



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

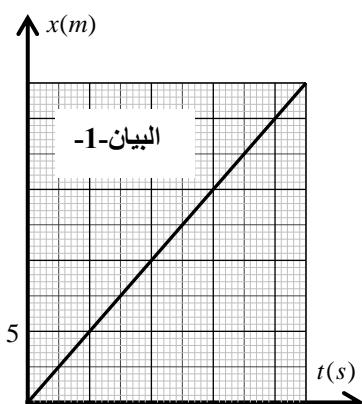
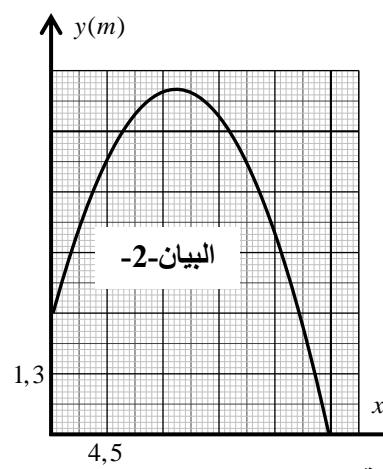
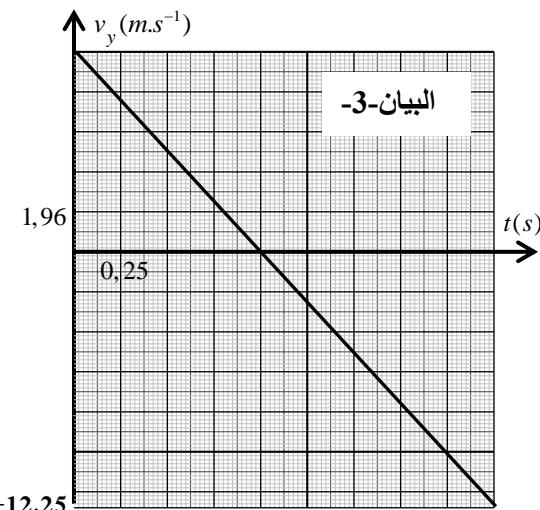
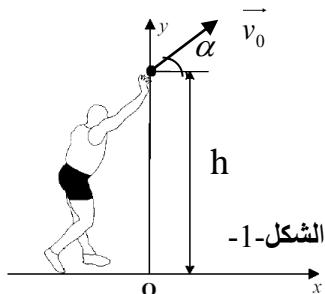
خلال الألعاب الأولمبية التي جرت بالبرازيل سنة 2016، تحصل الأمريكي ريان كروزر (Ryan crouser)

على الميدالية الذهبية في رياضة رمي الجلة لألعاب القوى على إثر رمية قدرها (D) .

بإهمال تأثير الهواء، تمت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجلة G في المعلم (o, x, y)

المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا، ابتداء من لحظة رميها ($t = 0$) على ارتفاع h

من سطح الأرض إلى غاية ارتطامها به (الشكل-1-) فتم الحصول على
المنحنى البياني التالية:



1. بالاعتماد على المنحنى البياني:

1.1. حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجلة G على كل من المحورين (ox) و (oy) مع تبرير إجابتك.

1.2. حدد قيم المقادير التالية: مركبتي السرعة الابتدائية v_{0x} و v_{0y} ، مركبتي التسارع a_x و a_y والارتفاع h .

1.3. اكتب المعادلين الزمنيين (t) x و (t) y لحركة G في المعلم (o, x, y) .

1.4. اكتب معادلة البيان -2 ، ماذا تمثل؟

- 5.1. ما هي قيمة كل من زاوية القذف α والسرعة التي قذفت بها الجلة ؟
- 6.1. ما هي قيمة المسافة الأفقية (D) التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية ؟
2. أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (الجلة) بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 2,25s$ ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة واستنتج سرعة مركز عطالة الجلة عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض .
3. حدد خصائص شعاع سرعة مركز عطالة الجلة G عند اللحظة $t = 2,25s$.
4. جد عبارة الطاقة الكلية للجملة (جلة + أرض) عند اللحظتين المذكورتين سابقاً بدلاً كل من: v_0 ، h ، g و m (كتلة الجلة). ماذا تستنتج ؟ (نعتبر مستوى سطح الأرض مرجعاً لقياس الطاقة الكامنة الثقالية).

$$\text{يعطى: } g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- يعتبر اليود من بين العناصر الكيميائية التي تُستخدم في علاج الأمراض السرطانية التي تصيب الغدة الدرقية.

يستخدم نظير اليود المشع $^{131}_{53}I$ الذي نصف عمره $t_{\frac{1}{2}} = 8 \text{ jours}$ في حقن شخص مصاب بعينة من النظير $^{131}_{53}I$ كتلتها $m_0 = 1,00 \times 10^{-3} \text{ mg}$ يوم 10 ماي 2018 على الساعة الثامنة مساء .

1. حدد تركيب نواة اليود $^{131}_{53}I$.

2. احسب قيمة N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة السابقة ، علماً أن كتلة نواة واحدة من اليود $^{131}_{53}I$

$$\text{هي } m(^{131}_{53}I) = 2,176 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

3. تفكك نواة النظير $^{131}_{53}I$ فينبث إلكترون e^- .

1.3. كيف تفسّر انبعاث إلكترون من النواة؟

2.3. اعتماداً على السنن الآتي، اكتب معادلة التفاعل المُنمذجة لتفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$.

$^{51}_{51}Sb$	$^{52}_{52}Te$	$^{53}_{53}I$	$^{54}_{54}Xe$	$^{55}_{55}Cs$
----------------	----------------	---------------	----------------	----------------

3.3. اكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي .

4.3. عرف زمن نصف العمر، ثم استنتاج العلاقة بين $t_{\frac{1}{2}}$ و ثابت التفكك λ .

5.3. احسب قيمة النشاط الإشعاعي A_0 للعينة السابقة عند اللحظة $t = 0$.

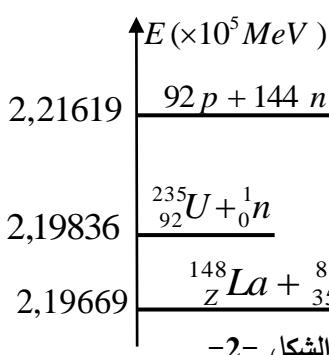
4. يمكث الشخص المصاب في المستشفى تحت المراقبة الطبية لعدة أيام، حتى تصل قيمة التناقص في النشاط الإشعاعي إلى 40% من قيمته الابتدائية.

- حدد تاريخ وتوقيت خروج المريض من المستشفى.

II - يُستعمل اليورانيوم 235 كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية في مفاعل نووي.

المخطط الطاقوي لأحد التفاعلات النووية الحادثة في هذا المفاعل

مُمثلة في الشكل 2-2.



1. اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث، مع تحديد نوعه.
 2. باستخدام قانوني الانحفاظ، جد قيمة كل من x و z .
 3. اعتماداً على الشكل -2-، استنتج الطاقة المحرّرة E_{lib} من التفاعل النووي مقدّرة بالـ MeV .
 4. علماً أنّ المفاعل النووي ينجز استطاعة كهربائية متوسطة مقدارها $P_e = 900MW$ بمردود طاقوي $r = 30\%$.
 - 1.4 احسب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{elec} خلال يوم واحد.
 - 2.4 احسب الطاقة المحرّرة من المفاعل النووي E'_{lib} عندئذ.
 - 3.4. استنتاج مقدار الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل النووي خلال يوم واحد.
 5. ليكن التفاعل المنمذج بالمعادلة التالية : ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n$ الطاقة المحرّرة لكل نيوكليلون(نوية) من هذا التفاعل النووي هي : $3,53Mev/nuc$.
 - 1.5 حدد نوع هذا التفاعل النووي.
 - 2.5 بالرغم من صعوبة تحقيق هذا التفاعل عملياً إلا أنه يُفضل عن التفاعل السابق المذكور في (1.II).
 - أ) أين تكمن هذه الصعوبة؟
 - ب) لماذا يُفضل هذا التفاعل عن التفاعل السابق؟ بِرَرْ.
- المعطيات: $m({}_{92}^{235}U) = 3,9036 \cdot 10^{-13} J$ ، $1Mev = 1,6 \times 10^{-22} g$ ، $1MW = 10^6 W$ ، كتلة نواة اليورانيوم 235 : $235 \text{ g} / 3,9036 \cdot 10^{-13} J = 6,13 \text{ Kg} \cdot L^{-1}$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجاري: (07 نقاط)

نقرأ على لصيقة قارورة منظف تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$ المعلومات التالية:

- الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك : $M(C_3H_6O_3) = 90g/mol^{-1}$

- الكتلة الحجمية للمنظف التجاري: $\rho = 1,13Kg \cdot L^{-1}$

- يُفرغ المنظف التجاري المركّز في الجهاز المُراد تنظيفه مع التسخين.

يُستعمل هذا المنظف لإزالة الطبقة الكلاسيّة المتراكمة على جدران سخان مائي والمُشكّلة أساساً من كربونات الكالسيوم

$(s) CaCO_3$

من أجل دراسة فعالية هذا المنظف التجاري وتحديد نسبته المئوية الكتالية $P\%$ ، نحقق التجاريتين الآتيتين:

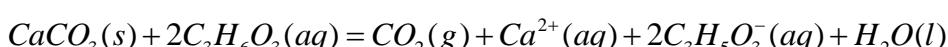
التجربة الأولى:

1. تُحضر محلولاً (S) حجمه $V_s = 500mL$ وتركيزه المولي c_a مخففاً 100 مرة، انطلاقاً من المنظف التجاري الذي تركيزه المولي c_0 .

1.1. ما هو حجم محلول التجاري V_0 الواجب استعماله لتحضير محلول (S)؟

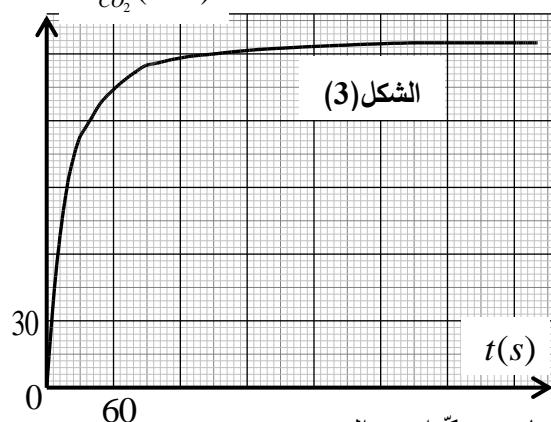
2.1. اذكر البروتوكول التجاريي اللازم لتحضير محلول (S).

2. لدراسة حركيّة تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ المنمذج بالمعادلة:



نُدخل في دورق حجمه $V = 600mL$ ، الكتلة $m = 0,3g$ من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3(s)$) ، ونسكب فيه عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_a = 120mL$ من محلول (S). نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أكسيد الفحم (CO_2)

P_{CO_2} (hPa)



داخل الدورق عند درجة حرارة ثابتة $25^\circ C$. بواسطة لاقط الضغط

لأجهز ExAO تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-3- .

1.2. في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي.

بالاعتماد على جدول التقدم، أوجد عبارة التقدم (x) للتفاعل عند

لحظة t بدلالة: $P_{CO_2}(t)$ ، T ، V_{CO_2} و R .

2.2. حدد قيمة التقدم النهائي X_f ، ثم أثبت أن هذا التفاعل تام.

3.2. حدد بيانياً زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4.2. خلال عملية إزالة الترسبات الكلسية يُطلب استعمال المنظف التجاري مرکزاً مع التسخين،

ما هو أثر هذين العاملين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب؟ علل إجابتك.

يعطي: $R = 8,314SI$ ، ثابت الغازات المثالية : $M(CaCO_3) = 100g \cdot mol^{-1}$.

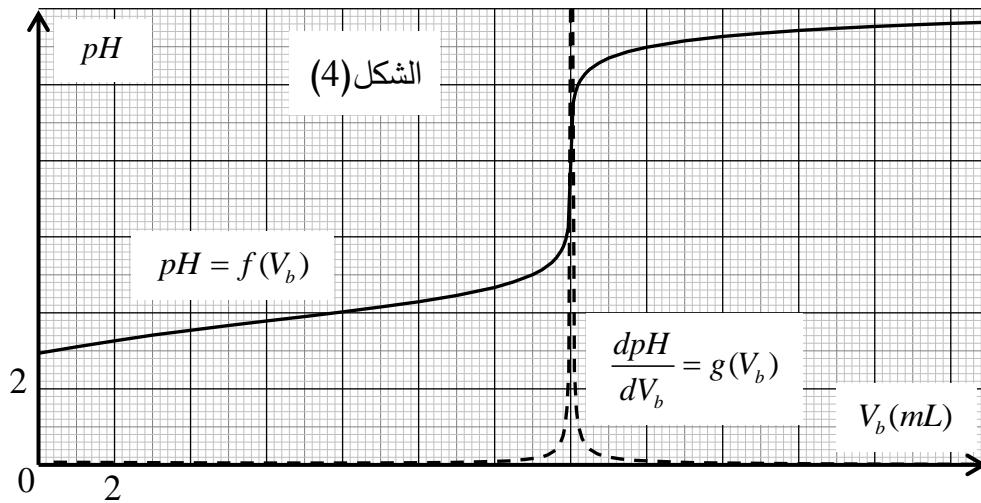
التجربة الثانية:

من أجل تحديد النسبة المئوية الكتليلية $P\%$ لحمض اللاكتيك في المنظف التجاري، نأخذ حجما $V_a' = 5mL$ من محلول (S) ، ونضيف إليه $100mL$ من الماء المقطر، ثم نعایرّ محلول الناتج عن طريق قياس الـ pH بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + OH^-(aq)$) ذي التركيز المولى $C_b = 0,02mol \cdot L^{-1}$.

1. مثل برسم تخطيطي التركيب التجاري للمعايرة معيناً أسماء المعدات والمحاليل.

2. اكتب المعادلة الكيميائية المُنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة.

3. يمثّل الشكل-4- المنحنيين البيانيين: $pH = f(V_b)$ و $\frac{dpH}{dV_b} = g(V_b)$.



1.3. في رأيك، ما هو سبب إضافة الماء المقطر إلى الحجم V_a' ؟ هل يؤثر ذلك على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ؟ علل.

2.3. احسب التركيز المولى c_a ، ثم استنتاج التركيز المولى c_0 للمنظف التجاري.

3.3. احسب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في $1L$ من المنظف التجاري، ثم استنتاج النسبة المئوية $P\%$.

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)



الجزء الأول: (13 نقطة)

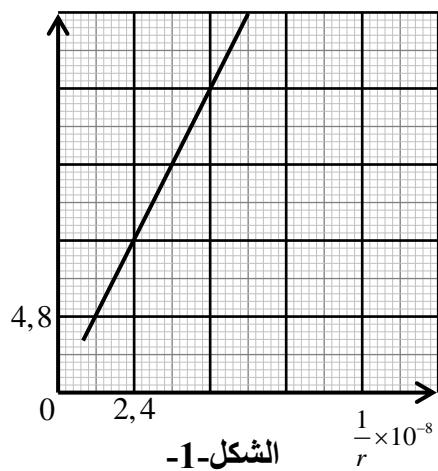
التمرين الأول: (06 نقاط)

الكوم سات -1 - قمر اصطناعي جزائري تم تركيبه على مستوى مركز تطوير الأقمار الاصطناعية ببئر الجير بولاية وهران، من شأنه توفير خدمة الاتصالات والأنترنت، بث الفنوات الإذاعية والتلفزيونية...، تم إطلاقه بتاريخ 10 ديسمبر 2017.

1. نعتبر قمراً اصطناعياً (S) كتلته m يدور حول الأرض على بعد r من مركزها بحركة دائرية منتظمة. لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي، نختار معلماً مرتبطاً بمرجع عطالي مناسب.

1.1. ما هو هذا المرجع؟ ولماذا نعتبره عطالياً؟ ثم عُرف المعلم المرتبط به.

2.1. مثل كييفياً شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تُطبقها الأرض T على القمر الاصطناعي (S).
 $v^2 \times 10^6 \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-2}\text{)}$



3.1. عُّبر عن شدة شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقاييس r ، m ، M_T ، G .

حيث: M_T كتلة الأرض.

4.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون في المرجع المختار، جد عبارة مربع سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي v^2 بدلالة G ، M_T و r .

2. يمثل المنحني البياني المقابل تطور مربع السرعة المدارية للقمر الاصطناعي (S) بدلالة مقلوب البعد $\frac{1}{r}$ $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$ (الشكل-1-).

2.1. اكتب معادلة المنحني البياني، واستنتج قيمة كتلة الأرض M_T .

2.2. جد عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) بدلالة G ، M_T و r .

3. يدور القمر الاصطناعي الكوم سات -1 - في مسار دائري نصف قطره $42400 km = r$ ، في مستوى خط الاستواء باتجاه دوران الأرض حول محورها.

1.3. استنتاج السرعة المدارية للقمر الاصطناعي الكوم سات -1 - اعتماداً على الشكل-1-.

2.3. احسب دور القمر الاصطناعي الكوم سات -1-، وهل يمكن اعتباره جيومستقراً؟ برر.

يعطى: ثابت الجذب العام: $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$



صورة jpg : فواكه الغابة

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تحتوي العديد من الفواكه على استرات ذات نكهة مميزة، فمثلاً نكهة فواكه الغابة تعود إلى ميثانوات الإيثيل الذي يمكن تحضيره في المخبر بتفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول.

1. الدراسة الحركية لتحول إماهة الأستر.

$$\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \lambda_{HCOO^-} = 5,46 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

المتابعة الزمنية لتفاعل مزيج ابتدائي متكافئ في كمية المادة يتكون من $0,03 \text{ mol}$ لكل

من ميثانوات الإيثيل والماء، مكنت من الحصول على منحنى الشكل -2.

1.1. اكتب معادلة التفاعل المنذج للتحول الحادث.

2.1. أجز جدولًا لتقدير التفاعل.

3.1. استخرج من المنحنى خاصيتين يتميز بهما التفاعل مبرراً إجابتك.

4.1. احسب مردود التفاعل. كيف يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام؟

5.1. عين التركيب المولي للمزيج عند التوازن.

6.1. احسب السرعة اللحظية لتفاعل عند اللحظتين:

$t_1 = 10 \text{ min}$ و $t_2 = 30 \text{ min}$. ماذا تستنتج؟

2. معايرة الحمض الكربوكسيلي بأساس.

يُحضر محلول (S) بحل $n = 0,01 \text{ mol}$ من حمض الميثانويك النقي في حجم $V = 1 \text{ L}$ من الماء.

قيست ناقليته النوعية في 25°C فوجدت $\sigma = 0,049 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$.

1.2. أنشئ جدولًا لتقدير التفاعل الحادث بين الحمض والماء.

2.2. احسب التركيز المولي c_A للمحلول (S) وبين أن حمض الميثانويك ضعيف.

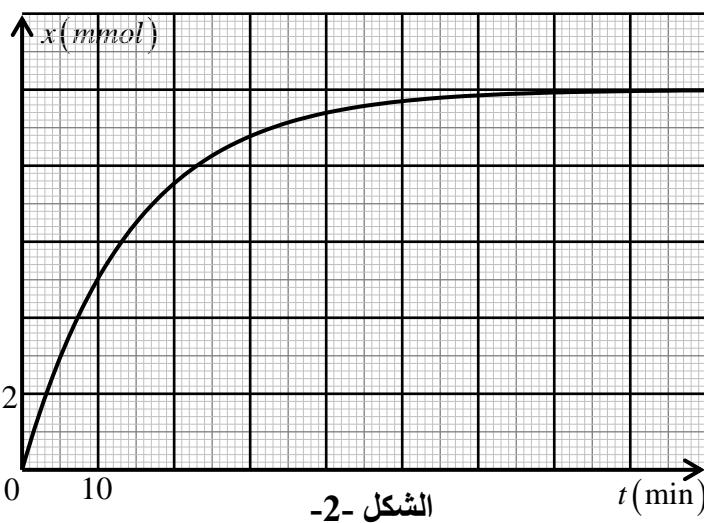
3.2. احسب قيمة pH للمحلول (S) .

3. معايرة حجم $V_A = 10 \text{ mL}$ من المحلول (S) بمحلول

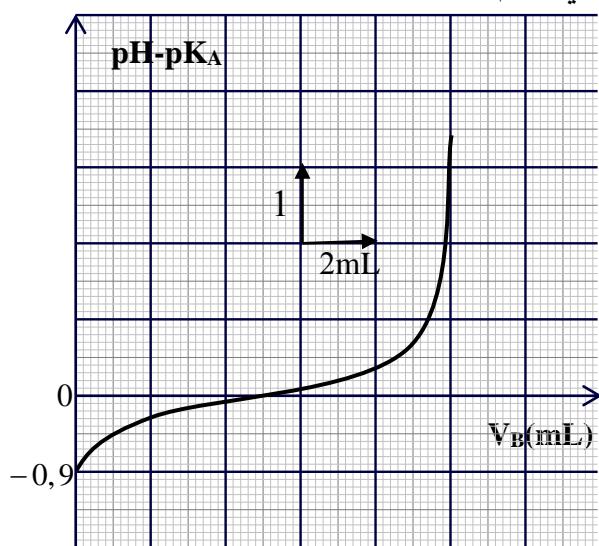
هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ تركيزه المولي c_B . مكنت القياسات التجريبية من رسم المنحنى البياني $pH - pK_a = f(V_B)$ الممثل في الشكل -3.

1.3. استنتاج قيمة pK_a للثانية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$

2.3. جد التركيز المولي c_B .



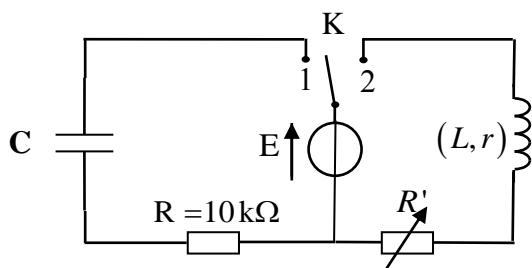
الشكل -2



الشكل-3

الجزء الثاني: (07 نقاط)
التمرين التجاري: (07 نقاط)

بغرض معرفة سلوك ومميزات كل من مكثفة سعتها C وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L ، نحقق التركيب الكهربائي المبين في الشكل-4- والذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية:


الشكل-4-

- مولد ذي توتر ثابت، قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفة فارغة سعتها C .
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L .
- ناقل أومي مقاومته $R = 10K\Omega$.
- مقاومة متغيرة R' .
- بادلة k .

1. نضع في اللحظة $t = 0$ البادلة K في الوضع (1).

أنقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة، وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي ثم مثل:

- أسمى التوترين بين طرفي المقاومة (u_R) والمكثفة (u_c).

- كيفية توصيل الدارة براسم اهتزاز ذي ذاكرة لمعاينة التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة (u_R).

2. من القياسات المتحصل عليها وبواسطة برمجية مناسبة، تمكنا من الحصول على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

$t(s)$	0	5	10	15	20	25	30
$u_R(V)$	6,00	3,63	2,22	1,34	0,81	0,50	0,30
$-\frac{du_R}{dt} (V \cdot s^{-1})$	0,60	0,36	0,22	0,13	0,08	0,05	0,03

1.2. بتطبيق قانون جمع التوترات جـ المعادلة التقاضلية التي يتحققها التوتر بين طرفي الناقل الأولي ($u_R(t)$).

$$2.2. \text{ ارسم البيان الممثل للدالة: } u_R(t) = f(u_R) = -\frac{du_R}{dt} \text{ ثم اكتب معادلته الرياضية.}$$

3.2. استنتاج قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E وسعة المكثفة C .

4.2. احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 25s$.

3. نضع الآن البادلة K في الوضع (2) في لحظة تعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة $t = 0$.

1.3. جـ المعادلة التقاضلية التي تتحققها شدة التيار ($i(t)$).

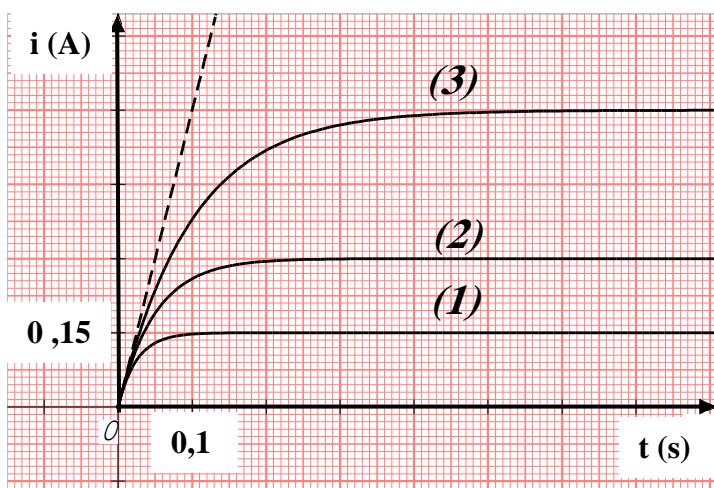
2.3. علما أنـ حل المعادلة التقاضلية السابقة هو من الشكل $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ ، جـد العبارة الحرفية لكل من الثابتين A و B .

4. يمثل الشكل -5- منحنى تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن، من أجل ثلات قيم مختلفة للمقاومة ' R' المدونة في الجدول الآتي:

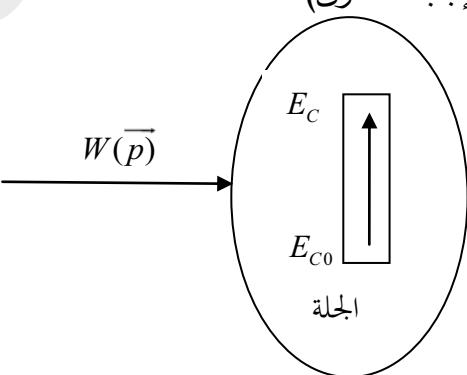
$R'(\Omega)$	8	18	38
--------------	---	----	----

1.4. أرفق كل منحنى بالمقاومة الموافقة مستعيناً بعبارة شدة التيار في النظام الدائم ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r .

2.4. باستغلال المنحنى (3) : جد قيمة ذاتية الوشيعة L .



الشكل-5

العلامة مجموع مجزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
	الجزء الأول : (13 نقطة) التمرين الأول: (06 نقاط) 1.1. طبيعة الحركة: المحور (ox) : البيان -1 - يمثل دالة خطية للفاصلة بدلالة الزمن، ومنه الحركة مستقيمة منتظمة. المحور (oy) : البيان -3 - يمثل دالة خطية للسرعة بدلالة الزمن، ومنه الحركة م متغيرة بانتظام.
0.25	2.1. تحديد قيم v_{0x} ، v_{0y} ، a_x ، a_y و الارتفاع h :
0.25	من البيان (1) نجد : $v_{0x} = 10 \text{ m.s}^{-1} \iff v_{0x} = \frac{22,5}{2,25}$
0.25	من البيان (3) نجد : $v_{0y} = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$
2x0.25	$a_y = \frac{\Delta v_y}{\Delta t} = -9,8 \text{ m.s}^{-2}$ ، $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = 0 \text{ m.s}^{-2}$
0.25	من البيان (2) : $h = 2,6 \text{ m}$:
0.25	3.1. المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم $(o; \vec{i}; \vec{j})$:
0.25	المعادلة الزمنية لحركة على (Ox) : $x = 10t$ $\iff x = v_{0x} \cdot t$(1)
0.25	المعادلة الزمنية لحركة على (oy) : $y = -4,9t^2 + 9,8t + 2,6 \iff y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{0y} t + y_0$(2)
3.50	4.1. معادلة البيان -2 : $y = f(x)$
0.25	$y = -4,9 \cdot 10^{-2} x^2 + 0,98x + 2,6$ ، نعوض في $x = 10t \Rightarrow t = \frac{x}{10}$ فنجد $y(t)$
0.25	هذه المعادلة هي معادلة مسار الجلة .
0.25	5.1. قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة الابتدائية v_0 :
0.25	$\tan \alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{9,8}{10} = 0,98 \Rightarrow \alpha = 44^\circ$
0.25	$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{10^2 + 9,8^2} \Rightarrow v_0 = 14 \text{ m.s}^{-1}$
0.25	6.1. قيمة المسافة الافقية D :
0.25	من البيان -1 او من البيان -2 : $D = 22,5 \text{ m}$
0.25	2. مخطط الحصيلة الطاقوية للجلة
	

		معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{C0} + W(\vec{p}) = E_C$: سرعة مركز عطالة الجلة لحظة ارتطامها بالأرض $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$: $v = 15,7 \text{ m.s}^{-1}$
1.00	0,25 0,50	3. خصائص شعاع السرعة لحظة ارتطام الجلة بالأرض . المبدأ : نقطة ارتطام الجلة بالأرض $(x=22,5m ; y=0m)$. العامل : المستقيم المار من نقطة الارتطام و الذي يصنع زاوية β مع الأفق حيث : $(\sin \beta = \frac{v_y}{v} = \frac{10}{15,7} = 0,64 \Rightarrow \beta = 50^\circ)$ الجهة : نحو الأسفل . القيمة : $15,7 \text{ m.s}^{-1}$
0,50	0,25 0,50	4. عبارة الطاقة الكلية للجملة (جلة+أرض) عند $t=0$ و $t=2,25s$. $E_T(t=0) = E_C(0) + E_{pp}(0) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$ $E_T(t=2,25s) = E_C + E_{pp} = \frac{1}{2}mv^2 + 0 = \frac{1}{2}m(v_0^2 + 2gh) \Rightarrow E_T(t=2,25s) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$ الاستنتاج : نلاحظ أن $E_T(t=0) = E_T(t=2,25s)$ أي طاقة الجملة محفوظة .
1,00	0,25 0,25	التمرين الثاني : (07 نقاط) I-1. تركيب نواة اليود $^{131}_{53}I$: $^{131}_{53}I \rightarrow ^{53}_{78}\text{بروتون} + ^{78}_{53}\text{نيوترون}$ 2. حساب N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة : $N_0 = \frac{m_0}{m(^{131}_{53}I)} = \frac{1 \times 10^{-6}}{2,176 \times 10^{-25} \times 10^3} \Rightarrow N_0 = 4,6 \times 10^{15} \text{ noyaux}$ - تفسير انبعاث الكترون من النواة : ينبعث الكترون من النواة بتحول نترون إلى كترون و بروتون وفق المعادلة الآتية : $^1_0n \rightarrow ^1_1p + ^0_{-1}e$
0,50	0,25 0,50	-2.3 معادلة التفكاك : $^{131}_{53}I \rightarrow ^{0}_{-1}e + ^{A'}_{z'}y$: تطبيق قانوني الانحفاظ نجد : $131 = 0 + A' \Rightarrow A' = 131$ $53 = -1 + z' \Rightarrow z' = 54$ بالاستعانة بالمستخرج من الجدول الدوري نجد :
1,50	0,25 0,25	3.3 عبارة قانون التناقص : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ 4.3 تعريف زمن نصف العمر مع استنتاج العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ :

	0,25	- تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لنفاذ نصف عدد الأنوبي الابتدائية المشعة .
	0,25	- العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ و منه $N(t_{1/2}) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$:
	0,25	- 5.3 حساب قيمة نشاط العينة عند اللحظة $t=0$ ، لحظة حقن المريض:
	0,25	$A_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0 \Rightarrow A_0 = \frac{\ln 2 \times 4,6 \times 10^{15}}{8 \times 24 \times 3600}$ $A_0 = 4,6 \times 10^9 Bq$
	0,25	- تاريخ و توقيت خروج المريض من المستشفى :
0,75	0,25	$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A(t)}$ $t = -\frac{8}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{0,4 A_0} \Rightarrow t = 10,57 \text{ jours} = 10 j 14 h$
	0,25	يخرج المريض من المستشفى يوم : 21 ماي 2018 على الساعة العاشرة صباحا
	0,25	- II . 1. - معادلة التفاعل النووي الحادث :
0,50	0,50	$\begin{aligned} {}^{235}_{92}U + {}^1_0n &\rightarrow {}^{148}_{z}La + {}^{85}_{35}Br + x {}^1_0n \\ \left\{ 235 + 1 &= 148 + 85 + x ; x = 3 \right. \\ 92 &= z + 35 \quad ; z = 57 \end{aligned}$
0,50	0,25	3. استنتاج الطاقة الحرّة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من ${}^{235}_{92}U$:
	0,25	$E_{lib} = (2,19836 - 2,19669) \cdot 10^5 = 167 Mev$
	0,25	- 1.4 حساب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{ele} خلال يوم :
	0,50	$E_{ele} = P \times \Delta t = 900 \cdot 10^6 \times 24 \times 3600 = 7,8 \cdot 10^{13} J$
	0,50	- 2.4 حساب الطاقة الحرّة من المفاعل النووي E'_{lib} :
1,50	0,50	- 3.4 استنتاج الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل خلال يوم واحد:
	0,50	$E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m}{m(U)} \times E_{lib} \Rightarrow m = \frac{E'_{lib}}{E_{lib}} \times m(U)$ $m = \frac{26 \cdot 10^{13}}{167 \times 1,6 \cdot 10^{-13}} \times 3,9036 \cdot 10^{-22} \approx 3,8 \cdot 10^3 g = 3,8 Kg$
	0,25	1.5 نوع التفاعل : اندماج نووي
	0,25	2.5 أ) صعوبة تحقيق التفاعل : تطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التناحر بين الانوية المندمجة
	0,25	ب) تفضيل تفاعل الاندماج عن تفاعل الانشطار :

<p>1,00 0,50 2×0,25 0,50 1,00</p>	<p>$E_{lib/nucl} = \frac{167}{236} \approx 0,71 MeV$ الطاقة المحررة لكل نيكليون في تفاعل الانشطار : $\frac{(E_{lib/nucl})_{fusion}}{(E_{lib/nucl})_{fission}} = \frac{3,53}{0,71} \approx 5$ و منه تفاعل الاندماج يحرر طاقة أكبر بـ 5 مرات من تفاعل الانشطار .</p> <p>الجزء الثاني : (07 نقاط) التمرين التجاريبي : (07 نقاط) التجربة الأولى :</p> <p>1.1. حساب الحجم $V_0 = \frac{V}{F} = \frac{500}{100} = 5ml$: $V_0 = 5ml$</p> <p>2.1. البروتوكول التجاريبي : نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $V_0 = 5ml$ من محلول التجاري ثم نسكبه في حوجلة عيارية سعتها 500ml بها كمية من الماء المقطر ، و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الخط العياري مع الرج.</p> <p>1.2. عبارة $x(t)$ بدلالة t ، $P(t)$: جدول التقدم:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">معادلة التفاعل</th> <th colspan="5">كميات المادة (m.mol)</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th>$c_a V_a$</th> <th>0</th> <th>0</th> <th>0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ابتدائية</td> <td>0</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>انتقالية</td> <td>$x(t)$</td> <td>$3-x$</td> <td>$c_a V_a - 2x$</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>$2x$</td> </tr> <tr> <td>نهاية</td> <td>x_f</td> <td>$3-x_f$</td> <td>$c_a V_a - 2x_f$</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> <td>$2x_f$</td> </tr> </tbody> </table> <p>من المعادلة العامة للغاز المثالي : $n_{CO_2}(t) = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$: $x(t) = \frac{V_{CO_2}}{R \cdot T} \cdot P(t) \Leftrightarrow n_{CO_2}(t) = x(t)$ من جدول التقدم :</p> <p>2.2. حساب X_f و إثبات أن التفاعل تام :</p> <p>$V_{CO_2} = 480ml$ ، $V_{CO_2} = V - V_a = 600 - 120$ و $p_f(CO_2) \approx 156 hpa$ حيث $X_f = \frac{V_{CO_2}}{R \cdot T} \cdot P_f$ و منه</p> <p>$X_f = \frac{480 \times 10^{-6} \times 156 \times 10^2}{8,314 \times 298} ; X_f \approx 3 \times 10^{-3} mol$ حساب التقدم الأعظمي : X_{max}</p> <p>نستنتج حالتين : إما $CaCO_3 + 2C_3H_6O_3 = CO_2 + Ca^{2+} + 2C_3H_5O_3^- + H_2O$ هو المتفاعل المحد وإما المزيج الابتدائي ستوكيمترى وفي كلتا الحالتين $X_f = x_{max} = 3 mmol$ أي $X_f = x_{max} = 3 mmol$ ومنه التفاعل تام . (يكفي أن نبين $n_f(CaCO_3) = 0 mmol$ لنستنتج أن التفاعل تام)</p>	معادلة التفاعل		كميات المادة (m.mol)					الحالة	التقدم	$c_a V_a$	0	0	0		ابتدائية	0	3					انتقالية	$x(t)$	$3-x$	$c_a V_a - 2x$	x	x	$2x$	نهاية	x_f	$3-x_f$	$c_a V_a - 2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$
معادلة التفاعل		كميات المادة (m.mol)																																		
الحالة	التقدم	$c_a V_a$	0	0	0																															
ابتدائية	0	3																																		
انتقالية	$x(t)$	$3-x$	$c_a V_a - 2x$	x	x	$2x$																														
نهاية	x_f	$3-x_f$	$c_a V_a - 2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$																														

3.2.- ايجاد بيانيًا قيمة $t_{\frac{1}{2}}$:

$$p(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{p_f}{2} \quad \text{أي} \quad p(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{R.T}{V_{CO_2}} \cdot \frac{X_f}{2} \quad p(t) = \frac{R.T}{V_{CO_2}} \cdot x(t)$$

$p(t_{\frac{1}{2}}) = 78 \text{ hpa}$ بعد تحديد القيمة والاسقاط نجد $t_{\frac{1}{2}} = 15s$. (نقبل القيم بين 12s و 18s)

4.2- أثر عامل التركيز و التسخين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب:

- عند استعمال المنظف التجاري المركز تزداد سرعة التفاعل لأن التركيز هو عامل حركي.

- عند استعمال المنظف المسخن تزداد سرعة التفاعل لأن درجة الحرارة هي عامل حركي.

كلا العاملان يساعدان في تقليص المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب . التجربة الثانية :

1- مخطط التركيب التجريبي للمعايرة :



2 ← حامل الساحة 3 ← كاس بيشر به محلول الممدد للمنظف التجاري

4 ← مقاييس الـ PH 5 ← مخلط مغناطيسي 6 ← مسبار الـ PH - متر

2- معادلة تفاعل المعايرة : $C_3H_6O_3 + OH^- = C_3H_5O_3^- + H_2O$

1.3. سبب إضافة الماء المقطر :

- لغمر مسبار الـ PH - متر في المزيج وتجنب احتكاكه بالمخلط

- لا يؤثر على حجم التكافؤ لأن التكافؤ يتعلق بكميات المادة.

2.3. حساب التركيز المولى C_a و استنتاج :

$$V_{BE} = 14ml$$

من البيان نجد : $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$ ومنه

$$C_a = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_a} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 14}{5} ; \quad C_a = 5,6 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$C_0 = F \cdot C_a = 100 \times 0,056 ; \quad C_0 = 5,6 mol.L^{-1}$$

3.3. حساب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في 1L من المنظف التجاري، ثم استنتاج النسبة

$$m = C_0 \cdot V_a \cdot M = 5,6 \times 90 \times 1 ; \quad m = 504 g \quad \text{المئوية \% :}$$

$$P = \frac{m}{m'} \times 100 = \frac{m}{\rho \cdot V} \times 100 = \frac{504 \times 100}{1,13 \times 103} ; \quad P = 44,6 \%$$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		الجزء الأول: (13 نقطة)
2,50	$3 \times 0,25$	<p>التمرين الأول: (06 نقاط)</p> <p>1. المرجع المناسب : المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر هو المرجع الجيومركزي. نعتبره عطاليًا لأن مدة دراسة حركة القمر صغيرة أمام دور حركة الأرض حول الشمس</p> <p>تعريف المعلم: مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاث متوازدة ومتوجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة.</p> <p>2. تمثيل كيفي لشعاع القوة في المرجع المختار.</p>
	0,50	
	0,25	<p>3.1. التعبير عن شدة شعاع القوة:</p> $F_{T/S} = G \frac{M_T \cdot m}{r^2}$ <p>4.1. عبارة v^2 :</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على مركز عطالة القمر (S) في المعلم العطالي:</p> $\vec{F}_{T/S} = m \vec{a}_G$ <p>بالإسقاط على المحور الناظمي نجد:</p> $F_{T/S} = m a_n = m \frac{v^2}{r} ; \quad \frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ $v^2 = \frac{G \cdot M_T}{r}(1)$
1,50	0,25	<p>1.2. ايجاد العبارة البيانية لمنحي الشكل 1.</p> <p>البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل :</p> $v^2 = a \frac{1}{r}$ <p>حيث a معامل التوجيه.</p>
	0,25	$a = \frac{\Delta v^2}{\Delta(\frac{1}{r})} = \frac{4,8 \times 4 \times 10^6 - 0}{2,4 \times 2 \times 10^{-8} - 0} = 4 \times 10^{14} m^3 \cdot s^{-2}$
	0,25	$v^2 = 4 \times 10^{14} \frac{1}{r}(2)$ <p>ومنه</p> <p>- استنتاج قيمة كتلة الأرض . M_T</p>
	0,25	<p>بالمطابقة بين (2) و (1) :</p> $a = G \cdot M_T = 4 \times 10^{14} m^3 \cdot s^{-2}$
	0,25	<p>ومنه:</p> $M_T = 6 \times 10^{24} kg$
	0,25	<p>2.2. عبارة الدور T القمر (S) بدلالة r, M_T, G</p> $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}}$

2,00	0,25 0,25 0,50 0,25 0,25 0,25 0,25	<p>1.3. استنتاج قيمة السرعة المدارية :</p> $r = 42400 \text{ km} ; \frac{1}{r} = 2,4 \times 10^{-8} \text{ m}^{-1}$ <p>بالإسقاط على البيان: $v = 3,1 \times 10^3 \text{ m/s}$</p> <p>2.3. حساب الدور : $T = \frac{2\pi r}{v} = 85894 \text{ s} = 23,86 \text{ h} = 24 \text{ h}$ (قبل طرق أخرى)</p> <p>3.3. يمكن اعتبار ألكوم سات 1 قمراً جيو مستقراً:</p> <p>التعليق : - يدور في مستوى خط الاستواء. - في نفس اتجاه دوران الأرض حول محورها. - دوره يساوي دور الأرض حول محورها . $T = 24 \text{ h}$</p>																		
		التمرين الثاني: (07 نقاط):																		
		1.1. معادلة التفاعل الحادث :																		
		$\text{HCOOC}_2\text{H}_5(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{HCOOH}(\ell) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell)$																		
		2.1. جدول تقدم التفاعل :																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="4">$\text{HCOOC}_2\text{H}_5(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{HCOOH}(\ell) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الحالة الابتدائية</td> <td>0,03 mol</td> <td>0,03 mol</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الحالة الانقلالية</td> <td>$0,03 - x(t)$</td> <td>$0,03 - x(t)$</td> <td>$x(t)$</td> <td>$x(t)$</td> </tr> <tr> <td>الحالة النهائية</td> <td>$0,03 - X_f$</td> <td>$0,03 - X_f$</td> <td>X_f</td> <td>X_f</td> </tr> </tbody> </table>	معادلة التفاعل	$\text{HCOOC}_2\text{H}_5(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{HCOOH}(\ell) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell)$				الحالة الابتدائية	0,03 mol	0,03 mol	0	0	الحالة الانقلالية	$0,03 - x(t)$	$0,03 - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	الحالة النهائية	$0,03 - X_f$	$0,03 - X_f$
معادلة التفاعل	$\text{HCOOC}_2\text{H}_5(\ell) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{HCOOH}(\ell) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell)$																			
الحالة الابتدائية	0,03 mol	0,03 mol	0	0																
الحالة الانقلالية	$0,03 - x(t)$	$0,03 - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$																
الحالة النهائية	$0,03 - X_f$	$0,03 - X_f$	X_f	X_f																
3.1. خاصيتنا التحول :																				
- تفاعل بطيء لأن مدة انتهاء التحول كبيرة ($t_f = 70 \text{ min}$)																				
- تفاعل غير تام لأن ($X_f = 0,01 \text{ mol} , X_{\max} = 0,03 \text{ mol}$) $X_f < X_{\max}$																				
4.1. مردود التفاعل :																				
$r = \frac{X_f}{X_{\max}} \times 100 = 33\%$																				
يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام بـ نزع أحد النواتج (التقطير) (قبل إجابات صحيحة أخرى)																				
5.1. التركيب المولي للمزيج عند التوازن :																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>النوع الكيميائي</th> <th>الكحول</th> <th>الحمض</th> <th>الماء</th> <th>الاستر</th> <th>كمية المادة(mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	النوع الكيميائي	الكحول	الحمض	الماء	الاستر	كمية المادة(mol)		0,01	0,01	0,02	0,02									
النوع الكيميائي	الكحول	الحمض	الماء	الاستر	كمية المادة(mol)															
	0,01	0,01	0,02	0,02																
6.1. حساب السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظات :																				
$t_1 = 10 \text{ min} , t_2 = 30 \text{ min}$																				
$v(t_1) = \left(\frac{dx}{dt} \right)_{t_1} = \frac{(5-2) \times 10^{-3}}{(10-0)} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$																				
0,25																				
0,25																				

	0,25	$v(t_2) = \left(\frac{dx}{dt} \right)_{t_2} = \frac{(8,8 - 6,0) \times 10^{-3}}{(30 - 0)} = 9,3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ الاستنتاج: تناقص السرعة بسبب تناقص التركيز الموليء للمتفاعلات.														
	0,75	1.2. جدول التفاعل: <table border="1"> <thead> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="3">$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الحالة الابتدائية</td> <td>0,01 mol</td> <td rowspan="3">بوفرة</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الحالة الانقلالية</td> <td>$0,01 - x(t)$</td> <td>$x(t)$</td> </tr> <tr> <td>الحالة النهائية</td> <td>$0,01 - X_f$</td> <td>X_f</td> </tr> </tbody> </table>	معادلة التفاعل	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			الحالة الابتدائية	0,01 mol	بوفرة	0	الحالة الانقلالية	$0,01 - x(t)$	$x(t)$	الحالة النهائية	$0,01 - X_f$	X_f
معادلة التفاعل	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$															
الحالة الابتدائية	0,01 mol	بوفرة	0													
الحالة الانقلالية	$0,01 - x(t)$		$x(t)$													
الحالة النهائية	$0,01 - X_f$		X_f													
2,25	0,25	2.2. حساب التركيز: $c_A = \frac{n}{V} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ تبيان أن الحمض ضعيف: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} : \tau_f$ من جدول التقدم: $x_{\max} = 0.01 \text{ mol}$ $\sigma_f = \lambda_{HCOO^-} [HCOO^-]_{eq} + \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+]_{eq}$ $X_f = \left(\frac{\sigma_f}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} \right) V = 1,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ومنه الحمض ضعيف (قبل اجابات صحيحة أخرى) $\tau_f = 0,12 = 12\%$														
	0,75	3.2. قيمة pH المحلول الحمضي الناتج: $[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{1,2 \times 10^{-3}}{1} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ومنه: $pH = -\log [H_3O^+]_{eq} = 2.9$														
1,25	0,50	1.3. استنتاج قيمة pKa للثانية المدروسة: $pKa = 2.9 - (-0.9) = 3.8$ $pH - pK_a = -0.9$ منه: $(v_B = 0)$														
	0,25	2.3. التركيز المولي: $c_B = \frac{V_{B_{eq}}}{2} = 5mL$ نقطة نصف التكافؤ من البيان: $pH = pK_a$ $pH - pK_a = 0$; $pH = pK_a$ ومنه: $V_{B_{eq}} = 10mL$														
	0,25	عند نقطة التكافؤ: $n_A = n_B$; $c_B = \frac{c_A \cdot V_A}{V_B} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$														

<p>0,50</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,50</p> <p>3,00</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p>	<p>الجزء الثاني: (07 نقاط) التمرين التجاري: (7 نقاط)</p> <p>1- تمثيل أسهم التوترات و جهة التيار ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$.</p> <p>1.2. المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر بين طرفي الناقل الأولي $u_R(t)$.</p> <p>بتطبيق قانون جمع التوترات:</p> $u_R(t) + u_C(t) = E ; u_R(t) + \frac{q(t)}{C} = E$ $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_R(t) = 0 \dots\dots\dots(1)$ <p>2.2. البيان: $-\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$</p> <p>معادلة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية:</p> $-\frac{du_R(t)}{dt} = a \cdot u_R(t)$ $-\frac{du_R(t)}{dt} = 0,1 \cdot u_R(t) \dots\dots\dots(2) \quad \text{و منه } a = \left(\frac{0,6 - 0,03}{6 - 0,30} \right) = 0,1 s^{-1}$ <p>3.2. استنتاج قيمة كل من E و C :</p> <p>قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد E : $E = u_R(0) = 6 V$</p> <p>من أجل اللحظة $t=0$ فإن $u_R(0) + u_C(0) = E$: $6 = u_R(0) + 0.1 \cdot u_R(0)$</p> <p>$6 = 1.1 \cdot u_R(0)$: $u_R(0) = 5.45 V$</p> <p>سعة المكثفة:</p> <p>بالالمطابقة بين العلاقة (1) و (2) :</p> $a = \frac{1}{RC} = 0.1 \left(s^{-1} \right) ; C = \frac{1}{0.1 \times 10^4} = 10^{-3} F = 1 mF$ <p>4.2. حساب طاقة المكثفة في $t = 25s$ لما $u_R = 0,5 \Omega$; $u_c = E - u_R = 5,5 V$</p> $E_c = \frac{1}{2} C u_c^2 = \frac{1}{2} 10^{-3} \times (5,5)^2 = 1,5 \cdot 10^{-2} J$
---	---

3,50 0,25 0,25 0,25 2×0,25 0,25 3×0,25 0,50 0,75	<p>1.3. المعادلة التفاضلية لـ $i(t)$:</p> $u_B + u_R = E ; L \frac{di}{dt} + ri + R'i = E$ $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i = \frac{E}{L}$ <p>2.3. عبارة كل من الثابتين A و B :</p> $i(t) = A(1 - e^{-Bt}) ; \frac{di}{dt} = A \cdot B e^{-Bt}$ $B = \frac{R+r}{L} \quad \text{و} \quad A = \frac{E}{R+r} \quad \text{و منه} \quad A \cdot e^{-Bt} (B - \frac{R+r}{L}) + \frac{R+r}{L} A = \frac{E}{L}$ <p>4. ارافق كل منحنى بالمقاومة المكافقة مستعيناً بعبارة I_0 :</p> $I_0 = \frac{E}{R+r}$ <p>المنحنى (1) يوافق المقاومة $R' = 38 \Omega$</p> <p>المنحنى (2) يوافق المقاومة $R' = 18 \Omega$</p> <p>المنحنى (3) يوافق المقاومة $R' = 8 \Omega$</p> <p>استنتاج قيمة r : باستعمال أحد المنحنيات و ليكن المنحنى (3) :</p> $r = \frac{6}{0,6} - 8 = 2 \Omega \quad \text{حيث} \quad I_0 = \frac{E}{R+r} ; r = \frac{E}{I_0} - R'$ <p>2.4. قيمة الذاتية L باستغلال المنحنى (3) :</p> $\tau = 0,1 \text{ s} \quad \text{من المنحنى (3) نجد} \quad \tau = \frac{L}{R+r} ; L = \tau(R+r)$ $L = 0,1(8+2) = 1H$
--	---