التمرين الأول:

كل القياسات تمت عند 25°C . نرمز للحمض المدروس ب AH وقاعدته المرافقة ب A^- .

نحضر محلولا مائيا (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه $C_A = 10^{-2} mol.l^{-1}$ و حجمه $V_A = 1L$. نقيس pH المحلول (S_A) فنجد pH = 3,41 .

1) أكتب معادلة دوبان الحمض HA فى الماء
2) أنشىء الجدول الوصفى لهدا التفاعل.
3) أعط تعبير تقدم التفاعل $x_{éq}$ عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]_{éq}$ (تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن).أحسب x_{eq}
4) أوجد تعبير τ نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A ، ثم احسب قيمتها. ماذا تستنتج ؟
5) أكتب تعبير تابتة التوازن لهدا التفاعل K بدلالة $x_{éq}$ و C_A و V_A احسب قيمتها.
6) نعتبر حالة توازن الحمض السابق HA. نقوم بإزالة كمية من الماء. حدد منحى تطور المجموعة.

التمرين الثاني:

نعتبر محلولا مائيا لحمض HCOOH تركيزه المولي $C=10mol/m^3$. نقيس موصلية هذا المحلول عند درجة الحرارة 25°C فنجد $\sigma = 5.1\ 10^{-2} S.m^{-1}$.

نعطى λ_i الموصلية المولية الأيونية الأيونات المتواجد في المحلول .

$$\lambda_{H_3O^+} = 35.10^{-3} Sm^2.mol^{-1} \quad ; \quad \lambda_{HCOO^-} = 5,46.10^{-3} Sm^2.mol^{-1}$$

1) أكتب معادلة دوبان حمض الميتانويك فى الماء.
2) أنشئ الجدول الوصفي لتقدم تفاعل حمض الميثانويك مع الماء. ثم استنتج تعبير تقدم التفاعل x_{eq} بدلالة الموصليات المولية الأيونية و التركيز C والحجم V لمحلول حمض الميثانويك.
3) أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ و λ_{HCOO^-} و $\lambda_{H_3O^+}$ و C. أحسب τ.
4) حدد قيمة pH هذا المحلول المائي.
5) أوجد قيمة K تابتة التوازن لهدا التفاعل.
6) نقوم بتخفيف المحلول. هل تتغير قيمة تابتة التوازن K؟ هل تتغير قيمة τ؟ علل جوابك.

التمرين الثالث:

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة 25°C ونعطي تابتة التوازن للمزدوجة حمض الميثانويك / أيون الميثانوات $K=1.8\ 10^{-4}$.

نعتبر محلولا مائيا (S_A) لحمض الميثانويك تركيزه C_A وله pH=2,9.

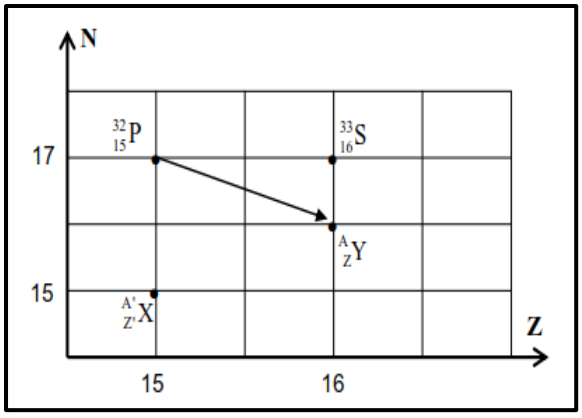
1) أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك والماء.
2) أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل
3) أثبت العلاقة بين نسبة التقدم النهائي τ و التركيز المولي C_A وتركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن $[H_3O^+]_{éq}$
4) بين العلاقة التالية: $K = \dfrac{[H_3O^+]\tau}{1 - \tau}$
4) استنتج أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي: $\tau = \dfrac{K}{K + 10^{-pH}}$ أحسب τ واستنتج التركيز المولي C_A.

التمرين الرابع:

عند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز (maladie de Vaquez) يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ الإشعاعى النشاط الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم، فيدمرها بفعل الإشعاع المنبعث منه.

معطيات :

- كتلة نويدة الفوسفور : $m(^{32}_{15}P)=31.965678u$
- كتلة البروتون : $1,00728\ u=m_P$
- كتلة النوترون: $m_n=1.00866u$. $1u=931.5\ Mev/c^2$.
- ثابتة النشاط الإشعاعي للفوسفو $^{32}_{15}P$: $\lambda \simeq 4,84.10^{-2}\ jours^{-1}$



1) أذكر الفرق بين نظيرين لعنصر كيميائي .

2) اعتمادا على المخطط (Z, N) الممثل جانبه :

1.2) حدد النويدة $^{A}_{Z}Y$ المشار إليها في هذا المخطط .

2.2) أكتب معادلة التفتت الموافقة لتحول النويدة $^{32}_{15}P$ إلى النويدة $^{A}_{Z}Y$ ، محددا طراز التفتت.

3) نعتبر النويدتين $^{A'}_{Z'}X$ و $^{32}_{15}P$ (أنظر المخطط.)

1.3) أحسب قيمة $\frac{E_\ell}{A}(^{32}_{15}P)$ طاقة الربط بالنسبة لنوية لنويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$.

2.3) حدد، معللا جوابك، النويدة الأكثر استقرارا من بين النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$ ، علما أن طاقة الربط بالنسبة لنوية للنويدة $^{A'}_{Z'}X$ هي $\frac{E_\ell}{A}(^{A'}_{Z'}X)=8.35\ (Mev/nucleon)$.

4) تم حقن مريض عند اللحظة $(t=0)$ بجرعة من دواء يحتوى على الفوسفور $^{32}_{15}P$. ينعدم مفعول الدواء في جسم المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي للعينة مساويا ل 1% من قيمته البدئية . حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء.

التمرين الخامس:

يمكن الحقن الوريدي لمحلول يحتوي على الفوسفور 23 المشع في بعض الحالات من معالجة التكاثر غير الطبيعي للكويرات الحمراء على مستوى خاليا النخاع العظمي.

معطيات :الكتل بالوحدة الذرية u :

$m(^{A}_{Z}Y)=31,9822u$, $m(\beta^-)=5,485\times10^{-4}u$, $1u=931,5Mev/c^2$, $m(^{3\ 2}_{1\ 5}P)=31,9840u$

عمر النصف لنويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$: $t_{1/2}=14,3\ jours$

1) النشاط الإشعاعي لنويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$:

نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$ إشعاعية النشاط β^- ، يتولد عن تفتتها النويدة $^{A}_{Z}Y$

1.1) اكتب معادلة تفتت نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$ محددا A و Z

2.1) احسب بالوحدة Mev القيمة المطلقة للطاقة المحررة عند تفتت نويدة $^{32}_{15}P$

2) الحقن الوريدي لنويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$:

يتم تحضر عينة من الفوسفور $^{32}_{15}P$ عند لحظة t=0s نشاطها الإشعاعي a_0.

1.2) عرف النشاط الإشعاعي 1Bq.

2.2) عند لحظة t_1 يحقن مريض بكمية من محلول الفوسفور $^{32}_{15}P$ نشاطه الإشعاعي $a_1 = 2{,}5.10^9 Bq$.

احسب باليوم المدة الزمنية Δt اللازمة ليصبح النشاط الإشعاعي a_2 للفوسفور $^{32}_{15}P$ هو 20% من a_1.

3.2) علما أن خلال المدة الزمنية Δt يتفتت العدد $\Delta N = 3.56\ 10^{15}$ من نوى الفوسفور, حدد الطاقة المحررة خلال هده المدة.

التمرين السادس:

تتفتت نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ تلقائيا لتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{Z}Pb$ مع إنبعاث دقيقة α. يهدف هدا التمرين إلى دراسة الحصيلة الطاقية لهدا التحول وكدا تطوره مع الزمن.

المعطيات:

طاقة الربط لنواة البولونيوم 210: $E(^{210}Po) = 1{,}6449.10^3\ MeV$

طاقة الربط لنواة الرصاص 206 : $E(^{206}Pb) = 1{,}6220.10^3\ MeV$ ،

نرمز ب $t_{1/2}$ لعمر النصف لنويدة البولونيوم 210.

طاقة الربط للدقيقة α: $E(\alpha) = 28{,}2989 MeV$ ،

1) اكتب معادلة هذا التحول النووي محددا العدد Z.

2) حدد بالوحدة MeV الطاقة $|\Delta E|$ الناتجة عن تفتت نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$

3) ليكن $N_0(Po)$ عدد نوى البولونيوم في عينة عند اللحظة t=0 و N(Po) عدد النوى المتبقية في نفس العينة عند لحظة t.

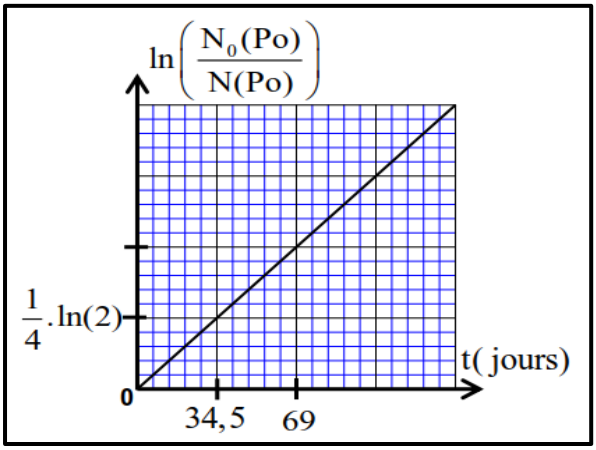
1.3) نرمز ب N_D لعدد نوى البولونيوم المتفتتة عند اللحظة $t = 4.t_{1/2}$. اختر االقتراح الصحيح من بين االقتراحات التالية:

أ - $N_D = \frac{N_0(Po)}{8}$	ب - $N_D = \frac{N_0(Po)}{16}$	ج - $N_D = \frac{N_0(Po)}{4}$	د- $N_D = \frac{15N_0(Po)}{16}$.

2.3) يمثل المنحنى جانبه تغيرات $Ln\left(\frac{N_0(Po)}{N(Po)}\right)$ بدلالة الزمن t.

أ) اعتمادا على قانون التناقص الإشعاعي بين أن: $\ln\left(\frac{N_0(Po)}{N(Po)}\right) = \lambda t$

ب) حدد التابتة الإشعاعية λ ثم أستنتج بالوحدة (jour) عمر النصف $t_{1/2}$



3.3) علما أن العينة لا تحتوي على الرصاص عند اللحظة t=0

بين أن اللحظة t_1 التى يكون عندها $\frac{N(Pb)}{N(Po)} = \frac{2}{5}$ حيث $N(Pb)$ هو عدد نوى الرصاص المتكونة عند هذه اللحظة هى:

$$t_1 = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{7}{2}$$

أحسب بالوحدة (jour) t_1