ثانوية مصطفى حفيان مخادمة ورقلة المستوى 3تقني رياضي
المدة 4ساعات

الاختبار الثاني لمادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول

الدراسة الـ pH – متريّة :

محلول لحمض الإيثانويك، تركيزه المولي الابتدائي $C_1 = 2{,}7\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ ، حجمه $V_1 = 100\ mL$ و له pH يساوي 3,70 عند الدرجة $25°C$ من الحرارة.

01) حدّد كمية مادة الحمض الابتدائية n_1 .

02) أكمل الجدول الموالي لتقدم للتفاعل الحادث بدلالة n_1 ، x_{max} أو x_f . عبّر عن التقدم الأعظمي النظري x_{max} للتفاعل ثم أحسبه . برّر إجابتك .

	التقدم	$CH_3CO_2H_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
الحالة الابتدائية	$x = 0$		بزيادة		
الحالة النهائية النظرية	$x = x_{max}$		بزيادة		
الحالة النهائية التجريبية (حالة التوازن)	$x = x_f$		بزيادة		

03) استنتج من خلال القيمة المقاسة لـ pH المحلول ، التركيز المولي النهائي لشوارد الأكسونيوم H_3O^+ في محلول حمض الخل .
أكتب عبارة ثم أحسب قيمة التقدم النهائي التجريبي x_f .

04) أعط العبارة الحرفية لنسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_1 . تحقق بإجرائك للعملية من أن قيمة τ_1 تعادل $7{,}4\times10^{-2}$. هل التفاعل الحادث هو تفاعل تام ؟ برّر إجابتك

05)
أ) عبّر عن التركيز المولي النهائي لشوارد الإيثانوات (الخلات) $CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ و أحسب قيمته .
ب) عبّر عن التركيز المولي النهائي الفعلي لحمض الخل $[CH_3CO_2H]_f$ و أحسب قيمته.

06) تحقق بإجرائك للعملية من أن قيمة ثابت التوازن K_1 المرافق لمعادلة التفاعل المتوازن المعتبر هي $1{,}6\times10^{-5}$.

-

التمرين الثاني

نقذف نواة الآزوت $(^{14}_{7}N)$ بالجسيمات α $(^{4}_{2}He)$ للحصول على الأكسجين 17 $(^{17}_{8}O)$ و بروتون.

1) اكتب معادلة هذا التفاعل النووي.
2) أحسب قيمة تغير الكتلة في هذا التفاعل.
3) أحسب تغير الطاقة المرتبطة بهذا التفاعل بالجول (J) و بالميغاإلكترون–فولط (MeV) .
4) كيف يمكن لهذا التفاعل أن يحدث ؟ على أي شكل تظهر الطاقة اللازمة ؟

المعطيات : $m(^{17}_{8}O)=16,9947u$ ؛ $m(^{14}_{7}N)=13,9992u$ ؛ $m(^{4}_{2}He)=4,0015u$

$1MeV=1,6\times10^{-13}J$ ؛ $1u=1,66\times10^{-27}kg$ ؛ $m_p=1,00728u$

سرعة انتشار الضوء في الفراغ : $c=3\times10^{8}\ m.s^{-1}$.

أ) المكافئ الطاقوي لوحة الكتل الذرية : $1u=931,5MeV/c^2$.

التمرين الثالث

I- يتحرك قمر إصطناعي بسرعة ثابتة على مدار دائري نصف قطره r . أكتب العبارات التالية :

1- عبارة شدة القوة المؤثرة على القمر الإصطناعي بدلالة G ، m ، M_T ، r ، حيث G : ثابت الجذب العام ، m : كتلة ا لقمر الإصطناعي ، M_T : كتلة الأرض ، r : نصف قطر مسار القمر الإصطناعي .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج عبارة التسارع الناظمي بدلالة G ، M_T ، r .

3- عبارة السرعة اللحظية بدلالة G ، M_T ، r . .

4- عبارة الدور بدلالة v ، r .

5- عبارة الدور بدلالة بدلالة G M_T ، r .

6- إثبات أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة من أجل أي قمر اصطناعي .

7- ما معنى قمر إصطناعي جيو مستقر . أوجد ارتفاع هذا القمر الإصطناعي على سطح الأرض .

II- كوكب كتلته m يدور حول الشمس ذات الكتلة M متبعا مسارا نعتبره دائريا مركزه o هو مركز عطالة الشمس .

1- بين أن حركة مركز عطالة هذا الكوكب دائرية منتظمة بالنسبة للمرجع الشمسي (كوبرنك) .

2- أوجد عبارة السرعة v بدلالة كل من ثابت الجذب العام G ، كتلة الشمس M و البعد r بين مركزي العطالة لكل من الكوكب و الشمس .

3- اذكر نص قانون كبلر الثالث .

4- كوكبا الأرض و المريخ يدوران حول الشمس على مدارين يمكن اعتبارهما دائريين ، مركزهما هو مركز الشمس o . استنتج قيمة r_m نصف قطر مدار المريخ .

المعطيات :

- كتلة الأرض : $M_T = 5.98 . 10^{24}$ Kg .
- نصف قطر الأرض : $R = 6.37 . 10^{6}$ m .
- مدة دوران الأرض حول محورها : $T = 23h\ 56\ min$.
- ثابت التجاذب الكوني : $G = 6.67 . 10^{-11}$ SI
- نصف قطر مدار الأرض : $r_t = 150 . 10^{6}$ km .
- مدة دوران الأرض حول الشمس : $T_t = 365.25$ j .
- مدة دوران كوكب المريخ حول الشمس : $T_m = 687$ j .

التمرين الرابع

دارة كهربائية تشمل على التسلسل الأجهزة التالية وشيعة (L, r) ،ناقل أومي مقاومته : R= 75 Ω، مولد ذو توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية E و قاطعة k.

1/ أرسم مخطط الدارة الكهربائية المستعملة.

2/ نغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

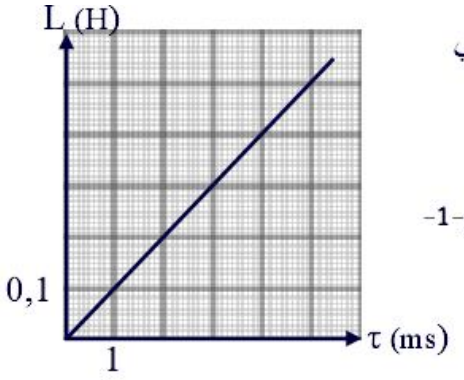
أ/ أوجد المعادلة التفاضلية المميزة للدارة.

ب- شدة التيار المار في الدارة تعطى بالعلاقة: $i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau})$

حدد عبارتي I_0 الشدة العظمى للتيار و τ ثابت الزمن.

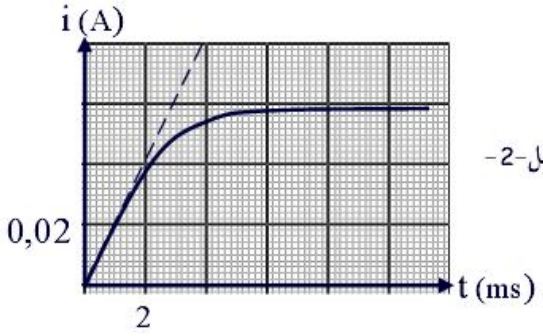
3-1/ من أجل عدة قيم مختلفة لـ L نحصل على البيان $L=f(\tau)$ الشكل-1-.

- من البيان استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r.



الشكل-1-

2-/نتبع تطور شدة التيار المارة بالدارة خلال الزمن فنحصل على البيان $i=f(t)$. الشكل-2-



الشكل-2-

أ/ أوجد قيمة شدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم و استنتج E.

ب/ أوجد قيمة ثابت الزمن τ و استنتج ذاتية الوشيعة L.

التمرين الخامس

نضع في كأس بيشر $V_a = 20\ mL$ من محلول حمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$ ، 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 .

1 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين الحمض وشوارد الهيدروكسيد HO^- .

2 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان

3 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك

4 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ

و استنتج قيمة pK_a للثنائية :

. ($CH_3COOH_{(aq)}$ / $CH_3COO^-_{(aq)}$)

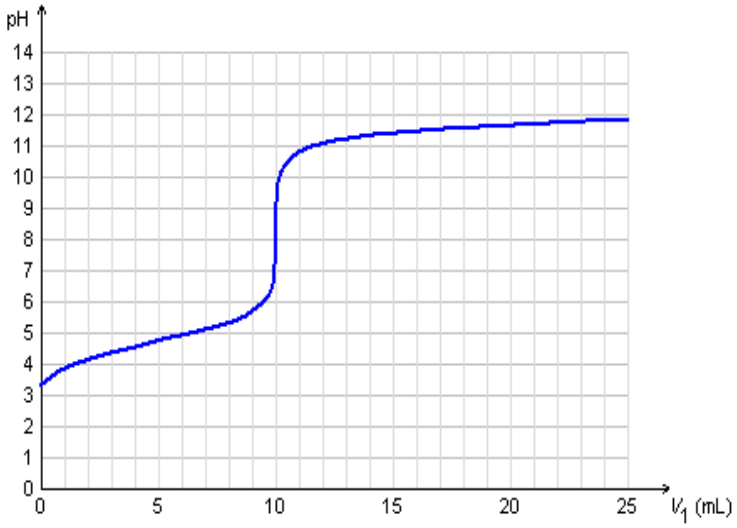
5 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $Na^+_{(aq)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ،

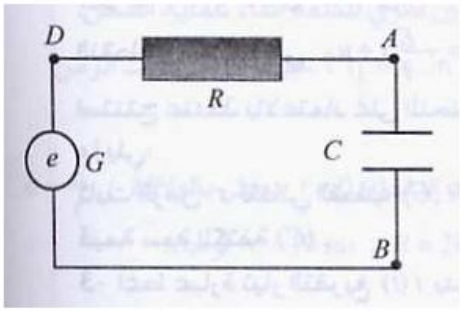
$CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة $V_b = 8\ mL$.

وأحسب ثابت الحموضة : K_a ، وتأكد من قيمة pK_a

المحسوبة في السؤال – 4 .



التمرين السادس



نحقق الدارة المبينة جانبا باستعمال مكثفة سعتها (C) و ناقل أومي مقاومته R و مولد قوته المحركة الكهربائية E كما في الشكل بغية شحن المكثفة انطلاقا من اللحظة $t = 0$.

1- أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة u_c التوتر بين طرفي المكثفة ، مبينا حلها دون أي برهان .

ب- أكتب العبارة اللحظية للشحنة الكهربائية q المختزنة على أحد لبوسي المكثفة بدلالة ثابت الزمن τ و Q_0 شحنة المكثفة الأعظمية التي تبلغها في نهاية الشحن .

2- إن الشحة الكهربائية المختزنة على أحد لبوسي المكثفة في اللحظة t تعطى بالعبارة $q(t) = 10^{-3} (1 - e^{-50\,t})$ ، استنتج من ذلك :

أ- القيمة الأعظمية Q_0 لشحنة المكثفة .

ب- ثابت الزمن .

ب- اللحظة t_1 التي التي تكون فيها المكثفة مشحونة بنصف شحنتها الأعظمية .

3- علما أن سعة المكثفة المستعملة هي $C = 100\ \mu F$ أوجد :

أ- مقدار القوة المحركة الكهربائية E للمولد .

ب- مقاومة الناقل الأومي R .

جـ- الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة في نهاية الشحن .