

تصميم منظومة حقن جرياني جديد بنظام (Ce4++ I - + H3O+) لتقدير السيريوم الرباعي بطريقة المناطق المتلاقية.

داخل ناصرته * فراس فاضل علي **
* جامعة بابل - كلية العلوم
** جامعة الأنبار - كلية التربية للبنات

الخلاصة

يهدف البحث الى تصميم منظومة حقن جرياني جديد لتقدير السيريوم الرباعي وذلك من خلال تفاعل السيريوم الرباعي مع يوديد البوتاسيوم في وسط حامضي وتحرير اليود ذي اللون الأصفر والذي يعطي قمة امتصاص عظمى عند الطول الموجي 351 نانومتر. وتتضمن الطريقة تصنيع صمام جديد من مواد رخيصة الثمن واختيار التصميم الأمثل للمنظومة ومن ثم دراسة الظروف المثلى لها والتي تشمل تركيز يوديد البوتاسيوم، تركيز الحامض، سرعة المضخة، حجم الحامض، حجم النموذج، طول ملف التفاعل. اعطت الطريقة خضوع لقانون بير-لامبرت في المدى (1- 40 ملغم/لتر). ومعامل ارتباط (R2) 0.998. كما وتم دراسة الأيونات المتداخلة.

كلمات مفتاحيه : منظومة حقن جرياني ، نظام (Ce4++ I - + H3O+) ، السيريوم الرباعي ، المناطق المتلاقية.

المقدمة :

السيريوم من عناصر اللانثانات رمزه Ce وعدده الذري 58 ، اكتشف سنة 1839 من قبل Mosander ، وهو معدن فضي يشبه الحديد في اللون وللمعان يمتلك كثافة مساوية إلى 6.770 غم/سم³، درجة انصهاره تساوي 1068 كلفن ودرجة غليانه 3716 كلفن [9,8]. وهو من فلزات الأترية النادرة، ويعد من اهم عناصر اللانثانات وأكثرها انتشارا على القشرة الأرضية [11,10]. يوجد السيريوم في الطبيعه مع بقية عناصر اللانثانات في معادن الالنايت ، البستنايت، المونازايت، السيرايت والسمارسكايت، وان الالنايت والمونازايت من المصادر المهمه للسيريوم تجاريا [13,12]. فلز السيريوم فعال جدا وعامل مؤكسد قوي لذا فانه يكون مستقرا عند اتحاده مع الأوكسجين [14]. يمتلك السيريوم ثلاث حالات تاكسدية (II)، (III)، (IV) حيث إن الحالة التاكسدية (II) هي الحالة النادرة له أما الحالتان الأخيرتان فهما الأكثر شيوعا وخصوصا الحالة (IV) التي تسلك كعامل مؤكسد قوي في المحاليل المائية [9,8]. السيريوم عنصر مهم في الصناعات ويستخدم في المفاعلات النوويه وفي سبائك مع النيكل والكروم ويدخل ايضا في صناعة

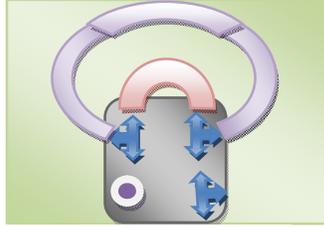
تعد تقنية التحليل بالحقن الجرياني من احدى التقنيات المستخدمة في الكيمياء التحليلية والتي لاقت الاستحسان والقبول في مختلف المجالات التحليلية والفضل يعود في وضع اسس هذه التقنية إلى (Hansen و Ruzicka) و Stewart [1] . إن تقنية التحليل بالحقن الجرياني (FIA) تمتاز بالبساطة والسرعة وقلة الكلفة اذ تستند على استعمال مقادير ضئيلة جداً من الكواشف وبتطابقية عالية في عملية التحليل بطريقة اوتوماتيكية أو شبه اوتوماتيكية [2]. تستند هذه التقنية على حقن نموذج سائل في محلول ناقل ملائم متحرك بصورة مستمرة غير متجزئة اذ يكون النموذج المحقن منطقة تنتقل الى ملف التفاعل للمزج وتكوين ناتج ثم باتجاه المكشاف الذي يسجل بصورة مستمرة الامتصاصية أو جهد القطب أو أي عامل فيزيائي آخر يتغير نتيجة لمرور مادة النموذج خلال خلية الجريان [4,3] . ولهذه التقنية تطبيقات كثيرة منها في تحليل المواد الصيدلانية [5] والمبيدات الحشرية [6] ومستحضرات التجميل [7] وغيرها .

[26] benzophenone benzoic hydrazone
[27] Arsenazo III
[28] pyridine 2,6-diol
[29] 4-(2-thiazolyazo)resorcinol and 1-(2-Leuco Xylene
[30] Cyanol FF
كما وقدر بطريقه غير مباشره من خلال نقصان الأمتصاص لل Rhodamine 6G [31]، وقدر السيريوم ايضا مع naphthol green [32]، ومع tribromoarsenazo (TB-ASA) [33]. وقد استخدمت طرق اخرى مثل ICP [34] ICP-AES [35,36]، و التفلور [37,38]، وطرق كهربيائيه [39,40]. وتم في هذا البحث تصميم منظومة حقن جرياني جديد لتقدير السيريوم.

طرائق العمل

تصنيع الصمام :

تم تصنيع صمام رياعي جديد من مواد محليه رخيصة الثمن يضا هي الصمامات العالميه والموضح في الشكل (1)، والذي يمكن من خلاله تحميل مادتين.



الشكل (1) الصمام الرباعي.

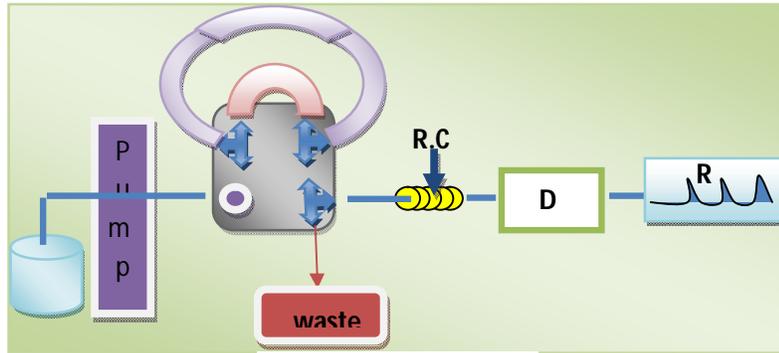
طريق الصمام، اما الثاني (B) بجعل يوديد اليوتاسيوم كناقل وتحميل النموذج والحامض عن طريق الصمام. وأعطى التصميم (B) نتائج افضل لذا تم اختياره. والشكل (3) يوضح التصميمان.

تصميم المنظومه :

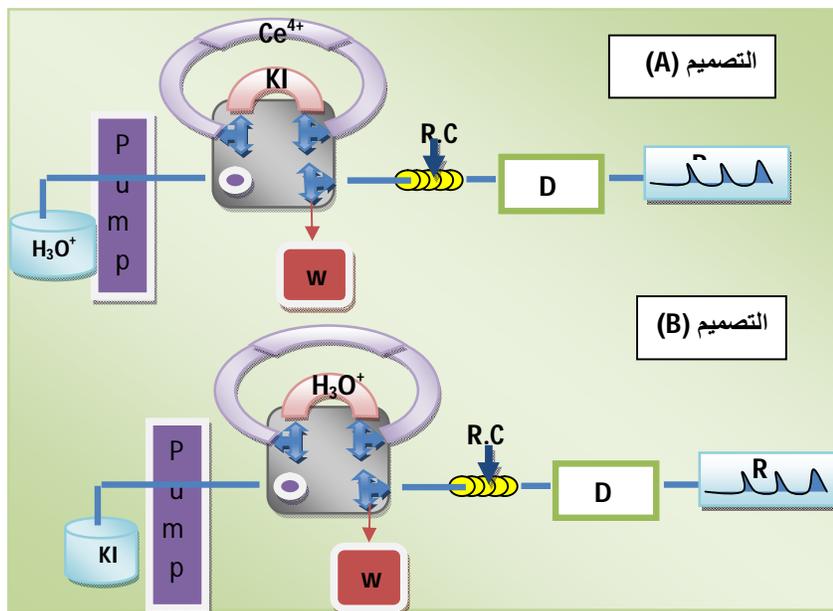
تم تصميم المنظومه على الشكل التالي والمكونه من المضخه، الصمام، ملف التفاعل (R.C)، المكشاف (D)، والمسجل (R)، وكما في الشكل (2).

اختيار التصميم الأمثل للمنظومة :

هناك تصميمان للمنظومه وهما (A) والذي يتمثل بجعل الحامض كناقل ويتم تحميل النموذج ويوديد اليوتاسيوم عن



الشكل (2) تصميم المنظومه.



الشكل (3) التصميم A و B للمنظومة.

المضخة (2.8 مل/دقيقة)، طول ملف التفاعل (100سم)، حجم الحامض (157 مايكروليتر)، حجم النموذج (157 مايكروليتر) وكانت النتائج كما موضحة في الشكل (4) والجدول (2)، حيث اظهر ان استخدام تركيز (0.2 مول/لتر) أعطى أفضل استجابة والذي تم اختياره لتحديد الظروف الأخرى للمنظومة.

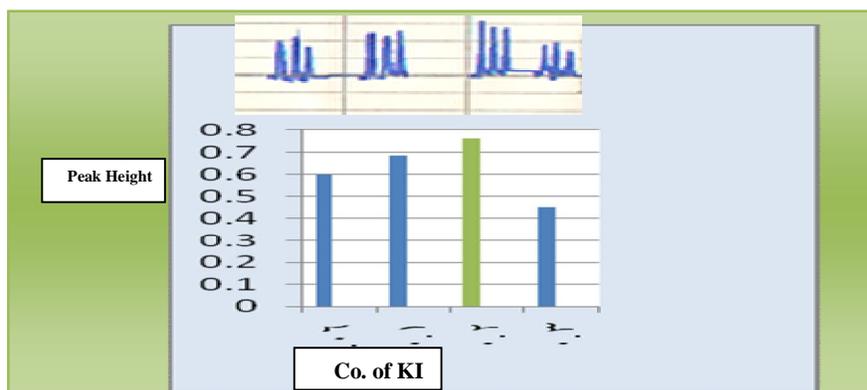
دراسة المتغيرات الكيميائية:

تأثير تركيز يوديد البوتاسيوم :

استخدمت تراكيز مختلفة ليوديد البوتاسيوم تراوحت (0.06 - 0.3 مول/لتر) مع تثبيت بقية العوامل من تركيز السيريوم الرباعي (10 ملغم/لتر) تركيز الحامض (1مول/لتر)، سرعة

جدول (2): تأثير تركيز KI على القمة. تركيز السيريوم (10ملغم/لتر)، تركيز الحامض (1مول/لتر)، سرعة المضخة (2.8مل/دقيقة)، طول ملف التفاعل (100سم)، طول وصلة الحامض (20سم)، طول وصلة النموذج (20سم).

Con. Of KI (M)	Peak High in cm			Mean	S.D	R.SD%
0.06	0.6	0.65	0.55	0.6	0.05	8.3
0.1	0.7	0.65	0.7	0.683	0.04	5.8
0.2	0.8	0.75	0.75	0.766	0.03	3.76
0.3	0.45	0.5	0.4	0.45	0.05	8.3

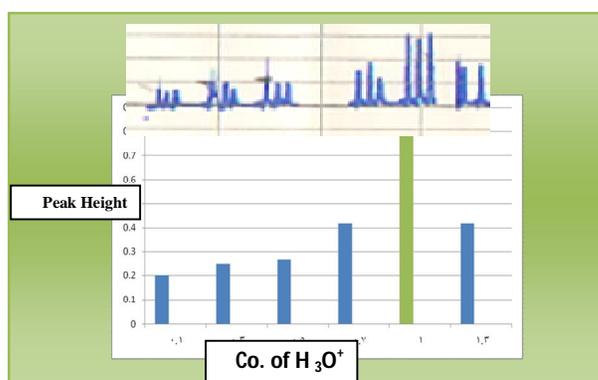


الشكل (4) تأثير تركيز KI على القمة.

تأثير تركيز الحامض :
 استخدمت تراكيز مختلفة لحامض الكبريتيك تراوحت (0.1
 1.3 - مول/لتر)، مع ثبات بقية الظروف، وكما موضح في

جدول(3): تأثير تركيز الحامض على القمة. تركيز السيريوم(10ملغم/لتر)، تركيز يوديد البوتاسيوم(0.2مول/لتر)، سرعة المضخة(2.8مل/دقيقه)، طول ملف التفاعل(100سم)، طول وصلة الحامض(20سم)، طول وصلة النموذج(20سم).

Con. Of H ₃ O ⁺ (M)	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D%
0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	00	00
0.3	0.25	0.25	0.2	0.25	0.029	12.44
0.5	0.3	0.25	0.25	0.266	0.03	11.3
0.7	0.4	0.5	0.35	0.416	0.08	19.23
1	0.8	0.75	0.8	0.783	0.062	7.8
1.3	0.4	0.45	0.4	0.416	0.03	7.2



الشكل (5) تأثير تركيز H₃O⁺ على القمة.

السرع في عملية المزج حيث يكون الانتشار غير منتظم وتتكون مناطق يكون فيها المزج عالياً وأخرى يكون فيها المزج واطناً [42] ، بينما كانت السرعة (2.2 مل /دقيقة) هي السرعة المثلى بعدها قل ارتفاع القمة نتيجة لقلّة حساسية القياس في السرعة العالية لعدم اكتمال النفاخل نتيجة زيادة التخفيف [43]. تطابق هذه النتائج ما جاء به باحثون آخرون فقد وجد Kasuwas [44] وجماعته إن زيادة سرعة الجريان تقلل من الاستجابة . أيضا وجد Toniolo [45] وجماعته إن شكل القمة في السرعة الواطئة يكون عريضا ومزدوج الارتفاع ومشوها ولكن تكون القمة حادة منتظمة في السرعة العالية .

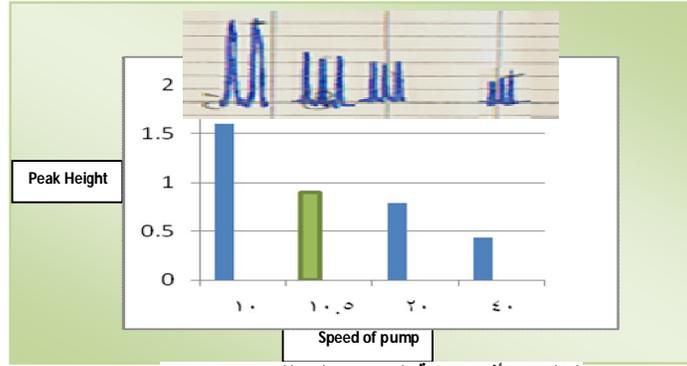
دراسة المتغيرات الفيزيائية :

تأثير سرعة المضخة :

لدراسة تأثير سرعة الجريان تم تغيير سرعة المضخة حيث تراوحت (5.3 - 1.5 مل/دقيقه) مع ثبات بقية الظروف، والشكل (6) و الجدول (4) يوضحان النتائج، حيث اعطت السرعة (2.2 مل/دقيقه) افضل قمة، ولكن من خلال الشكل والجدول نلاحظ ان اعلى قمة كانت عند السرعة (1.5مل/دقيقه) وقد اهملت لأنها منشطه ومشوّهه وسبب التشوه يعود الى قلة التخفيف وبالتالي عدم تجانس في المناطق المتلاقية للمحلول الحامل للنموذج [41] او تأثر

جدول(4): تأثير سرعة المضخة على القمة. تركيز السيريوم(10ملغم/لتر)، تركيز يوديد البوتاسيوم(0.2مول/لتر)، تركيز الحامض(1مول/لتر)، طول ملف التفاعل(100سم)، طول وصلة الحامض(20سم)، طول وصلة النموذج(20سم).

Speed of pump in rpm&(ml/min)	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D%
10(1.5ml/min)	1.6	1.6	1.6	1.6	00	00
10.5(2.2ml/min)	0.95	0.85	0.9	0.9	0.05	5.6
20(2.8ml/min)	0.8	0.75	0.8	0.783	0.062	7.8
40(5.3ml/min)	0.4	0.45	0.4	0.433	0.03	6.9



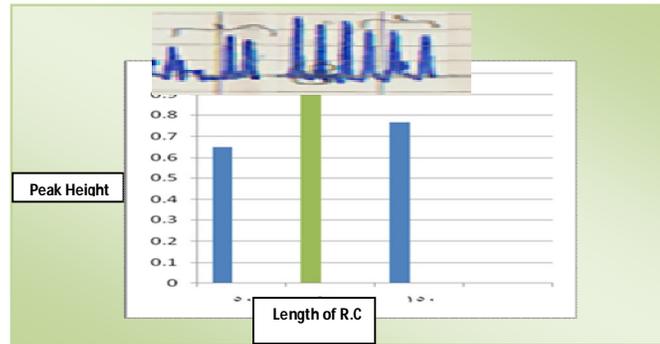
شكل(6) تأثير سرعة المضخة على القمة.

تأثير طول ملف التفاعل :
 مايكروليتر)، والشكل(8) والجدول(6) يوضحان تأثير حجم
 الحامض حيث كانت افضل قمة عند استخدام حجم(196.25
 مايكروليتر) على الرغم من ان الحجم اعطى اعلى
 قمة ولكن استبعدت لأنها كانت مشوهه.

استخدمت حجوم مختلفة من الحامض تراوحت (- 150
 50 سم)، مع ثبات بقية الظروف وكانت افضل استجابته عند
 طول 100 سم. والشكل(7) والجدول(5) يوضح النتائج.
 تأثير حجم الحامض على القمة :
 استخدمت حجوم
 مختلفة لتحديد الحجم الذي يعطي افضل قمة مع ثبات بقية
 الظروف وقد كان مدى الأحجام يتراوح (117.75 - 235.5

جدول(5): تأثير طول ملف التفاعل على القمة. تركيز السيريوم(10ملغم/لتر)، تركيز يوديد البوتاسيوم(0.2مول/لتر)، تركيز
 الحامض(1مول/لتر)، سرعة المضخة(2.2 مل/دقيقه)، طول وصلة الحامض(20سم)، طول وصلة النموذج(20سم).

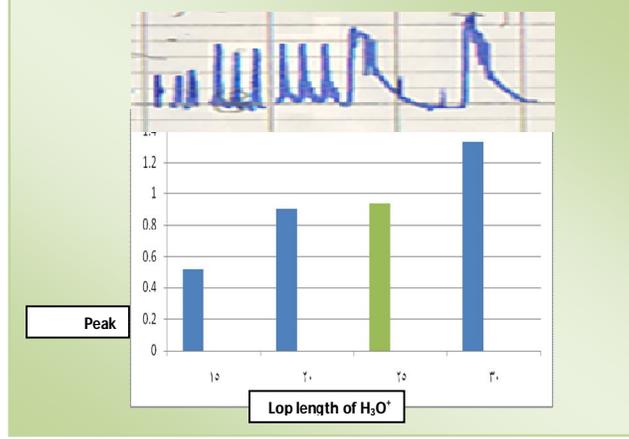
R.C Length in cm	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D.%
50	0.5	0.75	0.7	0.65	0.132	20.3
100	0.95	0.85	0.9	0.9	0.05	5.6
150	0.8	0.8	0.7	0.766	0.057	7.4



شكل(7)تأثير طول ملف التفاعل على القمة.

جدول(6): تأثير حجم الحامض على القمة. تركيز السيريوم(10ملغم/لتر)، تركيز يوديد البوتاسيوم(0.2مول/لتر)، تركيز الحامض(1مول/لتر)، سرعة المضخة(2.2 مل/دقيقة)، طول ملف التفاعل(100سم)، طول وصلة النموذج(20سم).

طول وصلة الحامض	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D%
15	0.5	0.45	0.6	0.517	0.0122	2.36
20	0.95	0.85	0.9	0.9	0.05	5.6
25	0.95	0.95	0.95	0.95	00	00
30	1.4	1.25		1.325	0.106	8



شكل(8): تأثير حجم الحامض على القمة.

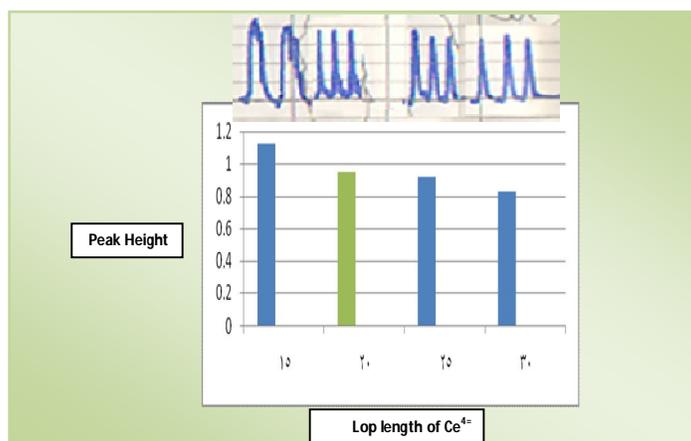
يوضحان تأثير حجم نموذج السيريوم حيث كانت افضل قمة عند استخدام حجم(157 مايكروليتر) على الرغم من ان الحجم اعطى اعلى قمة ولكن استبعدت لأنها كانت مشوهه.

تأثير حجم النموذج على القمة:

استخدمت حجوم مختلفه لتحديد الحجم الذي يعطي افضل قمة مع ثبات بقية الظروف وقد كان مدى الأحجام يتراوح (117.75 - 235.5 مايكروليتر)، والشكل(9) والجدول(7)

جدول(7): تأثير حجم النموذج على القمة. تركيز السيريوم(10ملغم/لتر)، تركيز يوديد البوتاسيوم(0.2مول/لتر)، تركيز الحامض(1مول/لتر)، سرعة المضخة(2.2 مل/دقيقة)، طول ملف التفاعل(100سم)، طول وصلة الحامض(25سم).

Ce ⁴⁺ طول وصلة	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D%
15	1.15	1.1		1.125	0.036	3.2
20	0.95	0.95	0.95	0.95	00	00
25	0.95	0.9	0.9	0.95	0.029	3.16
30	0.8	0.9	0.8	0.833	0.058	6.96



شكل(9)تأثير حجم نموذج السيريوم على أقمه.

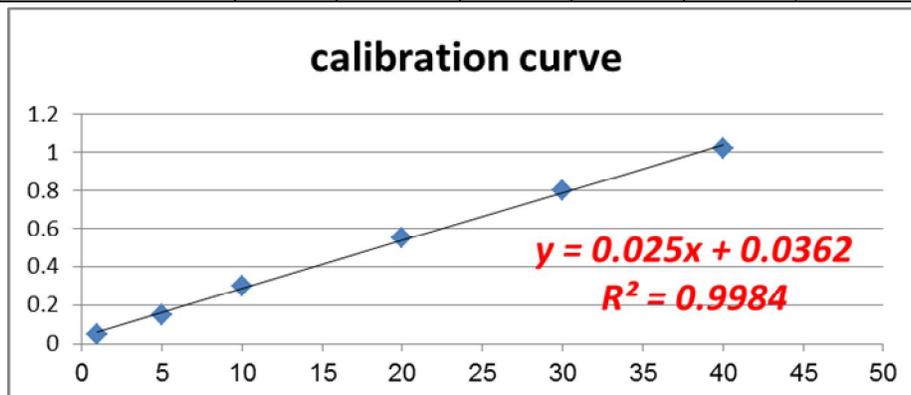
التفاعل(100سم)، حجم الحامض (196.25مايكروليتر)،
 حجم الانموذج(157مايكروليتر)، درجة الحرارة (30 م°).
 حيث كانت خطية النتائج بين (1 - 40 ملغم/لتر) وكما
 موضح في الجدول(8) والشكل (10) ومعامل ارتباط R^2
 (0.998)، وكان حد الكشف (0.5 ملغم /لتر).

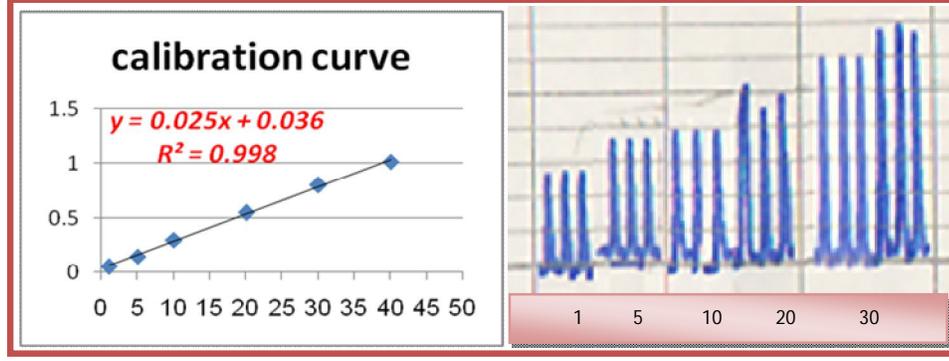
منحني المعايره :

حضرت سلسلة من التراكيز لأيون السيريوم تراوحت بين
 (0.5 - 50 ملغم/لتر) مع تثبيت بقية العوامل من تركيز
 يوديد البوتاسيوم (0.2 مول/لتر) تركيز الحامض(1مول/لتر)،
 سرعة المضخة (2.2 مل/دقيقه)، طول ملف

جدول(8) قيم المنحني القياسي.

Con. Of Ce ⁴⁺ ppm	Peak High in cm			Mean	S.D	R.S.D%
1	0.05	0.05	0.05	0.05	00	00
5	0.15	0.15	0.15	0.15	00	00
10	0.3	0.3	0.3	0.3	00	00
20	0.6	0.55	0.5	0.55	0.05	4
30	0.8	0.8	0.8	0.8	00	00
40	1	1.05	1	1.017	0.029	1.69





شكل(10)المنحني القياسي.

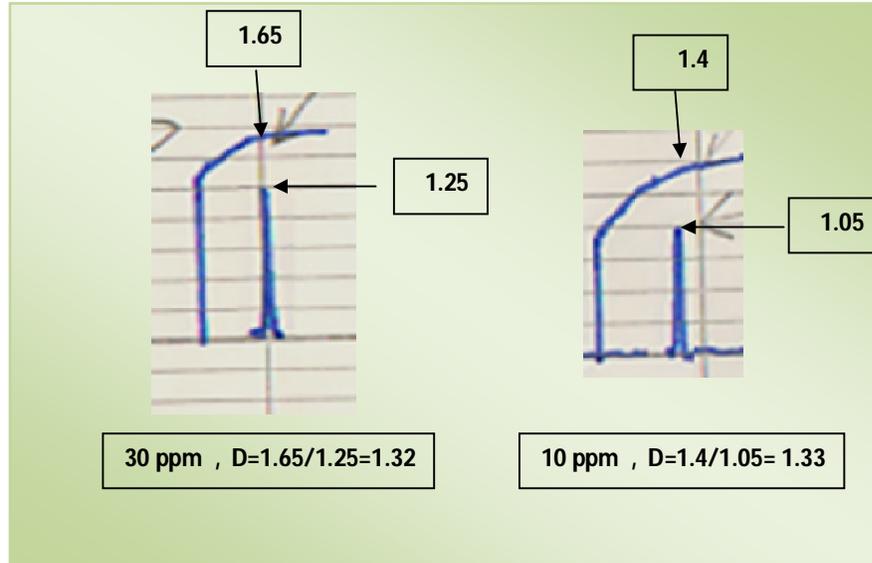
دراسة معامل التثنت :

حيث H° هو ارتفاع القمة بدون تخفيف (من خلال اجراء التفاعل خارج منظومة الحقن الجرياني) . H_{max} هو ارتفاع القمة مع التخفيف (عندما يجري التفاعل داخل منظومة الحقن الجرياني) .

ان دراسة معامل التثنت من اهم الدراسات في تقنية الحقن الجرياني لمعرفة مقدار التخفيف الذي حصل للمحاليل خلال تواجدها في المنظومة من بداية حقنها الى حين قياس النتيجة بواسطة المكشاف ويمكن التعبير عن درجة التخفيف [47,46] بما يسمى معامل التخفيف D والذي يمكن قياسه من خلال المعادلة التالية :

تم من خلال الدراسة حساب معامل التخفيف لتركيزين هما 10 و 30 ملغم / لتر وكان معامل التخفيف يساوي 1.33 و 1.32 على التوالي وكما موضح بالشكل(11).

$$D = H^\circ / H_{max}$$

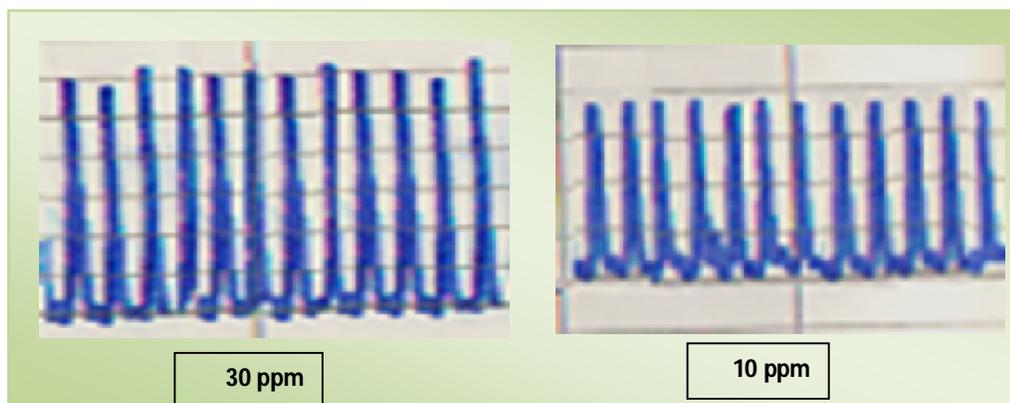


شكل(11) معامل التخفيف.D.

ملغم/لتر واعطت المنظومه تكراريه جيده للنتائج وكما موضح
في الشكل(12).

دراسة تكرارية النتائج :

تمت دراسة تكرارية النتائج على تركيزين هما 30,10



شكل (12) تكرارية النتائج.

- 1- M.Troanowicz, "Flow Injection Analysis, Instrumentatins and applications", 1st. ed. World Scientific Publishing USA, (2000).
- 2- D.BarcelÓ,"Comprehensive Analytical Chemistry. Advances in Flow Injection Analysis and Related Techniques", Edited by Spas D.Kolev, 1 st ed, Elsevier, Australia (2008).
- 3- J. M. Calatyud, "flow injection analysis of pharmaceuticals", university of Valencia , spain , taylor and francis , (2003).
- 4- Gary D. Christian, "Analytical Chemistry", 6th ed, John Willey & sons Ltd ,P.665, (2004).
- 5- A.B.M.Mahood,Ph.D.,Thesis,Tikrit university,(2006).
- 6- P. Chocholous, D. Satinsky , R. Sladkovsky , M.Pilova and P. Solich. , Talanta, 77 ,P. 566– 570, (2008).
- 7- Y. Shih and J. M. Zen, J. of the Chinese Chemical Society, 53, P.857-862(2006).
- 8- T. Moeller, "The Chemistry of Lanthanides", Pergamon, Texts in inorganic chem., 26, p.(47,89), (1973).
- 9- S. Hamdi,R.Siab and G.Bonnet, Lebanese Sci.J.,10,2 (2009).
- 10- MA. Boston, "Health Effects Institute. Evaluation of human risk from cerium added to diesel fuel", USA

المتداخلات:

تمت دراسة المتداخلات للأيونات الموجبه (Al^{3+} , K^+ , Na^+ , Cd^{2+} , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Sn^{4+} , Bi^{3+}) والسالبه (Cl^- , oxo^- , SO_4^{2-} , CN^- , NO_3^- , MoO_4^{2-} , F^- , IO_4^- , CrO_4^{2-}) وكذلك (EDTA, Glucose) على تركيزين للسيريوم الرباعي (30,10 ملغم/لتر) مع ثلاث تراكيز مختلفه للمتداخل على كل منهما احدهما مساوي لتركيز السيريوم الرباعي وآخران هما (100,50 ملغم/لتر) . ووضحت النتائج ان F^- , IO_4^- , CrO_4^{2-} , Cu^{2+} , Sn^{4+} , Bi^{3+} لذا يجب استخدام عامل الحجب المناسب لكل من هذه الأيونات قبل عملية التقدير.

الاستنتاجات:

1- تصنيع صمام حقن جرياني جديد من مواد رخيصة الثمن ومتوفره في الأسواق بضاهي الصمامات المصنعه عالميا يحوي على اربع صمامات وبقدرة تحميل مادتين معلومه الحجم لذا يمكن استخدامه في النقاغلات الكيمياءيه المكونه من ثلاث مواد او اقل, حيث استخدم في هذه المنظومه واعطى تكراريه عاليه جدا وكان الحجم الميت له يساوي صفر.

من خلال النتائج يمكن تصميم وحدة حقن جرياني جديده لتقدير السيريوم الرباعي وبسرعه نمذجة تصل إلى 40 أنموذج بالساعه و بتكرارية عاليه و مدى خطية واسع وبأقل نسبة تشتت و اقل كلفه .

المصادر:

- cytotoxicity study", *Nanomedicine*, 2, P.217-21, (2006).
- 22- B. Li, Y. Sun&, M. Yin, "Spectrophotometric determination of certain cephalosporins through oxidation with cerium(IV) and 1-chlorobenzotriazole", *J Anal Atomic Spect*, 14, P.1843-1846, (1999).
- 23- LI. Jingmei, WEI Wentao, "Catalytic Kinetic spectrophotometric determination of cerium", *J. of the Rare Earth*, 28,No.3, P.387-390, (2010).
- 24- O. Wappelhorst I. Kuehn, H. Heidenreich, B. Markert, "Transfer of selected elements from food into human milk", *Nutrition*, 18, P.316-22,(2002).
- 25- P. Roth, N.Mohlo, D.Taylor, J.McAughey, K.Henrichs, "Assessment of internal dose from radionuclides using stable isotope tracer techniques in man". CEC Radiation Protection Programme 1990-1992, Contract No. B17-0029, Con- tract Report,(1992).
- 26- C. Keshava Rao, V.K. Reddy, and T.S. Reddy, "Rapid and Sensitive spectrophotometric determination of cerium(IV) with 2,4-dihydroxy benzophenone benzoic hydrazone", *Talanta*,P.237-241,(1994).
- 27- E. Bobrowska-Grzesik,A.M. Grossman, and J. Ciba,Fresenius *J. Anal. Chem.*, 345,614,(1993).
- 28- N. Babla, S. K. Bansal, and R.S. Sindhu, *Orint J. Chem.*,6,73,(1990).
- 29- U. G. Gaokar and M. C. Eshwar, *Analyst [London]*,111,1393,(1986).
- 30- Hosakere D. REVANASIDDAPPA and Telangusadhushetty N. KIRAN KUMAR, "Spectrophotometric Determination of Cerium with Leuco Xylene Cyanol FF", *The Japan Society for Analytical Chemistry*,Vol.18, P1275-1278,(2002).
- 31- B. Vijayalekshmy, V.M. Biju, and T. Prasada Rao, *Indian J. Chem.*,40A, 1365, (2001).
- 32- Y Y Liu, P.Wang, "Kinetic spectrophotometric method for the determination of cerium(IV) with naphthol green B", *Rare Metals*, 28(1):5,(2009).
- 33- LI Jingmei, WEI Wentao,"Catalytic Kinetic Spectrophotometer Health Effects Institute, Communication 9, (2001).
- 11- B. James Hedrick, "Rare earth minerals year book", U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. (2004). Available online at [http://minerals.usgs.gov/minerals/pups/commodity/rare earth](http://minerals.usgs.gov/minerals/pups/commodity/rare%20earth).
- 12- DR. Lide, "CRC handbook of chemistry and physics",86th ed., Boca Raton,CRC Press,P.4-48,(2005).
- 13- MJ. O'Neil ;The merik index: an encyclopedia of chemical, drug, and biologicals, 13th ed., Whitehouse Station, NJ: Merck and Co. , P.89, 342-385. (2001)
- 14- BT. Kilbourn, "Cerium and cerium compounds", Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology, New York, John Wiley and Sons, (2003).
- 15- F.W. Oehme, "Toxicity of Heavy Metals in the Environment", Marcel Dekker, New York and Basel, P.169, (1979).
- 16- S.A Abbasi, "Spectrophotometric determination of trimipramine using cerium(IV) sulphate(IV) potassium idate(VII)", *Int J, Environ Anal. Chem*, 34, P.181-187, (1998).
- 17- F.A. Cotton, G. Wilkinson, "Advance Inorganic Chemistry", Wiley Eastern, New Delhi, (1976).
- 18- S. Hirano, KT. Suzuki, "Exposure, metabolism, and toxicity of rare earths and related compounds", *Environ Health Perspect*, P.85-95, (1996).
- 19- WW. Monafu, SN. Tandon, VH. Ayvazian, J. Tuchschildt, AM. Skinner, F. Deitz, "Cerium nitrate: a new topical antiseptic for extensive burne", *Surgery*, 80, P.465-73, (1976).
- 20- MA. Jakupec, P. Unfried, BK. Keppler, "Pharmacological properties of cerium compounds", *Rev Physiol Biochem Pharmacol*,153, P.101-11, (2005).
- 21- SN. Kale, S. Arora, KR. Bhayani, KM. Paknikar, M. Jani, UV. Wagh, et al, "Cerium doping and stoichiometry control for biomedical use of La_{0.7}Sr_{0.3}MnO₃ nanoparticles: microwave absorption and

- on Activated Carbon Surface Prepared from some Local Plants Husks", M.Sc. Thesis, University of Babylon, 2011.
- 43- I.F.Al-Momani, "Spectrophotometric determination of selected cephalosporins drug formulations using flow injection analysis", Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 25, 751-757, (2001).
- 44- S.Kasuwas, S.Lapanantnoppakhun, L.Ganranoo, J.Jakmunee and K.Grudpan., The Japan Soc. For Anal. Chem., 22, P.153-159 (2006).
- 45- R.Toniolo, A.Pizzariello, S.Susmel, N.Dossi and B.Gino., Talanta, 80, P.1809-1815 (2010).
- 46- D.N.Taha, "A novel method for determination of hydrazine via semiautomated on-line merging zone technique", National J. of chemistry, 14, 269-278, (2004).
- 47- D.N. Taha, "New mode for spectrophotometric determination of nanogram levels of total Iron (II) and Iron (III) by flow-injection analysis merging reaction zone for the release of iodine using valve double loops for (Fe(III), I⁻, H₃O⁺) system", National J. of chemistry, 13, 43-46, (2004).
- Determination of Cerium", J. of Rare earth, Vol.28, No.3, P387-390, (2010).
- 34- Vera Hollriegel, Montserrat Gonzalez-Estecha, Eiena M. Trasobares, Augusto Giussani, Uwe Oeh, Miguel Angel Herraiz, Bernhard Michalke, "Measurement of Cerium in Human Breast Milk and Blood samples", J. of trace elements in medicine and biology, 24, P193-199, (2010).
- 35- S. Qin, Q. Yongchao, H. Bin, X. Hongchun, and J. Zucheng, Anal. Sci., 16, 957, (2000).
- 36- Q. Shuai, H. Bin, Y. Qin, W. Ruth, and Z. Jiang, J. Anal. At. Spectrochem., 15, 1413, (2000).
- 37- R. Yener, and A. Aycicek, J. Fluoresc., 8, 45, (1998).
- 38- N. Jie, J. Yang, and T. Liu, Talanta, 41, 415, (1994).
- 39- R. N. Matakova, Zh. T. Kenzhekhanova, and G. L. Badavamova, J. Anal. Chem., 54, 1053, (1999).
- 40- K. S. Beng, and Z. Jing, Electroanalysis, 11, 546, (1999).
- 41- E.C. Peiro, L. M. Pons, C.G Coque, and J. E. Romero, "Flow-injection spectrophotometric determination of nicotinic acid in micellar medium of N-cetylpyridinium chloride", Analytica Chimica Acta, 427, 93-100, (2001).
- 42- Ahmed Salih Farhood Al-Kafaji, "Design of Flow Injection Unit Merging Zone Technique For the Determination of Adsorbed Phenol

NEW DESIGN OF FLOW INJECTION ANALYSIS UNIT USING (Ce⁴⁺ I⁻ H₃O⁺) SYSTEM FOR THE DETERMINATION OF CERIUM(IV) BY MERGING ZONE TECHNIQUE .

DAKHEEL .N.TAHA

FIRAS FADHEL ALI

E.mail: firas_flow@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this work was to design a new flow injection analysis unit for the determination of cerium(IV) by the reaction of potassium iodide with Ce⁴⁺ in an acidic medium to release I₂ which has a yellow color and gives a λ_{\max} at 351 nm. The method involves the design of a new valve from cheap material and selecting the best design for the unit. The optimum conditions such as acid concentration, flow rate, potassium iodide concentration, acid volume, sample volume, reaction coil length, and interference effects were studied. Beer's law is obeyed over the concentration range (1-40 mg/l), the correlation coefficient (R²) was 0.998.