

تجربة (10)

تعيين الثوابت الترمودايناميكية لخلية دانيال

النظرية :

خلية دانيال عبارة عن خلية فولتائية تتكون من لوح من الزنك مغمور في محلول كبريتات الزنك ولوح من النحاس مغمور في محلول كبريتات النحاس ويفصل بين القطبين حاجز مسامي أو جسر ملحي . ويمكن ايجاد ثلاثة ثوابت ترموديناميكية في هذه الخلية عن طريق قياس القوة الدافعة الكهربائية بدرجة حرارة معينة ، كما يمكن معرفة معامل القوة الدافعة

الكهربائية الحراري P ووحدة فولت / درجة

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

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

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

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

وبتعويض المعادلتين 1 و 2 بالمعادلة 3 ينتج :-

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

حيث ان....

E القوة الدافعة الكهربائية (فولت)

n عدد الالكترونات المشاركة بالتفاعل

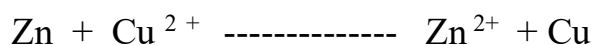
F ثابت فارادي ويساوي 23.064 سرعة / فولت

T درجة الحرارة المطلقة .

المعادلات التالية تعبر عن التفاعل الكيميائي لخلية دانيال:



والتفاعل الكلي هو :



طريقة العمل :

- 1- ضع 50 مل من محلول كبريتات النحاس (0.1 M) في وعاء مناسب و 50 مل من محلول كبريتات الزنك (M) (0.1) في وعاء آخر.
- 2- نظم درجة حرارة الحمام المائي عند درجة 20 م ° ، اغمس خلية دانيال في الحمام المائي بعد ربط الأقطاب 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 ΔS ، ΔH ، ΔG بالسعرة عند درجة حرارة فقط (30 م °) .