تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com

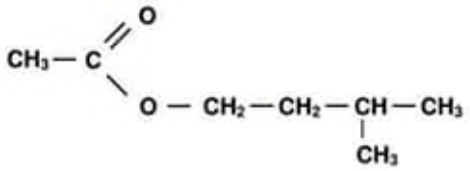
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان مهني بعنوان 2018 للالتحاق بالتكوين المتخصص رتبة: مفتش التعليم المتوسط

اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا) — المدة: 03 سا

## التمرين الأول: (07 نقاط)



1) مركب عضوي $E$ صيغته نصف المفصلة كما يلي:

أ- ما هي المجموعة الوظيفية المميزة للمركب العضوي $E$؟

ب- أعط اسم المركب العضوي $E$.

2) تحصلنا على كتلة $m_E=21,7g$ من المركب العضوي $E$ انطلاقا من مزيج يتكون من حجم $V=14,3mL$ من حمض $A$ وكتلة $m_B=22,0g$ من كحول $B$ مع إضافة بحذر $1mL$ من حمض الكبريت المركز والتسخين بالتقطير المرتد لمدة 4 ساعات:

أ- مثّل التركيب التجريبي الموافق لعملية التقطير المرتد.

ب- ما الغرض من تسخين المزيج و التقطير المرتد؟

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

جـ- اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من الحمض $A$ والكحول $B$ مع تسميتهما.

د- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الموافق مع ذكر مميزاته.

هـ- بيّن أنّ المزيج الابتدائي متساويا في كمية المادة $n_0$.

و- احسب مردود التفاعل واستنتج صنف الكحول المستعمل.

3) اذكر طريقتين لتحسين مردود التفاعل السابق.

| النوع الكيميائي | الكتلة المولية $M(g/mol)$ | الكتلة الحجمية $\rho(g/mL)$ |
|---|---|---|
| $A$ | 60 | 1,05 |
| $B$ | 88 | 0,18 |
| $E$ | 130 | 0,87 |

## التمرين الثاني: (04 نقاط)

الفضّة عنصر كيميائي عدده الذري $Z = 47$ يتكوّن من نظيرين طبيعيين مستقرين $^{107}Ag$ و $^{109}Ag$ ،

تعطى الكتل المولية الذرية ومستخرج من الجدول الدوري كالآتي:

المزيج الطبيعي للفضّة: $107,868\ g/mol$ ، النظير 107 : $106,9051\ g/mol$

النظير 109 : $108,9047\ g/mol$

| القصدير | الإنديوم | الكادميوم | الفضة | البلاديوم |
|---|---|---|---|---|
| $^{120}_{50}Sn$ | $^{115}_{49}In$ | $^{114}_{48}Cd$ | $^{107}_{47}Ag$ | $^{106}_{46}Pd$ |

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



1) احسب الوفرة النسبية لكل نظير (نسبة كل نظير في الطبيعة).

2) في المفاعلات النووية يمكن تكوين النظير المشع الاصطناعي $^{115}Ag$ ، $t_{1/2}$ له 20 دقيقة .

أ) ماذا تعني نواة غير مستقرة ؟

ب) احسب ثابت التفكك الإشعاعي لـ $^{115}Ag$ .

جـ) إنّ النظير $^{115}Ag$ يحدث له تحول $\beta^-$ لماذا ؟

د) اكتب معادلة التحول لهذا النظير موضحا اسم و رمز النواة البنت.

3) حصلنا على عينة من النظير $^{115}Ag$ عند $t = 0\,s$ كتلتها $m_0 = 2,5\ g$ .

أ) احسب النشاط $A_0$ مقدرا بالبيكرال ( $Bq$ ) للعينة ذات الكتلة $m_0$ .

ب) تركت العينة مدة زمنية $t$ ثم أجريت دراسة تحليلية لها فوجد أن كتلتها $m(t) = 1,649\ g$

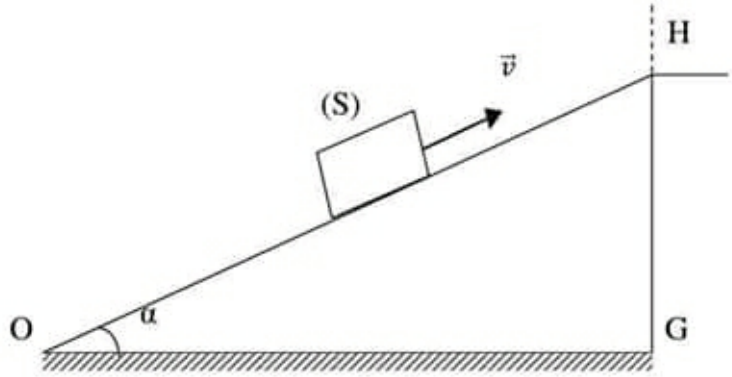
– احسب المدة الزمنية $t$ التي مرت على هذه العينة.

تعطى: $M(^{115}Ag) = 114.98\ g/mol$

## التمرين الثالث: (04 نقاط)

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

يمثل الشكل أسفله كيفية شحن كيس من القمح في مقطورة شاحنة باستعمال سجاد متحرك طوله 5 m يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ تقع حافته على ارتفاع $GH$ من سطح الأرض.




نعتبر الكيس جملة ميكانيكية (S) كتلتها $m = 50\ Kg$.

عندما يتحرك السجاد يسحب معه الكيس بسرعة ثابتة قيمتها $v = 0.5\ m.s^{-1}$.

تعطى قيمة الجاذبية الأرضية $g = 10\ m.s^{-2}$.

1) احسب الارتفاع GH.

2) احسب الطاقة الحركية للجملة (S) في الموضعين O و H .

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



3) نعتبر المستوي الأفقي المار بالنقطة O المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية.

أ- احسب الطاقة الكامنة الثقالية للجملة ((S)+ أرض) في الموضع H.

ب- أوجد عبارة و قيمة الطاقة الكلية $E$ للجملة ((S)+ أرض) عند الموضعين O و H .

جـ- احسب التغير في الطاقة الكلية للجملة ((S)+ أرض) بين الموضعين O و H ، ماذا تستنتج؟

4) توجد قوتان مطبقتان على الجملة (S) : $\vec{P}$ قوة الثقل و $\vec{F}$ قوة تأثير السجاد على الجملة (S).

أ- مثّل كل من $\vec{P}$ و $\vec{F}$ على الجملة (S).

ب- أثبت أنّ محصلة القوتين الممثلتين على الشكل معدومة.

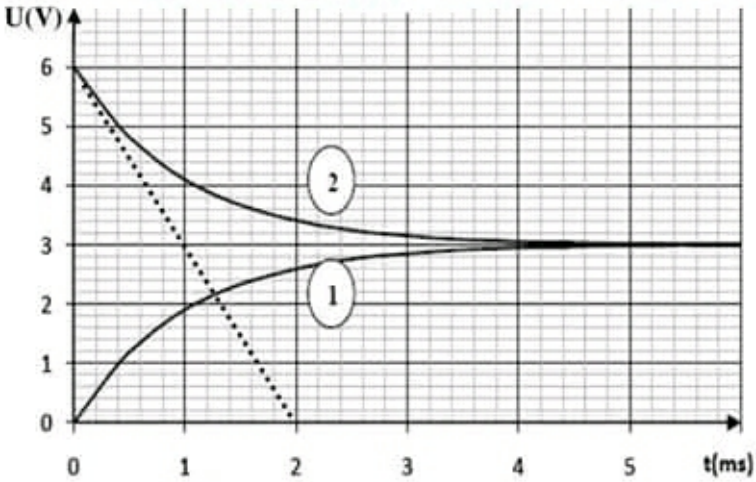
جـ- احسب عمل كل من $\vec{P}$ و $\vec{F}$ عند انتقال الجملة (S) بين الموضعين O و H . ماذا تستنتج ؟

## التمرين الرابع: (05 نقاط)

لدينا دارة كهربائية مربوطة على التسلسل تشتمل على وشيعة ( $L$ , $r$ )، ناقل أومي $R=50\Omega$ ، مولد مثالي يعطي توترا ثابتا $E$ ، قاطعة $K$.

عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة فيظهر على شاشة راسم الإهتزاز الرقمي المنحنيين الممثلين في الشكل التالي:

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed




1) ارسم الدارة الكهربائية موضحا عليها كل من جهة التيار الكهربائي $i$ ، $u_R$ ، $u_b$ .

2) علّل أي المنحنيين يمثل $u_R(t)$ وأيهما يمثل $u_b(t)$ ، ثم وضّح على الدارة كيفية ربط راسم الإهتزاز الرقمي للحصول على المنحنى (2).

3) أ- ما هي العلاقة بين التوترات $u_R(t)$ ، $u_b(t)$ ؟ وماذا تسمى؟

ب- بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة :

$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{(R+r)}{L}u_R(t)=\frac{RE}{L}$$

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



جـ- المعادلة السابقة تقبل حلا من الشكل : $u_R(t) = A + Be^{-\frac{t}{C}}$

- استنتج عبارة كل من $A$ , $B$ , $C$.

**4)** بالاعتماد على منحنيي الشكل أعلاه:

أ- أوجد عبارة شدة التيار العظمى $I_0$ في النظام الدائم بدلالة $E, R, r$ ، ثم احسب قيمتها.

ب- استنتج ثابت الزمن $\tau$ المميز للدارة.

جـ- احسب المقاومة $r$ وذاتية الوشيعة $L$.

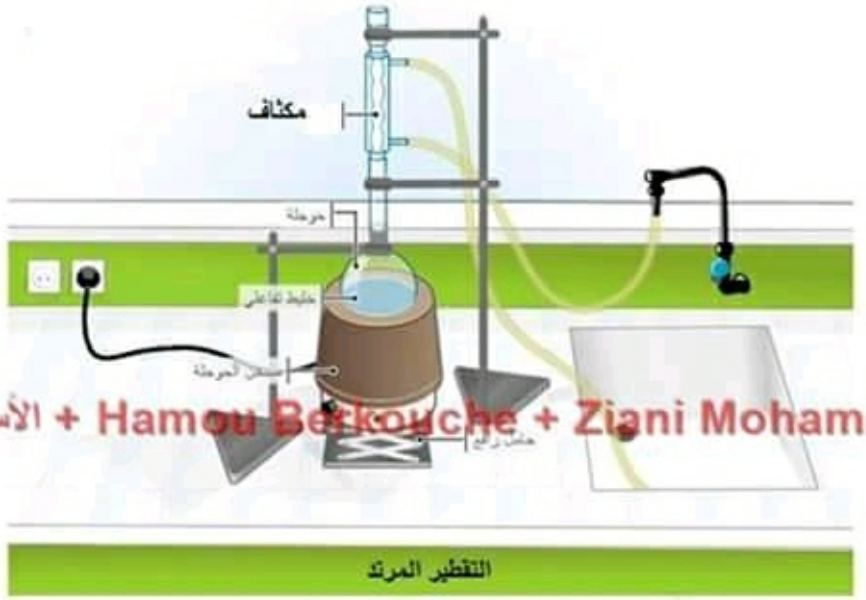
**5)** أعد رسم المنحنيين السابقين في حالة وشيعة مثالية.

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان مهني بعنوان 2018 للالتحاق

بالتكوين المتخصص رتبة :مفتش التعليم المتوسط / اختبار في: الاختصاص( العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا)

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول : ( 07 نقاط )** | | |
| 1- أ . المجموعة الوظيفية المميزة للمركب العضوي $E$ : أستر | 00.50 | |
| ب . اسم المركب العضوي $E$ : ايثانوات 3- ميثيل بوتيل | 00.50 | 01.00 |
| 2- أ . تمثيل التركيب التجريبي الموافق. | | |
|   | 00.50 | 05.00 |
| ب . - الغرض من تسخين المزيج : تسريع التفاعل . | 00.50 | |
| - الغرض من التقطير المرتد هو المحافظة على كمية مادة المتفاعلات والنواتج أثناء التسخين من أجل تسريع التفاعل . | 00.50 | |
| جـ . كتابة الصيغة نصف المفصلة للحمض A : $CH_3\text{-}COOH$.... حمض الايثانويك | 00.50 | |
| - كتابة الصيغة نصف المفصلة للكحول B : $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH$ 3- ميثيل بوتان 1- أول | 00.50 | |
| د . كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول : $CH_3\text{-}COOH + CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH = CH_3\text{-}C(=O)\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3 + H_2O$ | 00.50 | |

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Belkouche + Ziani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



| | | |
|---|---|---|
| | 00.50 | – مميزات التفاعل : محدود ، لا حراري ، عكوس ، بطيء . |
| | | هـ . إثبات أن المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة $n_0$ : |
| | 00.50 | $n_{0_{acide}} = \frac{\rho.V}{M} = \frac{1,05 \times 14,3}{60} = 0,25\,mol$ |
| | 00.50 | $n_{0_{alcool}} = \frac{m}{M} = \frac{22}{88} = 0,25\,mol$ |
| | | و . حساب مردود التفاعل : |
| | 00.25 | $r\% = \frac{n_{ester}}{n_0} = \frac{\frac{21,7}{130}}{0,25} \approx 0,67 \approx 67\%$ |
| | 00.25 | |
| | | – صنف الكحول المستعمل : أولي . |
| | | 3 . طرق تحسين مردود تفاعل الأستر : |
| 01.00 | 01.00 | الطريقة01 : مفاعلة مزيج ابتدائي غير متساوي في كمية المادة . |
| | | الطريقة 02 : نزع أحد النواتج باستمرار . |
| | | **التمرين الثاني : ( 04 نقاط )** |
| | | 1 – الوفرة النسبية لكل نظير في الطبيعة : |
| | 00.25 | لدينا $M = \frac{M_1 x_1 + M_2 . x_2}{100}$ وكذلك $x_1 + x_2 = 100$ |
| 00.75 | 00.25 | $107.868 = \frac{106.9051 . x_1 + 108.9047 . x_2}{100}$ |
| | 00.25 | $x_1 + x_2 = 100$ $\Rightarrow$ $x_1 = 51.84\%$ ، $x_2 = 48.16\%$ |
| | 00.25 | 2-أ – نعني بنواة غير مستقرة كل نواة مشعة تصدر إشعاعات نووية ( β ، α ... ) تلقائيا متحولة إلى نواة بنت أكثر استقرارا . |
| | 00.25 | ب – ثابت التفكك الإشعاعي λ : لدينا $\lambda = ln2/t_{1/2}$ |
| 01.50 | | $\Rightarrow \lambda = 0.693/20 = 3.465 \times 10^{-2}\ min^{-1}$ |
| | | $= 5.78 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ |
| | 00.25 | جـ– النظير $^{115}Ag$ يحدث له تحول $\beta^-$ لأنه واقع فوق واد الاستقرار ويحقق الشرط $N>Z$ . |
| | 00.50 | د– معادلة التحول: $^{115}_{47}Ag \rightarrow ^{115}_{48}Cd + ^{0}_{-1}e$ |
| | 00.25 | النواة البنت : $Cd$ ( الكادميوم ) |
| | 00.25 | 3– أ – نشاط العينة عند t = 0 S: لدينا $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = \frac{m \times N_A}{M}$ |
| | | و $A = \lambda . N$ |

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com

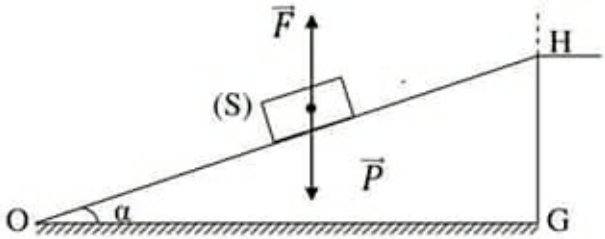
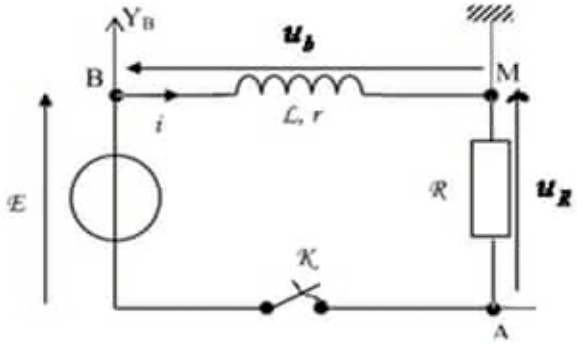


| | | |
|---|---|---|
| | 00.25<br>00.25 | $\Rightarrow A_0 = \frac{\lambda \times m \times N_A}{M} = \frac{5,78\times10^{-4}\times2,5\times6,02\times10^{23}}{114,98} = 7,56\times10^{18}\ Bq$ |
| 01.75 | 00.50<br>00.50 | ب- المدة الزمنية التي مرت على هذه العينة :<br>لدينا: $A = A_0.e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln(\frac{A_0}{A})$<br>ويمكن صياغة قانون التناقص كذلك بالكتلة :<br>$t = \frac{1}{\lambda}\ln(\frac{m_0}{m}) \Rightarrow t = \frac{1}{3,465\times10^{-2}}\ln(\frac{2,5}{1,649}) = 12\ \min = 720\ s$ |
| | | **التمرين الثالث : ( 04 نقاط )** |
| 00.25 | 00.25 | 1- حساب الارتفاع $GH$ :<br>$GH = L.\sin\alpha = 5\times0,5 = 2,5m$ |
| 00.50 | 00.50 | 2 - حساب الطاقة الحركية للجملة (S) في الموضعين O و H :<br>بما أن سرعة الجملة ثابتة فان :<br>$E_{C_O} = E_{C_H} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\times50\times(0,5)^2 = 6,25\,Joul$ |
| | 00.25 | 3- حساب الطاقة الكامنة الثقالية للجملة ((S)+ أرض) في الموضع H :<br>$E_{PP_H} = mgh = 50\times10\times2,5 = 1250\,Joul$ |
| 01.50 | 00.25<br>00.25 | ب- ايجاد عبارة و قيمة الطاقة الكلية E للجملة ((S)+ أرض) عند الموضعين O و H :<br>- في الموضع O :<br>$E_O = E_{C_O} = \frac{1}{2}mv^2 = 6,25\,Joul$<br>- في الموضع H :<br>$E_H = E_{C_H} + E_{PP_H} = 6,25 + 1250 = 1256,25\,Joul$ |
| | 00.50<br>00.25 | جـ . حساب التغير في الطاقة الكلية للجملة ((S)+ أرض) بين الموضعين O و H :<br>$\Delta E = E_H - E_O = 1256,25 - 6,25 = 1250\,Joul$<br>نستنتج أن الجملة تكتسب طاقة من الوسط الخارجي . |
| | | 4- أ- تمثيل كل من $\vec{P}$ و $\vec{F}$ على للجملة (S): |

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



| | | |
|---|---|---|
| | 00.50 |  |
| 01.75 | | ب- إثبات أن محصلة القوتين الممثلتين على الشكل معدومة : |
| | 00.50 | بما أن سرعة الجملة ثابتة فان الحركة مستقيمة منتظمة و حسب مبدأ العطالة فإن: $\vec{p}+\vec{F}=\vec{0}$ |
| | 00.25 | جـ- حساب عمل كل من $\vec{P}$ و $\vec{F}$ عند انتقال الجملة (S) بين الموضعين O و H : |
| | 00.25 | $W_{OH}(\vec{P})=-mgOH\sin\alpha=-50\times10\times5\times0.5=-1250\,J$ |
| | 00.25 | $W_{OH}(\vec{F})=FOH\sin\alpha=1250\,J$ |
| | | الاستنتاج : نستنتج أن مجموع أعمال القوى المؤثرة معدوم بالنسبة للجملة (S) . |
| | | **التمرين الرابع : ( 05 نقاط )** |
| | | 1- رسم الدارة الكهربائية وتحديد جهة التيار الكهربائي $i$ ، $u_R$ ، $u_b$ : |
| | 00.25 ×3 |  |
| | 00.25 | 2- المنحنى (1) يمثل $u_R(t)$ لأنه عند $t=0$ يكون : $u_R(0)=0$ |
| | 00.25 | - المنحنى (2) يمثل $u_b(t)$ لأنه عند $t=0$ يكون : $u_b(0)=E$ |
| | 00.25 | - ربط راسم الإهتزاز الرقمي لمشاهدة $u_b(t)$ : أنظر الدارة . |
| | | 3- أ- العلاقة بين التوترات $u_R$ ، $u_b$ : |
| | 00.25 | $u_b(t)+u_R(t)=E$.....(01) |
| | 00.25 | - تسمى العلاقة (01) قانون جمع التوترات . |

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Zlani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



ب- إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة :

لدينا :

00.25

$$u_b(t)+u_R(t)=E$$

$$L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+Ri(t)=E$$

$$L\frac{1}{R}\frac{du_R(t)}{dt}+(R+r)\frac{u_R(t)}{R}=E$$

00.25

$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{(R+r)}{L}u_R(t)=\frac{RE}{L}.....(02)$$

جـ- استنتاج عبارة كل من $A$ , $B$ , $C$ :

$$u_R(t)=A+Be^{-\frac{t}{C}}.....(03)$$

لدينا :

$$\frac{du_R(t)}{dt}=-\frac{B}{C}e^{-\frac{t}{C}}.....(04)$$

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

بعوض (03) و (04) في (02) نجد :

$$-\frac{B}{C}e^{-\frac{t}{C}}+\frac{(R+r)}{L}(A+Be^{-\frac{t}{C}})=\frac{RE}{L}$$

بما أن المعادلة (03) حل للمعادلة (02) وبعد النشر نجد :

$$e^{-\frac{t}{C}}(-\frac{B}{C}+\frac{(R+r)}{L}A)+\frac{(R+r)}{L}A=\frac{RE}{L}$$

ومنه نجد :

00.25

$$\begin{cases}-\frac{B}{C}+\frac{(R+r)}{L}A=0\\ \frac{(R+r)}{L}A=\frac{RE}{L}\\ t=0\Leftrightarrow A+B=0\end{cases}$$

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com



| | | |
|---|---|---|
| ومنه نجد : $\begin{cases} C = \dfrac{(R+r)}{L} = \dfrac{1}{\tau} \\ A = \dfrac{RE}{R+r} = RI_0 = U_{R_{max}} \\ B = -A = -U_{R_{max}} \end{cases}$ | 00.25 | |
| 4- أ- ايجاد عبارة شدة التيار العظمى $I_0$ في النظام الدائم بدلالة $E, R, r$ : | | |
| في النظام الدائم يكون : $\dfrac{di(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow \dfrac{du_R(t)}{dt} = 0$ | 00.25 | |
| ومنه من المعادلة التفاضلية (02) نجد : $\dfrac{(R+r)}{L} u_{R_{max}} = \dfrac{RE}{L}$ | 00.25 | |
| $\dfrac{(R+r)}{L}\dfrac{I_0}{R} = \dfrac{RE}{L}$ | | |
| $I_0 = \dfrac{E}{R+r}$.....(05) | 00.25 | |
| - حساب قيمة شدة التيار العظمى $I_0$ : | | |
| من المعادلة (05) نجد : $I_0 = \dfrac{E}{R+r} = \dfrac{U_{R_{max}}}{R} = \dfrac{U_{r_{max}}}{r} = \dfrac{3}{50} = 0{,}06\,A$ | 00.25 | |
| ب- استنتاج ثابت الزمن τ المميز للدارة : بالاعتماد على أحد البيانين نجد : $\tau = 1ms$ | 00.25 | |
| جـ- حساب المقاومة $r$ : $I_0 = \dfrac{E}{R+r} \Leftrightarrow r = \dfrac{E}{I_0} - R = \dfrac{6}{0.06} - 50 = 50\Omega$ | 00.25 | |
| - حساب ذاتية الوشيعة $L$ : $\tau = \dfrac{L}{R+r} \Leftrightarrow L = \tau(R+r) = 1 \times 100 = 100\,mH = 0{,}1H$ | 00.25 | |

الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed

تم تحميل الملف من مدونة الحسام للتربية والتعليم في الجزائر www.h-onec-com

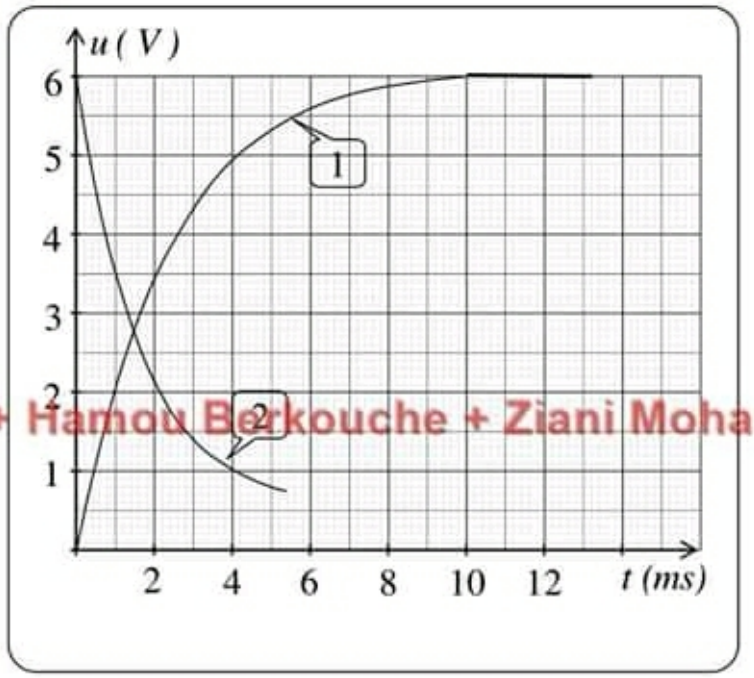


5- رسم المنحنيين السابقين في حالة وشيعة مثالية:

الوشيعة المثالية يكون فيها : $r=0$

| $t(ms)$ | $0$ | $\tau$ | $\infty$ |
|---|---|---|---|
| $u_b(V)$ | $E=6$ | $0.37E=2,22$ | $0$ |
| $u_R(V)$ | $0$ | $0,63E=3,78$ | $E=6$ |

00.25




الأستاذ نبيل عقون + Hamou Berkouche + Ziani Mohamed