جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم الكيمياء

كيمياء الفيزياوية

المرحلة الثالثة

محاضرة

الأقطاب الكهربائية

م .د.اسيا اكبر توفيق
asya.akbar@tu.edu.iq

الاقطاب الكهربائية

انواع الاقطاب

١- الاقطب الهيدروجيني القياسي (الاول) Standard Electrod (S H F)

ان قطب الهيدروجين القياسي من نوع (غاز / فلز خامل) ويعمل بغاز الهيدروجين هذا القطب (وهو عبارة عن قطب احد غاز الهيدروجين النقي مغمور في محلول يحتوي ايونات H^+) مثل HCl بتركيز a=1 (او ١ مولار) وعند درجة ٢٥ م° وضغط الغاز الهيدروجين = ١ atm جو (ضغط الجوي) .

مثال لقطب الهيدروجين

$$H_{2(g)} \leftrightarrow 2H^+ + 2e^-$$

$$Pt\,, H_{2(g)}/HCl_{\substack{1M \\ aH+=1}}$$

جهد القطب = صفر فولت (V) E=Zero

ويمكن قياس جهد أي قطب غير معلومة قيمته بتكوين خلية من هذا القطب مع قطب الهيدروجين القياسي، ثم قياس قيمة القوة الدافعة الكهربائية (e.m.f) لهذه الخلية، وحيث أن قيمة جهد قطب الهيدروجين القياسي تساوي الصفر، فعلى هذا فإن قيمة (e.m.f) للخلية تساوي قيمة جهد القطب غير المعلومة قيمته، وتسمى هذه القيمة بالجهد النسبي لهذا القطب (relative electrode potential).

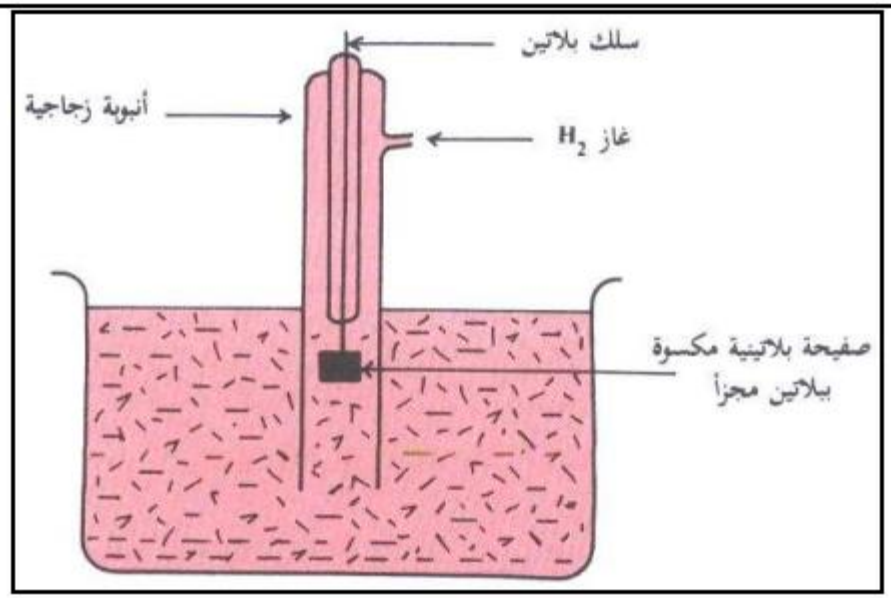
تفاعلات الأكسدة والإختزال لقطب الهيدروجين

تفاعل الأكسدة لقطب الهيدروجين :

$$H_2(g) \longrightarrow 2H^+(aq) + 2\bar{e}$$

تفاعل الإختزال لقطب الهيدروجين :

$$2H^+(aq) + 2\bar{e} \longrightarrow H_2(g)$$



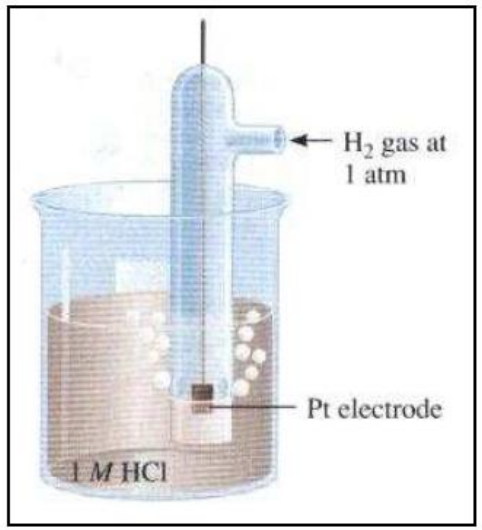


Fig. (3-8) : A hydrogen electrode operating under standard-state conditions. Hydrogen gas at 1 atm is bubbled through a 1 M HCl solution. The platinum electrode is part of the hydrogen electrode.

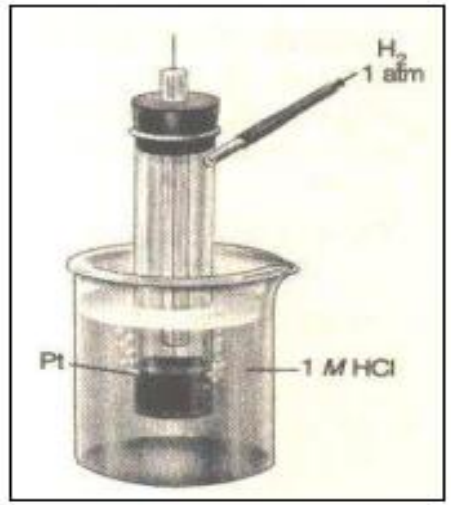


Fig. (3-9) : The standard hydrogen electrode.

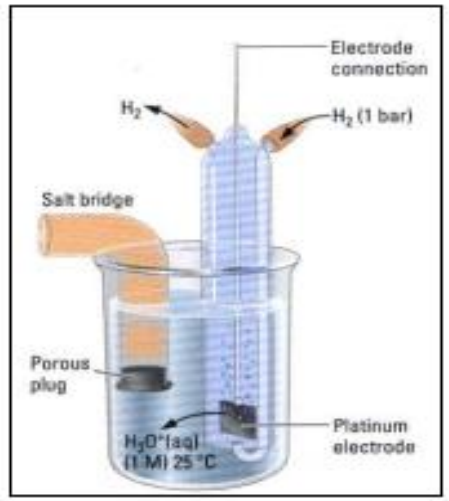


Fig. (3-10) : The standard hydrogen electrode. Hydrogen gas at 1 atm pressure bubbles over an inert platinum electrode that is immersed in a solution containing exactly 1 M H^+ ions at 25 °C. The potential for this electrode is defined as exactly 0 V.

ومع ذلك فإن هناك أقطاباً قياسية أخرى تستخدم بدلاً من قطب الهيدروجين تعرف بالأقطاب المرجعية (القياسية) الثانوية (secondary reference electrodes) في كثير من الأحيان .

س) علل : يستبدل قطب الهيدروجين القياسي في كثير من الأحايين بالأقطاب المرجعية الثانوية؟

أو بتعبير آخر : ما هي عيوب قطب الهيدروجين القياسي؟

ج) يعود سبب استبدال قطب الهيدروجين بالأقطاب القياسية الثانوية بسبب عيوبه المتمثلة في الآتي :

- صعوبات تواجه تحضير واستعمال قطب الهيدروجين القياسي.
- حساسية قطب الهيدروجين للشوائب أياً كانت.
- تأثر جهده، حيث أن جهده غير ثابت مع مرور الزمن وبالتالي لا يمكن الإحتفاظ به مدة طويلة بدون تغير في قيمة جهده. ومن أهم الصفات التي ينبغي أن يتصف بها القطب القياسي أن يكون ذا جهد ثابت.

وبسبب الصعوبات التي تنشأ من تحضير واستعمال قطب الهيدروجين، استخدمت أنواع أخرى من الأقطاب أكثر حساسية ودقة بالمقارنة مع قطب الهيدروجين، سميت بالأقطاب الثانوية **(Secondary Electrodes).**

والأقطاب المرجعية الثانوية قيست جهودها الإختزالية نسبة الى قطب الهيدروجين (عينت جهودها بمعايرتها بقطب الهيدروجين) كما هو حال بقية الأقطاب في جداول السلسلة الكهروكيميائية.

ومن أمثلة هذه الأقطاب الثانوية القياسية :

- قطب الكالوميل القياسي (calomel electrode).
- قطب الفضة/كلوريد الفضة (القطب الزجاجي glass electrode) والمستخدم في جهاز مقياس الحموضة (pH meter).
- قطب الكوينهيدرون القياسي لقياس pH للمحاليل.