تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

ثانوية الرازي التأهيلية – مديرية الحسيمة
الموسم الدراسي: 2018/ 2019 - الدورة I
تاريخ الإنجاز: 2018-12-20

الفرض المحروس رقم -2

الفيزياء و الكيمياء - 2BACSP

مدة الإنجاز: $2h\ 30min$

- الموضوع -
- التحولات النووية.
- التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية.

ذ. ياسين الدراز

توجيهات عامة

- يجب إعطاء التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية و استعمال الأرقام المعبرة ؛
- كل نتيجة غير مقرونة بوحدتها الملائمة تعتبر خاطئة ؛
- يمكنك إنجاز تمارين الامتحان حسب الترتيب الذي يناسبك (جميع التمارين و الأجزاء مستقلة)؛
- يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير.

الكيمياء : دراسة محلول مائي لحمض ثنائي كلورو إيثانويك | (8,5pts ~ 60min)

سلم التنقيط

تعتبر الأحماض و القواعد من المركبات الكيميائية المهمة؛ لارتباطها المباشر بحياتنا اليومية و لتطبيقاتها الواسعة في مجال الصناعة و الطب و البحث العلمي. من بين هذه التطبيقات، استعمال حمض ثنائي كلورو إيثانويك لمعالجة الخلايا السرطانية.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض ثنائي كلورو إيثانويك $(CHC\ell_2COOH)$ مع الماء باعتماد طريقتين مختلفتين، ثم دراسة تأثير ثابتة التوازن على نسبة التقدم النهائي.

لدراسة تأثير الحالة البدئية على تفاعل حمض ثنائي كلورو إيثانويك مع الماء، نحضر محلولين مائيين لهذا الحمض ثم نقوم بقياسين مختلفين.

- المحلول (S_1) تركيزه $C_1 = 0{,}100\ mol.L^{-1}$ و حجمه $V_1 = 100\ mL$. قيمة pH هذا المحلول عند 25^oC هي $pH_1 = 1{,}30$.
- المحلول (S_2) تركيزه $C_2 = 1{,}00.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و حجمه $V_2 = 100\ mL$، نحصل عليه بتخفيف المحلول (S_1) بالماء المقطر. أعطى قياس موصلية هذا المحلول عند 25^oC القيمة $\sigma = 0{,}332\ S.m^{-1}$.

معطيات: الموصليات المولية الأيونية عند 25^oC هي:

$$\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35{,}0.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}\ ,\quad \lambda_2 = \lambda_{CHC\ell_2COO^-} = 3{,}83.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$$

1. أعط تعريف الحمض حسب نظرية برونشتد. — 0,50
2. أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل حمض ثنائي كلورو إيثانويك $CHC\ell_2COOH$ مع الماء، باستعمال المقادير التالية: C و V و x و $x_{éq}$. — 0,50
3. **دراسة المحلول (S_1) :**
   - 1.3- أوجد تعبير τ_1 نسبة التقدم النهائي للتفاعل في المحلول (S_1) بدلالة C_1 و pH_1. — 0,50
   - 2.3- احسب قيمة τ_1 . هل هذا التحول كلي أم محدود ؟ — 0,50
   - 3.3- بين أن تعبير خارج التفاعل $Q_{r,éq1}$ عند حالة التوازن يمكن كتابته على الشكل التالي: $Q_{r,éq1} = \dfrac{10^{-2pH_1}}{C - 10^{-pH_1}}$. — 1,00
   - 4.3- استنتج قيمة ثابتة التوازن K_1 المقرونة بالتفاعل الحاصل في المحلول (S_1). — 0,50
4. **دراسة المحلول (S_2) :**
   - 1.4- عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول (S_2) بدلالة C_2 و σ و λ_1 و λ_2 . احسب قيمة τ_2 . — 1,00
   - 3.4- أوجد تعبير ثابتة التوازن K_2 المقرونة بالتفاعل الحاصل في المحلول (S_2) بدلالة C_2 و τ_2 ، ثم تحقق أن $K_2 = 5{,}04.10^{-2}$. — 1,00
   - 2.4- بين أن تعبير pH_2 للمحلول (S_2) يكتب على شكل $pH_2 = -\log(\tau_2 . C_2)$. احسب pH_2 . — 0,50
5. بمقارنة τ_1 و τ_2 ، استنتج تأثير التخفيف على تفكك حمض ثنائي كلورو إيثانويك في الماء. — 0,50
6. قارن K_1 و K_2 ثم استنتج. — 0,50
7. نحضر محلولا (S_3) لحمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$ تركيزه $C = C_2 = 0{,}010\ mol.L^{-1}$ و حجمه $V = V_2 = 100\ mL$.
   ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء هي $K = 1{,}80.10^{-5}$ عند 25^oC.
   - 1.7- باستغلال نتيجة السؤال **3.4**، أثبت أن تعبير نسبة التقدم النهائي τ لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء يكتب على الشكل التالي: — 0,50

$$\tau = \frac{\sqrt{K^2 + 4KC} - K}{2C}$$

   - 2.7- احسب قيمة τ . — 0,50
8. بمقارنة K_2 و K من جهة، ثم τ_2 و τ من جهة ثانية. استنتج تأثير ثابتة التوازن على نسبة التقدم النهائي. — 0,50

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

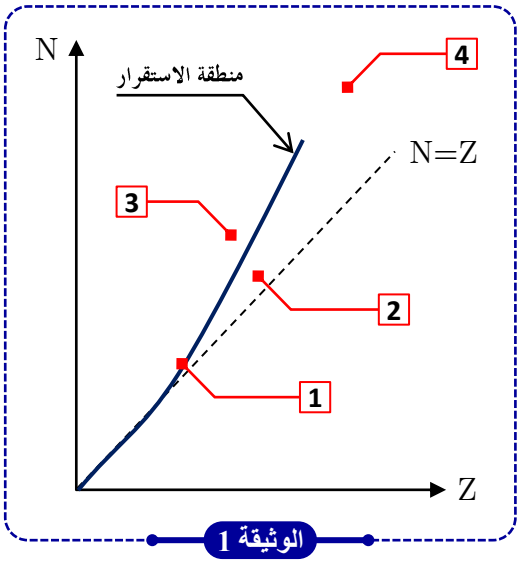
سلم التنقيط

يتزايد اهتمام العالم بالطاقة و تنافس الدول في تأمين الطاقات البديلة عن تلك التقليدية (الفحم، الغاز، النفط) القابلة للنفاذ و التي لن تستمر طويلا. ومن هذه البدائل الطاقة النووية نظرا لضخامة الطاقة الناتجة عنها. من جهة ثانية تسمح تطبيقات الفيزياء النووية بإنتاج النظائر المشعة التي تستخدم في عدة مجالات (الطب، الزراعة، الصناعة، التأريخ ...).

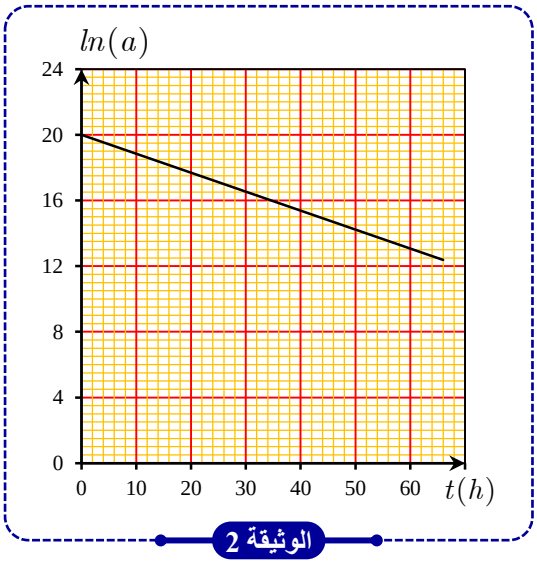
و لكن لمخاطرها الجمة لا بد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة. كبناء المفاعلات النووية في أماكن بعيدة عن التجمعات السكنية ...

التمرين الأول: التصوير الإشعاعي في الطب *Scintigraphie en médecine*.

يُمَكِّن التصوير الإشعاعي للعظام من معاينة العظام و المفاصل، و بالتالي تشخيص و متابعة الأنواع المختلفة من أمراض العظام. من أجل ذلك يتم حقن جسم المريض عن طريق الوريد بحقنة من التيكنيسيوم ـ 99 المشع الذي يتم التقاطه من طرف العظام، بعد أربع ساعات على الأقل يتم الحصول على صور العظام باستعمال كاميرا خاصة تسمى «كاميرا غاما» و من ثم استكشاف المناطق العظمية المصابة بالمرض، كالكسور و الأورام و الالتهابات ...



الوثيقة 1



الوثيقة 2

معطيات:

- كتلة نواة التيكنيسيوم-99: $m(^{99}\mathrm{Tc}) = 98,88235\ u$.
- كتلة البروتون : $m_p = 1,00728\ u$.
- كتلة النوترون : $m_n = 1,00866\ u$.
- الطاقة المكافئة لوحدة الكتلة الذرية u : $1u = 931,5\ \mathrm{MeV/c^2}$.
- طاقة الربط بالنسبة لنوية لنواة المولبيدين-99 : $\xi(^{99}\mathrm{Mo}) = 8,609\ \mathrm{MeV/nucléon}$.

ينتج التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ عن تفتت نواة المولبيدين $^{99}_{42}Mo$ (molybdène).

1. أعط المدلول الفيزيائي لـ: «طاقة الربط». — 0,50
2. اكتب معادلة تفتت المولبيدين 99، ثم استنتج طراز النشاط الإشعاعي الموافق. — 1,00
3. تحقق أن طاقة الربط نواة التيكنيسيوم 99 هي $E_\ell = 852,928\ \mathrm{MeV}$. — 0,50
4. حدد، معللا جوابك، النواة الأكثر استقرارا من بين النواتين $^{99}\mathrm{Mo}$ و $^{99}\mathrm{Tc}$. — 0,50
5. ما موقع نواة المولبيدين-99 في المخطط (N,Z) الممثل في الوثيقة-1 (الموقع 1 أم 2 أم 3 أم 4) ؟ علل جوابك. — 0,50
6. عند اللحظة $t_0 = 0$ يتم حقن مريض بعينة من التيكنيسيوم-99 نشاطها الإشعاعي البدئي في جسم هذا المريض هو a_0.

يمثل منحنى الوثيقة-2 تغير $ln(a)$ بدلالة الزمن: $ln(a) = f(t)$، مع a نشاط التيكنيسيوم-99 عند لحظة t معبر عنه بالبيكيريل (Bq).

1.6- اكتب تعبير النشاط الإشعاعي $a(t)$ بدلالة a_0 و الثابتة الإشعاعية λ و t. استنتج تعبير $ln(a)$ بدلالة a_0 و λ و t. — 0,50

2.6- باستغلال الوثيقة-2 : — 1,00

- تحقق أن عمر النصف لنويدة التيكنيسيوم-99 هو $t_{1/2} \approx 5,9\ \mathrm{h}$،
- احسب النشاط البدئي a_0 في الحقنة عند اللحظة $t_0 = 0$، و استنتج N_0، عدد نوى التيكنيسيوم 99 التي حقن بها المريض.

3.6- ينتهي فحص المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي a مساويا لـ 62% من القيمة البدئية a_0. (أي $a = 0,62a_0$). — 1,00

حقن المريض بالتيكنسيوم-99 عند الساعة الثامنة صباحا $(8\mathrm{h}00\mathrm{min})$. حدد t_1، لحظة انتهاء الفحص.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

سلم التنقيط

التمرين الثاني : ◄ انتاج الطاقة النووية عن طريق تفاعلات الانشطار و الاندماج.

يتم استغلال الطاقة النووية لانتاج الطاقة الكهربائية في محطات خاصة تحتوي على مفاعلات نووية يتم فيها التحكم في التفاعل المتسلسل للنوى القابلة للانشطار (الاورانيوم 235 و البلوتونيوم 241) . إضافة إلى استخدام الطاقة الحرارية الهائلة في تطبيقات كثيرة من بينها : تحلية ماء البحر و تشغيل بعض الغواصات.

حاليا، ينشغل علماء الفيزياء النووية على تحقيق الاندماج النووي في مختبرات خاصة و جد متطورة، كونه يعطي طاقة نظيفة؛ حيث الاشعاعات المنبعثة قيلة جدا مقارنة مع الانشطار النووي الذي ينتج عنه مواد مشعة . يتطلب انجاز الاندماج النووي درجة حرارة عالية جدا تقدر بمائة مليون درجة (10^8K).

I- الانشطار النووي

في مفاعل نووي، يمكن لنواة الأورانيوم 235 أن تنشطر عند قذفها بنوترون بطيء وفق المعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{A}_{55}Cs + ^{93}_{Z}Rb + 3^{1}_{0}n$$

◄ **معطيات:**

النواة	$^{235}_{92}U$	$^{A}_{55}Cs$	$^{93}_{Z}Rb$	الكتلة المولية للأورانيوم 235
طاقة الربط E_ℓ بـ (MeV)	1783,5244	1163,8068	794,1783	$M(^{235}U) = 235\ g.mol^{-1}$

$1\text{MeV}=1,6.10^{-13}\ \text{J}$ ، $1u = 931,5\ \text{MeV/c}^2$ ، $N_A = 6,022.10^{23}\ mol^{-1}$

1. أعط تعريف «الانشطار النووي». — 0,50
2. حدد العددين الصحيحين A و Z المشار إليهما في معادلة الانشطار النووي، محددا قوانين الانحفاظ المعتمدة. — 0,50
3. احسب بالوحدتين (MeV) ثم الجول (J) الطاقة المحررة E_1 عند انشطار نواة واحدة من الأورانيوم 235 . — 1,00
4. تحقق أن الطاقة المحررة E_{T1} عند انشطار كتلة $m = 1\ \text{kg}$ من الاورانيوم 235 هي: $E_{T1} = 7,153.10^{13}\ \text{J}$. — 0,50

II- الاندماج النووي ؛ طريقة لتحديد العمر التقريبي المتبقي للشمس

تُنتَج الطاقة الشمسية الهائلة عن تفاعل الاندماج النووي، حيث تحرر في كل سنة $(\Delta t = 1\ ans)$ طاقة تقدر بـ $E_S = 10^{34}\ \text{J}$.

ننمذج التحول النووي المسؤول عن الطاقة الإشعاعية للشمس بالمعادلة النووية التالية:

$$4^{1}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + 2^{0}_{1}e$$

◄ **معطيات:**

النواة أو الدقيقة	$^{1}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{0}_{1}e$	الكتلة المولية للهيدروجين
الكتلة بـ (u)	1,00728	4,00151	0,00055	$M(^1H) = 1\ g.mol^{-1}$

$1\text{MeV}=1,6.10^{-13}\ \text{J}$ ، $1u = 931,5\ \text{MeV/c}^2$ ، $N_A = 6,022.10^{23}\ mol^{-1}$

1. يتطلب الاندماج النووي درجة حرارة عالية جدا . اشرح سبب ذلك. — 0,50
2. احسب بالوحدة (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة E_2 المحررة خلال هذا الاندماج (اندماج أربع نوى من الهيدروجين). — 1,00
3. تحقق أن الطاقة المحررة E_{T2} عند اندماج كتلة $m = 1\ \text{kg}$ من الهيدروجين ^1H هي: $E_{T2} = 5,948.10^{14}\ \text{J}$. — 1,00
4. علما أن كتلة الشمس هي $m_S = 2.10^{30}\ \text{kg}$ و أن 10% من هذه الكتلة هي كتلة مجموع نوى الهيدروجين ^1H التي تدخل في تفاعلات الاندماج النووي:
   - 1.4- احسب m_H كتلة الهيدروجين ^1H التي تدخل في تفاعلات الاندماج النووي. — 0,50
   - 2.4- استنتج الطاقة الكلية E_H الموافقة لاندماج الكتلة m_H من الهيدروجين ^1H . — 0,50
   - 3.4- عندما تستهلك الكتلة m_H كليا ستتوقف الشمس عن الإشعاع. ما هو العمر التقريبي المتبقي للشمس (بالسنوات ans) ؟ — 1,00
5. قارن E_{T1} مع E_{T2} ، ثم اعط مبررين لاعتماد الاندماج النووي عوض الانشطار النووي في انتاج الطاقة. — 1,00

<<< نهاية الموضوع >>>