

# CONCLUSIONS

## 5-CONCLUSIONS

From the present Investigation, the following conclusions have been made; the prepared cationic surfactants were evaluated by studying their surface properties, surface parameters, corrosion inhibition and antimicrobial activity.

### I. Surface Properties

#### 1- Surface tension:

Surface tension were measured at different concentrations at different temperatures (15°C, 35°C, 45°C) and the data showed that these surfactants have low surface tension values means they have higher efficiency for adsorption at the surface.

#### 2- Interfacial tension:

The interfacial tension was measured between the surfactant solution of 0.1% concentration and light paraffin oil at 25°C and the data showed that these surfactants have low interfacial tension values.

#### 3- Critical micelle concentration:

Critical micelle concentration was determined by surface tension method and the data showed that these surfactants have low CMC and found that by increasing

the chain length the CMC decrease and the compounds of C18 chain have lower CMC.

#### **4- Alkyl chain and temperature effect:**

The effect of varying alkyl chain length and temperature and its effect on critical micelle concentration were studied. It was found that increasing the chain length decreases the CMC value, and increasing the temperature leads to decreasing the CMC.

#### **5- Foaming power:**

Foaming power was determined for each single surfactant in soft water at two different temperatures at room temperature and 40°C. The results reflect that the foaming height and half life time increase by increasing the hydrophobic chain length and also we note that compounds of C16 chain have greater foaming height and half life time than all other prepared compounds and it is also clear that by increasing the temperature, the foam height increase but half life time decrease.

## **II. Surface Parameters:**

### **1-Efficiency (PC<sub>20</sub>):**

It was found from the values obtained for the synthesized surfactants that the efficiency shift to lower concentration by increasing the alkyl chain length and temperature.

**2-Maximum surface excess ( $\Gamma_{max}$ ):**

The results showed that as increasing the hydrophobic chain length of prepared surfactants and temperature, the maximum surface excess increases i.e., shift to lower concentrations.

**3-Minimum surface area ( $A_{min}$ ):**

It was found that, increasing the hydrophobic chain of prepared cationic surfactants and temperature, the minimum surface area increases.

**III. Corrosion inhibitors:**

All studied cationic surfactants showed good inhibition properties for corrosion of mild steel in 1 M HCl at 288 k, and the inhibition efficiency increase with increasing the concentrations of inhibitors till reach to maximum value near critical micelle concentration and inhibition also increase by increasing hydrophobic chain length.

**IV. Antimicrobial activity:**

The results showed that the surfactants have a good antimicrobial activity and the optimal activity was observed when alkyl chain length be twelve carbon atoms.

# SUMMARY

## 6- SUMMARY

In the present investigation a series of quaternary iminium salts were prepared with alkyl chain length of C12, 16 and 18. The structure of synthesized products was confirmed using FTIR, mass spectra and  $^1\text{H-NMR}$ .

The prepared cationic surfactants were evaluated by studying their surface properties particularly surface and interfacial tensions, the critical micelle concentration (CMC) values were determined using, surface tension method. These values indicate that they have very good surface characteristics. The effect of temperature and the alkyl chain length and their effect on surface properties were studied. It was found that increasing the alkyl chain length and temperature lead to decreasing the CMC values of prepared compounds.

Surface parameters particularly effectiveness  $\pi_{\text{CMC}}$  efficiency  $\text{PC}_{20}$  maximum surface excess  $\Gamma_{\text{max}}$  and minimum surface area " $A_{\text{min}}$ " were investigated at 15, 35 and 45°C.

Foaming properties was determined for each single compound in soft water these compounds showed relatively good foam height, with high stability.

The synthesized compounds were tested as corrosion inhibitors for mild steel in 1M HCl, and showed good inhibition.

The synthesized compounds were tested for their antimicrobial activity against different strains of bacteria and fungi. These compounds generally showed good antimicrobial activity.

# REFERENCES

## ***7- REFERENCES***

- Abd El-Maksoud S.A.; *J. Electroanal. Chem.*, **565**, 321, (2004).
- Akhter M. and Alawi S. M.; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **196**, 163, (2002).
- Anounea N., Nourib M., Arnauda C., Petite S., and Lanteria P.; *J. Surfact. Deterg.*; **3**, 381, (2000).
- Attwood D. and Udeala, O. K.; *J. Phys.Chem.*, **79**, 889 (1975).
- Badawi A. M., Mekawi M. A., Mohamed A. S., Mohamed M. Z., Khowdairy M. M.; *J. Surfact. Deterg.*, **10**,243 (2007).
- Bajpai D. and Tyagi V.K.; *J. Surfact. Deterg.*, **11**, 79 (2008).
- Beard B.C. and Hare J.; *J. Surfact. Deterg.*; **5**, 145 (2002).
- Bhasin K.K., Mehta S.K., Shilpee D. and Singla M.L.; *J. Colloid. Interface Sci.*, **321**, 442 (2008).
- Birnie C.R., Malamud D., and Schnaare R.L.; *Antimicrob. Agents Chemother.*, **44**, 2514, (2000).
- Bordier C.; *J. Biol. Chem.*, **256**, 1604 (1981).
- Branzoi V., Branzoi F., Baibarac M., Popa M. V.; *Adv. Master Processing Technol.*, **2**, 752 (1997).
- Breuer M. M.; *Encyclopedia of Emulsion Technology*, P. Becher (ed.): Marcel Dekker, New York, **2**, Chapter 7 (1985).
- Campanac C., Pineau L., Payard A., Baziard-Mouysset G., and

- Roques C.; *Antimicrob. Agents Chemother.*, **46**, 1469 (2002).
- Chauhan M.S.; Kumar G.; Kumar A. and Chauhan S.; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*; **221**, 135 (2003).
- Czichocki G.; Vollhardt D. and Seibt H.; *Tenside, Surfactants Deterg.*; **18**, 320 (1981).
- De Grip W.J.; *Methods Enzymol*, **81**, 256 (1982).
- Denyer S.P.; *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, **36**, 227 (1995).
- Deyab M.A.; *Corros. Sci.*, **49**, 2315 (2007).
- El Achouri M., Kertit S., Gouttaya H.M., Nciri B., Bensouda Y., Perez L., Infante M.R., Elkacemi K.; *Prog. Org. Coat.*, **43**, 267 (2001).
- El Seoud O. A.; Augusto P R.; Abdel-Moghny T. and Erick L. B.; *J. Colloid Interface Sci.*, **313**, 296 (2007).
- El-Aila H.J.Y; *J. Surfact. Deterg.*; **8**, 165 (2005).
- Evans D.F. and Wennerstrom H.; *The Colloidal Domain where Physics, Chemistry, Biology and Technology Meet*, VCH Publishers Inc., New York, **14** (1994)
- Fendler J.H.; *Membrane Mimetic Chemistry*, John Wiley & Sons, New York, (1982).
- Friberg S. E., *J. Soc. Cosmet. Chem.*, **41**, 155 (1990).
- Fuchs-Godec R.; *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects* **280**, 130 (2006).
- Gonzalez-Perez A., Del Castillo J.L., Czapkiewicz J. and Rodriuez J.R.; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical*

- and Engineering Aspects, **232**, 183 (2004).
- Helenius A.; *Methods Enzymol.* **56**, 734 (1979).
- Hellberg P.; *J. Surfact. Deterg.*, **5**, 217 (2002).
- Holmberg Krister, Bo Jönsson, Kronberg Bengt and Lindman Björn; *Surfactants and Polymers in Aqueous Solution*; John Wiley & Sons; 40 (2002).
- Huang W.H.; *J. Biol. Chem.*, **260**, 7356 (1985).
- Hugo W.B. and Frier M.; *M. Appl. Microbiol.*, **17**, 118 (1969).
- Husain S., Narsimha R.; Alvi S. N. and R. N. Rao; *J. High Resolut. Chromatogr.*; **16**, 381 (1993).
- Infante M.R.; El Achouri M.; Izquierdo F.; Kertit S.; Gouffaya H.M. and Nciri B.; *Corros. Sci.*; **43**, 19 (2001).
- Jose Kaneti, Snezhana M. Bakalova, and Ivan G. Pojarlieff; *J. Org. Chem.*, **68**, 17, 6824 (2003).
- Kaminsky L.S.; *Biochemistry*, **26**, 1276 (1987).
- Kang Kye-Hong, Hong-Un Kim and Kyung-Hee Lim; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **189**, 113 (2001).
- Kaplan B., Ras M.; *J. Chromatogr.*, **423**, 376 (1987).
- Kirk O.; Flemming D. P.; and Claus C.; *J. Surfact. Deterg.*, **1**, 37 (1998).
- Kwon, G.S. and K.Kataoka, Block copolymer micelles as long-circulating drug vehicles; *Adv. Drug Delivery*, **16**: 295 (1995).
- Lacks S. A.; *Anal. Biochem.* **100**, 357 (1979).

- Larsson K.; *J. Dispersion Sci. Technol.*; **1**, 267(1980).
- Laursen S.E.; *Anal. Biochem.*, **153**, 387 (1986).
- Lunkenheimer K. and Malysa K.; *J. Surfact. Deterg.*; **6**, 69 (2003).
- Majcherczyk A. and Hiittermann A.; *J. Chromatogr. A*, 764, 183 (1997).
- Malmsten Martin; *Surfactants and Polymers in Drug Delivery*, Marcel Dekker, Inc; 3 (2002).
- Mata J., Varade D., Ghosh G. and Bahadur P.; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **245**, 69 (2004).
- McDonnell and Russell G. A.D.; *Clin. Microbiol. Rev.*, **12**, 147 (1999).
- Mehta S.K., Chaudhary S., Bhasin K.K.; *J. Colloid. Interface Sci.*, **321**, 426 (2008).
- Migahed M.A., Azzam E.M.S. and Al-Sabagh A.M.; *Mater. Chem. Phys.*; **85**, 273 (2004).
- Mirghasem H.; Stijn F.L. and Mohammed R.; *Corros. Sci.*, **45**, 1473 (2003).
- Mukerjee P.; *Adv. Colloid. Interface Sci.*; **1**, 214, (1967).
- Nagamune H., Maeda T., Ohkura K., Yamamoto K., Nakajima M., and Kourai H.; *Toxicology in Vitro*, **14**, 139 (2000).
- Negm N. and Aiad I.; *J. Surfact. Deterg.*; **10**, 87 (2007).
- Negm Nabel A., Zaki Mohamed F.; *Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects*; **322**, 97 (2008).

- Ogino K.; Ota, M., Bull. Chem. Soc. Jpn., **49**, 1187 (1976).
- Osvan N.M., Haak J.R., Rupert L.A.M.; Physico-chemical Properties of Selected Anionic Cationic and Nonionic Surfactants, Elsevier, Amsterdam, (1993).
- Pernak J., Kalewska J., Ksycinska H., and Cybulski J.; Eur. J: Med. Chem., **36**, 899 (2001).
- Perrin M.H.; Methods Enzymol, **124**, 164 (1986).
- Reynders Lucassen, E.H.,ed.; Anionic Surfactants: Physical Chemistry of Surfactant Action, Surfactant Science Series, Marcel Dekker, New York, 11, 1981.
- Richmond J. M.; Cationic Surfactants: Organic Chemistry, Marcel Dekker, New York 1990.
- Robb I.D.; 'Specialist Surfactants', Blackie Academic & Professional, London, (1997).
- Robert, A.; Pesticide formulation & application systems ; 12; ASTM
- Robinson W.C.; Biochemistry, **23**, 6121 (1984).
- Rosen M. J.; Surface and Interfacial Phenomena, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 121 (1989).
- Rosen M.J.; Surfactants and interfacial phenomena, Wiley, New York, 107 (1987).
- Ross, T. and Milles G. D.; Oil and Soap 18 (ASTM D-1173-53); 99 (1941).
- Saleh M. M.; Mater. Chem. Phys.; **98**, 83 (2006).
- Sayem Alam Md., Andleeb Z. Naqvi. and Kabir-ud-Din; J. Surfact. Deterg., **10**, 35(2007).

- Schmitt. Thomas M.; *Analysis of Surfactants* Second edition, MARCEL DEKKER, INC., 106(2001).
- Schramm. Laurier L.; *Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry* (2000).
- Schweinsberg D.P. and Ashworth V.; *Corros. Sci.*, **28**, 539 (1988).
- Schweitzer, P.A.; *Corrosion Resistance Tables*, Vols. 1–4, 5th ed., New York:Marcel Dekker (2004).
- Senden W. A. A. and Riemersma R.; *Tenside Surfactants Deterg.*; **27**,46 (1990).
- Shehata H. A.; Abd El-wahab A. A.; Hafiz A. A.; Aiad I. and Hegazy M. A.; *J. Surfact. Deterg.*, **11**,139 (2008).
- Shuichi M., Kazayasu I., Sadao Y., Kazuo K., and Tsuyoshi Y.; *J. Am. Oil Chem. Soc.*; **67** (12) 996 (1991).
- Soror T.Y. and El-Ziady M. A.; *Mater. Chem. Phys.*; **77**, 697, (2003).
- Starch M. S., *Drug Cosmet. Ind.*, **134**, 38 (1984).
- Szymanowski J.; Szewczyk H. and Jerzykiewicz W.; *Tenside Deterg.*, **18**, 130 (1981).
- Tadro Tharwat F.; *Applied Surfactant Principles and Applications*, Wiley-Vch Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 7 (2005).
- Tanford C., Reynold J.A.; *Biochem. Biophys. Acta*, **133**, 457 (1976).
- Tatsumi T., Zhang W.; Kida T.; Nakatsuji Y.;
- Ono D.; Takeda T.; and Ikeda I.; *J. Surfact. Deterg.*, **3**, 167

(2000).

Tavernier S. M. R and Gijbels R.; **28**, 221 (1981).

Tomlinson E., Brown M.R., and Davis S.S.; *J. Med. Chem.*, **20**, 1277 (1977).

Upadhyaya A.; Acosta E.J.; Scamehorn J.F. and Sabatini D.A.; *J. Surfact. Deterg.*, **10**, 269 (2007).

Venter J.C., Harrison L.C.; *Membranes Detergents and Receptor Solubilization*, A. R. Liss, New York, (1984).

Viscardi G., Quagliotto P., Barolo C., Savarino P., Barni E., and Fisciaro E.; *J. argo Chem.*, **65**, 8197 (2000).

Vora S.; George A.; Desai H. and Bahadur P.; *J. Surfact. Deterg.*, **2**, 213 (1999).

Walsh M.T., Atkinson D.; *Methods Enzymol*, **128**, 582 (1986).

Wang L.; Weihong Q., Cao C.; Zongshi L.; *Colloids Surf. A; Physicochem. Eng. Aspects*, **320**, 271 (2008).

Wegrzynska J. and Chlebicki J.; *J. Surfact. Deterg.*, **9**, 221, (2006).

Wilkes, A. J., Jacobs C., Walraven G., Talbot J. M.; *World Surfactants Congr.*, **4th**, 389 (1996).

Yamaguchi S.; *J. Am. Oil Chem. Soc.*; **55**, 673 (1978).

Zeman I. and Paulovic M.; *Petrochemia*, **30**, 141 (1990).

Zhao F.; Rosen M. J. and Murphy D. S.; *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **64**, 439 (1987).

Zhishen J.; Dongfeng S. and Weiliang X.; *Carbohydrate Research*, **333**, 1 (2001).

المطبخ

العربي



تحضير وتقييم بعض موانع التاكل من المواد ذات النشاط  
السطحي الكاتيوني لحماية معدات انتاج البترول

رسالة مقدمة من

سامى محمد احمد ابراهيم شعبان

"بكالوريوس علوم" كيمياء خاص "

للحصول على

درجة الماجستير فى العلوم - كيمياء

(كيمياء عضوية)

مقدمة إلى

قسم الكيمياء

كلية العلوم

جامعة الزقازيق

٢٠٠٩



تحضير وتقييم بعض موانع التاكل من المواد ذات النشاط  
السطحي الكاتيوني لحماية معدات انتاج البترول

رسالة مقدمة من  
سامى محمد احمد ابراهيم شعبان  
بكالوريوس علوم " كيمياء خاص "

تحت إشراف

ا.د/ محمد السكرى  
استاذ الكيمياء العضويه  
قسم البتروكيماويات  
معهد بحوث البترول

ا.د/ إسماعيل عبدالرحمن عياد  
استاذ الكيمياء العضويه  
قسم البتروكيماويات  
معهد بحوث البترول

ا.د/ على عبدالحميد الديب  
استاذ الكيمياء العضويه  
كلية العلوم  
جامعة الزقازيق



## تحضير وتقييم بعض موانع التآكل من المواد ذات النشاط السطحي الكاتيوني لحماية معدات انتاج البترول

رسالة مقدمة من

سامي محمد احمد ابراهيم شعبان

بكالوريوس علوم (كيمياء خاص ٢٠٠٥)

كجزء مكمل للحصول على درجة الماجستير في الكيمياء العضوية .

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها من قبل اللجنة :-

### • لجنة الحكم :-

التوقيع

الوظيفة

أستاذ الكيمياء العضوية

معهد بحوث البترول

أستاذ الكيمياء العضوية

كلية العلوم-جامعة الزقازيق

أستاذ الكيمياء العضوية

كلية العلوم-جامعة المنصورة

أستاذ الكيمياء العضوية

كلية العلوم-جامعة بنها.

الساده المحكمين

١-أ.د/محمد عبد الرحمن السكري.

٢-أ.د/على عبد الحميد الديب.

٣-أ.د/عثمان محمد عثمان حبيب.

٤-أ.د/عبدالله عبد المنعم الصاوي.

تاريخ المناقشة: ٢٠٠٩/٤/٥

# إهداء

أهدي هذه الرسالة إلى روح والدي رحمه الله  
وأسال الله العظيم أن يتغمده بواسع رحمته  
وإلى أمي الحبيبة  
وإلى إخوتي

## ١- الملخص العربي

### تحضير وتقييم بعض موانع التآكل من المواد ذات النشاط

#### السطحي الكاتيوني لحماية معدات إنتاج البترول

في الدراسة الحالية تم تحضير سلسلة من المواد ذات النشاط السطحي من مركبات الاكيات الكاتيونية ذات اطوال مختلفة لجزيئ الالكيل عن طريق تفاعل جزيئات الايمين ذات اطوال مختلفة لجزيئ الالكيل مع البنزويل كلورايد تحت ظروف محددة من الضغط و درجة الحرارة.

تم اثبات التراكيب الكميائية للمركبات باستخدام العديد من الطرق التحليلية مثل :

١- طيف الأشعة تحت الحمراء

٢- طيف الكتلة

٣- الرنين النووي المغناطيسي لذرة الهيدروجين

تم تقييم هذه المركبات كمواد نشطة سطحيا بتعيين النشاط السطحي لهذه المركبات و ذلك بقياس الخواص الاتية:

١- التوتر السطحي لمحاليل هذه المواد في الماء عند درجات حراره مختلفه.

٢- التوتر البين سطحي بين زيت البرافين الخفيف و محاليل هذه المركبات في الماء.

٣- تعيين التركيز الحرج للميسيلات باستخدام التوتر السطحي.

٤ - تعيين الخواص السطحية لهذه المواد بدراسة بعض المتغيرات السطحية عند تركيزات مختلفة وفي درجات حراره مختلفه.

٥- تعيين الخواص الثيرموديناميكيه لهذه المركبات خلال تكوين الميسيلات وعملية الادمصاص على السطح.

٦- قياس قوة ثبات الرغوة.

وقد أظهرت هذه النتائج أن هذه المركبات لها خواص سطحية جيدة جدا. وايضا تم اختبار كفاءه هذه المركبات كمثبطات للتاكل فى الوسط الحمضى للمحلول العيارى لحمض الهيدروكلوريك باستخدام طريقه الفقد فى الوزن وقد اظهرت هذه المركبات قدره عاليه على مقاومه التاكل.

تم اختبار النشاط البيولوجى لهذه المركبات ضد أنواع مختلفة من البكتريا و الخمائر و الفطريات و أوضحت الدراسة بصفة عامة أن هذه المركبات لها نشاط حيوى جيد.