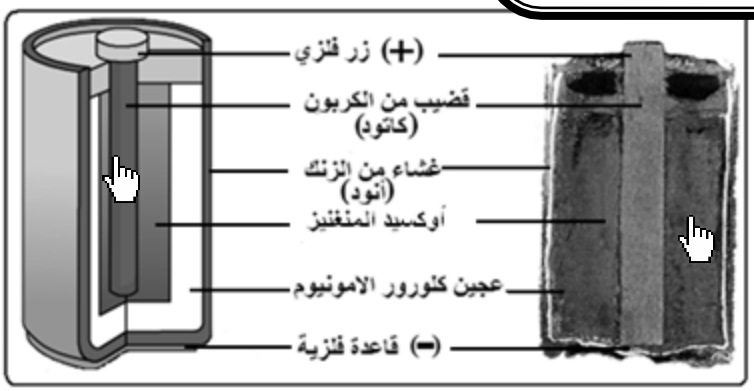
الثانية باكالوريا
الكيمياء - الجزء الثالث
منحى تطور مجموعة كيميائية
الوحدة 7 - 5 س

سلسلة التمارين الموضوعاتية :
التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

تمرين 1 :



يعد عمود ليكلاشي أصل الأعمدة الملحية أو الأعمدة الجافة .
و هو عمود كهربائي اسطواني الشكل ، تقدر قوته الكهرمحركة بالقيمة $(1,5\ V)$ ، و يستعمل كمولد للتيار الكهربائي للأجهزة التي لا تتطلب شدة كبيرة للتيار .
تمثل الوثيقة جانبه شكلا لعمود ليكلاشي .

نعطي التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود : $\oplus\ MnO(OH)/MnO_2/C\ ::\ Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}\ \ominus$
يستعمل إلكترود من الكربون غرافيت للتوصيل الكهربائي ، و أيون الأمونيوم مصدرا للأيونات H^+ .

1- اكتب نصف المعادلة الإلكترونية التي تحدث بجوار كل إلكترود أثناء اشتغال العمود .

2- استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود .

3- يستعمل العمود لتشغيل مصباح قدرته $\mathcal{P} = 300\ mW$ ، لمدة زمنية $\Delta t = 3\ h$.

نعتبر أن شدة التيار الكهربائي الذي يجتاز العمود ثابتة و قيمتها $I = 200\ mA$.

3-1- احسب كمية الكهرباء التي يمنحها العمود ، بعد مرور المدة الزمنية Δt .

3-2- أوجد كتلة الزنك المستهلكة أثناء مدة تشغيل العمود .

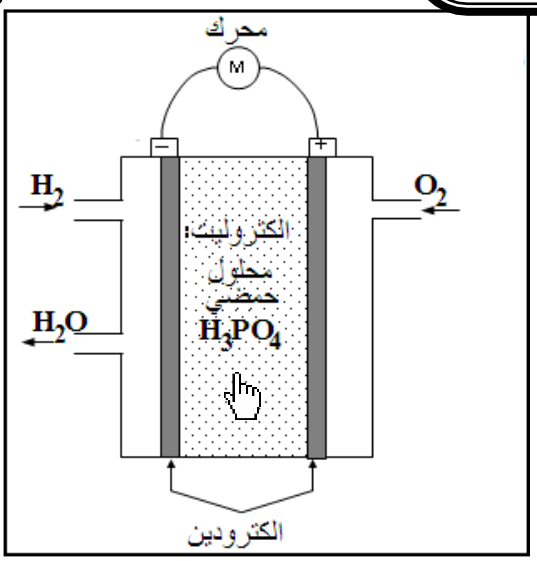
تمرين 2 :

يرجع الفضل في اختراع الأعمدة ، التي تعتمد في اشتغالها على مبدأ الاحتراق ، إلى العالم الكيميائي ويليام كروف (1839) . تعتبر سنة 1960 بداية الاستعمال الفعلي لهذه الأعمدة و ذلك في إطار البرنامج الفضائي الأمريكي نازا $(NAZA)$.
تتكون خلية هذه الأعمدة من إلكترودين يفصل بينهما إلكتروليت (حمض الفوسفوريك H_3PO_4 مثلا) ، و مزودة باستمرار بكل من ثنائي الأوكسجين و ثنائي الهيدروجين .
و يعتمد اشتغال هذه الأعمدة أساسا على تفاعل أكسدة و اختزال يتم على مستوى الإلكترودين (الشكل أسفله) .

تمرين 2 (تتمة):

المعطيات :

- الكتل المولية : $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$ و $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$
- ثابتة أفوكادرو : $\mathcal{N}_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$
- الشحنة الكهربائية الابتدائية : $e = 1,6.10^{-19}\ C$
- ثابتة فارادي : $1F = 9,65.10^{4}\ C.mol^{-1}$



I- تبيانة عمود الاحتراق

1- ما طبيعة حملة الشحنة الكهربائية خارج العمود ؟

2- حدد على العمود المنحى الاصطلاحي للتيار و منحى انتقال حملة الشحنة خارجه .

II- المزدوجتان أكسدة – اختزال المتفاعلة هي : $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$ و $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$.

1- اكتب نصفي المعادلتين الإلكترونية الحاصلتين اثناء اشتغال العمود .

2- استنتج المعادلة المنمذجة للتحول الحاصل في خلية التفاعل .

III- المتفاعل المؤكسد يسمى محترق العمود

1- حدد معللا جوابك محترق هذا العمود .

2- على أي قطب يحدث تفاعل المحترق ؟

IV- يشتغل محرك سيارة اعتمادا على عمود الاحتراق ، حيث تقدر كتلة ثنائي الهيدروجين المستهلكة لقطع المسافة $d = 250\ km$ بالقيمة $m = 1,5\ kg$.

1- احسب $n(H_2)$ كمية مادة ثنائي الهيدروجين الموافقة لهذه الكتلة ، ثم حجم ثنائي الهيدروجين ب (m^3) في الظروف التي يكون فيها الحجم المولي $V_m = 24\ L.mol^{-1}$.

2- علل انطلاقا من السؤال السابق لماذا تم الاستغناء على هذا العمود حاليا في محرك السيارات .

3- اقترح طريق أو وسيلة لتقليص الحجم الذي يشغله غاز ثنائي الهيدروجين المستهلك عند درجة الحرارة الاعتيادية .

V- تنتج أعمدة الاحتراق ، داخل المركبة الفضائية تيارا كهربائيا شدته $I = 200\ A$.

1- احسب كمية الكهرباء المحررة خلال 24 ساعة .

2- استنتج كمية المادة $n(e^-)$ لحملة الشحنة الكهربائية التي اجتازت الدارة الكهربائية للمركبة الفضائية خلال 24 ساعة و $n(H_2)$ كمية مادة ثنائي الهيدروجين المستهلكة .