متقنة دالي إبراهيم الجديدة — السبت 22/11/2008م

الأقسام: 3ع ت — المدّة: ساعتان.

الإختبار الأول في العلوم الفيزيائية

I كيمياء:

ماء جافيل محلول مائي يتميّز بخصائص مطهّرة فهو منتوج فعّال ضدّ العدوى البكتيرية والفيروسية. يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^-، شوارد الكلور Cl^- وشوارد الصوديوم Na^+. تضفي شاردة الهيبوكلوريت ClO^- على ماء جافيل الصفة المؤكسدة. يحدث في الضوء أنّ الشوارد ClO^- تؤكسد بشكل بطيء جزيئات الماء H_2O وبالتالي ماء جافيل سيفقد فعاليته تدريجيّا (L'eau de javel Vieillit). وبوجود شوارد الكوبالت Co^{2+} فإنّ هذا التفاعل يكون أسرع.

1) أكتب معادلتي تفاعل الأكسدة الإرجاعية؟ تعطى الثنائيتان ClO^-/Cl^- و O_2/H_2O

2) لدراسة سرعة تفكك ماء جافيل (بوجود الشوارد Co^{2+}) نقيس في درجة الحرارة 20°C وتحت ضغط $1{,}013.10^5\ Pa$ حجم غاز الأكسجين V_{O_2} المتشكل في كل لحظة t فنتحصّل على جدول القياسات التالي:

$t(s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$V_{O_2}(ml)$	0	79	148	203	248	273	298	312	316	316
$X(mmol)$										

أ) أنجز جدول تقدم التفاعل؟

ب) أكمل جدول القياسات بحساب قيم تقدم التفاعل X وأرسم البيان $X=f(t)$؟ الحجم المولي للغازات $V_M=24\ \frac{l}{mol}$

ج) عيّن التقدم الأعظمي X_{max} للتفاعل ثم استنتج التركيز المولي الإبتدائي $[ClO^-]_0$ لشوارد الهيبوكلوريت؟ حجم ماء جافيل المستعمل $V=0{,}11\ l$.

د) عرّف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ واحسب قيمته؟

هـ) أثبت صحة العلاقة $\frac{dn_{ClO^-}}{dt}=-2\frac{dx}{dt}$ ثم أحسب السرعة الحجمية لإختفاء شوارد ClO^- في اللحظات $t=0s$، $t=t_{\frac{1}{2}}$ و $t=5t_{\frac{1}{2}}$. ماذا تلاحظ؟

و) في حالة عدم وجود الشوارد Co^{2+}. أرسم كيفيا شكل المنحنى $X=f(t)$ على البيان السابق مع التبرير؟

II فيزياء:

تمرين 1:

1) اكتشف الفيزيائي الفرنسي هنري بكريل Henri Becquerel سنة 1896م النشاط الإشعاعي الطبيعي ولقد حدّدت بعد ذلك 3 أنواع من النشاط الإشعاعي. أذكرها وعرّف باختصار كل واحد منها؟

2) نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعّة بحيث تتفكك معطيتا نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ مع إصدار جسيمة $^{A}_{Z}X$.

ما معنى نواة مشعّة؟ أكتب معادلة هذا التفاعل النووي؟ أذكر نوع التفكك الذي حدث؟

3) بفضل هذه الأنشطة النووية الطبيعية يتشكل الكربون 14 ($^{14}_{6}C$) باستمرار في الطبقات العليا للجوّ تحت تأثير الإشعاعات الكونية وهو جدّ تفاعلي بحيث يعطي بسرعة ثاني أكسيد الكربون الذي يختلط بمجموع غاز الكربون للغلاف الجوي.

أ) أكمل معادلة التحول النووي التالي بتحديد العددين A و Z واستنتاج رمز النواة الإبن $^{A}_{Z}X$

$$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{1}_{1}P$$

ج) أحسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل بالجول وMeV ؟

يعطى: $m_{1p}=1,00728U$ ، $m_{0n}=1,00866U$ ، $m_{7}^{14}N=14,00307U$

$1EV=1,6.10^{-19}j$ ، $1U=1,66.10^{-27}kg=931,5\frac{MeV}{c^2}$ ، $m_{Z}^{A}X=14,00324U$

4) إنّ الكربون 14 عنصر مشع يصدر جسيمات β^- بنصف عمر يساوي 5730ans. ولقد أثبت الكيميائي الأمريكي ويلارد ليبي Willard Libby أنّ نسبة الكربون 14 في الجو وفي الكائنات الحية ثابتة بسبب التوازن الإشعاعي بين التفكك والتشكل. لكن عند موت الكائن الحي يتوقف كل نشاط له مع الوسط الطبيعي فيبدأ عندئذ الكربون 14 المشع المتواجد في أنسجتها بالتفكك دون أن يتجدد، لهذا السبب فإنّ الكربون 14 يستعمل في عملية التأريخ.

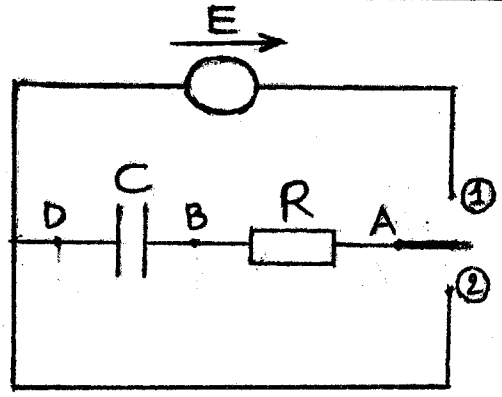
أ) أكتب قانون التناقص الإشعاعي N بدلالة N_0، λ و t ؟ ماذا يمثل كل من N_0 و λ ؟

ب) عرّف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ ؟ أوجد عبارة $t_{\frac{1}{2}}$ بدلالة λ ؟

ج) عرّف النشاط الإشعاعي A واعط عبارته ؟

د) أخذنا من تابوت أحد الفراعنة في مصر قطعة من الخشب فوجدنا أنّ نشاطها 6,68 تفككا في الدقيقة لكل غرام من الكربون بينما تنتج قطعة من نفس الخشب مقطوعة حاليا نشاطا 13,5 تفككا في الدقيقة لكل غرام من الكربون. عيّن عمر التابوت t ؟

تمرين 2:



تتألف دارة كهربائية من مولد توتر ثابت (E=6V)، مكثفة فارغة سعتها C=0,1μF وناقل أومي مقاومته R=100KΩ.

1) عند اللحظة t=0s نضع البادلة في الوضع ① حيث تبدأ عملية شحن المكثفة.

أ) بيّن على الدارة إتجاه التيار الكهربائي وإتجاه حركة الإلكترونات ؟

ب) بيّن كيف يمكن توصيل راسم الإهتزاز المهبطي بغرض تسجيل المنحنيين $U_{BD}=f(t)$ و $U_{AD}=f(t)$ ؟

ج) عيّن التوتر الأعظمي بين طرفي المكثفة ؟

د) أحسب ثابت الزمن τ خلال عملية الشحن ؟ استنتج مدّة الشحن ؟

2) نضع البادلة في الوضع ② لتفريغ المكثفة.

أ) أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي U_{BD} بين طرفي المكثفة ؟ تحقّق أنّ حلها من الشكل $U_{BD}=E.e^{\frac{t}{RC}}$ ؟

ب) أرسم البيان $U_{BD}=f(t)$ ؟

ج) كيف تتصرف الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة ؟ ما هي قيمتها ؟

بالتوفيق