| | | |
|---|---|---|
| الثانوية التأهيلية الفقيه الكانوني<br>آسفي | **فرض محـــــروس رقـــــم 2**<br>**الـــــدورة الأولى**<br>**المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض** | المادة: فيزياء- كيمياء<br>مدة الإنجاز: ساعتان<br>التاريخ: 2015/01/17 |

## الكيميـــــاء: 8 نقط

نقيس موصلية محاليل مائية لحمض الفلوريدريك $(H_3O^+ + F^-)$ ذات تراكيز $C_0$ مختلفة، بالنسبة لظروف تجريبية معينة. ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي :

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| σ (S/m) | $9\times10^{-2}$ | $2.185\times10^{-2}$ | $3.567\times10^{-3}$ |

-1

0.5 1- 1- أكتب معادلة تفاعل فلورور الهيدروجين HF مع الماء الذي ينتج عنه تحضير محلول حمض الفلوريدريك.

1 1- 2- أنشئ جدول تقدم التفاعل باعتبار $n_0$ كمية مادة HF البدئية.

-2

1 2- 1- أوجد تعبير التركيز الفعلي المولي للأيونات $H_3O^+$ و أيونات $F^-$ بدلالة موصلية المحلول σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{F^-}$.

1.5 2- 2- أحسب التركيز الفعلي المولي للأيونات $H_3O^+$ و أيونات $F^-$ في كل من المحاليل السابقة و أتمم ملء الجدول التالي:

انتبه للوحدات : $1\ L = 10^{-3}\ m^3$

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| $[H_3O^+]$ mol/L) | | | |
| $[F^-]$ mol/L) | | | |

-3

0.5 3- 1- أعط تعبير خارج التفاعل عند التوازن للتفاعل السابق بدلالة التقدم $x_f$ و $C_0$ و V.

0.75 3- 2- أتمم ملء الجدول التالي:

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| $Q_r$ | | | |

0.5 3- 3- هل خارج التفاعل عند التوازن للتفاعل السابق يتعلق بتركيز المحلول؟

-4

0.75 4- 1- أحسب نسبة تقدم التفاعل عند التوازن للتفاعل فلورور الهيروجين مع الماء لكل من المحاليل السابقة.

0.75 4- 2- كيف تتغير هذه النسبة لتقدم التفاعل مع تخفيف المحلول.

0.75 4- 3- استنتج قيمة pH لكل من المحاليل السابقة.

نعطي : $\lambda_{F^-} = 5.54\times10^{-3}\ S.m^2/mol$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35\times10^{-3}\ S.m^2/mol$

## الفيزيـــــاء: التحولات النووية : تأريخ فرشة مائية ساكنة (12 نقطة)

**المعطيات**

| النواة (الدقيقة) | الكلور 36 | الكلور 35 | الكلور 37 | النوترون | البروتون | الالكترون | عمر النصف للكلور 36 | 1 u.m.a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الكتلة ب u | 35.9590 | 34.9800 | 36.9800 | 1.0087 | 1.0073 | 0.00055 | $3\times10^5$ ans | 931.5 MeV/$C^2$ |

### الجزء الأول

الكلور له عدة نظائر ثلاثة منها فقط توجد في الطبيعة : كلور 35 ( $^{35}_{17}Cl$ ) ، كلور36 ( $^{36}_{17}Cl$ )، كلور37 ( $^{37}_{17}Cl$ )، النظيران كلور35 و كلور37 مستقران و فارتهما الطبيعية على التوالي هي : 75.77% و 24.23%، بينما كلور 36 نشيط إشعاعياً و نادر، حيث نهمل وفارته الطبيعية.

1 1- أعط تعريف النظير و النواة المشعة.

1 2- أحسب الكتلة المولية للكلور الطبيعي.

1 3- أعط تعبير النقص الكتلي و طاقة الربط لنويدة $^{A}_{Z}X$ .

2 4- أحسب طاقة الربط بالنسبة لنوية للنظيرين $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ .

0.5 5- ما هي النواة الأكثر استقرارا من بين النواتين $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ .

### الجزء الثاني

تحتوي المياه الطبيعية على الكلور 36 الاشعاعي النشاط و الذي يتجدد باستمرار في المياه السطحية بحيث يبقى تركيزه ثابتا، عكس المياه الجوفية الساكنة التي يتناقص فيها تدريجيا مع الزمن.

يهدف هذا التمرين إلى تأريخ فرشة مائية ساكنة بواسطة الكلور 36.

1- *ينتج عن* تفتت نويدة الكلور $^{36}_{17}Cl$ إلى نويدة الأرغون $^{36}_{18}Ar$ .

0.5 1- 1- أعط تركيب نويدة الكلور $^{36}_{17}Cl$ .

1 1- 2- أحسب ب MeV طاقة الربط لنواة الكلور 36.

1 1- 3- أكتب معادلة هذا التفتت و حدد نوع نشاطه الإشعاعي.

2- تأريخ فرشة مائية ساكنة:

أعطى قياس النشاط الإشعاعي، عند لحظة t، لعينة من المياه السطحية القيمة $a_1 = 11.7\times10^{-6}$ Bq و لعينة أخرى لها نفس الحجم من المياه الجوفية الساكنة القيمة $a_2 = 1.19\times10^{-6}$ Bq.

نفترض أن الكلور 36 هو المسؤول الوحيد عن النشاط الإشعاعي في المياه و أن نشاطه في المياه السطحية يساوي نشاطه في المياه الجوفية الساكنة لحظة تكون الفرشة المائية الجوفية و التي نأخذها أصلا للتواريخ.

1 2- 1- أحسب ثابتة النشاط الاشعاعي λ.

2 2- 2- حدد بالسنة عمر الفرشة المائية الجوفية المدروسة.

1 2- 3- أحسب عدد نويدات الكلور 36 الموجودة في العينة من المياه السطحية.

| | | |
|---|---|---|
| الثانوية التأهيلية الفقيه الكانوني<br>آسفي | **تصحيح فرض محـــــروس رقـــــم 1**<br>**الـــــدورة الأولى**<br>**المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض** | المادة: فيزياء- كيمياء<br>مدة الإنجاز: ساعتان<br>التاريخ: 2014/11/24 |

## الكيميـــــاء

-1

1- 1- معادلة تفاعل فلورور الهيدروجين HF مع الماء الذي ينتج عنه تحضير محلول حمض الفلوريدريك.

$$HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$$

1- 2- جدول تقدم التفاعل باعتبار $n_0$ كمية مادة HF البدئية.

| معادلة التفاعل | $HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| حالة التفاعل | تقدم التفاعل | كميات المادة | | | |
| البدئية | 0 | 0 | 0 | وفير | $n_0$ |
| الوسطية | x | x | x | وفير | $x_0 - x$ |
| النهائية | $x_f$ | $x_f$ | $x_f$ | وفير | $x_0 - x_f$ |

-2

2- 1- تعبير التركيز الفعلي المولي للأيونات $H_3O^+$ و أيونات $F^-$ بدلالة موصلية المحلول σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{F^-}$.

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right] + \lambda_{F^-}\left[F^-\right] \qquad \left[H_3O^+\right] = \left[F^-\right] = \frac{x}{V} \qquad \text{و منه} \qquad \left[H_3O^+\right] = \left[F^-\right] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{F^-}}$$

2- 2- حساب التركيز الفعلي المولي للأيونات $H_3O^+$ و أيونات $F^-$ في كل من المحاليل السابقة و أتمم ملء الجدول التالي:

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| $\left[H_3O^+\right]$ mol/L) | $2.22 \times 10^{-3}$ | $0.54 \times 10^{-3}$ | $0.0879 \times 10^{-3}$ |
| $\left[F^-\right]$ mol/L) | $2.22 \times 10^{-3}$ | $0.54 \times 10^{-3}$ | $0.0879 \times 10^{-3}$ |

-3

3- 1- تعبير خارج التفاعل للتفاعل السابق بدلالة التقدم $x_f$ و $C_0$ و V.

$$Q_r = \frac{\left[H_3O^+\right] \times \left[F^-\right]}{[HF]} = \frac{(\frac{x}{V})^2}{C_0 - \frac{x}{V}}$$

3- 2- ملء الجدول التالي:

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| $Q_r$ | $6.3 \times 10^{-4}$ | $6.3 \times 10^{-4}$ | $6.3 \times 10^{-4}$ |

3- 3- خارج التفاعل عند التوازن للتفاعل السابق لا يتعلق بتركيز المحلول.

-4

4- 1- حساب نسبة تقدم التفاعل عند التوازن للتفاعل فلورور الهيروجين مع الماء لكل من المحاليل السابقة.

$$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$$

المتفاعل المحد هو HF $\qquad x_{max} = n_0 = C_0 V$

$$\left[H_3O^+\right] = \left[F^-\right] = \frac{x}{V} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{F^-}} \qquad \text{و منه} \qquad x_f = \frac{\sigma \times V}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{F^-}} \qquad \text{و بالتالي :} \qquad \tau = \frac{\frac{\sigma \times V}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{F^-}}}{C_0 \times V} = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{F^-})C_0}$$

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| σ(S/m) | $9 \times 10^{-2}$ | $2.185 \times 10^{-2}$ | $3.567 \times 10^{-3}$ |
| τ | 22 % | 54 % | 88 % |

4- 2- كلما كان المحلول مخففا كلما كانت نسبة التقدم مرتفعة.

4- 3- قيمة pH لكل من المحاليل السابقة.

لدينا $\left[H_3O^+\right] = \frac{x}{V}$ أي $pH = -\log\left[H_3O^+\right] = -\log\frac{x}{V}$

| $C_0$ (mol/L) | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-4}$ |
|---|---|---|---|
| σ(S/m) | $9 \times 10^{-2}$ | $2.185 \times 10^{-2}$ | $3.567 \times 10^{-3}$ |
| x/V (mol/L) | $2.22 \times 10^{-3}$ | $0.54 \times 10^{-3}$ | $0.0879 \times 10^{-3}$ |
| pH | 2.65 | 3.27 | 4.05 |

# الفيزيـــــاء

## تمرين الفيزياء : الفيزياء النووية

1- تفتت نويدة الكلور 36:

1.1- تركيب نويدة الكلور $^{36}_{17}Cl$ :

$Z = 17$ ، $A = 36$ و $N = A - Z = 36 - 17 = 19$

1.2- طاقة الربط لنواة الكلور 36:

$$E_\ell(^{36}_{17}Cl) = [Z \times m_p + (A-Z)m_n - M(Cl)]C^2$$
$$= [17 \times 1,0073 + 19 \times 1,0087 - 35,9590].uC^2$$
$$= 307,77Mev$$

1.3- معادلة التفتت:

$^{36}_{17}Cl \xrightarrow{\beta^-} {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$ و طبيعة النشاط الإشعاعي $\beta^-$

**2- تأريخ الفرشة المائية الساكنة:**

عمر الفرشة المائية الجوفية المدروسة:

تحتوي المياه الطبيعية على الكلور36 الإشعاعي النشاط والذي يتجدد باستمرار في المياه السطحية بحيث يبقى تركيزه ثابتا، عكس المياه الجوفية الساكنة التي يتناقص فيها تدريجيا مع الزمن.
نشاطه في المياه السطحية يساوي نشاطه في المياه الجوفية الساكنة لحظة تكوّن الفرشة المائيـة الجوفية والتي نأخذها أصلا للتواريخ.

كما أن

أعطى قياس النشاط الإشعاعي، عند لحظة t، لعينة من المياه السطحية القيمة $a_1 = 11,7.10^{-6}Bq$ و لعينة أخرى لها نفس الحجم من المياه الجوفية الساكنة القيمة $a_2 = 1,19.10^{-6}Bq$.

نستنتج ان :

$$a_o = a_1 = 11,7.10^{-6}Bq$$

و: $a_2 = a_o e^{-\lambda t}$ أي:

لدينا: $a_2 = a_{02}.e^{-\lambda t} = a_1.e^{-\lambda t}$ إذن: $\frac{a_2}{a_1} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{\ln 2 \times t}{t1/2}}$ و بالتالي: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \frac{a_1}{a_2} = 9,92.10^5 ans$