عيون البصائر
2024/2025 elbassair.net

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية هواري بومدين

امتحان البكالوريا التجريبية — يوم: 16 ماي 2024 — الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

I- تحتوي الأنسجة الحية على نظيري الكربون $^{12}_{6}C$ وآثار من $^{14}_{6}C$. النظير $^{12}_{6}C$ هو نظير مستقر أما $^{14}_{6}C$ مشع حسب نمط β^-.

1. ماذا يمثل الجسيم β^-؟ أكتب معادلة تفكك النواة $^{14}_{6}C$ وبين أن النواة الناتجة هي $^{14}_{7}N$.
2. تتجدد كمية $^{14}_{6}C$ في الكائنات الحية، حيث تبقى النسبة $\frac{N(^{14}_{6}C)}{N(^{12}_{6}C)} = 1{,}2 \times 10^{-12}$ ثابتة فيها وتشرع في التناقص عند وفاة الكائن الحي. نهمل النسبة المئوية للكربون 14 في الطبيعة أمام الكربون 12 والكربون 13. لما يموت الكائن الحي يشرع الكربون 14 في التناقص وباعتبار لحظة الوفاة هي $t = 0$، يمكن تأريخ المواد القديمة ذات المنشأ الحيواني أو النباتي لأنها تحتوي على الكربون.

شهدت مصر في 3 أفريل 2021 حدثا فريدا من نوعه، حيث تم نقل 22 مومياء ملكية في موكب عالمي من المتحف المصري إلى المتحف القومي للحضارة المصرية عبر شوارع القاهرة ومن بين هذه الملوك "**الملكة تي**" التي عثر على المومياء الخاصة بها في سنة 1898م والتي تعد شخصية مهمة في حكم **امنحتب الثالث** وهي تنتمي للأسرة الثامنة عشر.

انشغل رواد مواقع التواصل الاجتماعي بصورة انتشرت للملكة تي التي ظهر فيها شعرها بنقاوة وكثافة رغم مرور أكثر من ... آلاف سنة على وفاتها.

أجريت دراسة حديثة حول مومياء لـ **تي** وذلك من أجل معرفة تاريخ وفاتها، تم نزع قطعة من جلدها كتلتها $m = 10g$، نسبة الكربون فيها 10%، إن قياس نشاطها الإشعاعي أعطى القيمة $A(t) = 0{,}153Bq$، حيث أن العنصر المشع في هذه القطعة هو الكربون 14.

1.2. أحسب كتلة الكربون $m(^{12}_{6}C)$ في قطعة الجلد واستنتج عدد أنوية الكربون 12 فيها $N(^{12}_{6}C)$.

2.2. استنتج $N(^{14}_{6}C)$ عدد أنوية الكربون 14 في قطعة الجلد.

3.2. تحقق أن النشاط الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 0{,}23Bq$ للقطعة.

4.2. بين تاريخ وفاة المومياء يعطى بالعلاقة: $t = \tau . ln(\frac{A_0}{A})$ حيث τ ثابت الزمن للكربون 14.

elbassair.net

5.2. جد سنة وفاة المومياء علما أن القياسات أجريت سنة 2021.

II- يحاول العلماء حاليا التحقق عمليا من إمكانية إنتاج الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي، من بين التفاعلات التي ترتكز عليها الدراسة هي تفاعل الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين ^2_1H و ^3_1H.

1. عرف كلا من: الاندماج النووي، طاقة الربط E_l.
2. أكتب معادلة الاندماج النووي بين الديتريوم ^2_1H والتريتيوم ^3_1H علما أن التفاعل ينتج النواة ^4_2He ونيترون.
3. أحسب الطاقة المحررة E_{lib} عند اندماج النواة ^2_1H مع النواة ^3_1H.
4. أثبت أن الطاقة المحررة E_T عن مزيج من ^2_1H و ^3_1H متساوي المولات كتلته m تكتب بالعلاقة:

$$E_T = \frac{m}{M(^2_1H) + M(^3_1H)} \times N_A . E_{lib}$$

ثم أحسب قيمتها علما أن: $m = 3mg$.

يعطى:

ثابت أفوغادرو: $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، ثابت الزمن للكربون 14: $\tau = 8266 ans$ ،

$1an = 365 jours$ ، $m_n = 1{,}00866u$ ، $1u = 931{,}5 \frac{MeV}{C^2}$ ، $M(^2_1H) = 2g/mol$ ،

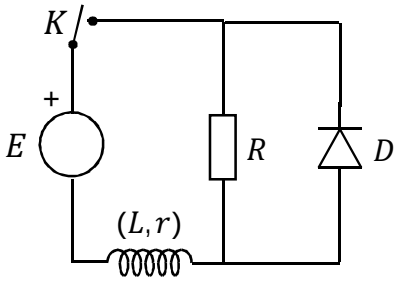
$M(^3_1H) = 3g/mol$ ، $m(^2_1H) = 2{,}01355u$ ، $m(^3_1H) = 3{,}0155u$ ، $m(^4_2He) = 4{,}0015u$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تحتوي الأجهزة الكهربائية على وشائع ومكثفات ونواقل أومية، تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها ومجال استعمالها.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة ثنائي القطب RL عند غلق القاطعة.

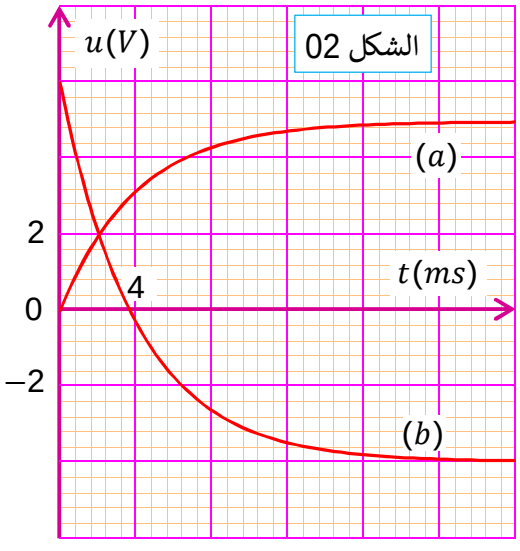
نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل 01 والمكونة من العناصر التالية:



الشكل 01

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r.
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- صمام ثنائي D.
- قاطعة K.

في اللحظة $t = 0$، نغلق القاطعة K، بواسطة راسم اهتزاز ذو ذاكرة مثلنا تطور التوترين $u_S(t)$ و $u_R(t)$ حيث $u_S(t) = u_b(t) - u_R(t)$ (الشكل 02).



1. أنقل الدارة على ورقة إجابتك ومثل عليها جهة التيار والتوترين u_b و u_R.
2. بتطبيق قانون جمع التوترات. جد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_R.
3. المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل:

$u_R(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$. حيث: τ: ثابت الزمن المميز للدارة.

- جد عبارة الثابت A بدلالة مميزات الدارة.

elbassair.net

4. جد العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$.
5. استنتج العبارة اللحظية للتوتر $u_S(t)$.
6. من بين المنحنيين (a) و (b). أرفق كل منحنى بالتوتر الموافق له مع التعليل.
7. باستغلال منحنيي الشكل 02. حدد كلا من: E، I، r و L. حيث I شدة التيار الأعظمي المار في الدارة في النظام الدائم.
8. أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

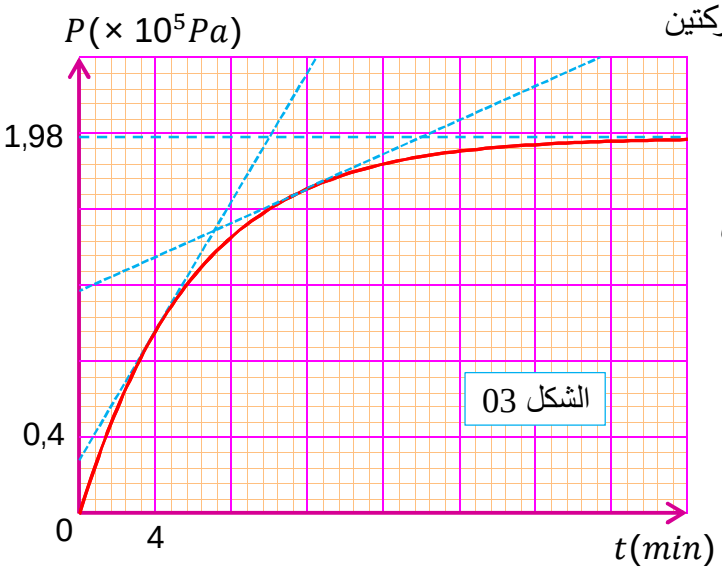
التمرين الثالث: (06 نقاط)

يحتل حمض كلور الهيدروجين أهمية بالغة في العديد من المجالات أهمها: التنظيف، إنتاج المركبات العضوية وغ العضوية، تكرير المعادن، إنتاج النفط، تنقية ملح الطعام، مراقبة درجة الحموضة وغيرها.

يهدف هذه التمرين إلى تحديد تركيز شوارد الهيدرونيوم في محلول حمض كلور الهيدروجين عن طريق قياس الضغط وعن طريق قياس الـ pH.

I- يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ مع الزنك Zn وفق تفاعل بطيء وتام ينتج عنه غاز ثنائي الهيدروجين H_2 وشوارد الزنك Zn^{2+}. في اللحظة $t = 0$ ندخل عينة من الزنك غير النقي كتلتها $m = 7g$ درجة نقاوتها $P(\%)$ في محلول حمض كلور الهيدروجين حجمه $V = 250mL$ وتركيزه المولي $C = 0{,}8mol/L$.

1. عرف كلا من الأكسدة والإرجاع.
2. أكتب معادلة التفاعل علما أن الثنائيتين (ox/red) المشاركتين في التفاعل هما: (Zn^{2+}/Zn) و (H_3O^+/H_2).
3. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث.
4. باستعمال تجهيز مناسب تابعنا تغيرات ضغط الغاز المنطلق بدلالة الزمن فتحصلنا على بيان الشكل 03.



1.4. أذكر طريقة أخرى تمكننا من متابعة هذا التحول الكيميائي مع التعليل.

2.4. علما أن حجم الغاز الناتج هو $V_g = 1L$ ، أحسب التقدم الأعظمي x_{max}.

3.4. بين أن شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ لم تتفاعل كليا، أحسب تركيزها المولي في نهاية التفاعل.

4.4. أحسب درجة نقاوة الزنك المستعمل.

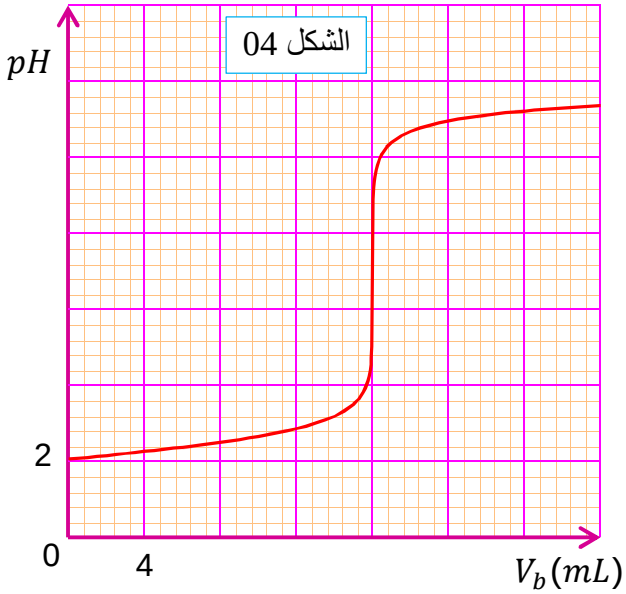
5.4. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين $t_1 = 4min$ و $t_2 = 12min$.

6.4. كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل مع الزمن؟ فسر ذلك مجهريا.

elbassair.net

II- للتأكد من قيمة تركيز شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ في نهاية التفاعل، نأخذ حجما $10mL$ من المزيج التفاعلي ونمدده 20 مرة، نأخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول الممدد ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0{,}01mol/L$.

يمثل بيان الشكل 04 تغيرات pH المزيج بدلالة حجم الأساس المضاف V_b.



1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ E.
3. أحسب C_a تركيز شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول الممدد.
4. استنتج تركيز الشوارد H_3O^+ في المزيج التفاعلي المتحصل عليه في نهاية التفاعل السابق. قارن هذه النتيجة مع النتيجة المتحصل عليها في السؤال 3.4.

يعطى: $M(Zn) = 65{,}4g/mol$ ، $R = 8{,}31SI$ ، $\theta = 25°C$.

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

يعتبر علم الحركة من أبرز العلوم التي اهتم بها العلماء على مر العصور ومن العلماء الذين أسهموا في تطور هذا المجال من العلم: غاليلي، نيوتن، ...

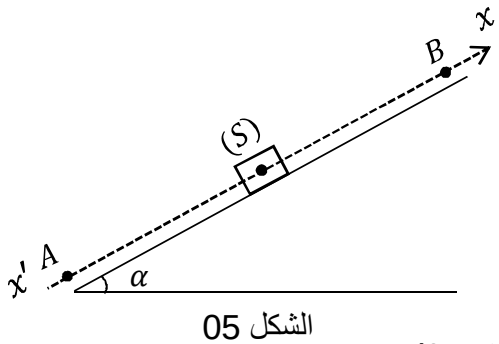
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب على مستوي مائل ثم دراسة حركة جسم آخر في مجال الجاذبية الأرضية.

نأخذ: $g = 10m/s^2$.

نحقق تجربتين مستقلتين عن بعضهما البعض.

التجربة الأولى:

بهدف تحديد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي يؤثر بها مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 25^0$ على جسم (S)، نقوم في اللحظة $t = 0$ بدفع الجسم (S) ذي الكتلة $m = 400g$ بسرعة ابتدائية $\overrightarrow{v_0}$ انطلاقا من الموضع A باتجاه الموضع B (الشكل 05).



الشكل 05

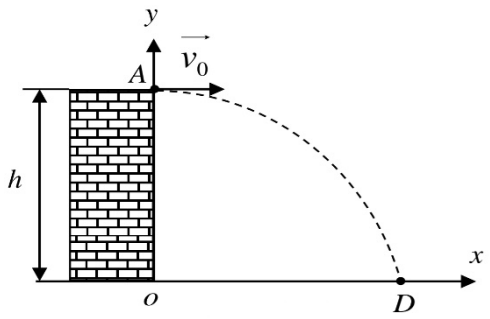
بالتصوير المتعاقب خلال أزمنة متساوية $\tau = 200ms$ تم الحصول على فواصل الجسم كما في الجدول التالي:

الموضع	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
$t(s)$	0					
$x(m)$	0	1,20	2,16	2,88	3,36	3,60
$v(m/s)$	v_0					

elbassair.net

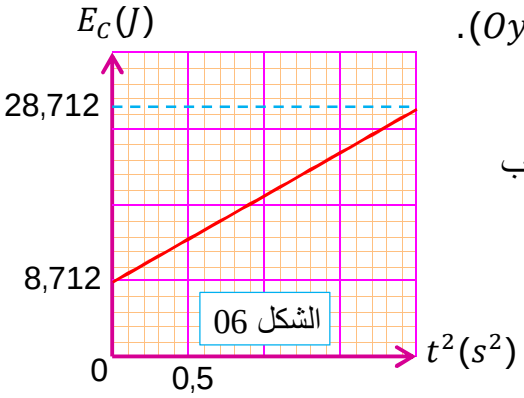
1. مثل القوى المؤثرة على الجسم خلال الحركة.
2. أوجد عبارة تسارع مركز عطالة الجسم (S) بدلالة m، g، f و α ثم استنتج طبيعة حركته.
3. أكمل الجدول ثم أرسم البيان $v = f(t)$.
4. باستغلال البيان:
   1.4. أوجد تسارع الحركة والمسافة المقطوعة حتى التوقف.
   2.4. أحسب شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

التجربة الثانية:



من أجل معرفة الارتفاع h لمسكن، نقذف جسما صلبا (S) ذي الكتلة m أفقيا بسرعة $\overrightarrow{v_0}$ من الموضع A أعلى المسكن (الشكل 04) ليرتطم بالأرض في الموضع B. ندرس الحركة في المعلم $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oy})$.

تحليل النتائج مكنتنا من الحصول على بيان الشكل 05 الممثل لتغيرات الطاقة الحركية للجسم بدلالة مربع الزمن $E_C = f(t^2)$.



1. أدرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على المحورين (Ox) و (Oy).
2. استنتج معادلة المسار.
3. بين أن عبارة الطاقة الحركية للجسم (S) في كل لحظة خلال الحركة تكتب بالعلاقة التالية: $E_C(t) = \frac{1}{2}m(v_0^2 + g^2t^2)$.
4. باستغلال البيان، أوجد قيمتي الكتلة m والسرعة v_0.
5. أحسب الارتفاع h.

انتهى الموضوع الأول

elbassair.net

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 6 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

1. يدور القمر حول الأرض وفق مسار دائري مركزه هو مركز الأرض، نصف قطره $r = 3{,}85 \times 10^5 Km$ ودوره $T_L = 28{,}5 jours$.

أحسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطالة القمر.

2. المركبة الفضائية أبولو $Apollo$ التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 Km$. بفرض أن المركبة تخضع لتأثير القمر فقط.

1.2. ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة؟ وماهي الفرضية التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟

2.2. بين أن حركة المركبة أبولو $Apollo$ دائرية منتظمة.

3.2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن. بين أن عبارة سرعة المركبة حول القمر تكتب بالشكل: $v_A = \sqrt{\frac{GM_L}{R_L + h_A}}$.

4.2. استنتج عبارة دور المركبة T_A بدلالة: h_A، نصف قطر القمر R_L، كتلة القمر M_L وثابت الجذب العام G.

5.2. أحسب القيمة العددية لـ T_A.

6.2. ذكر بنص القانون الثالث لكبلر وبين أنه محقق.

3. قصد معرفة عمر القمر أخذنا عينة من حجر قمري كتلته $m = 1g$. وجدنا أنها تحتوي على $7{,}6 \times 10^{-5} g$ من البوتاسيوم وحجم $0{,}465 mL$ من غاز الأرغون في الشرطين النظاميين. علما أن نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشعة طبيعيا، زمن نصف عمرها $t_{1/2} = 1{,}25 \times 10^9 ans$ تتحول إلى نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$ وعلما أن الأرغون الموجود في الحجر القمري ناتج فقط عن تفكك أنوية البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

1.3. عرف النواة المشعة.

2.3. أكتب معادلة التفكك النووي محددا نمط الإشعاع.

3.3. بالاستعانة بقانون التناقص الإشعاعي. بين أن عمر القمر يعطى بالعلاقة: $t = \frac{1}{\lambda}.ln(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)})$.

4.3. حدد عمر القمر.

يعطى: ثابت الجذب العام: $G = 6{,}67 \times 10^{-11} N.m^2.Kg^{-2}$ ، كتلة القمر: $M_L = 7{,}34 \times 10^{22} Kg$.

نصف قطر القمر: $R_L = 1{,}74 \times 10^3 Km$ ، $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $V_M = 22{,}4 L/mol$.

elbassair.net

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يرتكز مبدأ اشتغال العمود الكهربائي على تحويل جزء من الطاقة الناتجة عن التحولات الكيميائية إلى طاقة كهربائية تستهلك عند الحاجة.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة مبسطة للعمود فضة – نحاس.

نشكل عمودا كهربائيا بربط كأسين بيشر بجسر من ورق الترشيح مبلل بمحلول شاردي.

- نضع في البيشر الأول حجما $V_1 = 100mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}1mol/L$ وصفيحة من الفضة لتحقيق الثنائية (Ag^+/Ag).
- نضع في البيشر الثاني حجما $V_2 = 100mL$ من محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 0{,}1mol/L$ وصفيحة من النحاس لتحقيق الثنائية (Cu^{2+}/Cu).

يمر تيار كهربائي خارج العمود من صفيحة الفضة نحو صفيحة النحاس.

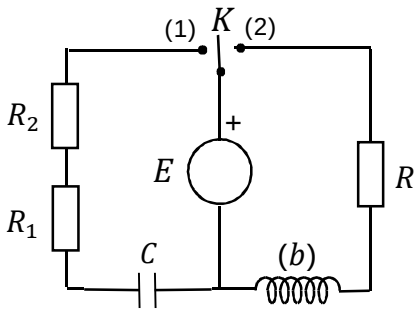
1. أرسم مخططا للعمود المدروس.
2. حدد قطبي العمود ثم أعط رمزه الاصطلاحي.
3. ما هو دور ورق الترشيح المبلل بمحلول شاردي؟
4. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل داخل العمود أثناء اشتغاله.
5. يمرر العمود تيارا كهربائيا ثابتا شدته $I = 80mA$ خلال مدة $\Delta t = 1h$.
   1.5. أحسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال هذه المدة.
   2.5. استنتج كمية مادة الإلكترونات التي نقلت هذه الكمية من الكهرباء.
6. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث أثناء اشتغال العمود.
7. أحسب تركيز الشوارد Ag^+ و Cu^{2+} عند اللحظة $t = 1h$ من اشتغال العمود.
8. أحسب التغير في كتلة النحاس $\Delta m(Cu)$ بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 1h$.

يعطى: ثابت فراداي: $F = 96500C/mol$ ، $M(Cu) = 63{,}5g/mol$.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 07 والمكونة من العناصر التالية:

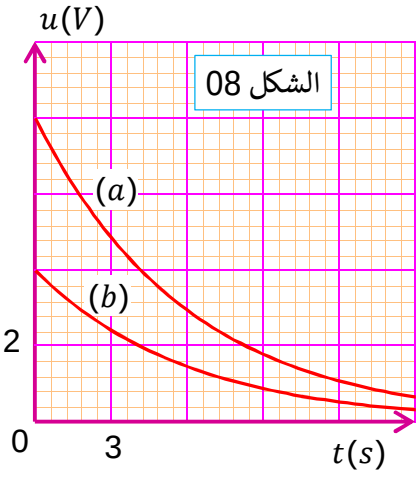
- مولد ذو توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E
- نواقل أومية ذات مقاومات: $R_1 = 2K\Omega$ ، $R_2 = 4K\Omega$ ، $R = 100\Omega$.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r مهملة.
- بادلة K مقاومتها مهملة.



الشكل 07

elbassair.net

I. في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة على الوضع (1) فنحصل على المنحنيين (a) و (b) الممثلين لتطور التوترين $u_{R_1}(t)$ و $u_{R_2}(t)$ المبينين في الشكل 08.



الشكل 08

1. اشرح كيفية شحن المكثفة على المستوى المجهري.
2. بتطبيق قانون جمع التوتر ات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_{R_2}(t)$ تكتب على الشكل: $\frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha . u_{R_2} = 0$.

حيث α ثابت يطلب إيجاد عبارته، ثم بين بالتحليل البعدي أن وحدته هي: s^{-1}.

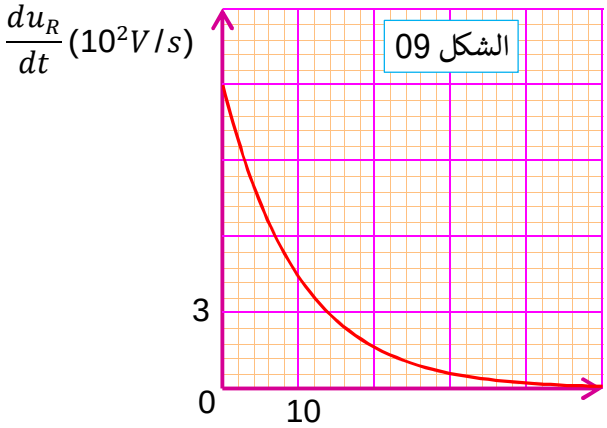
3. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $u_{R_2}(t) = A.e^{-\alpha t}$ كحل لها،

حيث A ثابت يطلب تحديد عبارته بدلالة ثوابت الدارة.

4. بين أن المنحنى (a) يوافق التوتر $u_{R_2}(t)$ والمنحنى (b) يوافق التوتر $u_{R_1}(t)$.
5. استنتج قيمة كل من: التوتر بين طرفي المولد E ثابت الزمن τ_1 وسعة المكثفة C.
6. أحسب قيمة I_0 شدة التيار المار في الدارة في اللحظة $t = 0$.

II. نضع الآن البادلة K في الوضع (2) في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$.

1. جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$.
2. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية بالشكل: $i(t) = \frac{E}{B}(1 - e^{-Dt})$. جد عبارة الثابتين B و D بدلالة مميزات الدارة.
3. نمثل في الشكل 09 تغيرات $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.



الشكل 09

1.3. أكتب عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.

2.3. باستغلال البيان، جد:

أ- قيمة ذاتية الوشيعة L.

ب- ثابت الزمن τ_2.

ج- أحسب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية الأعظمية المخزنة في الوشيعة عند بلوغ النظام الدائم.

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

للأسترات دور هام في كيمياء العطور وفي الصناعات الغذائية لكونها تملك روائح مميزة كرائحة الأزهار والفواكه، كما تستخدم في الصناعات الصيدلانية. توجد الأسترات طبيعيا في النباتات كما يمكن اصطناعها في المخابر عن طريق تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول مائي لحمض كربوكسيلي ومتابعة تطور تفاعل الأسترة.

elbassair.net

I. دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك:

نتوفر على 03 محاليل مائية لحمض الإيثانويك CH_3COOH بتراكيز مختلفة، نقيس pH كل محلول عند درجة حرارة 25°C فنتحصل على النتائج المبينة في الجدول التالي:

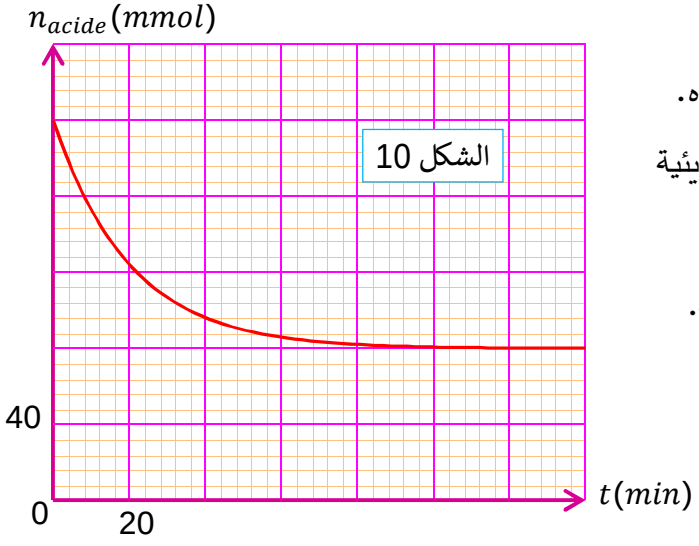
المحلول	(S_1)	(S_2)	(S_3)
$C(mmol/L)$	10	1	0,1
pH	3,4	3,9	4,4
$-log(C)$			

1. أذكر البروتوكول التجريبي لتحضير حجم $V = 200mL$ من المحلول (S_2) انطلاقا من المحلول (S_1).
2. أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء وأنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
3. بإهمال تركيز شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ أمام تركيز المحلول C. أكتب عبارة ثابت الحموضة pK_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) بدلالة pH المحلول وتركيزه C.
4. أثبت العبارة التالية: $pH = \frac{1}{2}(pK_a - log(C))$
5. أكمل الجدول السابق ثم أرسم المنحنى البياني $pH = f(-log(C))$.
6. استنتج من البيان قيمة pK_a للثنائية المدروسة.

II. متابعة تطور تفاعل الأسترة:

لدراسة تفاعل الأسترة، نمزج في إيرلنماير $0,2mol$ من حمض الإيثانويك مع $0,2mol$ من كحول صيغته الجزيئية C_3H_7OH مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز. نقسم المزيج إلى حجوم متساوية في أنابيب اختبار ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك والكحول وأنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
2. المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث عن طريق معايرة حمض الإيثانويك المتبقي مكنتنا من رسم المنحنى البياني الممثل في الشكل 10.



الشكل 10

1.2. أحسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل ثم استنتج مردوده.

2.2. استنتج صنف الكحول المستعمل واكتب صيغه الجز يئية نصف المفصلة.

3.2. أكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج ثم سمه.

4.2. ماهي خصائص التفاعل التي يمكن استخلاصها من البيان مع التعليل؟

3. أحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل.

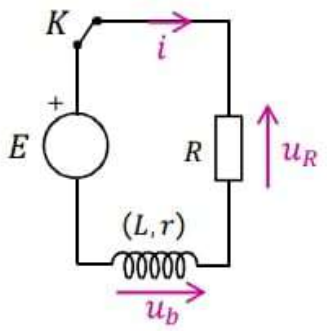
elbassair.net

4. نعيد نفس التجربة السابقة باستعمال $n(mol)$ من الحمض و $0{,}2mol$ من الكحول. أحسب كمية المادة $n(mol)$ حيث $(n > 0{,}2mol)$ للحصول على مردود قيمته $r = 80\%$.

انتهى الموضوع الثاني

elbassair.net

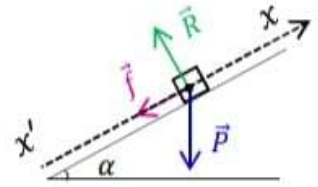
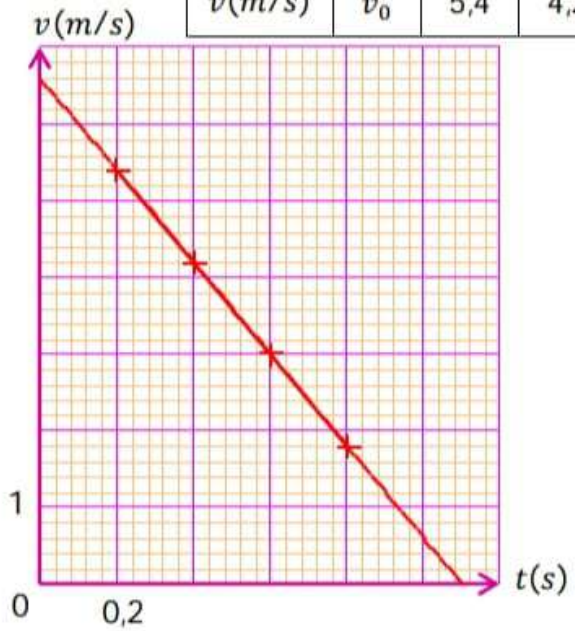
الموضوع الأول:

				عناصر الإجابة	النقطة
الجزء الأول	التمرين الأول	I	1	الجسيم β^- يمثل إلكترون.	
				$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$ $\begin{cases} 14 = A + 0 \rightarrow A = 14 \\ 6 = Z - 1 \rightarrow Z = 7 \end{cases} \Rightarrow {}^{14}_{7}X \Leftrightarrow {}^{14}_{7}N$ $\Rightarrow {}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$	
			2	$m(^{12}_{6}C) = 0{,}1m = 1g$ (1.2)	
				$N(^{12}_{6}C) = \frac{m(^{12}_{6}C)}{M} \times N_A = 5 \times 10^{22} noyaux$ (1.2)	
				$\frac{N(^{14}_{6}C)}{N(^{12}_{6}C)} = 1{,}2 \times 10^{-12} \Rightarrow N(^{14}_{6}C) = 6 \times 10^{10} noyaux$ (2.2)	
				$A_0 = \lambda . N(^{14}_{6}C) = \frac{N(^{14}_{6}C)}{\tau} = \frac{6 \times 10^{10}}{8266 \times 365 \times 24 \times 3600} = 0{,}23Bq$ (2.2)	
				$A = A_0 . e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda t = ln\left(\frac{A_0}{A}\right) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} . ln\left(\frac{A_0}{A}\right) = \tau . ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$ (4.2)	
				$t' = 2021 - t = 2021 - 8266 \times ln\left(\frac{0{,}23}{0{,}153}\right) \approx -1348ans$ سنة الوفاة هي: 1348 ق.م (4.2)	
		II	1	الاندماج النووي: هو تحول نووي مفتعل يتم فيه اتحاد نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل منهما أكثر استقرار مع تحرير طاقة عالية.	
				طاقة الربط: تمثل طاقة تماسك وهي الطاقة الواجب إعطاؤها لنواة ساكنة لفصل نوياتها.	
			2	$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$	
			3	$E_{lib} = [m(^{2}_{1}H) + m(^{3}_{1}H) - m(^{4}_{2}He) - m(^{1}_{0}n)] . C^2 = 17{,}6MeV$	
			4	$m = m(^{2}_{1}H) + m(^{3}_{1}H) = \frac{M(^{2}_{1}H) . N(^{2}_{1}H)}{N_A} + \frac{M(^{3}_{1}H) . N(^{3}_{1}H)}{N_A}$ $= \frac{[M(^{2}_{1}H) + M(^{3}_{1}H)]}{N_A} . N \quad / \quad N(^{2}_{1}H) = N(^{3}_{1}H) = N$ $\Rightarrow N = \frac{m}{M(^{2}_{1}H) + M(^{3}_{1}H)} \times N_A$ $\Rightarrow N = \frac{m}{M(^{2}_{1}H) + M(^{3}_{1}H)} \times N_A$ $E_T = N . E_{lib} = \frac{m}{M(^{2}_{1}H) + M(^{3}_{1}H)} \times N_A . E_{lib}$	
				$E_T = \frac{3 \times 10^{-3}}{2 + 3} \times 6{,}02 \times 10^{23} \times 17{,}6 = 63{,}57 \times 10^{20} MeV$	
	التمرين الثاني		1		
			2	$u_R + u_b = E \Rightarrow u_R + r . i + L . \frac{di}{dt} = E \Rightarrow u_R + \frac{r}{R} . u_R + \frac{L}{R} . \frac{du_R}{dt} = E$ $\Rightarrow \frac{du_R}{dt} + \frac{R + r}{L} . u_R = \frac{RE}{L}$	

elbassair.net

	$u_R = A(1-e^{-t/\tau}) \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}$ $\Rightarrow \frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau} + \frac{R+r}{L}.A(1-e^{-t/\tau}) = \frac{RE}{L}$ $t\sim\infty \Rightarrow \frac{R+r}{L}.A = \frac{RE}{L} \Rightarrow A = \frac{RE}{R+r}$		3	
	$u_b = E - u_R = E - \frac{RE}{R+r}(1-e^{-t/\tau}) = \frac{E}{R+r}(r+Re^{-t/\tau})$		4	
	$u_S = u_b - u_R = \frac{E}{R+r}(r-R+2Re^{-t/\tau})$		5	
	▪ المنحنى (a) يمثل u_R ، التعليل: $u_R(0) = 0$. ▪ المنحنى (b) يمثل u_S ، التعليل: $u_S(0) = u_b(0) = E$.		6	
	$u_S(0) = E \Rightarrow E = 6V$	قيمة E	7	
	$u_R(\infty) = R.I \Rightarrow I = \frac{u_R(\infty)}{R} = 0{,}05A$	قيمة I		
	$u_b(\infty) = E - u_R(\infty) = r.I \Rightarrow r = \frac{E-u_R(\infty)}{I} = 20\Omega$	قيمة r		
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau.(R+r) = 4\times10^{-3}\times120 = 0{,}48H$	قيمة L		
	$E_{bmax} = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times0{,}48\times(0{,}05)^2 = 6\times10^{-4}J$		8	
	▪ الأكسدة: هي عملية يتم فيها فقدان إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.		1	التمرين الثالث
	▪ الإرجاع: هي عملية يتم فيها اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.			
	$Zn = Zn^{2+} + 2e^-$	م ن أ	2	
	$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$	م ن إ		
	$Zn + 2H_3O^{2+} = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$	م إجمالية		
	$Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$ n_1 | n_2 | 0 | 0 | بزيادة $n_1 - x$ | $n_2 - 2x$ | x | x $n_1 - x_{max}$ | $n_2 - 2x_{max}$ | x_{max} | x_{max}		3	I
	طريقة أخرى للمتابعة: قياس الناقلية لوجود شوارد.	1.4	4	
	$x_{max} = n_f(H_2) = \frac{P_f(H_2).V_g}{RT} = \frac{1{,}98\times10^5\times10^{-3}}{8{,}31\times298} \approx 0{,}08mol$	2.4		
	$n_f(H_3O^+) = CV - 2x_{max} = 0{,}8\times0{,}25 - 2\times0{,}08 = 0{,}04mol$ $n_f(H_3O^+) \neq 0 \Rightarrow$ الشوارد H_3O^+ لم تتفاعل كليا.	3.4		
	$[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V} = \frac{0{,}04}{0{,}25} = 0{,}16mol/L$			
	$P = \frac{m_0}{m}\times100 = \frac{M.x_{max}}{m}\times100 = \frac{0{,}08\times65{,}4}{7}\times100 = 74{,}74\%$	4.4		
	$v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d}{dt}(\frac{P_{H_2}.V_g}{RT}) = \frac{V_g}{VRT}\frac{dP_{H_2}}{dt} = 1{,}6\times10^{-6}\times\frac{dP_{H_2}}{dt}$ $t_1 = 4min \Rightarrow v_{vol} = 1{,}6\times10^{-6}\times\frac{(2{,}32-0{,}96)\times10^5}{12-4}$ $= 0{,}0272mol/L.min$ $t_2 = 12min \Rightarrow v_{vol} = 1{,}6\times10^{-6}\times\frac{(2{,}08-1{,}36)\times10^5}{20-4}$ $= 0{,}0072mol/L.min$	5.4		
	السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص بمرور الزمن ونفسر ذلك بتناقص تركيز المتفاعلات الذي يؤدي إلى تناقص عدد التصادمات الفعالة فيما بينها وبالتالي تتناقص السرعة.	6.4		

elbassair.net

	$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$	1	II		
	$E(V_{bE} = 16mL\ ;\ pH_E = 7)$	2			
	$C_a.V_a = C_b.V_{bE} \Rightarrow C_a = \frac{C_b.V_{bE}}{V_a} = 0{,}008mol/L$	3			
	$[H_3O^+]_f = F.C_a = 20 \times 0{,}008 = 0{,}16mol/L$ نعم هذه القيمة تتوافق مع القيمة المتحصل عليها في السؤال 3.4.	4			
		1	تجربة 01	التمرين التجريبي	الجزء الثاني
	الجملة المدروسة: جسم (S) – مرجع الدراسة: سطحي أرضي – تمثيل القوى: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m.\vec{a}$ $[x'x): -P.sin\alpha - f = m.a \Rightarrow a = -g.sin\alpha - \frac{f}{m}$	2			
	الموضع | M_0 | M_1 | M_2 | M_3 | M_4 | M_5 $t(s)$ | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 $x(m)$ | 0 | 1,20 | 2,16 | 2,88 | 3,36 | 3,60 $v(m/s)$ | v_0 | 5,4 | 4,2 | 3 | 1,8 | 	3			
	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -6m/s^2$	1.4	4		
	$d = S = \frac{1{,}1 \times 6{,}6}{2} = 3{,}63m$				
	$a = -g.sin\alpha - \frac{f}{m} \Rightarrow f = -m(g.sin\alpha + a) = 0{,}71N$	2.4			
	الجملة المدروسة: جسم (S) – مرجع الدراسة: سطحي أرضي – تمثيل القوى: الثقل $\vec{P}$ $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m.\vec{a} \Rightarrow m.\vec{g} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$ على المحور $[Ox)$: $a_x = 0 \Leftarrow$ الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور $[Ox)$. على المحور $[Oy)$: $a_y = -g \Leftarrow$ الحركة مستقيمة متغيرة (متسارعة) بانتظام وفق المحور $[Oy)$.	1	تجربة 02		
	$a_x = 0 \Rightarrow v_x = v_0 \Rightarrow x = v_0.t$ $a_x = -g \Rightarrow v_y = -g.t \Rightarrow y = -\frac{1}{2}g.t^2 + h$ $t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow y = -\frac{g}{2v_0^2}.x^2 + h$	2			

elbassair.net

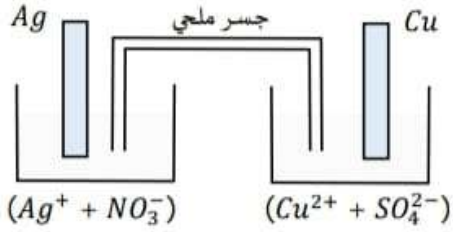
	$E_C(t) = \frac{1}{2}mv^2(t) = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) = \frac{1}{2}m(v_0^2 + g^2t^2)$	3			
	$\begin{cases} E_C = \frac{1}{2}mg^2t^2 + \frac{1}{2}mv_0^2 \\ E_C = 10t^2 + 8,712 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0,2Kg \\ v_0 = 9,33m/s \end{cases}$	4			
	بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم) بين A و D، نجد: $E_{CA} + W_{AD}(\vec{P}) = E_{cD} \Rightarrow E_{cD} - E_{cA} = W_{AD}(\vec{P}) = mgh$ $h = \frac{E_{cD} - E_{cA}}{mg} = \frac{28,712 - 8,712}{0,2 \times 10} = 10m$	5			

elbassair.net

الموضوع الثاني:

			عناصر الإجابة	النقطة
الجزء الأول	التمرين الأول	1	$v = \frac{2\pi r}{T_L} = \frac{2 \times 3,14 \times 3,85 \times 10^8}{28,5 \times 24 \times 3600} = 981,9 m/s$	
		2	1.2 ▪ المرجع: مركزي قمري. ▪ الفرضية: أن يكون المرجع عطاليا.	
			2.2 الجملة المدروسة: .... – مرجع الدراسة: ..... – تمثيل القوى: ..... $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{L/A} = m.\vec{a}$ بالإسقاط على المحور المماسي: $0 = m.a_T \Rightarrow a_T = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = cte$ بما أن المسار دائري والسرعة ثابتة فالحركة دائرية منتظمة.	
			3.2 لدينا: $\vec{F}_{L/A} = m.\vec{a}$ بالإسقاط على المحور الناظمي، نجد: $F_{L/A} = m.a_N = \frac{v^2}{R_L + h_A}$ ولدينا: $F_{L/A} = G.\frac{M_L.m}{(R_L + h_A)^2}$ $\Rightarrow \frac{v^2}{R_L + h_A} = G.\frac{M_L.m}{(R_L + h_A)^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_L}{R_L + h_A}}$	
			4.2 $T_A = \frac{2\pi(R_L + h_A)}{v} = 2\pi(R_L + h_A).\sqrt{\frac{R_L + h_A}{GM_L}} = 2\pi.\sqrt{\frac{(R_L + h_A)^3}{GM_L}}$	
			5.2 $T_A = 2\pi \times \sqrt{\frac{(174 \times 10^6 + 110 \times 10^3)^3}{6,67 \times 10^{-11} \times 7,34 \times 10^{22}}} = 714,2s = 11,9min$	
			6.2 ▪ القانون الثالث لكبلر: إن مربع الدور لحركة الكوكب يتناسب طردا مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس ▪ التحقق: $T_A^2 = 4\pi^2 \times \frac{(R_L + h_A)^3}{GM_L} \Rightarrow \frac{T_A^2}{(R_L + h_A)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L} = cte$	
		3	1.3 النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أخرى أكثر استقرارا بإصدار إشعاعات.	
			2.3 $^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}X$ $\begin{cases} 40 = 40 + A \rightarrow A = 0 \\ 19 = 18 + Z \rightarrow Z = 1 \end{cases} \Rightarrow {}^{0}_{1}X \Leftrightarrow {}^{0}_{+1}e$ $\Rightarrow {}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$ نمط الإشعاع هو: β^+	
			3.3 $N(K) = N_0(K).e^{-\lambda t} = [N(K) + N(Ar)].e^{-\lambda t}$ $\Rightarrow e^{\lambda t} = \frac{N(K) + N(Ar)}{N(K)} = 1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}$ $\Rightarrow e^{\lambda t} = \frac{N(K) + N(Ar)}{N(K)} = 1 + \frac{N(Ar)}{N(K)} \Rightarrow \lambda t = ln[1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}]$ $\Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}.ln[1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}]$	

elbassair.net

	$t = \frac{t_{1/2}}{ln(2)}.ln\left[1 + \frac{V(Ar).M(K)}{V_M.m(K)}\right] = 4{,}47 \times 10^9 ans$	4.3			
			1	التمرين الثاني	
	▪ بما أن جهة التيار من Ag نحو Cu، فإن القطب الموجب هو صفيحة الفضة Ag و القطب السالب هو صفيحة النحاس Cu. ▪ الرمز الاصطلاحي للعمود: $-\ Cu/Cu^{2+}//Ag^+/Ag\ +$.		2		
	دور ورق الترشيح: تحقيق التعادل الكهربائي للمحلولين.		3		
	$Cu = Cu^{2+} + 2e^-$	م.ن.أ	4		
	$(Ag^+ + e^- = Ag) \times 2$	م.ن.إ			
	$Cu + 2Ag^+ = Cu^{2+} + 2Ag$	م. إجمالية			
	$Q = I.\Delta t = 0{,}08 \times 3600 = 288C$	1.5	5		
	$Q = n_{e^-}.F \Rightarrow n_{e^-} = \frac{Q}{F} = \frac{288}{96500} = 3 \times 10^{-3} mol$	2.5			
	$Cu + 2Ag^+ = Cu^{2+} + 2Ag$ $n_0(Cu)$ | C_1V_1 | C_2V_2 | $n_0(Ag)$ $n_0(Cu) - x$ | $C_1V_1 - 2x$ | $C_2V_2 + x$ | $n_0(Ag) + 2x$ $n_0(Cu) - x_{max}$ | $C_1V_1 - 2x_{max}$ | $C_2V_2 + x_{max}$ | $n_0(Ag) + 2x_{max}$		6		
	$[Ag^+] = \frac{C_1V_1 - 2x}{V_1} = C_1 - \frac{n_{e^-}}{V_1} = 0{,}07 mol/L$ $[Cu^{2+}] = \frac{C_2V_2 + x}{V_2} = C_2 + \frac{n_{e^-}}{2V_1} = 0{,}115 mol/L$		7		
	$\Delta m(Cu) = \Delta n(Cu).M(Cu) = -x.M(Cu) = -\frac{n_{e^-}}{2}.M(Cu) = -0{,}095g$		8		
	عند وضع البادلة في الوضع (1)، يقوم القطب الموجب للمولد بسحب الإلكترونات من اللبوس المجاور له ودفعها نحو اللبوس الآخر وتستمر هذه العملية إلى أن يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساويا للتوتر بين طرفي المولد.		1	التمرين الثالث	I
	$u_{R_1} + u_{R_2} + u_C = E \Rightarrow \frac{R_1}{R_2}u_{R_2} + u_{R_2} + \frac{q}{C} = E \Rightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_2}u_{R_2} + \frac{q}{C} = E$ $\Rightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_2}\frac{du_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C}i = 0 \Rightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_2}\frac{du_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C}\frac{u_{R_2}}{R_2} = 0$ $\Rightarrow \frac{du_{R_2}}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C}u_{R_2} = 0 \Leftrightarrow \frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha.u_{R_2} = 0 \ / \alpha = \frac{1}{(R_1 + R_2)C}$		2		
	$\alpha = \frac{1}{R_T C} \Rightarrow [\alpha] = \frac{1}{[R]}.\frac{1}{[C]} = \frac{[i]}{[u]} \times \frac{[u]}{[i].[t]} = \frac{1}{[t]} = T^{-1} \rightarrow s^{-1}$				
	$u_{R_2}(0) = R_2.I_0 = R_2.\frac{E}{R_1 + R_2} = A \Rightarrow A = \frac{R_2E}{R_1 + R_2}$		3		
	لدينا: $u_{R_2}(0) = R_2.I_0 = 2R_1.I_0 \Rightarrow u_{R_2}(0) = 2u_{R_1}(0)$ ومنه فالمنحنى (a) يوافق التوتر $u_{R_2}(t)$ والمنحنى (b) يوافق التوتر $u_{R_1}(t)$.		4		
	▪ قيمة E: $u_{R_1}(0) + u_{R_2}(0) = E \Rightarrow E = 4 + 8 = 12V$		5		

elbassair.net

الجزء الثاني — التمرين التجريبي — II

- قيمة τ_1:

$$u_{R_2}(\tau_1) = 0{,}37u_{R_2}(0) = 2{,}96V \Rightarrow \tau_1 = 6s$$

- قيمة C:

$$\tau_1 = (R_1 + R_2)C \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{R_1 + R_2} = \frac{6}{6 \times 10^3} = 10^{-3}F$$

6

$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{12}{6 \times 10^3} = 2 \times 10^{-3}A$$

1

$$u_R + u_b = E \Rightarrow R.i + L.\frac{di}{dt} = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}.i = \frac{E}{L}$$

2

$$i = \frac{E}{B}(1 - e^{-Dt}) \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{D}{B}E.e^{-Dt}$$
$$\Rightarrow \frac{D}{B}E.e^{-Dt} + \frac{R}{L}.\frac{E}{B} - \frac{R}{L}.\frac{E}{B}.e^{-Dt} - \frac{E}{L} = 0$$
$$\Rightarrow \frac{E}{B}.e^{-Dt}(D - \frac{R}{L}) + \frac{E}{L}(\frac{R}{B} - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} D = \frac{R}{L} \\ B = R \end{cases}$$

3

1.3 $$u_R = R.i = E\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right) \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{RE}{L}.e^{-\frac{R}{L}t}$$

2.3

أ $$\left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=0} = \frac{RE}{L} = 12 \times 10^2 \Rightarrow L = \frac{RE}{12 \times 10^2} = 1H$$

ب $$\left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=\tau_2} = 0{,}37\left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=0} \Rightarrow \tau_2 = 10ms$$

ج $$E_{bmax} = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}L(\frac{E}{R})^2 = 7{,}2 \times 10^{-3}J$$

الجزء الثاني — التمرين التجريبي — I

لدينا: $$C_1.V_1 = C.V \Rightarrow V_1 = \frac{C.V}{C_1} = \frac{1 \times 200}{10} = 20mL$$

1

- بواسطة ماصة عيارية نسحب حجما $V_1 = 20mL$ من المحلول (S_1).
- نسكب الحجم V_1 في حوجلة عيارية سعتها $200mL$ بها كمية من الماء.
- نسد الحوجلة ونقوم بعملية الرج.
- نكمل إضافة الماء المقطر للحوجلة إلى غاية الخط العياري مع الرج.

2

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

$C.V$	بزيادة	0	0
$C.V - x$		x	x
$C.V - x_f$		x_f	x_f

3

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-]_f.[H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f} = \frac{([H_3O^+]_f)^2}{C - [H_3O^+]_f} \approx \frac{([H_3O^+]_f)^2}{C} = \frac{10^{-2pH}}{C}$$
$$pK_a = -logK_a = -log(\frac{10^{-2pH}}{C})$$

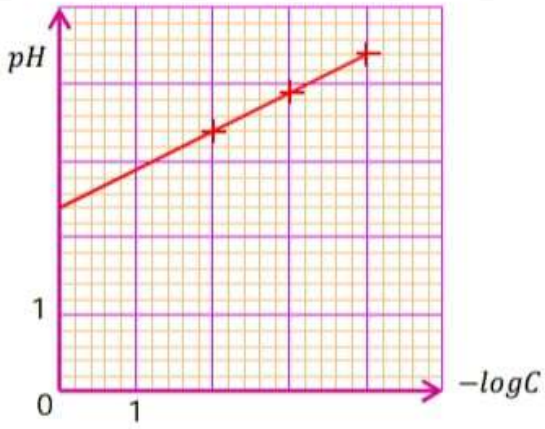
4

$$pK_a = -log\left(\frac{10^{-2pH}}{C}\right) = -log(10^{-2pH}) + logC = 2pH + logC$$
$$\Rightarrow pH = \frac{1}{2}(pK_a - logC)$$

5

$C(mmol/L)$	10	1	0,1
pH	3,4	3,9	4,4
$-log(C)$	2	3	4

elbassair.net



$$\begin{cases} pH = \frac{1}{2} \times (-logC) + \frac{1}{2} pK_a \\ pH = 0{,}5 \times (-logC) + 2{,}4 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} pK_a = 2{,}4 \Rightarrow pK_a = 4{,}8$$

6

II

$$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COOC_3H_7 + H_2O$$

$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COOC_3H_7 + H_2O$			
0,2	0,2	0	0
$0{,}2 - x$	$0{,}2 - x$	x	x
$0{,}2 - x_f$	$0{,}2 - x_f$	x_f	x_f

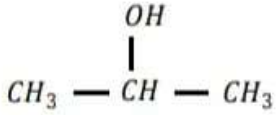
1

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0{,}2 - n_f(acide)}{x_{max}} = \frac{0{,}2 - 0{,}08}{0{,}2} = 0{,}6$$
$$r = \tau_f \times 100 = 60\%$$

1.2

$r = 60\% \Leftarrow$ الكحول ثانوي.

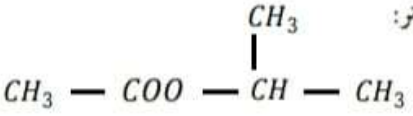
الصيغة نصف المفصلة للكحول:



2.2

2

الصيغة نصف المفصلة للأستر:



3.2

اسمه: إيثانوات 1- ميثيل الإيثيل.

- محدود (غير تام) لأن: $x_f < x_{max}$ 4.2
- بطيء لأنه يستغرق دقائق.

$$K = \frac{n_f(CH_3COOC_3H_7) \times n_f(H_2O)}{n_f(CH_3COOH) \times n_f(C_3H_7OH)} = \left(\frac{x_f}{0{,}2 - x_f}\right)^2 = \left(\frac{0{,}12}{0{,}08}\right)^2 = 2{,}25$$

3

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 = \frac{x_f}{0{,}2} \times 100 \Rightarrow x_f = 0{,}2 \times \frac{r}{100} = 0{,}16mol$$
$$K = \frac{(x_f)^2}{(n - x_f) \times (0{,}2 - x_f)} \Rightarrow n = \frac{(x_f)^2}{K.(0{,}2 - x_f)} + x_f$$
$$\Rightarrow n = \frac{(0{,}16)^2}{2{,}25 \times (0{,}2 - 0{,}16)} + 0{,}16 = 0{,}444mol$$

4

elbassair.net