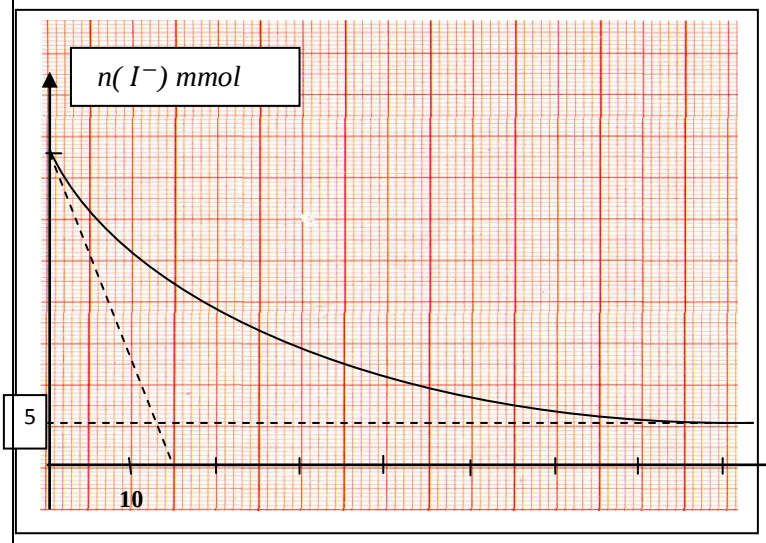
الأقسام : 3 ع ت (03 ساعات ونصف) ، **3 ر ، 3 ت ر** (04 ساعات ونصف)

- ✓ **التمرين السادس من كل موضوع خاص بالقسمين 3ر ، 3ت ر**
- ✓ **على الطالب أن يختار أحد الموضوعين التاليين**

الموضوع الأول

التمرين الأول :

ندرس تطور التفاعل الكيميائي التام بين محلول S_1 ليود البوتاسيوم العديم اللون ومحلول S_2 لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم العديم اللون كذلك ، لهذا الغرض نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100mL$ من المحلول S_1 مع حجم $V_2 = 100\ mL$ من المحلول S_2، ونتابع تطور كمية شوارد اليود المتبقية في كل لحظة (الشكل المقابل)



1 - على ماذا يدل ظهور اللون الأصفر الذي يصبح بُنيا بعد فترة زمنية ؟.

2 - أكتب المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث ، تعطى الثنائيتان المشاركتان في التفاعل :

I_2/I^- ، $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$.

3 - أ) ما هو المتفاعل المحد ؟

ب) أحسب الكمية الإبتدائية لكل متفاعل . (الإستعانة بجدول التقدم)

4- أ) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل (v_{vol}) ثم عبارة السرعة (v) لإختفاء الشوارد I^- .

ب) عبر عن v_{vol} بدلالة v و V_1 ، V_2

جـ)أحسب v_{vol} عند اللحظتين $t = 0$ ، $t = 80mn$ ، كيف تتطور هذه السرعة ما العامل الحركي الذي لعب دورا في هذا؟

التمرين الثاني :

البولونيوم 210 مشع لـ α تواجده في الطبيعة ضئيل يتواجد ضمن عائلة اليورانيوم 238 ، فكتلة مقدارها $m_0 = 1mg$ يقدر نشاطها الإبتدائي بـ $1,66.10^{11}$Bq فهو يشكل خطرا حقيقيا ، لكثرة الإشعاعات الناتجة عن تفككه والتي لها قدرة عالية على تأيين الذرات (تشريدها) ، فتسبب بذلك أمراضا منها السرطان .

1 - حدد بعض خصائص النشاط الإشعاعي من بين العبارات التالية :

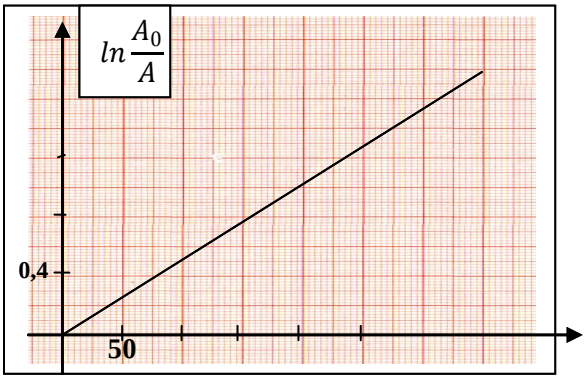
*يتعلق بعدد الأنوية الإبتدائية للعينة المشعة . * تلقائي وعشوائي . *يتعلق بدرجة الحرارة والضغط السائد.

2 - النواة الناتجة عن تفكك البولونيوم 210 مستقرة وغير مثارة .

أ) أكتب معادلة تفكك البولونيوم210 ($^{210}_{84}Po$) . **ب)** ما معنى العبارة "مستقرة وغير مثارة "

الرمز	Tlتاليوم	Biبيسموث	Pbرصاص	Atأستات
العدد الذري	85	83	82	81

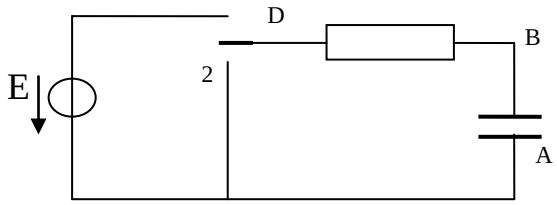
3 - يوضح البيان التالي تغيرات لوغارتم النسبة $\frac{A_0}{A}$ بدلالة الزمن ،
حيث A_0 النشاط الإبتدائي للعينة ذات الكتلة m_0
و A نشاط نفس العينة في لحظة t . $ln\frac{A_0}{A} = f(t)$



أ) استنتج من البيان ثابت النشاط الإشعاعي λ
وزمن نصف العمر $t_{1/2}$ للبولونيوم 210 .
ب) هل يمكن الإحتفاظ بالبولونيوم 210 لفترة طويلة ؟، علل.

التمرين الثالث :

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل :

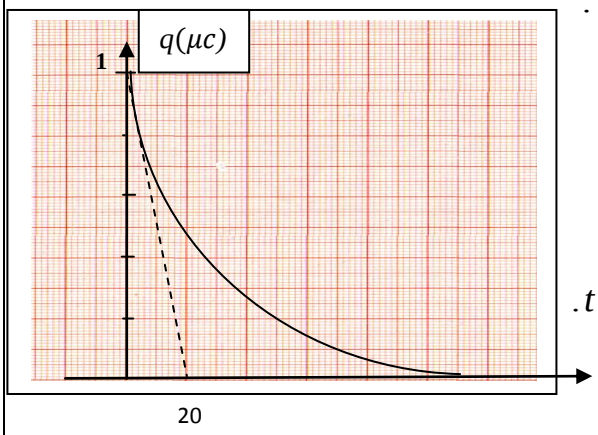


$R = 100K\Omega$ ،

1 - شحن المكثفة :
نضع البادلة على الوضع 1 فتشحن المكثفة.
مثل جهة التيار الكهربائي و التوترين على طرفي المكثفة والناقل الأومي .

2- تفريغ المكثفة
أ) نضع البادلة على الوضع 2 (t = 0) فتتفرغ المكثفة في الناقل الأومي (جهة تيار الشحن هي الجهة الموجبة)
بين على نفس الرسم كيف يجب توصيل راسم الأهتزاز المهبطي لرؤية إشارة التوتر الكهربائي على طرفي المكثفة.
ت) بين أن كمية الكهرباء أثنا التفريغ تعطى بدلالة الزمن بالشكل :

$$q(t) = q_0 e^{-t/\tau}$$



3- يعطى بيان كمية الكهرباء بدلالة الزمن على الشكل المقابل :
أ) أثبت أن المماس للبيان عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t_1 = \tau$.
ب) استنتج كل من السعة C للمكثفة والقوة المحركة E للمولد .
جـ) أحسب بطريقتين مختلفتين شدة التيار الكهربائي عند اللحظة $t = 0$.

$1\ \mu c = 10^{-6}\ c$

التمرين الرابع :

المحاليل مقاسة في الدرجة $25°C$ حيث $pKe = 14$

1 - لدينا محلولا مائيا S_1 لحمض HA تركيزه المولي $C_a = 0{,}010\ mol/L$ ، وحجمه $100mL$ ، أعطى قياس ناقليته النوعية القيمة $\sigma_1 = 143.10^{-4}\ s.m^{-1}$.
أ) بين أن الحمض HA ضعيف .
ب) بين أن عبارة ثابت الحموضة للثنائية AH/A^- بدلالة نسبة التقدم النهائي تعطى بالشكل : $K_a = \frac{C_a.\tau_f^2}{1-\tau_f}$
جـ) أحسب قيمة K_a ، pKa للثنائية AH/A^-

2 - نضع المحلول السا بق S_1 في حوجلة ذات سعة $1L$ ونكمل بالماء إلى غاية العلامة فنحصل على محلول جديد S_2
أعطى قياس ناقليته النوعية القيمة $\sigma_2 = 43.10^{-4}\ s.m^{-1}$
أ) أحسب التركيز المولي C_a' للمحلول S_2 .
ب) بين أن عملية التخفيف تزيد من تفكك الحمض .

3 - نأخذ $10mL$ من المحلول S_1 ونضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$

وبعد الرج نقيس pH المحلول الناتج فنجد $pH = 5,4$

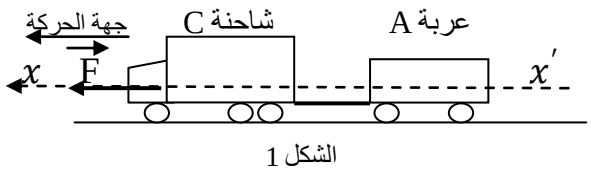
أ) أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل .

ب) أحسب ثابت التوازن لهذا التفاعل .

جـ) أوجد النسبة $\frac{[A^-]}{[AH]}$ ماذا تستنتج فيما يخص الصفة الغالبة ؟

يعطى $\lambda_{A^-} = 3,58.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

التمرين الخامس :



الشكل 1

1 - تتحرك الجملة (شاحنة +عربة) على طريق أفقي بسرعة ثابتة قدرها $v = 72\ km/h$ بحيث مركز عطالة الجملة ينتقل على المحور $x'x$ المعتبر غاليليا.

يسلط المحرك على الجملة قوة جر $\vec{F}$ مقدارها $F = 2,4.10^4 N$.

أذكر نص مبدأ العطالة ،استنتج شدة قوة الإحتكاك $\vec{f}$ التي تخضع لها الجملة .(تمثيل القوى على مركز عطالة الجملة).

2 - أ/ مثل على الشكل 1 القوتين $\vec{F}_{A/C}$ ، $\vec{F}_{C/A}$ قوة تأثير A على C ثم قوة تأثير C على A على الترتيب .

ب/ أوجد شدة القوة $\vec{F}_{C/A}$ ، نذكر بشدة قوة الإحتكاك على كل جملة : $f_C = 2\ f_A$

يعطى : $m_A = 8.10^3 kg$ ، $m_C = 1,6.10^4 kg$

3 - في اللحظة التي نعتبرها مبدءً للأزمنة حصل إنفصال العربة عن الشاحنة .

أ) بين باستخدام القانون الثاني لنيوتن أن حركة مركز عطالة العربة مستقيمة متباطئة بانتظام .

ب) أوجد المسافة المقطوعة من طرف العربة من لحظة الإنفصال حتى التوقف.

التمرين السادس :

خصائص ماء جافيل تعود لشاردة **هيبو كلوريت** ClO^- المؤكسدة ، يعرف بدرجته الكلورومترية $Chl°$ وتُعرّف كما يلي :

التعريف1 : الدرجة الكلورومترية توافق حجم غاز ثنائي الكلورالمقاس في الشرطين النظاميين (والمقدر باللتر) اللازم إنحلاله في محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم للحصول على 1L من ماء جافيل وذلك حسب معادلة التفاعل الكيميائي :

$$Cl_2(g) + 2Na^+(aq) + 2HO^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + 2Na^+(aq) + 2H_2O(l)$$

التعريف2 : الدرجة الكلورومترية توافق حجم غاز ثنائي الكلورالمقاس في الشرطين النظاميين (والمقدر باللتر) المتحرر عن 1L من ماء جافيل في وسط حامضي وذلك حسب معادلة التفاعل الكيميائي :

$$ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = Cl_2(g) + 3H_2O(l)$$

توجد في مخبر العلوم الفيزيائية قارورة ماء جافيل تجاري اشتريت حديثا كتب عليها ***(eau de Javel 36°).***

1 - بين باستخدام **التعريف 2** أن التركيز المولي لماء جافيل بشوارد ClO^- يساوي $C_0 = 1,6\ mol.L^{-1}$

2 - للتحقق من هذه الدرجة الكلورومترية انقسم التلاميذ لمجموعتين :

المجموعة الأولى : أخذت حجما $V_1 = 10mL$ من ماء جافيل التجاري وأجرت له معايرة بواسطة محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $C = 10^{-1} mol/L$ بوجود حمض كلور الماء ، فكان حجم التكافؤ $V_E = 316mL$

المجموعة الثانية : أخذت $5mL$ من ماء جافيل التجاري وخففته 20 مرة أخذت من المحلول المخفف حجما $V_2 = 10mL$ وأجريت له معايرة بنفس الكيفية السابقة و بنفس محلول يود البوتاسيوم فكان حجم التكافؤ يساوي $V'_E = 15,8mL$

أ) أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل علما أن الثنائيتين مر/ مؤ المشاركتين هما : I_2/I^- ، ClO^-/Cl^-

ب) أوجد التركيز المولي للمحلول التجاري C_{01} ، C_{02} المستنتج من طرف المجموعتين الأولى والثانية على الترتيب.

ماذ تستنتج ؟

جـ) في رأيك عمل أي المجموعتين أفضل ؟ علل .

الموضوع الثاني:

التمرين الأول :

كحول صيغته C_3H_7OH .

①- أعط صيغه نصف المفصلة الممكنة.ثم سمها و اذكر صنف كل واحدة.

②- نمزج $3g$ من هذا الكحول مع $3g$ من حمض الخل CH_3COOH ، يمثل البيان كمية مادة الاستر المتشكل بدلالة الزمن t

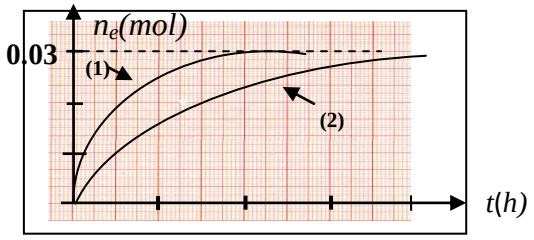
ا)-هل المزيج الابتدائي متكافئ في كمية المادة ؟

ب)- أعط جدول تقدم التفاعل؟ .ثم احسب مردود التفاعل و استنتج صنف الكحول المستخدم .

ج)- احسب ثابت التوازن الكيميائى لهذا التفاعل.

د)- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول بالصيغ نصف المفصلة واذكر مميزاته .

هـ)- حصلنا على احد المنحيين في درجة حرارة معينة بينما حصلنا على الآخرفي نفس درجة الحرارة في وجود بعض قطرات من حمض الكبريت المركز



– ما الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز و تسخين المزيج .

– هل يؤثر ذلك على مردود التفاعل.

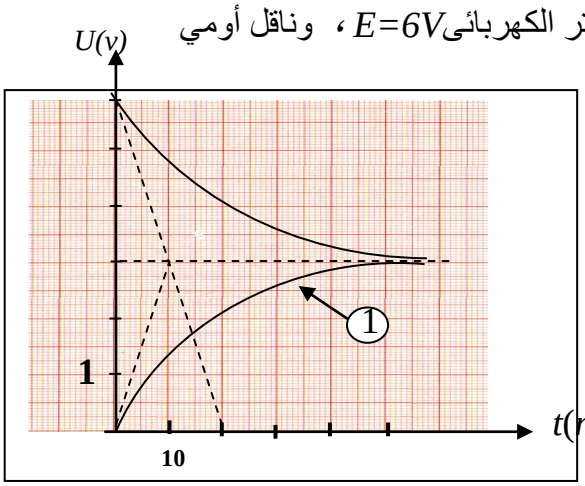
– عين المنحنى الموافق لاستعمال حمض الكبريت .

و)- نضيف للمزيج السابق وهو فى حالة التوازن $0.02\,mol$ من الماء .

في أي اتجاه ينزاح التوازن . حدد تركيب المزيج الجديد عند التوازن $C : 12g/mol \quad H : 1g/mol \quad O :16g/mol$

التمرين الثاني :

دارة كهربائية تحتوى على التسلسل : وشيعة (L , r) و مولد مثالى للتوتر الكهربائى $E=6V$ ، وناقل أومي مقاومته $R=10\Omega$ وقاطعة K.



1 - ارسم مخططا للدارة الكهربائية المستعملة ، مع تمثيل جهة التيار الكهربائي والتوترات الكهربائية.

2 - أ) بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي ($t=0$ لحظة غلق القاطعة)

ب) بين أن حل المعادلة السابقة من الشكل :

$$i(t) = A\,(1- e^{-Bt})$$

يطلب تعيين عبارة A ، B .

3 - بين أن المنحنى ① يمثل التوتر على طرفي الناقل الأومي

4 - أ) أحسب قيم كل من τ ، r ، L (حيث τ ثابت الزمن)

ب) أوجد الطاقة المخزنة فى الوشيعة فى النظام الدائم .

التمرين الثالث :

يعمل مفاعل نووى باليورانيوم 235 .أحد التفاعلات الممكنة بالانشطار هو التالي :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{A}_{Z}Y + 3\,{}^{1}_{0}n$$

العنصر	السيزيوم	اليود	اكزينون
الرمز	$_{55}Cs$	$_{53}I$	$_{54}Xe$

1 - حدد النواة $^{A}_{Z}Y$

2 - إن تفاعل الانشطار تفاعل متسلسل . فسر ذلك ؟

3 - احسب طاقة الربط لنواة السترانسيوم $^{94}_{38}Sr$ ، قارنها من حيث الإستقرار مع نواة اليورانيوم 235 .

4 - أحسب بـ Mev الطاقة E_1 المتحررة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 .

ثم استنتج الطاقة E المتحررة عن إنشطار 1g من اليورانيوم 235 .

5 - احسب كتلة البترول التي تُنْتِج عند احتراقها نفس الطاقة E علما أن $1Kg$من البترول ينتج طاقة مقدارها ***42 MJ*** *(42* ميقا جول)

المعطيات : $N_A= 6{,}02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، $m(^{235}_{92}U)=234.99345u$ ، $m(^{A}_{Z}Y)=138.88917u$ ،

$m(^{94}_{38}Sr)=93.89451u$ ، $m(^{1}_{0}n) =1.00866\,u$ ، $m(^{1}_{1}p) = 1{,}00728u$

طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 : $E_\ell(^{235}_{92}U) = 1786\ Mev$ ، $1u = 931{,}5\ Mev/c^2$

التمرين الرابع :

يستعمل حمض البنزنويك C_6H_5COOH في الصناعة الغذائية كمادة حافظة .عند الدرجة 25^0C حالته الفيزيائية صلبة .

نحضر محلولا مائيا (S) و ذلك باذابة كتلة $m = 1{,}22\ g$ منه في 1L من الماء المقطر(حجم المحلول يظل 1L)

① - عين التركيز المولي C_a للمحلول (S).

② - اكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال الحمض في الماء.

③-احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل إذا كان pH المحلول (S) يساوي $3{,}1$ ، ماذا تستنتج ؟

④ - نأخذ حجما $V_a = 20ml$ من المحلول الحمضي السابق و نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي C_B.من خلال القياسات المتحصل عليها نمثل تغيرات pH المزيج بدلالة الحجم المضاف V_B

البيان $pH = f(t)$ على الشكل المقابل :

أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب- عين نقطة التكافؤ. ثم احسب C_B .

ج- احسب قيمة ثابت التوازن K_A للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$.

التمرين الخامس :

عند اللحظة $t = 0$ ترك جسم صلب نقطي كتلته $m = 10g$ بدون سرعة إبتدائية ليسقط من إرتفاع $h = 2m$ من سطح الأرض ، ، أُخِذت صورا متعاقبة أثناء السقوط الشاقولي للجسم ، الفاصل الزمني بين كل صورتين متتاليتين $\theta = 0{,}10\ s$

(التصوير تم بمعدل 10 صور في الثانية الواحدة)

أوضاع الجسم ممثلة بالسلم : $1cm$ (رسم) ⟵ $0,10m$ (في الواقع)

1 - أكمل الجدول التالي وذلك بحساب قيم السرع والتسارع في الأوضاع المحددة:

	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
$v(m/s)$						6,00
$a(\ m/s^2)$						

باعتبار G_0 مبدأ المحور $x'x$ الشاقولي الموجه للأسفل .

2 - ما طبيعة حركة الجسم الصلب ؟ هل القوى المعيقة للحركة معتبرة ؟

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن تحقق من طبيعة الحركة .

4 - بإعتبار الجملة " الجسم الصلب" مثل حصيلته الطاقوية بين لحظة الإنطلاق ولحظة الوصول للأرض.

5 - أحسب سرعة الجسم لحظة وصوله للأرض.

التمرين السادس :

نعتبر العمود ذي الرمز $\ominus$ **Pb/Pb^{2+} //Ag^{+}/Ag** $\oplus$ والذي يتشكل من صفيحة من الفضة مغمورة في محلول نترات الفضة حجمه $100mL$ وتركيزه المولي $[Ag^+]_0 = 0,20\ mol/L$

صفيحة Ag مغمورة في محلول نترات الفضة وصفيحة من الرصاص مغمورة في محلول نترات الرصاص حجمه 100ml.وتركيزه الابتدائي $[Pb^{2+}]_0 = 0,20\ mol/L$ ومن جسر ملحي لنترات البوتاسيوم $(K^+ + NO_3^-)$

1 - ارسم شكلا تخطيطيا لهذا العمود مع توضيح اتجاه حركة الالكترونات والا تجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي.

2 - اكتب معادلة التفاعل الحادث عند كل مسرى ، ثم المعادلة الإجمالية

3 - أكتب عبارة كسر التفاعل الابتدائي ثم احسب قيمته ، يعطى ثابت التوازن للتفاعل الحادث $K= 6,8\ .10^{28}$ ، ماذا تستنتج؟

4- أ) ينتج العمود تيارا شدته $I=0,5\ A$ خلال مدة زمنية قدرها $\Delta t = 1\ h$ احسب كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة الخارجية خلال هذه المدة .

ب)أنشئ جدول تقدم التفاعل

جـ) أحسب تركيز شوارد الفضة ، وتركيزشوارد الرصاص في المحلولين بعد مدة التشغيل هذه .

د) أحسب كتلة الفضة المترسبة خلال هذه المدة الزمنية .

يعطى : $1F = 96500\ c$ ، $M(Ag) = 107g/mol$

إنتهى .

بالتوفيق والنجاح

الخميس 2011 /5/26