الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبي

ثانوية ايت اسماعيل

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية **المدة : 03 ساعات ونصف**

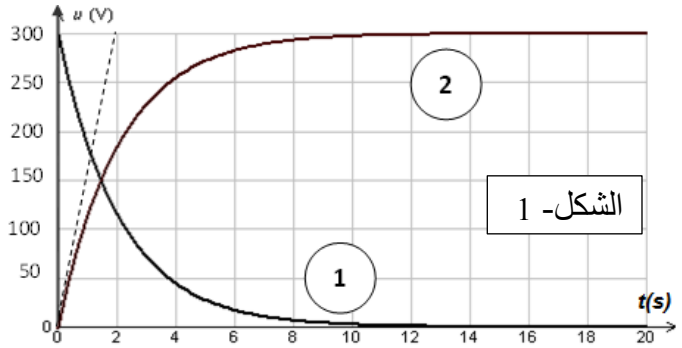
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

التجربة الأولى: مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية " $330V$, $160\ \mu f$ " لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته $R= 12500\ \Omega$ ثم نشحنها بمولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E=300V$ نسجل تطورات U_C بين طرفي المكثفة و U_R بين طرفي الناقل الأومي بواسطة جهاز إعلام آلي فنحصل على البيانين(1)،(2) في الشكل- 1:



الشكل- 1

I/1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ علل؟

2- باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار RC τ متجانس مع الزمن.

II/ 1- أرسم الدارة الكهربائية السابقة.مع تحديد اتجاه التوترات والتيار.

2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور U_C .

3- أثبت أن حل هذه المعادلة يكتب بالشكل التالي: $U_C = E(1-e^{-t/\tau})$

III/ إذا كان التوتر بين طرفي الناقل الأومي هو: $U_R = E\ e^{-t/\tau}$

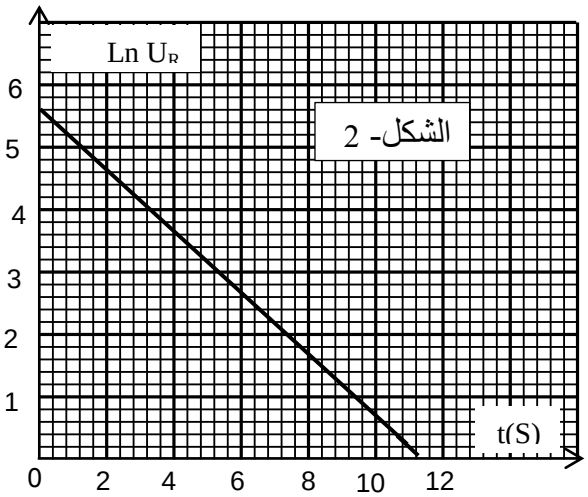
1- بين أنه يمكن كتابة العبارة التالية: $ln\ U_R = at + b$

أوجد قيم b,a بدلالة E, τ

2- يمثل البيان التالي (الشكل-2) تغيرات $ln\ U_R = f(t)$

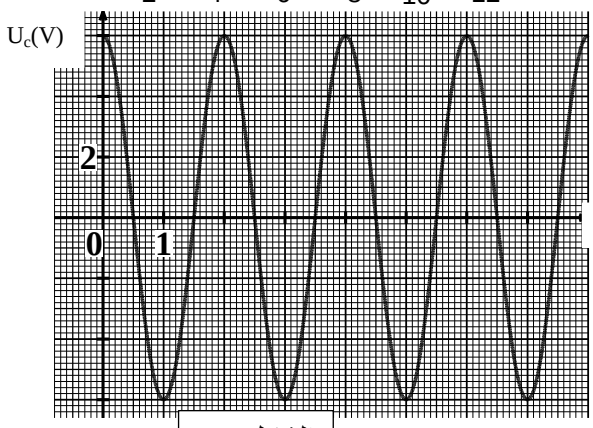
أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم.

ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة تتوافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة.



الشكل- 2

التجربة الثانية : بعد الانتهاء من التجربة الأولى قمنا بشحن مكثفة سعتها $C = 10\,\mu F$ كليا بواسطة مولد آخر. ثم تفريغها في وشيعة $(L\ ,r)$، فأظهر راسم الاهتزاز المهبطي البيان (الشكل-3) الممثل لتغير التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$ بدلالة الزمن .



الشكل- 3

1- أرسم مخطط الدارة الموافقة لتفريغ المكثفة في الوشيعة

2- هل مقاومة الوشيعة مهملة؟ علل.

3- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$

4- حدد قيمة الدور الذاتي T_0.وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة

5- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة. تعطى : $\pi^2 \approx 10$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I/ - البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ من النواتج الحتمية للتفاعل النووي داخل المفاعل النووي ،حيث ينتج عن أصطدام النوترونات السريعة بأنوية اليورانيوم ^{238}U دون انشطارها .

- ينشطر البلوتونيوم عند قذفه بنترون منتجا اللانتان $^{145}_{57}La$ و الريبيديوم $^{92}_{37}Rb$ ونترونات.

1- أعط تعريف الانشطار النووي.

2- أكتب معادلة التفاعل.

3- أحسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل إذا اعتبرنا أن النواتج لا تصدر اشعاعات α, β, γ ، بوحدة ال MeV و الجول.

4- يولد التفاعل السابق الظروف الملائمة للاندماج النووي ،حيث يحدث الاندماج بين نواتي الديتريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ وينتج عن ذلك نواة الهليوم $^{4}_{2}He$.

أ- أكتب معادلة التفاعل .

ب- أحسب الطاقة المحررة في هذه الحالة .

المعطيات: $1MeV = 1{,}6.10^{-13} J$ و $1u = 931{,}5MeV/c^2$

$m_{^{239}_{94}Pu} = 239{,}052u$ ، $m_{^{145}_{57}La} = 144.912743u$ ، $m_{^{1}_{0}n} = 1{,}00866u$

$m_{^{92}_{37}Rb} = 91{,}905038u$ ، $m_{^{2}_{1}H} = 2{,}01410u$ ، $m_{^{3}_{1}H} = 3{,}01602u$ ، $m_{^{4}_{2}He} = 4{,}002603u$

II/ من نقطة A تقع في أسفل مستوي أملس تماما يميل عن الأفق بزاوية (α) نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظمي بسرعة V_A فيصل الى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة $t = 0$ كما هو مبين في الشكل-4

يمثل البيان- 1- تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن ، ويمثل البيان- 2- تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.

1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل .

2- استنتج من البيانين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة $\vec{V_O}$ ، ثم أحسب طويلته.

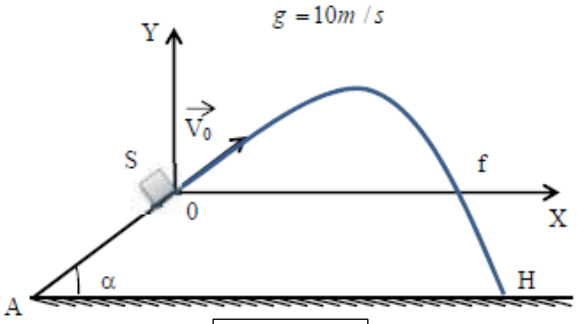
3- أحسب قيمة الزاوية α .

4- اذا كان AO=1,5 m ، أحسب السرعة عند الموضع A .

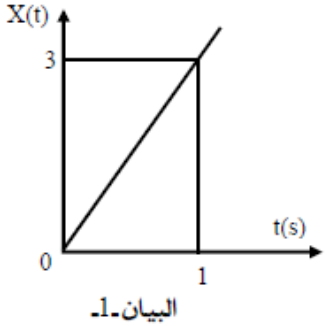
5- أوجد معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم بعد مغادرة المستوي المائل في المعلم (OXY)

6- أحسب المسافة (المدى الأفقي للقذيفة).

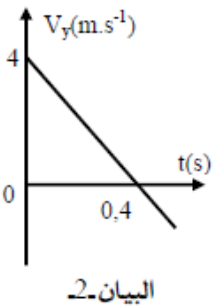
7- أوجد إحداثيتي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض.



الشكل- 4



البيان-1-



البيان-2-

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نضع في كأس بيشر V_a = 20 ml من محلول حمض الإيثانويك $CH3COOH_{(aq)}$ ، تركيزه المولي C_a . لتعيين هذا التركيز ، نتابع عن طريق الـ pH – متر معايرة هذا الحجم من المحلول الحمضي السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$)، تركيزه المولي $C_b = 2x10^{-2}\ mol.l^{-1}$.

فنحصل على منحنى تغيرات pH بدلالة حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_b (الشكل-5) .

1 – أعط البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة، مع رسم تخطيطي مبسط.

2 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل وأنجز جدول التقدم للتفاعل.

3 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان .

4 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك .

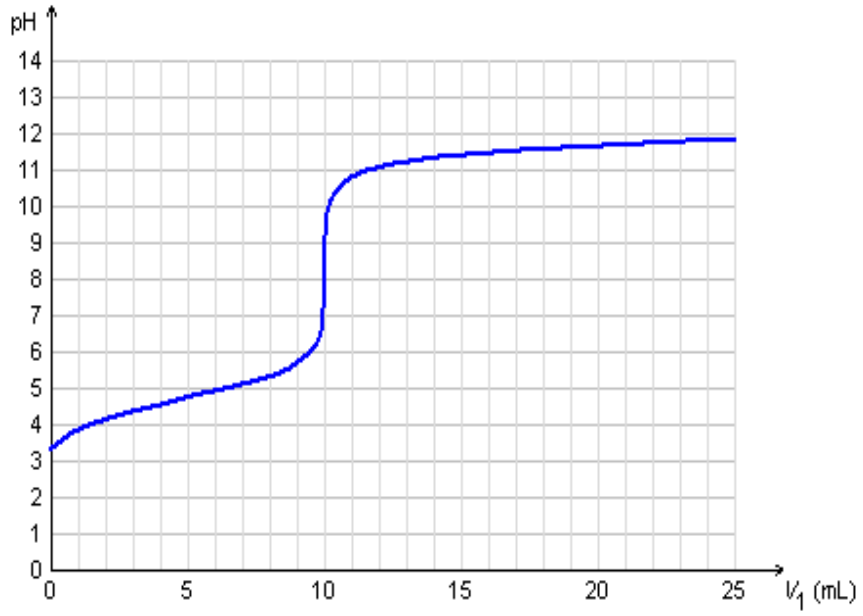
5 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ .

و استنتج قيمة pK_a للثنائية : ($CH3COOH_{(aq)}$ / $CH3COO^-_{(aq)}$) .

6 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة V_b= 5 ml .

وأحسب ثابت الحموضة K_a ثم تأكد من قيمة pK_a المحسوبة سابقا.



الشكل- 5

7 - في غياب جهاز ال pH متر ما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة ؟. علل .

يعطى:

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين	أحمر المتيل
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4.4	4.2 - 6.2

الموضوع الثاني

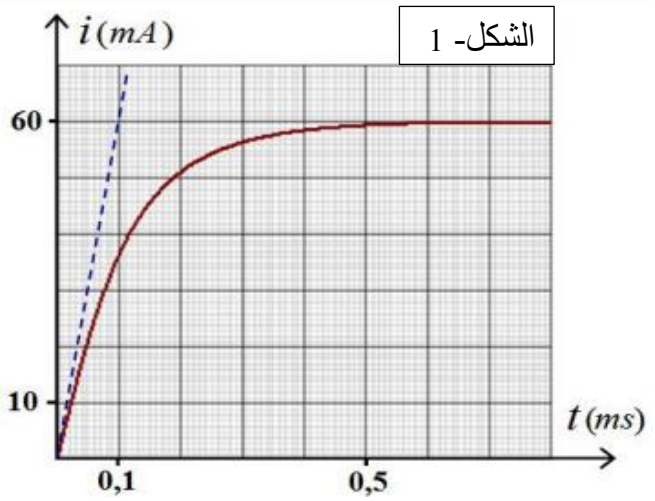
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I/ يتكون ثنائي قطب RL من ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ووشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r مجهولة.

عند اللحظة $t = 0$, نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته المحركة الكهربائية E=6v و مقاومته الداخلية مهملة و نعاين بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن.

فنحصل على المنحني التالي: شكل -1-



الشكل- 1

1/ اعط التركيب التركيب التجريبي المستعمل مبينا جهة التيار و التوترات.

2/ اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) .

3/ اذا علمت ان: $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة .

استنتج عبارتي كل من : τ و I_0.

4/ اكتب عبارتي U_R و U_L في النظام الدائم. و عبر عن $\frac{U_R}{U_L}$ بدلالة R و r .

5/ حدد بيانيا قيمة I_0 , ثم احسب قيمة r , ماذا تستنتج؟

6/ حدد ثابت الزمن τ و استنتج قيمة L .

7/ علما ان الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة في النظام الدائم هي : $E_{Lmax}=1,8.10^{-5}$ J .

تحقق من قيمة L.

II/ أنوية اليورانيوم المخصب يحدث لها تفاعل انشطاري تسلسلي تنتج عنه طاقة هائلة تستخدم في الميدان السلمي حيث تحول لطاقة كهربائية ، كما تعتبر طاقة مدمرة تستعمل في صنع القنابل النووية .

نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ نواة انشطارية أثناء قذفها بنترون تنشطر حسب المعادلة النووية التالية :

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{95}_{z}Zr + {}^{138}_{52}Te + x\,{}^{1}_{0}n + \gamma$$

1- أوجد العددين : x و z .

2- فسر باختصار ظهور الإشعاع γ.

3 - عرف تفاعل الانشطار ؟

4 - أحسب مقدار الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة معبرا عنها بـ Mev ثم بالجول (J) .

5- ما هي الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن انشطار 1kg من اليورانيوم 235،معبرا عنها بالجول .

6 - أحسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة علما أن احتراق 1kg من البترول ينتج طاقة حرارية قدرها 42 MJ .

يعطى : $m(n) = 1.00866\,u$ ، $m(U) = 234.99333\,u$ ، $m(Zr) = 94.88604\,u$

$m(Te) = 137.90067\,u$ ، $N_A = 6,023 .10^{23}$ ، $1\,u = 931.5\ Mev/C^2$

$1Mev = 1,6 .10^{-13}J$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول: في عام 2005 أطلق المركز الفضائي Kourou قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية. إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m=2.10^3Kg$ في مداره الجيومستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في الشكل-2:

I – في المرحلة الأولى : يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع منخفض $h = 6{,}0.10^2 Km$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط .باعتبار المعلم $(S,\vec{n})$ حيث:S مركز عطالة القمر الاصطناعي , $\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي.

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة. مثلها على رسم.

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية (SI).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي.

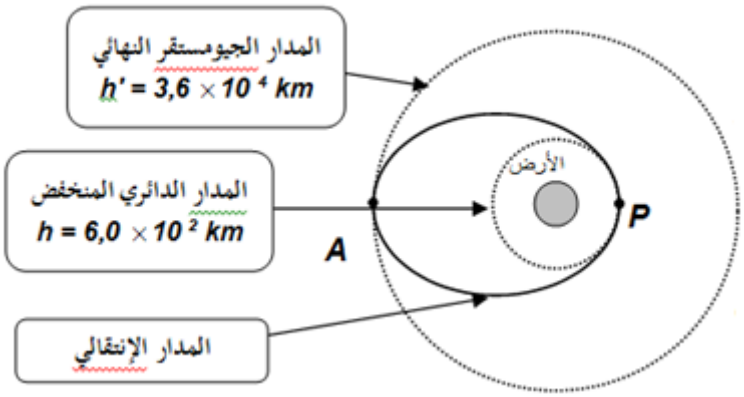
4- يمثّل T المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض ، بيّن أن: $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

II- المرحلة الثانية: يحدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهليجي عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض تُرفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليُشكل مدار إهليجي انتقالي حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر

1-أعط نص القانون الثاني لكبلر .

2- أثبت مستعينا برسم تخطيطي أن سرعة القمر ليست ثابتة في المدار الانتقالي ثم حدّد في نفس المدار النقطتين اللتان تكون فيهما

أ- السرعة أصغرية ب- السرعة أعظمية.



الشكل- 2

III-المرحلة الثالثة: القمر في مداره النهائي الجيومستقر على ارتفاع : $h' = 3{,}6 \times 10^4\ km$

1-عرّف القمر الجيومستقر ثم حدد خصائصه.

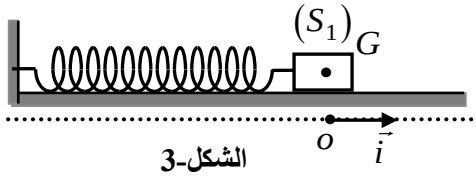
2-أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $G=6{,}67.10^{-11}SI$, $R_T=6{,}4.10^3 Km$, $M_T=6{,}0.10^{24}Kg$,

دور الأرض حول نفسها $T = 23h56min$

الجزء الثاني:

نثبت جسم (S) ذي كتلة $m_1 = 0{,}2Kg$ بنابض أفقي حلاقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ، فنحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) حيث ينزلق (S_1) بدون احتكاك على المستوى الأفقي (الشكل-3) .



الشكل-3

عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع مبدأ الفواصل للمعلم $(O,\vec{i})$. نزيح الجسم عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب بالمسافة $(+X_0)$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .

1- مثّل القوى المؤثرة على الجسم عند الفاصلة $(+X_0)$.

2- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x لمركز العطالة G للجسم تكتب : $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1}.x = 0$

3- إذا علمت أن زمن 10 اهتزازات هو $\Delta t = 8{,}9s$.

أ- جد الدور الذاتي T_0 للاهتزازات . أحسب قيمة k .

ب- أكتب المعادلة الزمنية للحركة $X(t)$. أوجد قيمة الصفحة الابتدائية φ_0 .

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نريد متابعة التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و الكحول C_3H_7-OH
لدراسة تطوّر هذا التحول بدلالة الزمن نسكب في إناء موضوع داخل الجليد مزيج يتكون من $0{,}2\text{mol}$ من حمض الميثانويك و $0{,}2\text{mol}$ من الكحول . بعد رّج المزيج وتحريكه نُقسم المزيج على 10أنابيب اختبار يحتوي كل منها على نفس الحجم V_0 . نَسُدّ الأنابيب بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقاتية .
في اللحظة $t=0$ نُخرج الأنبوب الأول ونضعه في الجليد ثم نُعايّر الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_b = 1\text{mol/l}$ فيلزم لبلوغ التكافؤ إضافة حجم V_{bE} من محلول هيدروكسيد الصوديوم لنستنتج بذلك الحجم اللازم لمعايرة الحمض المتبقي الكلي V'_{bE}
نُكرّر التجربة مع بقية الأنابيب في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على النتائج التالية:

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$V'_{bE}(ml)$	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{\text{أستر}}\,(mol)$								

1-أ-أكتب معادلة التفاعل الحادث .
ب- كيف يدعى هذا التحول الكيميائي الحادث . اذكر خصائصه. وسم المركب الناتج.
ج-أوجد العلاقة بين كمية مادة الحمض المتبقي (n_A) و(V'_{bE}) حجم الأساس اللازم لحدوث التكافؤ.
2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .
3- أكمل الجدول المعطى سابقا بحساب كمية مادة الأستر المُتشكّل.
4- أرسم على ورق ملمتري المنحنى البياني $n\,(\text{أستر}) = f(t)$.
- جد سرعة التفاعل عند اللحظات: $t_1 = 1h$ $t_2 = 4h$
5-أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f.ماذا تستنتج؟ ثم عين مردود التفاعل.
- استنتج صنف الكحول المستعمل، أكتب صيغته الجزيئية نصف المفصلة مع تسميته.
6-أكتب عبارة ثابت التوازن K ثم أحسب قيمته.
7- أرسم على نفس المنحنى السابق البيان $n\,(\text{أستر}) = f(t)$ في الحالتين:
- ✓ مزيج يتكون من $0{,}2\text{mol}$ من بروبان-2-أول مع $0{,}2\text{mol}$ من حمض الميثانويك.
- ✓ مزيج يتكون من $0{,}2\text{mol}$ من بروبان-1-أول مع $0{,}2\text{mol}$من كلور الميثانويل.