بناء ودراسة مواصفات اقطاب الامينات الحاوية على اغشية متكونة من مركبات السلفونيك كمواد فعالة مع ملدنات مختلفة في مادة متعدد كلوريد الفنيل

نبيل شوكت نصوري ، رعد محجوب مصلح* وامينه محسن عباس
دائرة بحوث الكيمياء والصناعات البتروكيمياوية ،
وزارة العلوم والتكنلوجيا ،
* قسم الكيمياء ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد

الخلاصة

حضرت اقطاب انتقائية سائلة للأمينات الأتية ديكايل امين n- هبتيل مثيل امين وثلاثي بيوتيل امين المعتمدة على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك و 2،1 – ثنائي هيدروكسي – 5،3 – ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك مع مواد ملدنة وهي ثنائي – n- بيوتيل فثاليت (DBPH) ، ثلاثي – n – بيوتيل فوسفيت (TBP) واورثو - نايترو فنيل اوكتيل ايثر (NPOE) . درست خواص الاقطاب وشملت، مدى التركيز ، حد التحسس ، الانحدار ، العمر الزمني ، زمن الاستجابة وتأثير الاس الهيدروجيني . حققت الاقطاب الحاوية على الامين الثانوي n – هبتيل مثيل امين مع المادة الملدنة (DBPH) والمادة الفعالة فينول حامض السلفونيك مواصفات ممتازة حيث كان الانحدار بحدود 56.8 mV/decade ومدى التركيز تراوح من 10^{-1} M -1.8 x 10^{-4} M ومعامل الارتباط 0.9999، اما حد التحسس فكان بمقدار 6 x 10^{-5} M وتراوح ال pH بين 5.58 الى اقل من واحد . اما القطب المعتمد على الأمين الثلاثي ، ثلاثي بيوتيل امين فقد اعطى انحدارا مقداره 48.4 mV/decade وبمواصفات اقل من اللأمين الاولي . اما بالنسبة الى الأمين الاولي ديكايل امين فقد اعطى استجابة ضعيفة لا يمكن الاعتماد عليها.

اقطاب الأمينات الثانوية والثلاثية مع المادة الملدنة (NPOE) لم تعط غشاءاً طبيعيا لعدم وجود ألفة التجانس بين الأمين والمادة الفعالة والمادة الملدنة . كما ودرست الاقطاب بأستخدام مادة فعالة اخرى وهي 1 ،2 – ثنائي هيدروكسي -3 ، 5 – ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك حيث كانت نتائج المواصفات للأقطاب جيدة لبعض الملدنات ويمكن الأعتماد عليها في قياس تراكيز الأمينات.

المقدمة

وصفت الاقطاب الأنتقائية الأيونية (ISEs) على انها احدى التقنيات التحليلية السريعة والحديثة والتي استخدمت في مجالات عدة ، منها تحليل المؤثرات البيئية لمخلفات مياه المجاري وتعد طريقة مميزة في التحليلات السريرية والدوائية (1 – 3) . لقد استخدمت الأمينات بشكل واسع في تحضير اغشية الاقطاب الأنتقائية الايونية بسبب امتلاك هذه المركبات مقدرة على التبادل الايوني وهو اساس عمل الاقطاب .

هنالك عدد من الطرائق المستخدمة في تعيين الأمينات منها طريقة HPLC حيث قام Szewezynska وجماعته (4) بتعيين الأمينات في بعض المواد الدوائية مثل dopamine , tyramine , benzylamine بوساطة تقنية HPLC وتم تحديد تراكيز الأمينات في مصل الدم. كذلك استخدمت طريقة التسحيح الجهدي من قبل Sakai (5) لتعيين الأمينات الاروماتية واملاح الامونيوم في بعض المواد الدوائية باستخدام المادة المسحة sodium tetra kis (4 – fluorophenyl) borate . طور الباحث Zhang وجماعته (6) طريقة لتقدير الأمينات الأولية في بعض المعقدات البايولوجيه فقد تم تقدير مركبي naradrenaline و dopamine مع مشتق Cyanine باستخدام تقنية التعيين التفلوري و اعتمدت الطريقة على استخدام شعاع الليزر المستحث كمصدر لشعاع الفلورة واستخدمت الطريقة في تحليل عينات من DNA والبروتينات .

اما بالنسبة الى اقطاب الأمين الأنتقائية فقد حضر Ionescu وجماعته (7) قطبين انتقائيين لتقدير المادة الدوائية lidocaine بالأعتماد على المواد الفعالة di – acid nonyl naphthaline sulfonic و dipicrylamine في مادة PVC. اعطى القطب المعتمد على dipicrylamine انحدارا مقداره 58.2 mV/decade وبمدى تركيز

تراوح من 10^{-1} M الى 10^{-5} M وبحد تحسسي مقداره 2.5×10^{-5} M. حضر الباحث Hopkal الباحث وجماعته (8) اقطاب لتقدير المادة الدوائية disopyramide باستخدام اغشية تحتوي على المادة الفعالة disopyramide tetrakis (4 – chloro phenyl) borate مع نوعين من المادة الملدنة الأولى هي o – nitro phenyl octyl ether حيث اعطى القطب انحدارا مقداره 57.3 mV/decade ومدى تركيز خطي تراوح بين 10^{-3} M و 3×10^{-4} M اما القطب المعتمد على المادة الملدنة bis (2 – ethyl hexyl) sebacate فقد اعطى انحدارا مقداره 58.5 mV/decade وبمدى تركيزي 8.5×10^{-5} M – 10^{-2} M وكانت استجابة الاقطاب سريعة (بحدود 20 ثانية). تمكن الباحث Oh وجماعته (9) في تحضير اقطاب بوليمرية غشائية لايزومرات octyl amine بالاعتماد على مركبات الاثير التاجية كمادة فعالة تبين امتلاك الأقطاب استجابة نيرنستية . كما وتم قياس معامل الأنتقائية لهذه الأقطاب بوجود الأمينات tetra – octyl amine ethyl hexyl amine , 1– methyl heptyl amine , phenyl ethyl amine .

حضر الباحث Ito وجماعته (10) قطب بوليمري للمركبات الفينولية بالأعتماد على المادة الفعالة macrocyclic pentamine والمادة الملدنة di-octyl phthalate حيث اعطى القطب انحدارا مقداره 58.2 mV/decade وpH 9 الى 12 واستخدم القطب في تعيين بعض مركبات الفينولية في نماذج مختلفة.

يهدف البحث الحالي الى تحضير اقطاب انتقائية سائلة للأمينات ديكايل امين ، n – هبتيل مثيل امين وثلاثي بيوتيل امين معتمدا على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك و 1، 2 – ثنائي هيدروكسي –3 ،5 –ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك مع مواد ملدنة متنوعة ودرست مواصفات هذه الأقطاب.

الجز العملي

الأجهزة المستخدمة

1. جهاز قياس استجابة القطب Micro processor ion analyzer, Orion research model 901

2. جهاز لقياس pH نوع Expandable ion analyzer , Orion research model EA- 940
3. قطب الكالوميل القياسي نوع Gallen Kamp (USA)
4. قطب الفضة – كلوريد الفضة والمستعمل كقطب داخلي .
5. القطب الأنتقائي لقياس الأمينات مصنوع محليا في المختبر .

المواد والمحاليل القياسية

1. الأمينات المستخدمة هي ديكايل امين ، n – هبتيل مثيل امين و ثلاثي بيوتيل امين والمادة الفعالة فينول

حامض السلفونيك وملح الصوديوم ل 1 ،2 – ثنائي هيدروكسي – 3، 5 – ثنائي حامض السلفونيك وكذلك الملدنات المستخدمة ثنائي – n –بيوتيل فثاليت (DBPH) ، ثلاثي –n –بيوتيل فوسفيت (TBP) وارثو نايترو فنيل اوكتيل ايثر (NOPE) قسم منها مجهز من شركة BDH والقسم الأخر من شركة Fluka .

2. بولي فنيل كلورايد (PVC) نوع Breon S110/10 B.P Chemical U.K. Ltd.
3. تترا هيدرو فيوران (THF) المستخدم في تحضير الأغشية ذو نقاوة عالية ومجهز من شركة Fluka .
4. جميع المذيبات والأملاح المستخدمة ذات نقاوة عالية جدا واستخدم الماء المقطر اللائيوني في تحضير

المحاليل.

5. محاليل الأمينات القياسية(0.1 M) : اذيب وزن معين من كل امين في حامض الهيدروكلوريك المركز لحين

الأذابة الكاملة وتكملة الحجم الى 100 مل بالماء المقطر . اما المحاليل القياسية ذات التراكيز المختلفة

للأمينات حضرت بالتخفيف المتعاقب من المحلول الخام الأصلي (0.1 M) .

6. تم تثبيت الحامضية للمحاليل باستخدام حامض الهيدروكلوريك بتركيز 0.05 M وهيدروكسيد الصوديوم 0.05M .

طريقة العمل

1. حضر غشاء القطب حسب طريقة Craggs وجماعته (11) بمزج 0.04 غم من المادة الفعالة مع 0.36 غم من المادة الملدنه مع تحريك المزيج جيدا ثم يضاف اليه 0.17 غم PVC والمذاب في 6 –7 مل من THF . سمك الغشاء الناتج بحدود 0.5 ملليتر.
2. تم تصنيع القطب المستخدم في القياس مختبريا حسب طريقة Moody وجماعته (12) .
3. عين منحني المعايرة لكل قطب بقياس استجابة القطب (mV) وتبدأ من التركيز الواطئ للأمين 10^{-6} M

وصعودا الى اعلى تركيز 10^{-1} M وأثناء القياس يرج المحلول ويستخدم ورق بياني نوع Orion 7 cycle semilogarithm paper لرسم منحني المعايرة ومنه يتم حساب معامل الأرتباط ومواصفات القطب .

النتائج والمناقشة

استخدمت الأمينات الأتية ديكايل امين ، n – هبتيل مثيل امين وثلاثي بيوتيل امين كامين اولي وثانوي وثلاثي على التوالي لتحضير اقطاب انتقائية تعتمد على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك وباستخدام المواد الملدنة TBP و DBPH وتم تعيين مواصفات هذه الأقطاب وشملت الأنحدار ، مدى التركيز ، حد التحسس ، تأثير pH ، عمر وزمن الأستجابة . الجدول 1 يبين مواصفات اقطاب الأمين المعتمدة على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك والمواد الملدنة DBPH وTBP في غشاء PVC.

دراس تأثيرال pH على استجابة اقطاب الأمين المحضرة والجدول 1 يبين مديات الأس الهيدروجيني للأقطاب .

بينت النتائج المدولة في الجدول 1 بأن قطب الأمين الأولي (I) المحضر بأستخدام المادة الملدنة DBPH لم يظهر اية استجابة تجاه محاليل ديكايل امين المستخدم كأمين اولي بسبب امتلاك محاليل ديكايل امين على حامضية عالية نتيجة اذابة ديكايل امين في حامض الهيدروكلوريك المركز (جدول 1) . أن الحامضية العالية تؤدي الى صعوبة تحسس

غشاء القطب كما وأن اضافة حامض الهيدروكلوريك المركز المستعمل للأذابة ديكايل امين يؤدي الى التقليل من قاعدية الأمين مما يؤدي الى عدم حصول الترابط بين الأمين والمادة الفعالة . اما القطب المحضر من n – هبتيل مثيل امين مع DBPH (غشاء II) اعطى استجابة خطية تجاه المحاليل القياسية والمحضرة بتراكيز تراوحت من 10^{-1} M الى 10^{-6} M والشكل رقم 1 يبين منحني المعايرة لقطب الأمين المعتمد على n – هبتيل مثيل امين والمادة الملدنة DBPH اعطى استجابة نرنستية بحدود 56.81 mV/decade وهي مقاربة الى الأنحدار النرنستي و معامل الأرتباط مقارب الى الواحد، والحصول على قيم جيدة لحد التحسس ومدى التراكيز التي يستجيب لها القطب (جدول 1). كذلك قطب الأمين (غشاء III) والمعتمد على DBPH كمادة ملدنة اعطى مواصفات جيدة لمحاليل ثلاثي بيوتيل امين ما عدا قيمة الأنحدار كانت قليلة 48.39 mV/decade ومعامل الأرتباط 0.9960 مقارنة مع (غشاء III) (جدول 1 وشكل رقم 2).

درست مواصفات اقطاب الأمين المعتمدة على TBP (جدول 1) ، حيث لحض بأن قطب ديكايل امين (غشاء IV) لم يعطي استجابة لكل تراكيز ديكايل امين والسبب يعود الى الحامضية العالية لمحاليل ديكليل امين كما هو الحال مع القطب المعتمد على المادة الملدنة DBPH . اما بالنسبة الى قطب n –هبتيل مثيل امين فقد اعطى استجابة خطية للمحاليل القياسية المحضرة من الأمين الثانوي n – هبتيل مثيل امين والتي حضرت بتراكيز 10^{-6} M الى 10^{-1} M ومن منحني المعايرة كان الأنحدار 56.35 mV/decade مقارب الى انحدار نرنست وبمعامل ارتباط 0.9998 مما يحقق خطية منحني المعايرة . اعطى حد تحسس مساوي الى 1.9×10^{-4} M وزمن استجابة تراوح بحدود 6 – 36 ثانية وقد تجاوز عمر القطب اكثر من 30 يوما .

بالنسبة الى قطب ثلاثي بيوتيل امين والمعتمد على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك والمادة الملدنة TBP اعطى منحني المعايرة انحدارا مقداره 49.53 mV/decade ومعامل ارتباط مقداره 0.9935 (جدول 1) . قيمة المدى التركيزي تراوحت بين 6.5 $\times 10^{-4}$ M و 10^{-2} M وحد التحسس بحدود 1.3×10^{-4} M . ان استجابة ومواصفات قطب ثلاثي بيوتيل امين كانت اقل من قطب n– هبتيل مثيل امين والسبب يعود ربما الى الأعاقة الفراغية التي تحدث للمادة ثلاثي بيوتيل امين مع المادة الفعالة .

يلحظ من الجدول 1 بأن المحاليل المركزة للأمينات والتي بحدود 10^{-1} M كانت قيمة pH اقل من واحد وعند تخفيف محلول الأمين تزداد قيمة pH وتصل الى اكثر من 5 للتراكيز 10^{-6} M . لغرض التأكد من تأثير الحامضية على استجابة الأقطاب فقد تم تعيين منحني التدرج للقطبين II و V لمحاليل n – هبتيل مثيل امين وذلك بجعل الحامضية للمحاليل المقاسة اقل من واحد . الجدول 2 يبين تأثير pH اقل من واحد للمحاليل القياسية لمادة n – هبتيل مثيل امين على استجابة الأقطاب.

عند تثبيت pH اقل من واحد لوحظ بأن منحني المعايرة قد اعطى انحدارا مقداره 44.32 mV/decade ومعامل ارتباط 0.9792 لقطب الأمين (II) ذو المادة الملدنة DBPH والمدى التركيزي تراوح بين 10^{-1} M و1.5×10^{-3} M بينما كان الأنحدار 56.81 mV/decade والمدى التركيزي تراوح بين 10^{-1} M و 1.8×10^{-4} M . كذلك فأن حد التحسس قد قل واصبح 8.0×10^{-4} M بينما كان مقداره 6×10^{-5} M عند عدم ثبوت ال pH .

بالنسبة الى قطب الأمين المعتمد على المادة الملدنة TBP (غشاء V) لاحضنا بأنه عند تثبيت pH اقل من واحد (جدول 2) لا توجد اية استجابة للقطب ولا يمكن تعيين المواصفات لكون جهد القطب كان ثابتا تقريبا لكل المحاليل القياسية للأمين n –هبتيل مثيل امين . نستنتج بأنه عند جعل pH للمحاليل القياسية اقل من واحد لا يمكن الحصول على مواصفات واستجابة جيدة للقطب . عند استخدام المادة الملدنة اورثو نايترو فنيل اوكتيل ايثر لتحضير اقطاب الأمين والمعتمدة على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك لاحضنا بأن الأغشية التي تم تحضيرها لا يمكن استخدامها لقياس استجابة القطب بسبب ظهور العديد من القطرات الزيتية على سطح الغشاء والسبب ربما يعود الى عدم الأمتزاج بين المادة الفعالة والمادة الملدنة NPOE لكون المادة الملدنة ذات لزوجة واطئة 11.44 csT مما تؤدى الى نضوحها من الغشاء عند القياس.

استخدمت المادة الفعالة 1 ، 2 – ثنائي هيدروكسي -3، 5 – ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك لغرض المقارنة مع المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك حيث حضرت اقطاب الأمين المعتمدة على هذه المادة الفعالة ودرست بعض مواصفات هذه الأقطاب كما هو مبين في الجدول رقم 3 .

من ملاحظة منحني المعايرة للأقطاب المحضرة مع المادة الفعالة 1 ، 2 – ثنائي هيدروكسي – 3 ، 5 –ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك بأن قطب الأمين (VII) المعتمد على المادة الملدنة DBPH عدم ملائمته لقياس الأستجابة على الرغم من حصول انحدار مقداره 51.11 mV/decade ولكن بمعامل ارتباط قليل 0.8722 . وأن سبب عدم الحصول على استجابة مقبولة ربما، لأن الغشاء المحضر منه القطب VII من النوع المحب للماء والذي يسمح بنضوح مادة ديكايل امين الى المحلول الخارجي ومن ثم فقدان القطب مقدرته على التحسس للأمين . المواصفات الأخرى موضحة في جدول 3 .

اقطاب n –هبتيل مثيل امين وثلاثي بيوتيل امين (VIII , IX) اعطو انحدارا 10.05 mV/decade و 18.09 mV/decade على التوالي وهي بعيدة من انحدار نرنست ولم نتمكن من قياس حد التحسس لقطب ثلاثي بيوتيل امين لعدم وجود استقرارية وحصول تذبذب في قراءة الجهد . عند استخدام المادة الملدنة TBP فأن مواصفات الأقطاب كانت جيدة ولاسيما اقطاب n –هبتيل مثيل امين (غشاء XI) وثلاثي بيوتيل امين (غشاء XII) حيث كان الأنحدار 29.39 mV/decade ، 32.64mV/decade على التوالي ، ومعامل ارتباط بحدود الواحد . وصل حد التحسس الى 5.5×10^{-6} M لقطب XI و 9.0×10^{-6} M لقطب XII مما يدل على امكانية قياس تراكيز واطئة جدا لمحاليل الأمينات n – هبتيل مثيل امين وثلاثي بيوتيل امين . اما الأقطاب المعتمدة على المادة الملدنة NPOE مع المادة الفعالة 1 ، 2 – ثنائي هيدروكسي – 3 ، 5 – ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك فقد اعطوا استجابة جيدة (جدول 3) ويمكن الأعتماد على هذه الأقطاب في قياس محاليل الأمينات على الرغم من أن حد التحسس للغشاء (XIV) بحدود 2.6×10^{-4} M وللغشاء (XV) 4.9×10^{-4} M اعلى من حد التحسس للأقطاب المعتمدة على المواد الملدنة DBPH و TBP وكذلك كان مدى التراكيز قليلا جدا تراوح بين 10^{-1} M و 10^{-3} M . عند استخدام المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك مع المادة الملدنة NPOE لغرض المقارنة مع المادة الفعالة 1 ، 2 – ثنائي هيدروكسي – 3 ، 5 – ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك لم نحصل على اية استجابة للأقطاب نهائيا .

المصادر

1. Balulescu, G. E. and Cosfort , V. V.(1977) " Application of ion – selective electrodes in organic analysis " Ellis Horwood, Ltd., England.
2. Yao S. Z.; Shiao, J. and Nie,L.H.(1987) , Talanta, 34 (12) : 977-982.
3. Al-Anni S.S.; Nassory, N.S. and Al-Jubory, M.E.(2000), Iraqi J. Chem., 26 (3) : 532-538.
4. Szewczynska, M. ;Wcislo, M.; Trojanowicz, M. ; Saar , J. ; Dainese, E. and Compaynone, D. (2003), Chem. Anal. (Warsaw) 48: 591-606.
5. Sakai , T.(2001) , Analytical Sciences, 17 (12) : 1379 – 1382.
6. Zhang, D.; Eu , M.; MA, W. and Chen , D.(2001) , Analytical Sciences, 17 (11) :1331- 1333.
7. Ionescu, M. S. ;Abrutis, A. A.;Radulescu, N.; Baiuleseu, G. E. and Cosfort, V. V.(1985), Analyst , 110:929 – 931.
8. Hopkala , H. ;Drozd, J. and Zareba , S.(1999), Pharmaze , 45(8) : 600 – 602.
9. Oh, H.; Le, S. K.; Nam, K. C. and Jeon, S.(2003), Bull. Korean Chem. Soc., 24 (1) :109 – 112.
10. Ito, T.; Radecu, H. ; Umezawa, K. ; Kimura, T. ; Yashiro, A. ;Lin, X. M.; Kimura, E.;Sessler, J. L.; Odashima, K. and Umezawa ,Y.(1998), Analytical Sciences , 14 : 89 – 98.
11. Craggs, A. ; Moody, G. J. and Thomas, J. D. R.(1974), J. Chem. Educ., 51 (8): 541 – 544.
12. Moody ,G. J. and Thomas, J. D. R. (1970) .Merrow , Publication Co. Ltd. U. K.

جدول (1) مواصفات اقطاب الأمين المعتمدة على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك ومواد ملدنة مختلفة.

رقم الغشاء	نوع الأمين	المادة الملدنة	الأنحدار mV/decade	مدى التركيز (M)	حد التحسس (M)	زمن الأستجابة (ثانية)	عمر القطب (يوم)	مدى الأس الهيدروجيني
I	ديكايل امين	DBPH	–	–	–	–	–	3.48 – اقل من واحد
II	n –هبتيل مثيل امين	DBPH	56.8 (0.9999)	1.8×10^{-4}–10^{-1}	6.0×10^{-5}	35-4	35-30	5.58 – اقل من واحد
III	ثلاثي بيوتيل امين	DBPH	48.4 (0.9960)	5.5×10^{-6}–10^{-1}	1.6×10^{-6}	12-4	35-30	4.44 – اقل من واحد
IV	ديكايل امين	TBP	–	–	–	–	–	3.40 – اقل من واحد
V	n –هبتيل مثيل امين	TBP	56.33 (0.9998)	6.0×10^{-4} –10^{-1}	1.9×10^{-4}	36-6	≈30	5.52 – اقل من واحد
VI	ثلاثي بيوتيل امين	TBP	49.55 (0.9935)	6.5×10^{-4}–10^{-2}	1.3×10^{-4}	13-4	≈30	4.41- اقل من واحد

القيم داخل الأقواس تمثل معامل الأرتباط (r).

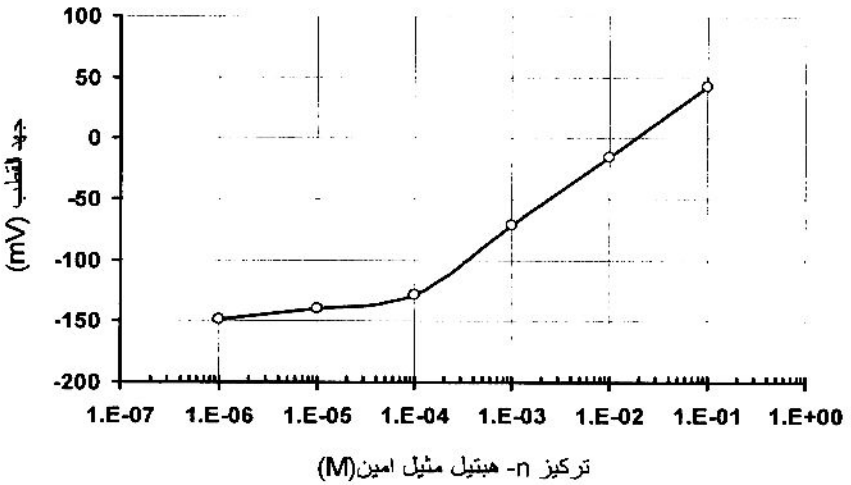
جدول (2): مواصفات اقطاب الأمين المعتمد على المادة الفعالة فيبول حامض السلفونيك والمواد الملدنة DBPH وTBP بثبوت وعدم ثبوت الأس الهيدروجيني الى اقل من واحد.

رقم غشاء	تركيز n – هبتيل مثيل امين(M)	جهد القطب عند pH متغيرة (mV)	pH	جهد القطب عند pH ثابتة (mV)	pH
II	10^{-6}	-148.8	5.58	-138.0	اقل من واحد
II	10^{-5}	-134.3	5.14	-134.7	اقل من واحد
II	10^{-4}	-128.3	3.44	-125.6	اقل من واحد
II	10^{-3}	-70.8	2.28	-104.3	اقل من واحد
II	10^{-2}	-15.7	1.19	-55.9	اقل من واحد
II	10^{-1}	-42.7	اقل من واحد	+6.00	اقل من واحد
V	10^{-6}	-95.3	5.58	-3.20	اقل من واحد
V	10^{-5}	-107.2	5.14	-6.10	اقل من واحد
V	10^{-4}	-124.4	3.44	-5.20	اقل من واحد
V	10^{-3}	-66.0	2.28	-1.30	اقل من واحد
V	10^{-2}	-12.2	1.19	-5.40	اقل من واحد
V	10^{-1}	+45.5	اقل من واحد	+2.50	اقل من واحد

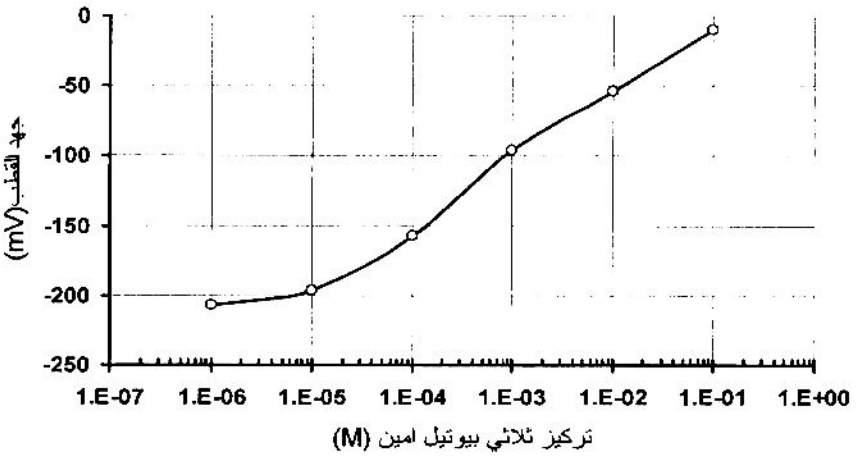
جدول(3): مواصفات اقطاب الأمين المعتمدة على المادة الفعالة 1 ،2 – ثنائي هيدروكسي – 3 ، 5 - ثنائي ملح الصوديوم لحامض السلفونيك وعدة مواد ملدنة .

رقم القطب	نوع الأمين	المادة الملدنة	الأنحدار v/decade m	المدى التركيزي (M)	حد التحسس (M)	مدى الأس الهيدروجيني
VII	ديكايل امين	DBPH	55.11 (0.8722)	$7.9\times10^{-} - 10^{-1}$ s	3.5×10^{-5}	4.48 – اقل من واحد
VIII	n –هبتيل مثيل امين	DBPH	10.05 (0.9901)	$9.9\times10^{-5} - 10^{-2}$	2.5×10^{-5}	5.58 – اقل من واحد
IX	ثلاثي بيوتيل امين	DBPH	18.08 (0.9928)	$5.9\times10^{-6} - 10^{-1}$	-	4.48 – اقل من واحد
X	ديكايل امين	TBP	39.25 (0.8390)	$5.0\times10^{-5} - 10^{-1}$	1.5×10^{-5}	3.48 – اقل من واحد
XI	n –هبتيل مثيل امين	TBP	29.39 (0.9997)	$2.0\times10^{-5} - 10^{-1}$	5.5×10^{-6}	5.58 – اقل من واحد
XII	ثلاثي بيوتيل امين	TBP	32.64 (0.9993)	$2.8\times10^{-5} - 10^{-1}$	9.0×10^{-6}	4.44 – اقل من واحد
XIII	ديكايل امين	NPOE	32.17 (0.9965)	$3.9\times10^{-3} - 10^{-1}$	5.9×10^{-5}	3.50 – اقل من واحد
XIV	n –هبتيل مثيل امين	NPOE	21.78 (0.9837)	$2.2\times10^{-3} - 10^{-1}$	2.6×10^{-4}	5.60 – اقل من واحد
XV	ثلاثي بيوتيل امين	NPOE	31.11 (0.9937)	$1.3\times10^{-3} - 10^{-1}$	4.9×10^{-4}	4.50 – اقل من واحد

القيم بين الأقواس تمثل معامل الأرتباط.



الشكل(1) منحني المعايرة لمحلول n- هبتيل مثيل امين باستخدام قطب الامين المعتمد على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك والمادة الملدنة DBPH.



الشكل(2) منحني المعايرة لمحلول ثلاثي بيوتيل امين باستخدام قطب الامين المعتمد على المادة الفعالة فينول حامض السلفونيك والمادة الملدنة DBPH.

Construction and Study of Amine Electrodes Based on Membranes Containing Sulfonic Compounds as Active Materials with Different Plasticizers in PVC Matrix Membranes

N. S. Nassory, R.M. Musleh * and A.M. Abbas
Chemistry of Petro-Chemical Industries Directorate, Ministry of Science and Technology
*** Department of Chemistry, College of Science for Women, University of Baghdad**

Abstract

Several amine liquid selective electrodes were prepared based on two active materials, phenol sulfonic acid and 1,2-dihydroxy-3,5-disulfonic acid disodium salt with several plasticizers, di-n-butyl phthalate(DBPH), tri-n-butyl phosphate (TBP) and o-nitro phenyl octyl ether (NPOE). Electrode parameters were studied including, concentration range, detection limit, slope, life time, response time and pH effect. Excellent results were obtained based on n-hyptyl methyl amine with DBPH and phenol sulfonic acid as an active material. The slope was 56.8 mV/decade, concentration range was ranged from 10^{-1} M to 10^{-4} M with correlation coefficient of 0.9999, detection limit of 6×10^{-5} M and pH ranged from 5.6 to less than one. Electrode based on tri-butyl amine as a secondary amine gives a slope 48.4 mV/decade with good results for the other parameters, but for decyl amine as a primary amine give very poor response. Electrodes based on secondary and tertiary amines gives very poor response because incompatibility of NOPE with active material and pvc. Also the study was carried out for a second active material 1,2-dihydroxy-3,5-disulfonic acid disodium salt and also a good results were obtained.