تجربة(10)

تعيين الثوابت الثرموداينميكية لخلية دانيال

النظرية :

خلية دانيال عبارة عن خلية فولتائية تتكون من لوح من الزك مغمور في محلول كبريتات الزنك ولوح من النحاس مغمور في محلول كبريتات النحاس ويفصل بين القطبين حاجز مسامي اوجسر ملحي . ويمكن ايجاد ثلاثة ثوابت ثرموديناميكية في هذه الخلية عن طريق قياس القوة الدافعة الكهربائية بدرجة حرارة معينة ، كما يمكن معرفة معامل القوة الدافعة الكهربائية الحراري P $(\frac{\partial E}{\partial T})$ ووحدته فولت / درجة

المعادلات التالية تعبر عن الثوابت الثرموديناميكية ΔG ، ΔH ، ΔS :-

$$\Delta G = - nFE \quad \text{----------} \quad (1)$$

$$\Delta S = nF \left(\frac{\partial E}{\partial T}\right) P \quad \text{----------} \quad (2)$$

$$\Delta H = \Delta G + T \Delta S \quad \text{----------} \quad (3)$$

وبتعويض المعادلتين 1 و 2 بالمعادلة 3 ينتج :-

$$\Delta H = - nFE + TnF \left(\frac{\partial E}{\partial T}\right) P \quad \text{----------} \quad (4)$$

حيث ان....

E القوة الدافعة الكهربائية (فولت)

n عدد الالكترونات المشاركة بالتفاعل

F ثابت فارادي ويساوي 23.064 سعرة / فولت

T درجة الحرارة المطلقة .

جامعة الانبار-كلية العلوم-ثالث كيمياء

المعادلات التالية تعبر عن التفاعل الكيمياوي لخلية دانيال:

(اكسدة) تفاعل عند الانود (-) Zn --------- $Zn^{2+} + 2e$

(اختزال) تفاعل عند الكاثود (+) $Cu^{2+} + 2e$ ---------- Cu

والتفاعل الكلي هو :

$$Zn + Cu^{2+} \text{ ---------- } Zn^{2+} + Cu$$

طريقة العمل :

1- ضع 50 مل من محلول كبريتات النحاس (0.1 M) في وعاء مناسب و50 مل من محلول كبريتات الزنك (0.1 M) في وعاء اخر.

2- نظم درجة حرارة الحمام المائي عند درجة 20 م° ، اغمس خلية دانيال في الحمام المائي بعد ربط الاقطاب بجهاز الملي فولتيميتر ، قس القوة الدافعة الكهربائية بعد الوصول الى درجة الحرارة المطلوبة.

3- ابدأ بزيادة درجة حرارة الحمام المائي كل عشرة درجات اي 30 ، 40 ، 50 ، 60 ، 70 م° . ثم اقرأ القوة الدافعة الكهربائية لكل درجة.

4- ابدأ تخفيف درجة حرارة الحمام المائي كل عشرة درجات اي 70 ، 60 ، 50 ، 40 ، 30 م° واقرأ E كل مرة .

5- رتب النتائج كما في الجدول التالي :-

درجة الحرارة م°	E عند زيادة الحرارة / فولت	E عند خفض الحرارة / فولت	معدل E / فولت

6 - ارسم بيانياً معدل E مقابل درجة الحرارة ثم جد ميل المستقيم الذي يساوي (P $\frac{\partial E}{\partial T}$).

7- احسب قيمة ΔG ، ΔH ، ΔS بالسعرة عند درجة حرارة فقط (30م°) .

جامعة الأنبار-كلية العلوم-قسم الكيمياء