التجربة (9)

المعايرة بقياس فرق الجهد (تحقيق معادلة فرنست)

النظرية:

يمكن اجراء معايرة الاكسدة والاختزال بواسطة قياس فرق الجهد لخلية معينة عن طريق تسجيل قيمة القوة الدافعة الكهربائية والحجم المضاف. إذ سنحصل على تغير حاد وسريع بهذه القيمة عند نقطة التكافؤ.

وفي هذه التجربة يؤكسد الحديدوز الى الحديديك باضافة محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم كما في المعادلة التالية:-

$$Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}$$

ويمكن حساب الجهد الكهربائي عن طريق المعادلة التالية:-

$$E_{F^{3+}} - Fe^{2+} = E^{\circ}_{Fe^{3+}} Fe^{2+} + \frac{RT}{F^{2+}} \ln \frac{\phi Fe^{3+}}{\phi Fe} \qquad \text{---------- (1)}$$

ϕ

حيث ان .....

E جهد الخلية

E° جهد الخلية القياسي

R ثابت الغاز

T درجة الحرارة المطلقة

F ثابت فارادي

ϕFe^{3+} فعالية ايون الحديديك

ϕFe^{2+} فعالية ايون الحديدوز

وتتألف الخلية من قطبي البلاتين والكالوميل مغمورين في محلول سلفات الحديدوز الامونيومية.

$$\frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} = \frac{X}{a-x}$$

جامعة الأنبار- كلية العلوم- ثالث كيمياء

حيث ان X يمثل حجم محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم المضافة اثناء المعايرة وa الحجم البدائي لمحلول سلفات الحديدوز الامونيومية . وبالتعويض ينتج:-

$$E_{Fe^{3+} - Fe^{2+}} = E_{Fe^{+3}\ Fe^{+2}} + \frac{RT}{F} \text{Ln} \frac{X}{a - x} \quad \text{----------(2)}$$

طريقة العمل:

1- يمكن تحديد مجال تغيير القوة الدافعة الكهربائية وذلك عن طريق اضافة 50 مل من حامض الكبريتك المخفف الى 50 مل من سلفات الحديدوز الامونيومية (0.1 N) وتسحيحها مع محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم (0.1 N) .

2- بوجود الخلية اسحب 25 مل محلول سلفات الحديدوز الامونيومية مع 100 مل من حامض الكبريتيك المخفف ثم سحح مع محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم وذلك باضافة 2 مل في كل مرة .بعد غمر قطبي البلاتين والكالوميل في المحلول.

3- نظم النتائج حسب الجدول التالي :

X	a - X	$\frac{x}{a-x}$	E (بالقياس)	E calc من المعادلة(2)

4- ارسم E مقابل X ، $\Delta X / \Delta E$ مقابل X .

5- حدد نقاط التكافؤ من الشكلين اعلاه .

جامعة الانبار - كلية العلوم - ثالث كيمياء