الفصل الدراسي الأول ١٤٤٥هـ
جامعة الملك سعود
كلية العلوم - قسم الكيمياء

التحليل الكهربي (353كيم)

التجربة الرابعة

(معايرة الاكسدة والاختزال بين السيريوم الرباعي والحديد الثنائي)

المشاركين في التقرير
١-أسامة البقمي | 442101622
٢-تركي القحطاني| 442102369
٣عبدالكريم الزهراني | 443101601
٤-فارس الخوصان| 442102657

المقدمة:

المعايرة الجهدية (أو المُعايرة بقياس الجُهد) هي وسيلة في الكيمياء التحليلية تهدف إلى التحليل الكمي عبر معايرة نظام محدد من تفاعلات الأكسدة والاختزال. ولمعايرتنا هذه سوف نستعمل القطب العامل المصنوع من البلاتينيوم

تتمتع أقطاب العمل القرصية البلاتينية بمقاومة عالية للأكسدة في كل من الهواء والأحماض ولهذا السبب يتم استخدامها على نطاق واسع في خلايا الكيمياء الكهربائية القياسية لقياس الجهد الدوري، وقياس جهد المسح الخطي، والتحقيق في إمكانات الأكسدة والاختزال لأشباه الموصلات العضوية وغير العضوية.
تتكون أقطاب العمل الشائعة من مواد صلبة من معادن خاملة مثل الذهب، أو الفضة، أو البلاتين، أو الكربون الغرافيتي أو الكربون الزجاجي، والماس المغطى بالبورون أو الكربون الانحلال الحراري، وكذا الأغشية. ويمكن ان تكون سائلة مثل حالة قطب الزئبق.

ينشا الجهد في مكان فاصل بين المحلول الداخلي والخارجي من خلال الغشاء

كيفية عمل القطب يدخل من خلاله التيار التقليدي للخلية الكهروكيميائية الى الخلية الغير معدنيه ثم تتدفق الى الجهة الأخرى

العامل المختزل / هو العامل الذي يقوم بمنح إلكترون
العامل المؤكسد/ هو العامل الذي يكتسب إلكترون

السلسلة الكهروكيميائية / رتبت المواد فيه حسب قابلية مادة القطب للاختزال بحيث كلما زادت قيمة جهد الاختزال تزداد قابلية القطب للاختزال

تم الاتفاق على أن يكون قطب الهيدروجين هو القطب المرجع أي يتم مقارنة جهود الأقطاب مع قطب الهيدروجين، وقد تم الاتفاق على أن قيمة جهد قطب الهيدروجين القياسي صفر وذلك تسهيلاً للحسابات

الهدف من التجربة :

أولا إيجاد نقطة التكافؤ

ثانيا إيجاد حجم السيريوم الرباعي عندما يكافئ الحديد الثنائي

ثالثا إيجاد تركيز الحديد الثنائي

المواد المستخدمة :

دورق

سحاحه

كاس

ماصه

محلول منظم (Buffer Solution) pH . = 4 . 01

محلول منظم (Buffer Solution) pH . = 10 . 01

Ce (VI) 0 . 1

Fe (II)

جهاز قياس الرقم الهيدروجيني

طريقة العمل :

اولا تصفير الجهاز للتأكد من عمله بشكل جيد بمحاليل معلومة ال pH .

ثانيا نضيف ١٠ مل بواسطة الماصة من الحديد الثنائي في كاس سعته ١٠٠ مل

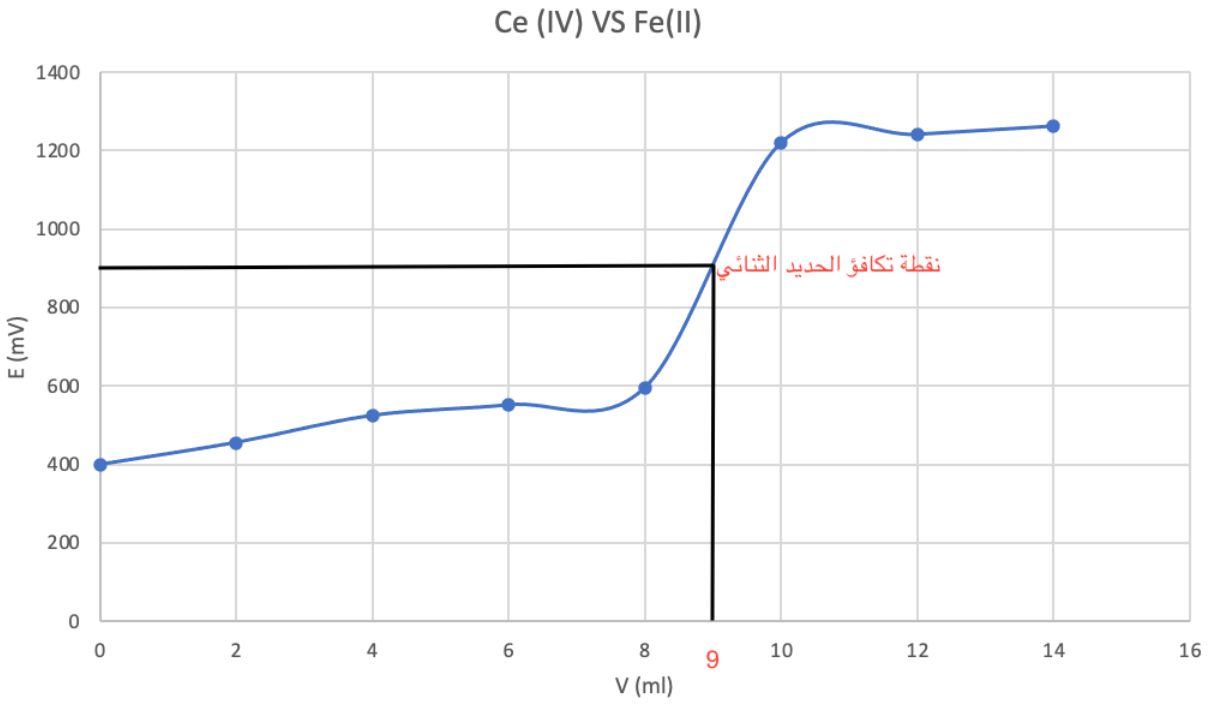
ثالثا نقوم بإضافة السيريوم الرباعي الى السحاحة

رابعا ببطيء نقوم بمعايره 2 مل من السحاحة الى الكاس ونسجل ال pH

خامسا نعيد التجربة حتى نحصل على نقطة التكافؤ ونقوم برسم التجربة بيانيا

النتائج والرسم:

حجم السيريوم الرباعي وجهده				
V (ml)	E (mV)	delta V	delta E(ml)	Delta E/Delta V
0	399	0	0	0
2	455	2	56	28
4	524	2	69	34.5
6	551	2	27	13.5
8	595	2	44	22
10	1220	2	625	312.5
12	1241	2	21	10.5
14	1262	2	21	10.5



الحسابات :

Fe (II) → Fe (III) +e- **E= 0.77V**
Ce (VI) +e- → Ce (III) **E= 1.44V**

Ce(VI) + Fe(II) →Ce(III) + Fe(III) E= 0.67V

نقطة التكافؤ

$$E_{Ce(VI)/Fe(II)} = n_1 * E_1 + n_2 * E_2 / n_1 + n_2$$
$$E_{Ce(VI)/Fe(II)} = 1*0.77+1*1.44=1.105\ mV$$

$$E = E_{note} - 0.059/n \log [ox]/[re]$$
$$E = 0.305 - 0.059/1 * \log(0.77/1.105)$$
$$E \approx 0.364\ mV$$

تركيز الحديد الثنائي

$$M_{(II)} * V_{(II)} = M_{(VI)} * V_{(VI)}$$

$$M = M_{(VI)} * V_{(VI)} / V_{(II)}$$
$$M = 0.1 * 9/10$$
$$M = 0.09\ M$$

الخاتمة : وفي نهاية التجربة اوجدنا نقطة التكافؤ باستخدام معادلة نيرنست واوجدنا أيضا حجم السيريوم الرباعي عندما يكافؤ الحديد الثنائي ومن خلالها اوجدنا تركيز الحديد الثنائي عند نقطة التكافؤ من خلال الرسم والتي كانت $0.09\ M$

المراجع :

الموسوعة الحرة (ويكيبيديا)

(https://ar.wikipedia.org)

صفحة الدكتورة رئيسة الشهري

(https://faculty.ksu.edu.sa/ar/ralshehri)

موقع جامعة بابل

(https://www.uobabylon.edu.iq/eprints/publication_12_26819_1405.pdf)

قناة (Iseinjr1) على اليوتيوب

(https://www.youtube.com/watch?v=WgTJpS8IcQg)