكل-3)، بين أن المماس للمنحنى في اللحظة:  $t = 0 \text{ ms}$

يقطع محور الأزمنة في اللحظة:  $t = \frac{\tau}{2}$

ج- احسب  $\tau$  ثابت الزمن، ثم استنتاج سعة المكثفة  $C$ .

4- أثبت أن زمن تناقص الطاقة إلى النصف هو:  $t_{1/2} = \frac{\tau}{2} \ln 2$  ، ثم احسب قيمته.

### التمرين الثالث: (03 نقاط)

1- تحضر محلولا مائيا ( $S_1$ ) لحمض الإيثانويك  $CH_3-COOH$  ، وذلك بانحلال كتلة:  $m = 0,72g$  من حمض

الإيثانويك النقي في  $800 \text{ mL}$  من الماء المقطر. في درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ ، كانت قيمة الـ pH لمحلوله  $3,3$ .

أ- احسب  $c_1$  التركيز المولى للمحلول ( $S_1$ ).

ب- اكتب المعادلة المنفذة لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

ج- أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

د- عبر عن التقدم  $x_{eq}$  عند التوازن بدالة:  $V$  و  $pH$  ، حيث:  $V$  حجم محلول ( $S_1$ ).

هـ - بين أن قيمة الـ  $pK_a$  للثانية:  $CH_3-COO^- / CH_3-COOH$  هي  $4,76$ .

2- نمزح حجما  $V_1$  من محلول ( $S_1$ ) كمية مادته  $n_0$  مع حجم  $V_2$  من محلول النشادر له نفس كمية المادة  $n_0$ .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث بين:  $CH_3-COOH$  و  $NH_3$ .

ب- احسب ثابت التوازن  $K$ .

جـ - بين أن النسبة النهائية  $\tau_{eq}$  لتقدم التفاعل يمكن كتابتها على الشكل:

$$\tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$$

دـ - احسب  $\tau_{eq}$ . مازا تستخرج؟

تعطى:  $M(O) = 16g/mol$  ،  $M(C) = 12g/mol$  ،  $M(H) = 1g/mol$  ،  $pka(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$

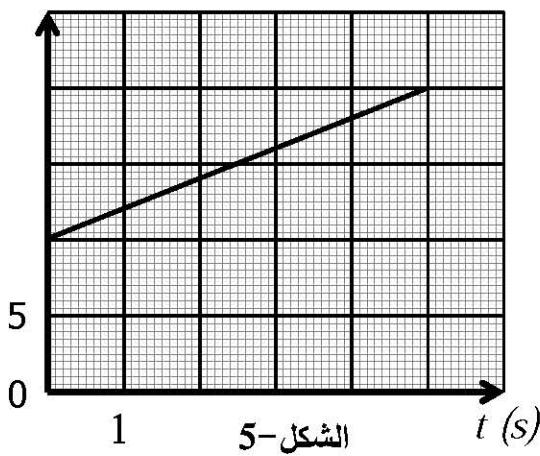
#### التمرين الرابع : ( 03,5 نقطة )

يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية أحد التحديات التي تواجه المجازفين. إن التغلب على هذه التحديات يتطلب التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

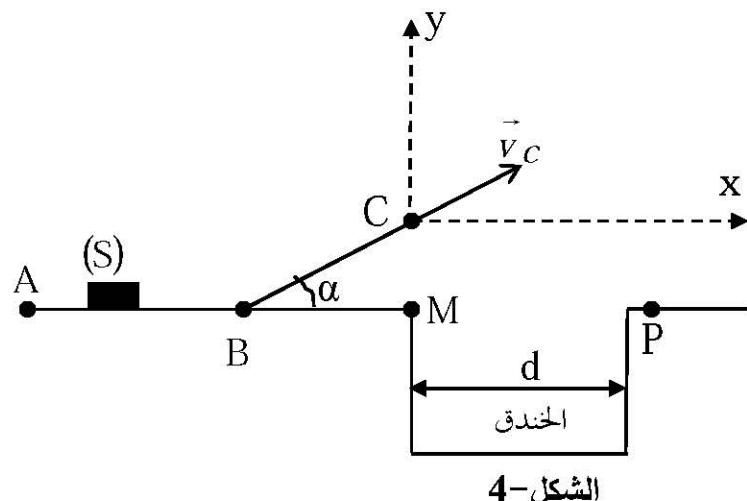
يتكون مسلك المجازفة من قطعة مستقيم أفقية  $AB$ ، وأخرى  $BC$  تميل عن الأفق بزاوية:  $\alpha = 10^\circ$ ، وخندق عرضه  $d = 170\text{kg}$  (الشكل-4). نمذج الجملة ( الدراج + الدراجة ) بجسم صلب (  $S$  ) مركز عطالته  $G$  وكتلته:  $m = 170\text{kg}$ . تعطى:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

1- تمر الجملة (  $S$  ) بالنقطة  $A$  في اللحظة:  $t = 0\text{ s}$  بسرعة:  $v_A = 10\text{m/s}$ ، وفي اللحظة:  $t_1 = 5\text{s}$  تمر من النقطة  $B$  بالسرعة  $v_B$ . (الشكل-5) يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدالة الزمن.

$v(\text{m/s})$



الشكل-5



الشكل-4

اعتماداً على البيان: أ- حدد طبيعة الحركة ، ثم استنتج تسارع مركز عطالة الجملة (  $S$  ).  
ب- احسب المسافة المقطوعة  $AB$ .

2- تخضع الجملة في الجزء  $BC$  لقوة دفع المحرك  $\vec{F}$ ، وقوة احتكاك شدتها:  $f = 500\text{N}$  . القوتان ثابتان وموازيتان للمسار  $BC$ .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد شدة القوة  $\vec{F}$  حتى تبقى للجملة (  $S$  ) نفس قيمة التسارع في الجزء  $AB$ .

3- تصل الجملة (  $S$  ) إلى النقطة  $C$  بسرعة:  $v_c = 25\text{m/s}$  وتغادرها لتسقط في النقطة  $P$ .

أ- باعتبار لحظة المغادرة مبدأ للأزمنة، ادرس حركة مركز عطالة الجملة (  $S$  ) في المعلم (  $C_x, C_y$  ) ثم جد معادلة مسارها.

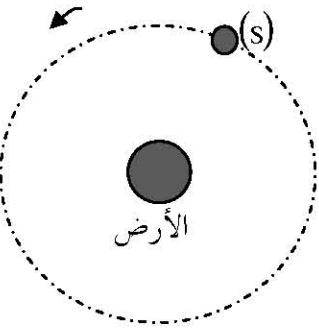
ب- هل يتجاوز الدراج الخندق أم لا ؟ بزر إجابتك، علماً أن:  $d = 40\text{ m}$ ، و  $BC = 56,3\text{ m}$ .

#### التمرين الخامس : ( 03,5 نقطة )

نعتبر قمراً اصطناعياً (  $S$  ) كتلته  $m$  يدور حول الأرض في جهة دورانها بسرعة ثابتة (الشكل-6).

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على القمر الاصطناعي (  $S$  ).

2- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي (  $S$  )؟ عرفه.



3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد العبارة الحرفية لسرعة القمر الاصطناعي

بدالة: ثابت الجذب العام  $G$  ، كتلة الأرض  $M_T$  ، نصف قطر الأرض  $R_T$

وارتفاع مركز عطالة القمر الاصطناعي عن سطح الأرض  $h$ ، ثم احسب قيمتها.

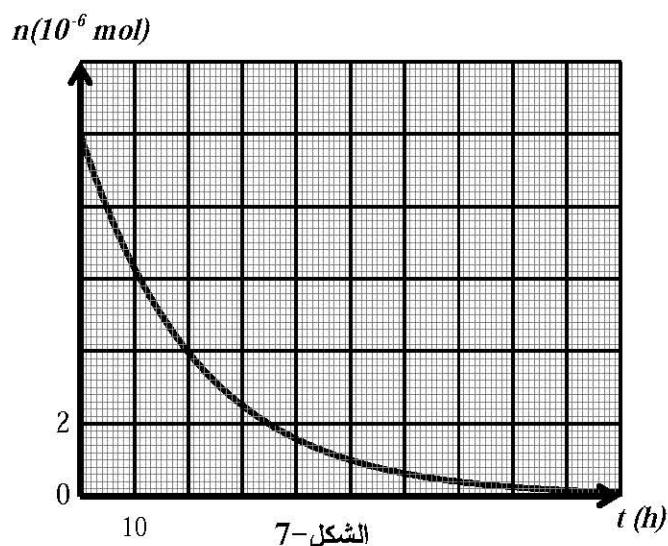
4- أ- جد عبارة دور القمر الاصطناعي بدالة:  $R_T$  ،  $M_T$  ،  $G$  ،  $h$  ، ثم احسب قيمته.

ب- هل يمكن اعتبار هذا القمر حيو مستقر ؟ علّ.

5- ذكر بالقانون الثالث لكيلر، ثم بين أن النسبة:  $k = \frac{T^2}{(R_T + h)^3}$  ، حيث:  $k$  ثابت يطلب حسابه. الشكل-6

يعطى:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ (SI)}$  ،  $M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$  ،  $R_T = 6380 \text{ km}$  ،  $h = 35800 \text{ km}$  ،  $\pi^2 = 10$

### التمرين التجاري: ( 03,5 نقطة)



مع اكتشاف النشاط الإشعاعي الاصطناعي، أصبح من الممكن الحصول على أنوية مشعة اصطناعيا، ومن بينها نواة الصوديوم

$^{24}_{11}\text{Na}$ . نحصل على الصوديوم 24 بقذف النظير  $^{23}_{11}\text{Na}$

ال الطبيعي بنيترون.

1- أ- ما المقصود بمايلي:

- نواة مشعة.

- النظائر.

ب- اكتب المعادلة النووية للحصول على النواة  $^{24}_{11}\text{Na}$ .

2- إن نواة الصوديوم  $^{24}_{11}\text{Na}$  المشعة تصدر جسيمات  $\beta^-$ .

- اكتب معادلة تفاك نواة الصوديوم  $^{24}_{11}\text{Na}$  ، محددا النواة المنتجة من بين الأنوية التالية:  $^{10}_{10}\text{Ne}$ ،  $^{12}_{12}\text{Mg}$ ،  $^{13}_{13}\text{Al}$ ،  $^{14}_{14}\text{Si}$

3- يحقن مريض حجما:  $V_1 = 10 \text{ mL}$  من محلول يحتوي على الصوديوم 24 في اللحظة:  $t = 0 \text{ h}$

(الشكل-7) يمثل تغيرات كمية مادة الصوديوم 24 بدالة الزمن.

اعتمادا على البيان حدد:

أ- كمية مادة الصوديوم 24 التي تم حقنها للمريض.

ب- عرف زمن نصف العمر  $t_{1/2}$  ، ثم حدد قيمته.

4- إن دم المريض لا يحتوي على الصوديوم 24 قبل اللحظة:  $t = 0 \text{ h}$

أ- أثبت أن كمية مادة الصوديوم 24 في لحظة زمنية  $t$  ، تكتب بالعلاقة:  $n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$

ب- بين أن كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية في دم المريض في اللحظة:  $t_1 = 6 \text{ h}$  هي:  $n_1 = 7,6 \times 10^{-6} \text{ mol}$ .

5- في اللحظة:  $t_1 = 6 \text{ h}$  ، نأخذ عينة من دم المريض حجمها:  $V_2 = 10 \text{ mL}$  ، فنجد أنها تحتوي على كمية مادة الصوديوم 24:  $n_2 = 1,5 \times 10^{-8} \text{ mol}$ .

جد  $V$  حجم دم المريض، علما أن الصوديوم 24 موزع فيه بانتظام.

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: ( 03,5 نقاط )

انطلق برنامج البحث (International Thermonuclear Experimental Reactor) ITER بفرنسا لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين  $^2_1H + ^3_1H$  وذلك من أجل التأكيد من الإمكانيات العلمية لانتاج الطاقة عبر الاندماج النووي.

1- أ- اكتب معادلة الاندماج النووي بين الديوتريوم  $^2_1H$  والтриتيوم  $^3_1H$ ، علماً أن التفاعل ينتج نواة  $^4_ZX$  ونيترونا.

ب- يتعلّق زمن نصف العمر بـ :

- عدد الأنوبيات الابتدائية  $N_0$  للناظير المشع.

- درجة حرارة العينة المشعة.

- نوع الناظير المشع.

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

2- أ- عرف طاقة الربط للنواة  $E_e(^AX)$  ، ثم اكتب عبارتها.

ب- احسب طاقة الربط للنواة وطاقة الربط لكل نوية:

$MeV_{z}^AX, ^3_1H, ^2_1H$  ، ثم استنتاج النواة الأكثر استقرارا.

3- المخطط الطاقوي (شكل-1) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين  $^2_1H + ^3_1H$  .

أ- احسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

ب- احسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج  $1g$  من  $^2_1H$  و  $1,5g$  من  $^3_1H$

يعطى:

$$m(^0_1n) = 1,00866u; m(^1_1p) = 1,00728u; m(^2_1H) = 2,01355u; m(^3_1H) = 3,0155u;$$

$$m(^4_2He) = 4,0015u; 1u = 931,5 \frac{MeV}{C^2}; N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

### التمرين الثاني: ( 03,5 نقاط )

بهدف تحديد مميزات وشيعة ، نحقق دارة كهربائية (الشكل-2)، حيث :

$t = 0 ms$  في اللحظة:  $K$  في القاطعة

1- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة تعطى بالشكل :

2- تتحقق أن العبارة:  $u_R(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$  ، هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة، حيث:  $A$  و  $B$  ثابتان يطلب تعبيئهما.

3- باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على (الشكل-3).

أ- أعد رسم الدارة، ثم وضح عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة المنحنيين (1) و (2) (الشكل-3).

ب- أنساب لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحني الموافق له مع التعليل.

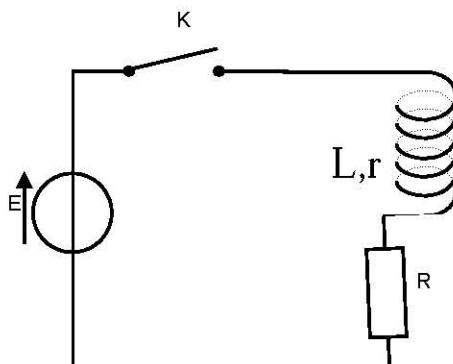
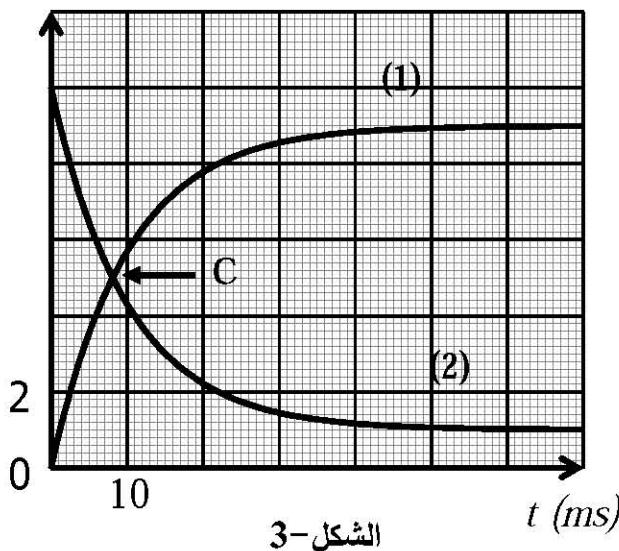
ج- استنتاج القوة المحركة الكهربائية للمولد  $E$  ، ومقاومة الوشيعة  $r$ .

4- اعتماداً على نقطة تقاطع المنحنيين (1) و (2):

أ- بين أن ثابت الزمن  $\tau$  يكتب بالعبارة:  $\tau = \frac{t_c}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$

المنحنيين، علماً أن التوتر بين طرفي الوشيعة يعطى بالعلاقة:  $u_b(t) = \frac{E}{R+r} (r + R e^{-\frac{t}{\tau}})$

ب- احسب ذاتية الوشيعة  $L$ .



### التمرين الثالث: ( 03,5 نقاط )

أثناء التدريبات التي تقوم بها فرق الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقوات الخاصة ببسكتة، استعملت طائرة عمودية حلق على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لإزالة المظليين دون سرعة إبتدائية.

1 - ننجز المظلي ومظلته بجملة (S) مركز عطالتها  $G$  وكتلتها:  $m = 80\text{kg}$ ، نهمل تأثير دافعة أرخميدس. يقفز المظلي دون سرعة إبتدائية، فيقطع ارتفاعاً  $h$  خلال  $8\text{s}$  قبل فتح مظلته؛ نعتبر حركته سقوطاً حرّاً.

إن دراسة تطور  $v(t)$  ، سرعة المظلي بدالة الزمن في معلم شاقولي  $(O, \vec{k})$  موجه نحو الأسفل، مرتبط بمرجع سطحي أرضي، مكنت من الحصول على البيان (الشكل-4).

أ- حدد طبيعة حركة الجملة (S) مع التعليّل.  
ب- احسب الارتفاع  $h$ .

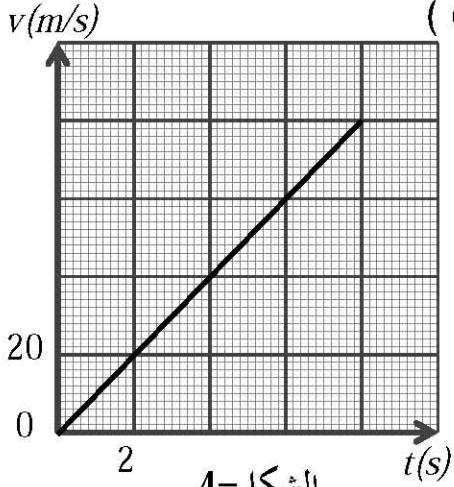
ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، استنتاج تسارع حقل الجاذبية الأرضية  $g$ .

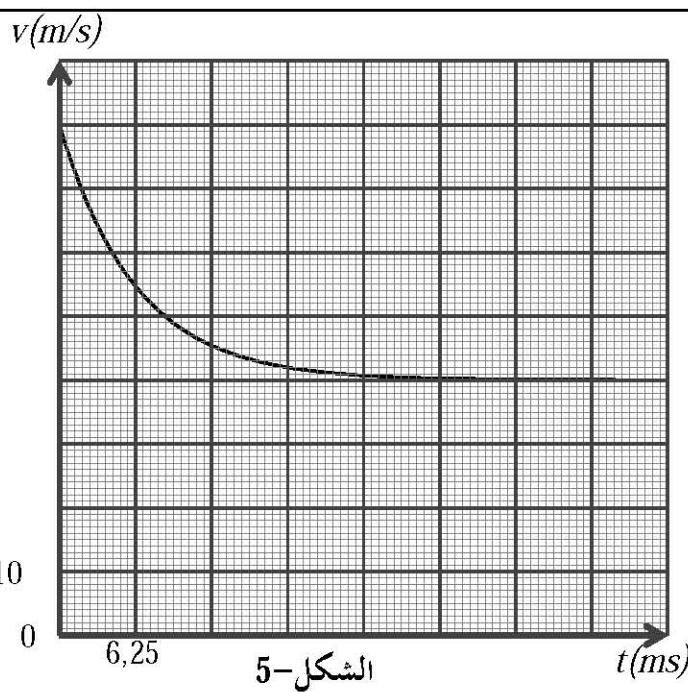
2- بعد قطع المظلي الارتفاع  $h$  يفتح مظلته، فتخضع الجملة لقوة احتكاك الهواء عبارتها:  $f = kv^2$

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لسرعة

الجملة (S) تكتب بالعلاقة:  $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$

حيث:  $\beta$  ثابت يطلب التعبير عنه بدالة:  $k, m, g$ .





ب- يمثل المقدار  $\beta$ :

- سرعة الجملة ( $S$ ) في اللحظة:  $t = 0$

- تسارع حركة مركز عطالة الجملة في النظام الدائم.

- السرعة الحدية  $v_{lim}$  للجملة ( $S$ ).

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

4 - يمثل (الشكل-5) تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة ( $S$ ) بدءاً من لحظة فتح المظلة التي تعتبرها

مبدأ للأزمنة:  $t = 0$

أ- حدد قيمة السرعة الحدية  $v_{lim}$ .

ب- بالاعتماد على التحليل البعدى حدد وحدة الثابت  $k$ , ثم احسب قيمته.

يعطى:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

#### التمرين الرابع: (03 نقاط)

كتب على قارورة ما يلي: محلول حمض الإيثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ، تركيزه المولي  $c_a$ .

1- بهدف تحديد التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك، قيس الـ  $pH$  له فوجد 3,8 في درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$ .  
أ- اكتب معادلة انتقال حمض الإيثانويك في الماء.

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

ج- استنتج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك  $c_a$ ، علماً أن:  $\tau_{eq} = 0,0158$ .

2- بهدف التأكد من قيمة  $c_a$  ، نعایر حجما  $V_a = 18 \text{ mL}$  من محلول حمض الإيثانويك بمحلول هيدروكسيد الصوديوم، تركيزه المولي:  $c_b = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ . استعمال تجهيز  $\text{ExAO}$  مكن من الحصول على (الشكل-6).  
أ- أنشئ جدول لتقدم تفاعل المعايرة.

ب- جد إحداثي نقطة التكافؤ  $(V_{bE}, pH_E)$  ، ثم احسب  $c_a$ .

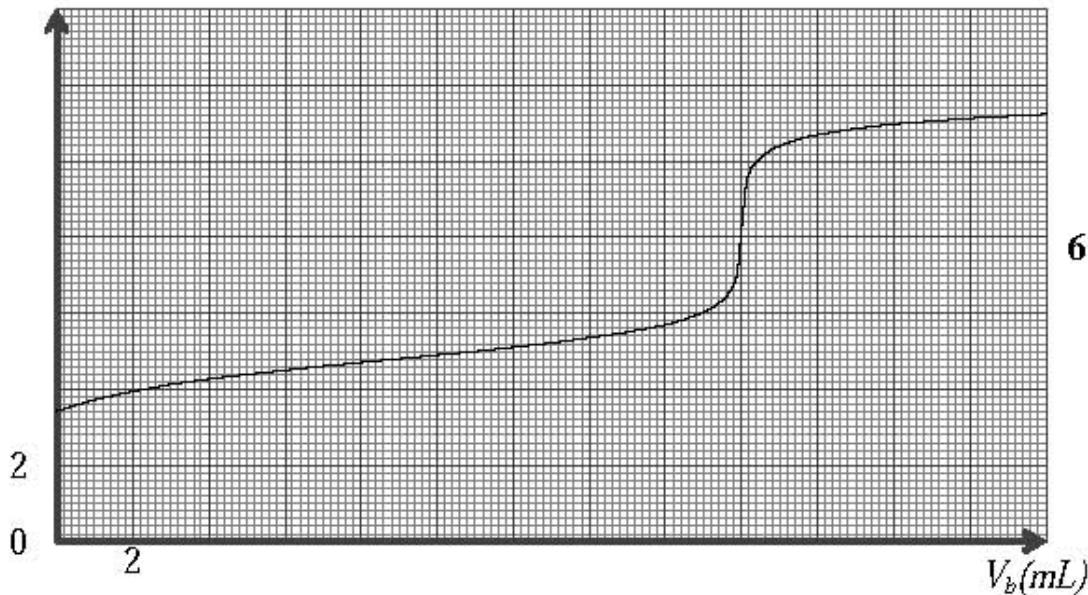
3- عند إضافة حجم:  $V_b = 9 \text{ mL}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم، نجد  $pH$  المزيج هو 4,8.

أ- عَبَر عن النسبة:  $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$  بدلالة  $pH$  و  $pKa$  ، ثم احسبها.

ب- عَبَر عن النسبة السابقة بدلالة تقدم التفاعل  $X$  ، ثم استنتاج قيمة  $X$ .

ج- احسب النسبة النهائية للتقدم  $\tau$  . ماذا تستنتج؟

يعطى:  $pKa(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$



الشكل-6

**التمرين الخامس (30 نقطة)**

يدور قمر اصطناعي ( $S$ ) حول الأرض بحركة دائرية منتظمة على ارتفاع  $h = 700\text{ km}$  من سطحها، حيث ينجز 14,55 دورة في اليوم الواحد. نفرض أن المرجع الأرضي المركزي مرجع غاليلي.



الشكل-7

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن عبارة سرعة القمر الاصطناعي ( $S$ ) حول كوكب الأرض تعطى بالعلاقة:

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}, \text{ حيث: } M_T \text{ كتلة الأرض.}$$

4- اكتب العلاقة بين  $v$  ، و  $T_S$  ، حيث:  $T_S$  دور القمر الاصطناعي ( $S$ ) حول الأرض.

$$\frac{T_S}{r^3} = 9,85 \times 10^{-14} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$$

6- استنتج  $M_T$  كتلة الأرض.

يعطى: ثابت التجاذب الكوني:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$

نصف قطر الأرض:  $R_T = 6400 \text{ Km}$

دور الأرض:  $T = 24h$

### **التمرين التجربى: (03 نقاط)**

كتب على قارورة ماء جافيل المعلومات التالية:

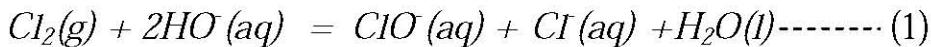
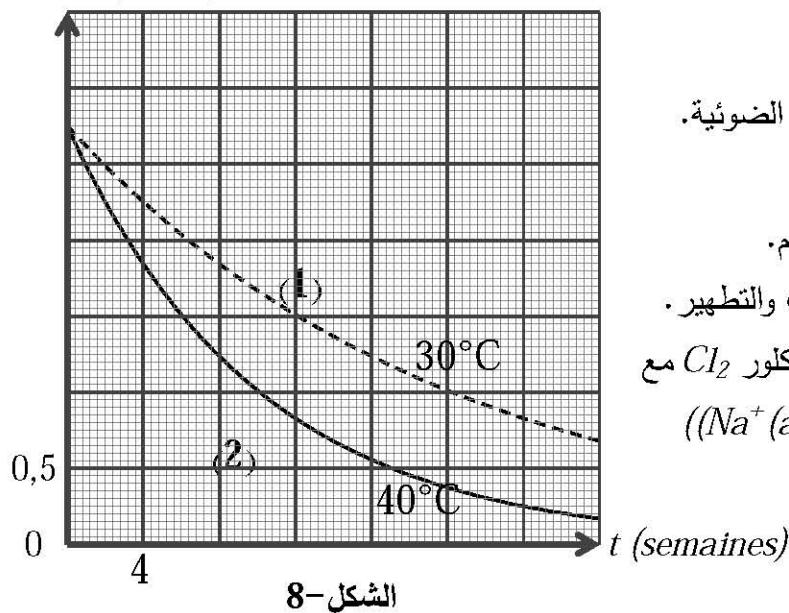
- يحفظ في مكان بارد معزولاً عن الأشعة الضوئية.  
لا يمزج مع منتجات أخرى.  
يملامسته لمحلول حمض بنتج غاز سام.

إن ماء جافيل منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

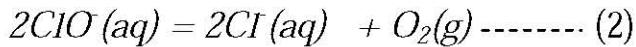
نحصل على ماء جافيل من تفاعل غاز ثانوي الكلور  $Cl_2$  مع

محلول هيدروكسيد الصوديوم  $((Na^+(aq) + HO^-(aq))$

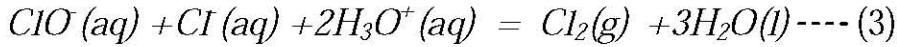
يندرج هذا التحول بالمعادلة (1):



يتفاکك ماء جافيل ببطء في الشروط العادية وفق المعادلة (2):



أما في وسط حمضى يندرج التفاعل وفق المعادلة (3):



1- أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج وفق المعادلة (2).

2- اعتماداً على البيانات (الشكل-8)، المعبرين عن تغيرات تركيز شوارد  $CIO(aq)$  في التفاعل المنذج بالمعادلة (2) بدلاًة الزمن.

أ- استنتاج تركيز شوارد  $CIO(aq)$  في اللحظة:  $t = 8$  semaines من أجل درجتي الحرارة:

$$\theta_2 = 40^\circ C, \quad \theta_1 = 30^\circ C$$

ب- عرف السرعة الحجمية للتفاعل، وبين أن عبارتها تكتب بالشكل التالي:

**جـ- احسب قيمة السرعة الحجمية في اللحظة:  $t = 0$  من أجل درجتي الحرارة:  $\theta_1 = 30^\circ C$  و  $\theta_2 = 40^\circ C$**

د- هل النتائج المتحصل عليها في السؤالين ( ٢ -أ ) و ( ٢ - ج ) تبرر المعلومة " يحفظ في مكان بارد " ؟ علل.

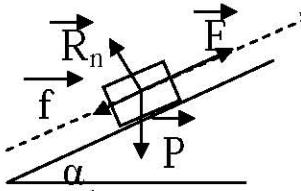
<sup>3</sup>- عَرَفَ زَمْنَ نَصْفِ التَّفَاعُلِ، ثُمَّ جَدَّ قِيمَتَهُ انطِلاقًا مِنَ الْمَنْحَنِيِّ (٢)، عَلَمًا أَنَّ التَّفَكَّرَ تَامًّا.

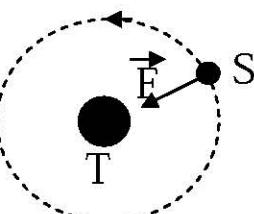
-4- أُعْطِ رَمْزٌ وَاسِمُ الْغَازِ السَّامِ الْمُشَارُ عَلَيْهِ الْقَادِرَةُ.



العلامة	عاصر الإجابة على الموضوع الأول
مجزأة	مجموع
	<u>التمرين الثاني : ( 3,5 نقطة )</u>
2×0,25	<p>أ- إيجاد المعادلة التفاضلية: <math>u_R + u_c = 0 \Rightarrow RC \frac{du_c}{dt} + u_c = 0 \Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = 0</math></p> <p>ب- وبالتعويض في المعادلة التفاضلية <math>\frac{du_c}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}</math> هي حل للمعادلة: <math>u_c(t) = Ae^{\alpha t}</math></p>
3×0,25	$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{A}{RC} e^{\alpha t} = 0 \Rightarrow Ae^{\alpha t} (\alpha + \frac{1}{RC}) = 0, Ae^{\alpha t} \neq 0 \Rightarrow \alpha + \frac{1}{RC} = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$ نجد : $u_c(0) = A = E \Rightarrow u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$
0,25	- عبارة الطاقة : $E_c = \frac{1}{2} CE^2 e^{-\frac{t}{RC}}$
0,25	- الطاقة العظمى للمكثف: من البيان نجد : $E_0 = 140 \mu J$
3,5	<p>ب- معادلة المماس:</p> $E_C(t) = at + b, a = \frac{dE_c}{dt}, t = 0 \Rightarrow \frac{dE_c}{dt} = \frac{-CE^2}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow a = -\frac{CE^2}{\tau}$ $E_c(0) = \frac{1}{2} CE^2 \Rightarrow E_c(t) = -\frac{CE^2}{\tau} t + \frac{1}{2} CE^2 \Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau} t + \frac{1}{2} CE^2 = 0$ $\Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau} t = \frac{1}{2} CE^2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}$ <p>ج- حساب <math>\tau</math> :</p> $\frac{\tau}{2} = 1 \Rightarrow \tau = 2 ms$
0,25	حساب سعة المكثف : $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 2 \times 10^{-6} F = 2 \mu F$
0,25	- زمن تناقص الطاقة إلى النصف :
0,25	$E(t_{1/2}) = \frac{E_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} CE^2 e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{4} CE^2 \Rightarrow e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow -2 \frac{t_{1/2}}{\tau} = -\ln 2 \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\tau}{2} \ln 2$ <p>قيمتها : <math>t_{1/2} = \ln 2 = 0,693 ms</math></p>

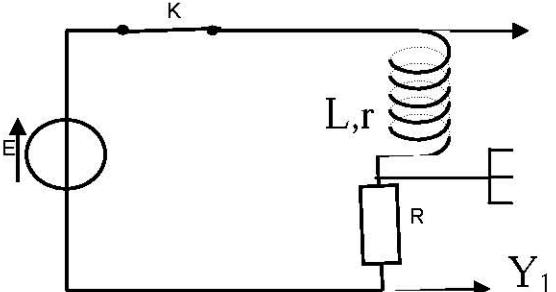
العلامة	عنصر الإجابة على الموضوع الأول																														
مجموع مجزأة																															
	<b>التمرين الثالث (3 نقاط) :</b>																														
0,25	A- حساب $C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ : $C_1$																														
0,25	B- كتابة المعادلة : $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$																														
	C- جدول تقدم التفاعل :																														
2x0,25	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">كميات المادة بالمول</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="4">بوفرة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ابتدائية</td> <td><math>x=0</math></td> <td><math>n_0</math></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>انتقالية</td> <td><math>x</math></td> <td><math>n_0-x</math></td> <td></td> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>نهاية</td> <td><math>x_{eq}</math></td> <td><math>n_0-x_{eq}</math></td> <td></td> <td><math>x_{eq}</math></td> <td><math>x_{eq}</math></td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة		كميات المادة بالمول				الحالة	التقدم	بوفرة				ابتدائية	$x=0$	$n_0$		0	0	انتقالية	$x$	$n_0-x$		$x$	$x$	نهاية	$x_{eq}$	$n_0-x_{eq}$		$x_{eq}$	$x_{eq}$
المعادلة		كميات المادة بالمول																													
الحالة	التقدم	بوفرة																													
ابتدائية	$x=0$	$n_0$		0	0																										
انتقالية	$x$	$n_0-x$		$x$	$x$																										
نهاية	$x_{eq}$	$n_0-x_{eq}$		$x_{eq}$	$x_{eq}$																										
3,0	D- التعبير عن التقدم عند التوازن : من جدول التقدم لدينا :																														
0,25	$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = x_{eq} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \times V = 10^{-PH} \times V$																														
0,25	$PK_a = PH - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq}} = PH - \log \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} = 3,3 - \log \frac{4 \times 10^{-4}}{1,2 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-4}} = 4,76$ هـ																														
	A- كتابة معادلة التفاعل :																														
0,25	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NH}_3_{(aq)} = \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(aq)} + \text{NH}_4^+_{(aq)}$																														
	B- حساب ثابت التوازن $k$ :																														
0,25x2	$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq} \times [\text{NH}_4^+]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq} \times [\text{NH}_3]_{eq}} \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pK_{a2}}} = 10^{pK_{a2} - pK_{a1}} = 2,75 \times 10^4$																														
	C- إثبات العلاقة :																														
0,25	$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq} \times [\text{NH}_4^+]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq} \times [\text{NH}_3]_{eq}} = \frac{x_{eq}^2}{(n_0 - x_{eq})^2} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \Rightarrow x_{eq} = n_0 \sqrt{K} - x_{eq} \sqrt{K}$																														
0,25	$x_{eq} (1 + \sqrt{K}) = n_0 \sqrt{K} \Rightarrow \frac{x_{eq}}{n_0} = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}} \Rightarrow \tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$																														
0,25	D- حساب $\tau_{eq}$ ومنه التفاعل تمام .																														

العلامة مجموع مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الأول
	<b>التمرين الرابع : ( 03,5 نقطة )</b>
0,25	أ- بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايدة فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.
0,25	البيان معادله من الشكل : $v = \beta t + v_0$ ، ونظريا لدينا :
0,25	$a = \beta = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2 m/s^2$
0,25	ب- حساب المسافة AB : تمثل مساحة شبه المنحرف :
الرسم 0,25	$AB = \frac{(20+10)}{2} \times 5 = 75 m$
	
	- حساب شدة F :
	ندرس الجملة في معلم غاليلي مرتبط بسطح الأرض : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، وبالإسقاط على محور الحركة :
	$\vec{F} + \vec{f} + \vec{P} + \vec{R}_n = m \vec{a}$
0,25	$F - f - mg \sin \alpha = ma \Rightarrow F = m(a + g \sin \alpha) + f$
0,25	$F = 170(2 + 10 \times 0,174) + 500 = 1135,8 N$
0,25	- أ- معادلة المسار : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :
0,25	$m \vec{g} = m \vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$
3,5	$\left. \begin{array}{l} \text{الحركة مستقيمة منتظمة} \\ a_x = 0 m/s^2 \\ x = v_c \cos \alpha t \dots \dots \dots (1) \end{array} \right\} : \text{ CX } \quad \text{وفق } *$
0,25	$\left. \begin{array}{l} a_y = -g \\ y = -\frac{1}{2} gt^2 + v_c \sin \alpha t \dots \dots \dots (2) \end{array} \right\} : \text{ cy } \quad \text{وفق } *$
0,25	من (1) نجد : $t = \frac{x}{v_c \cos \alpha}$ : بالتعويض في (2) نجد :
0,25	$y = -\frac{g}{2v_c^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha x$
0,25	$y = -8,24 \times 10^{-3} x^2 + 0,176 x$
0,25	ب- حساب المدى : عند النقطة p :
	$h = CM = BC \sin \alpha = 56,323 \times 0,174 = 9,8 m$
	$- 9,8 = -8,24 \times 10^{-3} x_p^2 + 0,176 x_p$
	$- 8,24 \times 10^{-3} x_p^2 + 0,176 x_p + 9,8 = 0$
	$\Delta = 0,254 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 0,6 \Rightarrow x_{1p} = 47,1 m$
0,25	$x_{2p} = -25,73 m < 0$
	ومنه $x_p = 47,1 m > d$ ومنه الدارج يتجاوز الخندق .

العلامة مجموع مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الأول
0,25	<p style="text-align: right;">التمرين الخامس: ( 3,5 نقطة )</p> <p>- تمثيل القوى :</p> 
0,25	<p>- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي : هو المرجع المركزي الأرضي</p>
0,25	<p>تعريفه : هو مرجع مركز الأرض وله ثلاثة محاور توازي محاور المرجع المركزي الشمسي .</p>
2x0,25	<p>- عبارة السرعة : بتطبيق القانون الثاني لنيوتون والإسقاط على المحور الناظمي .</p> $\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow F = m_s a_n \Leftrightarrow G \frac{M_T \times M_s}{(R_T + h)^2} = M_s \times \frac{v^2}{(R_T + h)}$
0,25	$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}$
0,25	$v = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 6,0 \times 10^{24}}{(6380 + 35800) \times 10^3}} = 3080,24 \text{ m/s}$
3,5	<p>- أ - عبارة الدور :</p> $T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{GM_T}}$ <p>قيمة الدور :</p> $T = 6,28 \sqrt{\frac{(6380 + 35800)^3 \times 10^9}{6,67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}} = 85996,54 \text{ s} \approx 24 \text{ h}$
2x0,25	<p>ب - نعم يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقر لأن جهة دورانه بجهة دوران الأرض ودوره يساوي دور الأرض حول نفسها .</p>
0,25	<p>5/ قانون كيلر الثالث : النسبة بين مربع دور القمر ومكعب البعد بين مركزي القمر والأرض يساوي مقدار ثابت .</p>
2x0,25	<p>الإثبات :</p> $T^2 = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^3}{GM_T} \Rightarrow \frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} = k \approx 10^{-13}$

العلامة	عنصر الإجابة على الموضوع الأول
مجزأة مجموع	
	<b>التمرين التجاري: ( 03,5 نقطة )</b>
0,25	- أ- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تفكاك تلقائياً لنصدر جسيمات ( $\beta$ ، $\alpha$ ) مصحوبة في الغالب بإشعاع $\gamma$ .
0,25	- النظائر : هي أنوبيّة لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الذري $Z$ وتختلف في العدد الكتلي $A$ ( لاختلافها في عدد النيترونات ) .
0,25	ب- كتابة المعادلة : $\frac{23}{11} Na + \frac{1}{0} n \rightarrow \frac{24}{11} Na$
0,25	- معادلة تفكك نواة الصوديوم 24 : $\frac{24}{11} Na \rightarrow \frac{0}{-1} e + \frac{A}{Z} X$
2x0,25	بتطبيق قانونا صودي نجد : $Z=12$ ، $A=24$ والنواة البنت هي : $\frac{24}{11} Na \rightarrow \frac{24}{12} Mg + \frac{0}{-1} e$
0,25	- كمية مادة الصوديوم 24 عند $t=0$ من البيان نجد : $n_0 = 10^{-5} \text{ mol}$
0,25	ب- زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوبية الأبتدائية .
0,25	- قيمته : بيانيا نجد : $t_{1/2} = 15 \text{ h}$ .
2x0,25	- أ- إثبات العلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = n(t) \times N_A = n_0 N_A e^{-\lambda t} \Rightarrow n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$
0,25	ب- حساب $n_1(6h) = 10^{-5} e^{\frac{-0.6936}{15}} = 7.6 \times 10^{-6} \text{ mol}$ : $n_1(6h)$
2x0,25	ومنه $\begin{cases} n_2 \rightarrow V_2 = 10 \text{ mL} \\ n_1 \rightarrow V \end{cases}$ $V = \frac{n_1 \times V_2}{n_2} = 5L$

العلامة	عنصر الإجابة على الموضوع الثاني
مجموع	جزأة
	<b>التمرين الأول (3.5 نقطة):</b>
0.25	${}^3_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^A_Z X + {}^1_0n$ 1- كتابة المعادلة حسب قانونا صودي: $A = (2 + 3) - 1 = 4$
0.25	${}^4_2He$ النواة البنـت $Z = (1 + 1) - 0 = 2$
0.25	${}^3_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$
0.25	ب- يتعلـق زـمن نـصف العـمر بـنـوع النـظـير المشـع.
0.25	2- طـاقـة رـبـط النـواـة هـي الطـاقـة الـواـجـب إـعـطاـهـا لـنـواـة سـاكـنـة لـتفـكيـكـها إـلـى نـوـيـاتـها السـاكـنـة.
0.25	عيـارـتها: $E_l({}^A_Z X) = [Z m_p + (A-Z) m_n - m({}^A_Z X)] C^2$
0.25	قيـمـتها: $E_l({}^2_1H) = (1,00728 + 1,00866 - 2,0155) \times 931,5 = 2,226 \text{ MeV}$
0.25	$E_l({}^3_1H) = (1,00728 + 2 \times 1,00866 - 3,0155) \times 931,5 = 8,477 \text{ MeV}$
0.25	$E_l({}^4_2He) = (2 \times 1,00728 + 2 \times 1,00866 - 4,0015) \times 931,5 = 28,29 \text{ MeV}$
3.5	قيـمة طـاقـة الـربـط لـكـل نـوـيـة:
0.25×2	$\frac{E_l({}^4_2He)}{4} = \frac{28,29}{4} = 7,072 \text{ MeV / nuc}$ $\frac{E_l({}^2_1H)}{2} = \frac{2,226}{2} = 1,113 \text{ MeV / nuc}$
0.25	$\frac{E_l({}^3_1H)}{3} = \frac{8,477}{3} = 2,826 \text{ MeV / nuc}$
0.25	النـواـة الأـكـثـر اـسـتـقـارـاـ هـي $.{}^4_2He$ .
0.25	3- قـيمـة طـاقـة المـحرـرـة: $\Delta E = \Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_l({}^3_1H) + E_l({}^2_1H)) - E_l({}^4_2He)$
0.25	$E_{lib} = \Delta E = (2,226 + 8,477) - 28,29 = -17,59 \text{ MeV}$ الـإـشـارـة السـالـبـة تـعـنى أـنـ الجـملـة تـقـدـم طـاقـة لـلوـسـط الـخـارـجـيـ.
0.25	بـ - $N({}^2_1H) + N({}^3_1H) = (\frac{1}{2} + \frac{1,5}{3}) \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{23} \text{ (noy)}$
	$E_{lib} = N \Delta E = 6,02 \times 10^{23} \times 17,59 = 105,89 \times 10^{23} \text{ MeV}$

العلامة	عنصر الإجابة على الموضوع الثاني
جزء مجموع	التمرين الثاني (3.5 نقطة)
2×0.25	$\frac{di}{dt} = \frac{1}{R} \frac{du_R}{dt}$ و $i = \frac{u_R}{R}$ لكن $u_R + ri + L \frac{di}{dt} = E$ 1- المعادلة التقاضية $\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r+R}{L}\right) u_R = \frac{RE}{L}$ و منه: 2- حلها: لدينا $\frac{du_R}{dt} = Be^{-At}$ ومنه $u_R(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ بالتعويض نجد $Be^{-At}\left(1 - \frac{r+R}{AL}\right) + \frac{B}{A}\left(\frac{r+R}{L}\right) - \frac{RE}{L} = 0 \Rightarrow A = \frac{r+R}{L}, B = \frac{ER}{L}$
0.25	
0.25	الرسم بـ المنحني (1) يمثل $u_R$ لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_R = 0$ المنحني (2) يمثل $u_b$ لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_b = E$ جـ - قيمة $E$ : من البيان (2) : $E = 10 \text{ V}$
0.25	$u_b(t \rightarrow \infty) = \frac{rE}{R+r} = 1V \Rightarrow r = \frac{R}{E-1} = 10\Omega$ : من البيان (2)
0.25	أـ إثبات العلاقة: $u_b = u_R$ عند النقطة C يكون: $C = \frac{t_C}{\tau} = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$
0.25	$\tau = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})} \quad \text{و منه} \quad \frac{E}{R+r}(r + Re^{\frac{-t}{\tau}}) = \frac{ER}{R+r}(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$
0.25	$\tau = 10 \text{ ms}$
0.25	بـ ذاتية الو شيعة: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r) = 1.0H$

العلامة المجموع	عناصر الإجابة على الموضوع الثاني
	<b>التمرين الثالث: (3.5 نقطة)</b>
0,25	أ- طبيعة الحركة: بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايدة فالحركة م. م بانتظام.
0,25	ب- الارتفاع: من البيان: $h = \frac{8 \times 80}{2} = 320m$ .
0,25	ج- استنتاج: $g = a$ و منه بالإسقاط على المحول Oz نجد .
2×0,25	ومعادلة البيان (الشكل-4) $v = \beta t$ ونظريا $v = a t = g t$ ومنه $\beta = g$
0,25	أ- تمثيل القوى :
الرسم 0,25	ب- المعادلة التقاضية: $mg - kv^2 = m \frac{dv}{dt}$ نجد : $\vec{P} + \vec{f} = m \vec{a}$
2×0,25	$\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ وهي من الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{k}{mg} v^2)$
3,5	$\beta = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ حيث
0,25	. $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{k}} = \beta$ لأن $v_{lim}$ يمثل $\beta$
0,25	أ. قيمة السرعة الحرجة: $v_{lim} = 40 \text{ m/s}$
0,25	ب. وحدة الكثافة: $k = \frac{mg}{v_{lim}^2}$
0,25	ومنه وحدة $k$ هي: $k = \frac{80 \times 9,8}{40^2} \approx 0.5 \text{ kg/m}$

العلامة مجموع مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الثاني																												
	<b>التمرين الرابع : (3 نقاط)</b>																												
0,25	1. أ - معادلة الانحلال : $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$																												
0,25	$\tau_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_a}$ - ب																												
0,25	ج - استنتاج $C_a = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{10^{-3,8}} = \frac{10^{-2}}{0,0158} mol/L$																												
	2. أ - جدول تقدم التفاعل :																												
0,75	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="3">كميات المادة بالمول</th> <th rowspan="2">بوفرة</th> </tr> <tr> <th>حالة الجملة</th> <th>التقدم</th> <th><math>n_{01}</math></th> <th><math>n_{02}</math></th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>حالة ابتدائية</td> <td><math>x=0</math></td> <td><math>n_{01}-x</math></td> <td><math>n_{02}-x</math></td> <td><math>x</math></td> <td rowspan="2">بوفرة</td> </tr> <tr> <td>حالة إنتقالية</td> <td><math>x</math></td> <td><math>n_{01}-x</math></td> <td><math>n_{02}-x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>حالة نهائية</td> <td><math>x_E</math></td> <td><math>n_{01}-x_E</math></td> <td><math>n_{02}-x_E</math></td> <td><math>x_E</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة		كميات المادة بالمول			بوفرة	حالة الجملة	التقدم	$n_{01}$	$n_{02}$	0	حالة ابتدائية	$x=0$	$n_{01}-x$	$n_{02}-x$	$x$	بوفرة	حالة إنتقالية	$x$	$n_{01}-x$	$n_{02}-x$	$x$	حالة نهائية	$x_E$	$n_{01}-x_E$	$n_{02}-x_E$	$x_E$	
المعادلة		كميات المادة بالمول			بوفرة																								
حالة الجملة	التقدم	$n_{01}$	$n_{02}$	0																									
حالة ابتدائية	$x=0$	$n_{01}-x$	$n_{02}-x$	$x$	بوفرة																								
حالة إنتقالية	$x$	$n_{01}-x$	$n_{02}-x$	$x$																									
حالة نهائية	$x_E$	$n_{01}-x_E$	$n_{02}-x_E$	$x_E$																									
0,25	ب - إحداثياتي نقطة التكافؤ : $E(V_E=18mL; PH_E=8,4)$																												
0,25	- حساب $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 10^{-2} mol/l : C_a$																												
0,25	3- أ - التعبير عن النسبة : $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{PH-PK_a} = 10^0 = 1$																												
0,25	ب - التعبير عن النسبة بدلالة التقدم $x$ :																												
3,0	$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{x}{n_{01}-x} = 1$																												
0,25	$x = \frac{n_{01}}{2} = \frac{C_a \times V_a}{2} = \frac{10^{-2} \times 18 \times 10^{-3}}{2} = 9 \times 10^{-5} mol$																												
0,25	د - حساب نسبة التقدم النهائي : $\tau = \frac{x}{x_{max}} = \frac{x}{n_{02}} = \frac{9 \times 10^{-5}}{9 \times 10^{-5}} = 1$ ومنه تفاعل المعايرة تام .																												

العلامة مجزأة مجموع	عناصر الإجابة على الموضوع الثاني
0,25	<p style="text-align: right;">التمرين الخامس: (3,5 نقطة)</p> <p>→ <b>1</b> تمثيل شعاع التسارع <math>\vec{a}</math></p> <p>بما أن حركة القمر (<math>S</math>) حول الأرض دائريّة منتظمة فإن تسارعه تسارع ناطمي</p>
2×0,25	<p>→ <b>2</b> عبارة شعاع التسارع <math>\vec{a}</math> لحركة القمر الإصطناعي (<math>S</math>)</p> $\vec{a} = \vec{a}_n = \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n}$
0,25	<p>→ <b>3</b> عبارة سرعته</p> <p>طبق القانون الثاني لنيوتن في المرجع الجبومركزي الذي نعتبره غاليليا</p>
2×0,25	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ <p>من قانون الجذب العام لدينا: <math>\vec{F} = G \cdot \frac{M_T \cdot m_S}{r^2} \cdot \vec{n}</math></p> <p>من العلاقاتين نجد: <math>\vec{F} = G \cdot \frac{M_T \cdot m_S}{r^2} \cdot \vec{n} = m_S \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n}</math></p> <p>و منه: <math>v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} \quad v^2 = G \cdot \frac{M_T}{r}</math></p>
0,25	<p>→ <b>4</b> العلاقة بين <math>T</math> ، و <math>r</math> : خلال دورة واحدة حول الأرض القمر (<math>S</math>) يقطع مسافة تساوي بالسرعة الثابتة <math>v</math>.</p> <p>و منه: <math>2\pi \cdot r = v \cdot T</math></p>
0,25	<p>→ <b>5</b> إثبات أن : <math>\frac{T^2}{r^3} = 9,85 \times 10^{-14} s^2 \cdot m^{-3}</math></p> <p>نحسب دور هذا القمر الإصطناعي: <math>T = \frac{24}{14,55} = 1,65 h = 5938,14 s</math></p> $r = R_T + h = 7100 Km = 71 \times 10^5 m$ <p>و منه: <math>\frac{T^2}{r^3} = \frac{(5938,14)^2}{(71 \times 10^5)^3} = 9,85 \times 10^{-14} s^2 \cdot m^{-3}</math></p>
0,25	<p>→ <b>6</b> إستنتاج كتلة الأرض : <math>M_T</math></p> <p>و منه: <math>\frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} = 9,85 \times 10^{-14}</math></p> <p><math display="block">\begin{cases} v = \frac{2\pi \cdot r}{T} \\ v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} \end{cases} \leftarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}</math></p> <p>نجد كتلة الأرض : <math>M_T = 6 \times 10^{24} Kg</math></p>

العلامة مجموع مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الثاني																														
	<b>التمرين التجاري ( 3,0 نقاط)</b> - جدول تقدم التفاعل : <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th><math>2\text{ClO}^-_{(\text{aq})}</math></th> <th>=</th> <th><math>2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}</math></th> <th>+ <math>\text{O}_2_{(\text{g})}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>حالة الجملة</td> <td>التقدم</td> <td></td> <td></td> <td>كميات المادة بالمول</td> <td></td> </tr> <tr> <td>حالة ابتدائية</td> <td><math>x=0</math></td> <td><math>n_0</math></td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>حالة انتقالية</td> <td><math>x</math></td> <td><math>n_0 - 2x</math></td> <td><math>2x</math></td> <td><math>x</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>حالة نهائية</td> <td><math>x_{\max}</math></td> <td><math>n_0 - 2x_{\max}</math></td> <td><math>2x_{\max}</math></td> <td><math>x_{\max}</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة		$2\text{ClO}^-_{(\text{aq})}$	=	$2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	+ $\text{O}_2_{(\text{g})}$	حالة الجملة	التقدم			كميات المادة بالمول		حالة ابتدائية	$x=0$	$n_0$	0	0		حالة انتقالية	$x$	$n_0 - 2x$	$2x$	$x$		حالة نهائية	$x_{\max}$	$n_0 - 2x_{\max}$	$2x_{\max}$	$x_{\max}$	
المعادلة		$2\text{ClO}^-_{(\text{aq})}$	=	$2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	+ $\text{O}_2_{(\text{g})}$																										
حالة الجملة	التقدم			كميات المادة بالمول																											
حالة ابتدائية	$x=0$	$n_0$	0	0																											
حالة انتقالية	$x$	$n_0 - 2x$	$2x$	$x$																											
حالة نهائية	$x_{\max}$	$n_0 - 2x_{\max}$	$2x_{\max}$	$x_{\max}$																											
0,25	$\left[ \text{ClO}^- \right]_{t=8\text{sem}} = \frac{1}{2} \times \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$ من المنحنى (1) : $\left[ \text{ClO}^- \right]_{t=8\text{sem}} = 1,85\text{mol/l}$ : $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$ من المنحنى (2) : $\left[ \text{ClO}^- \right]_{t=8\text{sem}} = 1,25\text{mol/l}$ : $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$ ب- تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم . - إثبات العبارة : من جدول التقدم لدينا :																														
0,25	$n_{\text{ClO}^-} = n_0 - 2x \Rightarrow x = \frac{n_0 - n_{\text{ClO}^-}}{2} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{dn_{\text{ClO}^-}}{2dt}$																														
0,25	$\frac{dx}{dt} = -\frac{V}{2} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt} \Rightarrow v_{\text{vol}} = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$																														
3,0	ج- حساب قيمتها عند $t = 0\text{sem}$ - من المنحنى (1) : $v_{1(30^\circ\text{C})} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0 - 2,75)}{(20 - 0)} = 6,875 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}.\text{sem}^{-1}$ - من المنحنى (2) : $v_{2(40^\circ\text{C})} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0 - 2,75)}{(12 - 0)} = 1,146 \times 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}.\text{sem}^{-1}$ د- نعم هذه النتائج تبرر ماكتب على الاصقة ( يحفظ في مكان بارد ) - درجة الحرارة عامل حركي تزيد من سرعة التفاعل . $\left[ \text{ClO}^- \right]_{(30^\circ\text{C}, t=8\text{sem})} > \left[ \text{ClO}^- \right]_{(40^\circ\text{C}, t=8\text{sem})}$ $v_{(vol, 30^\circ\text{C}, t=0\text{sem})} < v_{(vol, 40^\circ\text{C}, t=0\text{sem})}$ 3/ تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي . - من المنحنى (2) : $\left[ \text{ClO}^- \right]_{t_{1/2}} = \left[ \text{ClO}^- \right]_0 - \frac{\left[ \text{ClO}^- \right]_0}{2} = \frac{\left[ \text{ClO}^- \right]_0}{2} = 1,375 \text{ mol/l}$ ومن البيان نجد: $t_{1/2} = 7,2\text{sem}$ 4- الغاز الخافق هو غاز ثاني الكلور $\text{Cl}_2$																														