ثـانوية محمد بلعباس – الحامة - سطيف

بكالوريا تجريبية في العلوم الفيزيائية – السنة الثالثة رياضيات - ماي 2010

الموضـــــــوع الأول

التمرين الأول : (03.5 نقاط)

نضع في كأس بيشر حجما $V = 100\ ml$ من محلول حمض الآزوت ($H^+ + NO_3^-$) تركيزه المولي $C = 1\ mol/l$ ، نضيف له كتلة $m = 19,2\ g$ من النحاس (Cu).

1/– علما أن الثنائيتين OX/ Red الداخلتان في التفاعل هما (Cu^{+2}/Cu) و (NO_3^-/NO)

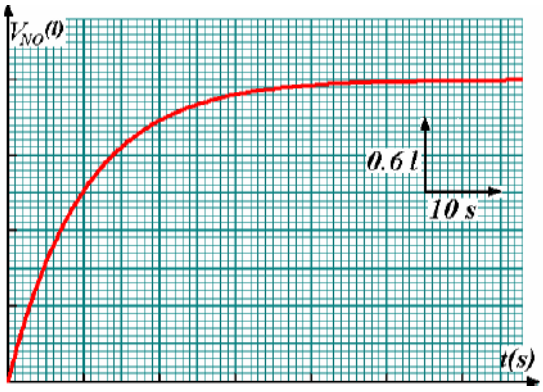
أ/– بين أن المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول السابق هي:

$$3\ Cu_{(s)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq)} + 8\ H^+_{(aq)} \qquad 3\ Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ NO_{(g)} + 4\ H_2O_{(l)}$$

ب/– احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

جـ/– أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج للتحول السابق.

د/– حدد المتفاعل المحد.



2/–علما أن التجربة أجريت في درجة الحرارة 25^0C وتحت الضغط $P = 10^5\ pa$

أ/– بين أن الحجم المولي للغازات في شروط التجربة هو $V_M = 24\ l$

ب/–اوجد العلاقة بين حجم غاز أكسيد الازوت (V_{NO}) المنطلق والتقدم (x)

3/– يعطي الشكل المرافق تغير حجم غاز أكسيد الازوت V_{NO} بدلالة الزمن t .

أ/– عرف سرعة التفاعل واحسب قيمتها في اللحظة $t = 20\ s$.

ب/– استنتج التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 30\ s$.

4/– أعط عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمحلول بدلالة التقدم (x)

يعطى : قانون الغازات : $PV_{(g)} = n_g RT$ ؛ $R = 8.31 j°K^{-1}mol^{-1}$ ؛ $M(Cu) = 64g/mol$ ؛ $\lambda_{H^+} = 35\ mS\ m^2/mol$ ؛

$\lambda_{Cu^{2+}} = 10.4 mS\ m^2/mol$ ؛ $\lambda_{NO_3^-} = 7.14\ mS\ m^2/mol$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

1– نسجل في الأدبيات العلمية المختصة : ((... خامات اليورانيوم الطبيعي (U) تحتوي أساسا على نظيرين بصفة متفاوتة 99% من اليورانيوم 238 و 0.7% من البلوتونيوم .

الوقود المستعمل في المحطات النووية هو خليط مخصب من اليورانيوم 235 أي نسبة النظير ^{235}U تكون أكبر من 0.7% (و نسبة النظير ^{238}U تكون أقل من 99.7%) . في الواقع وحدها أنوية اليورانيوم 235 شطورة . أي قابلة للخضوع إلى تفاعل انشطار نووي تحت تأثير نيترون. البولونيوم (Pu) لا يوجد في الطبيعة . البلوتونيوم 241 نحصل عليه كنتيجة ثانوية في مفاعلات المحطات النووية انطلاقا من اليورانيوم 238.

يمكن في الواقع أن نعطي مخططا لكيفية تشكيل نواة البلوتونيوم 241 عن طريق التفاعل النووي التالي:

$$^{238}_{92}U + xn \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y\beta^- \quad .....(1)$$

حيث: رمز النيترون n ، β^- رمز جسيمة منعثة ، x ,y معاملين طبيعين يتم تحديدهما لاحقا.

بمجرد تشكيله، ينشطر البلوتونيوم 241 تحت تأثير قذف نيتروني. زيادة على ذلك فهو مصدر لـــ β^- ونصف عمره من رتبة عشرة سنين.

أ – عرف مايلي: أنوية نظيرة، انشطار نووي، نصف العمر.

ب – حدد العدد الكتلي و الرقم الذري لكل من النيترون و β^- (بالنسبة لكل جسيمة استخدم الترميز $^A_Z X$).

ج– أوجد قيمتي x و y في المعادلة (1).

2– المعطيات:

- $c = 3{,}00.10^{8}\ m.s^{-1}$ ، $e = 1{,}602177.10^{-19}\ C$ ، $1u = 1{,}66054.10^{-27}\ kg$ ، $m(n) = 1{,}00866\ u$
- $m(\beta^-) = 0{,}00055\ u$، $1u = 931.5\ Mev$.
- كتلة نواة الأمريكيوم 241: $m(Am) = 241{,}00457\ u$ ، كتلة نواة البلوتونيوم 241 : $m(Pu) = 241{,}00514\ u$
- كتلة نواة السيزيوم 141 : $m(Cs) = 140{,}79352\ u$ ، كتلة نواة الايتيريوم 98: $m(Y) = 97{,}90070\ u$

تفاعل البلوتونيوم **241** النووي يتم وفق المعادلة: (2)..... $^{241}_{94}Pu + n \rightarrow {}^{141}_{55}Cs + {}^{98}_{39}Y + 3\,n$

أ- أوجد بوحدة **Mev** قيمة الطاقة المحررة E_F خلال انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم **241**.

ب- يقال أحيانا أن تفاعل من هذا النوع يمكن أن يقود إلى تفاعل متسلسل. هل يمكنك تبرير استخدام هذه المفردة؟

ت- البلوتونيوم **241** هو أيضا مشع β^- تفككه يتم وفق المعادلة: (3)..... $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}^{241}_{95}Am + \beta^-$

أوجد بوحدة **Mev** قيمة الطاقة المحررة E_D خلال التفكك β^- لنواة واحدة من البلوتونيوم **241**.

ت-قارن بين الطاقتين المحررتين السابقتين ثم أحسب النسبة بينهما.

ث-علماء الفيزياء النووية يؤكدون أن التأثير المتبادل بين النكليونات المسمى بالتأثير المتبادل القوي هو المسؤول عن الإنشطار بينما التأثير المتبادل و المطبق بين نكليون مثل النيترون و إلكترون و المسمى بالتأثير المتبادل الضعيف هو المسؤول عن التفكك β^- هل هذه المصطلحات تبدوا لك مبررة؟

3- دراسة نشاط لعينة تحتوي على البلوتونيوم **241** مكن خلال أزمنة مختلفة من الحصول على نسبة عدد الأنوية **N** غير المتفككة وعدد الأنوية الإبتدائية N_0 المتواجدة في العينة . النتائج المتحصل عليها سجلت في الجدول أدناه :

t (ans)	0	3	6	9	12
N/N_0	1	0,85	0,73	0,62	0,53

*** حدد بيانيا قيمة مدة نصف العمر للبلوتونيوم **241** ، قارنها مع ما ورد في النص.

التمرين الثالث: (03 نقاط) :

ننجز عمود باستعمال كأسين يحتوي الأول على صفيحة من الرصاص **Pb(s)** مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الرصاص $\left(Pb^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_1 = 0.1\ mol/L$

و الثاني متكون من سلك الفضة $Ag(s)$ مغمور في محلول لنترات الفضة $\left(Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)\right)$

تركيزه $C_2 = 5.0\ 10^{-2}.\ mol/L$ ، حجم كل من المحلولين هو $V_1 = V_2 = 200ml$

نوصل المحلولين بواسطة جسر ملحي لنترات البوتاسيوم

يشير الفولط متر عند ربطه بين طرفي العمود الى أن القطب الموجب هو سلك الفضة .

ثابت التوازن للتفاعل الحاصل داخل العمود هو $K = 6{,}8.10^{28}$

1- أكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريين ثم معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الذي يحدث في العمود

2- ماهو دور الجسر الملحي

3- أحسب كسر التفاعل الابتدائي و برر اتجاه تطور الجملة ،مادا يمكن أن نقول عن التحول؟

4- نركب بين طرفي هذا العمود ناقلا أوميا و نقيس شدة التيار المارة في الدارة الخارجية خلال **1.0h** فنجد $I = 100mA$

4ـ 1- أحسب كمية الكهرباء التي يمررها هذا العمود عبر الناقل الأومي خلال هذه المدة

4ـ2 - حدد تراكيز الأنواع الكيميائية خلال ساعة من الاشتغال

4ـ 3-ماهو التغيير في كتلة المعدن المتشكلة و ما التغيير في كتلة المعدن المتآكل ؟

$M(Ag) = 107{,}9\ g/mol$ و $M(Pb) = 207{,}2\ g/mol$ و $F = 9{,}65.10^4\ C.mol^{-1}$

التمرين الرابع: (03 نقاط)

تم إرسال أول قمر صناعي **Galiléo** للبرنامج **GIOVE-A** في **28** ديسمبر**2005** ، نعتبر أن القمر الإصطناعي جسما نقطيا **S** لا يخضع إلا لقوة جذب الأرض له ، يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h=23,6.10^3 km$ عن سطح الأرض.

1) مثل كيفيا الأرض ، القمر الإصطناعي على مساره و القوة المطبقة من طرف الأرض على هذا القمر.

2) ما هو المرجع الذي تدرس فيه الحركة؟ لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع؟

3) أعط مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$ للنقطة **S** في المرجع السابق.

4) أوجد عبارة سرعة الحركة بدلالة G, h, R_T, M_T .

5) باستعمال المعطيات السابقة : أعط عبارة دور الحركة ثم أوجد قانون كبلر الثالث.

(يعطى نصف قطر الأرض : $R_T=6,38.10^3 km$).

6) مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة أقمار صناعية أخرى: الجدول التالي يعطي دور و نصف قطر مدارات بعض الأقمار الصناعية:

القمر	$R=(R_T+h)(km)$	$T(s)$	$R^3\ (km^3)$	$T^2\ (s^2)$
GPS	$20,2.10^3$	$2,88.10^4$		
GLONASS	$25,5.10^3$	$4,02.10^4$		
METEOSAT	$42,1.10^3$	$8,61.10^4$		

أ- أكمل الجدول ثم أرسم البيا ن: $T^2=f(R^3)$ باستعمال سلم الرسم: : $R^3 : 1Cm \rightarrow 10^{13} Km^3$ ، $T^3 : 1Cm \rightarrow 10^9 s^2$

ب- أكتب معادلة المنحنى الناتج و تأكد أن البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث.

جـ- استنتج كتلة الأرض M_T .

د- باستعمال البيان أوجد دور القمر الإصطناعي **Galiléo** ، ثم أحسب سرعته و تسارعه. يعطى: $G=6.67 \times 10^{-11} SI$

التمرين الخامس: (03.5 نقاط) :

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH في الصناعة الغذائية كمادة حافظة رمزه **E 210** ، عند درجة الحرارة **25°C** حالته الفيزيائية صلبة . نحضر محلولا مائيا مشبعا لحمض البنزويك وذلك بإذابة كتلة **m** منه في **250 ml** من الماء المقطر عند **25°C** .نذكر أنه للحصول على محلول مشبع من هذا الحمض يلزم إذابة **2g** منه في **1 L** من الماء .

01 – عين الكتلة **m** التي يجب أن نستعملها للحصول على هذا المحلول .

02 – نأخذ حجما $V_1 = 20,0\ ml$ من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($OH^-_{(aq)}+Na^+_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 2,50.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ ، من خلال القياسات المحصل عليها نمثل تغيرات **PH** المزيج بدلالة الحجم المضاف V_B ، ثم نمثل البيان $\frac{dpH}{dV_B} = g(V_B)$

أ / أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب / أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك.

جـــ / أوجد الكتلة المستعملة **m** للحصول على المحلول المائي لحمض البنزويك ، ماذا تستنتج ؟

د / من خلال البيان حدد **PH** محلول حمض البنزويك المعاير وبين أن تفاعله مع الماء غير تام.

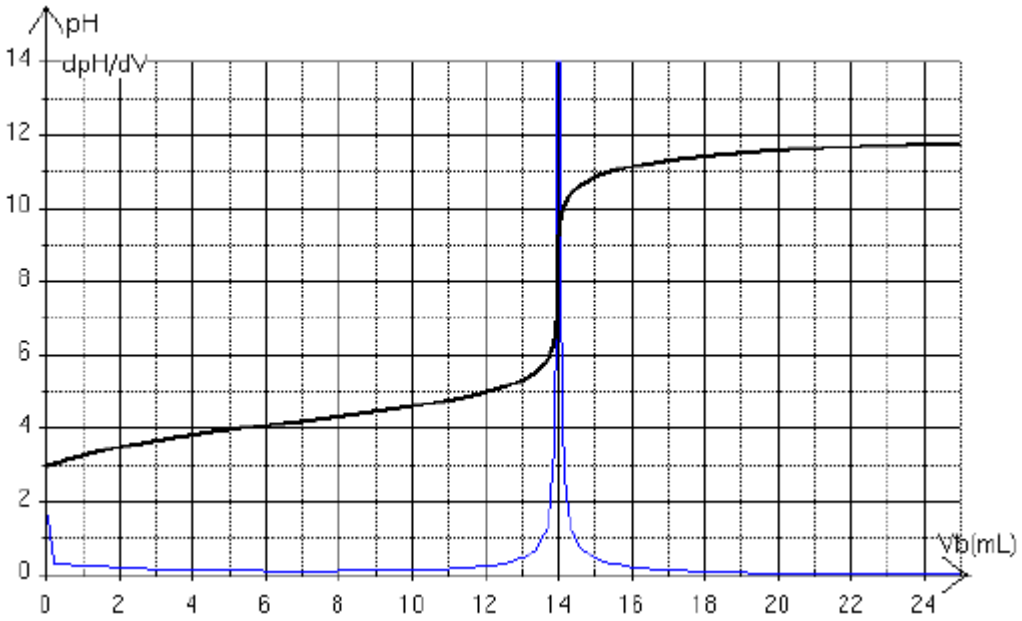
03 – نضيف الحجم $V_B = 6\ ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

أ / أحسب قيمة التقدم **x** لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة .

ب / حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التفاعل.

جـــ / استنتج نسبة التقدم τ لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة.

د / أحسب قيمة ثابت التوازن **K** للثنائية المشاركة في التفاعل



التمرين الخامس: (3 نقاط) :

I – كحول صيغته C_3H_7-OH . أعط صيغه نصف المفصلة الممكنة ، ثم سمها واذكر صنف كل منها.

II– نمزج $3g$ من هذا الكحول مع $3g$ من حمض الخل CH_3COOH ، يمثل البيان كمية مادة الأستر المتشكل بدلالة الزمن $n_e = f(t)$.

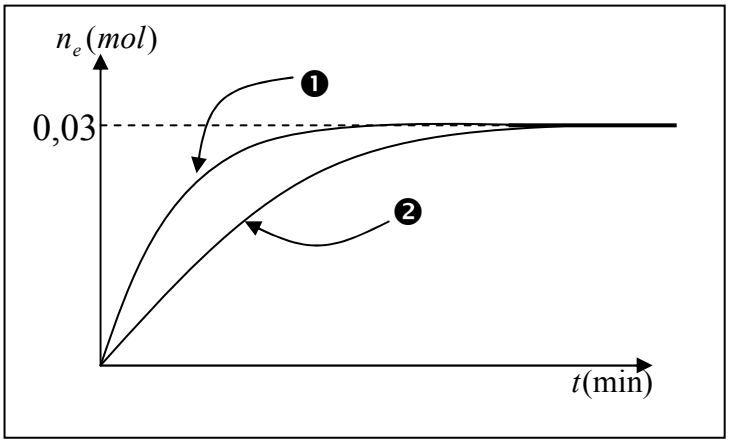
① هل المزيج الابتدائي متكافئ في كمية المادة؟

② أعط جدول تقدم التفاعل ،ثم أحسب مردود التفاعل واستنتج صنف الكحول المستخدم.

③ احسب ثابت التوازن الكيميائي لهذا التفاعل.

④ اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحوّل بالصيغ نصف المفصلة واذكر مميزاته.

⑤ حصلنا على أحد المنحنيين في درجة حرارة معينة بينما حصلنا على الآخرتحت نفس درجة الحرارة في وجود حمض الكبريت المركز.



- ما الغرض من إضافة حمض الكبريت المركز وتسخين المزيج.
- هل يؤثر ذلك على مردود التفاعل؟
- عين المنحنى الموافق لاستعمال حمض الكبريت كوسيط.

⑥ نضيف للمزيج السابق وهو في حالة التوازن $0,02mol$ من الماء، في أي اتجاه يتزاح التوازن.

تعطى الكتل المولية الذرية للعناصر:

$O:16g/mol$ ، $H:1g/mol$. $C:12g/mol$.

أستاذ المادة: جوادة أحمد لخضر – مبروك لكل ناجح مسبقا –