References

REFERENCE

1. M.J. Rosen, Surfactants and interfacial Phenomena, John Wiely and Sons Inc., New York, (1978).
2. M.M. Rieger, Surfactants in Cosmetics, 2nd ed., Dekker, New York, (1997).
3. W.V. Barnes and S. Doson, J. Soc. Dyers Colour, (1967), 83, 313.
4. S. Puvvada, D. Blankschtain, K.L. Mittal and D.O. Shah, Surfactant in Solution, Vol. 11, Plenum Press, New York and London, (1990).
5. K.W. Dillan, J. Am. Oil Chem. Soc., (1985), 62, 1144.
6. S.S. Namothkin, J. Chem. Society, (1969), 14, 241.
7. B. Jonsson, K. Lindmam and B. Kronberg, "Surfactants and Polymers in Aqueous Solution", John Wiley and Sons Ltd, New York (1998).
8. L.N. Ferguson, J. Am. Chem. Soc., (1955), 77, 5288.
9. H. Arai, J. Colloid Interface Sci., (1957), 23, 348.
10. P.H. Elworthy and C.B. Macfarlane, J. Chem. Soc., (1964), 43, 311.
11. H. Longe and M. Schwger, J. Colloid Interface Sci., (1980), 258, 1263.
12. C. Ingemar, E. Hakan, P. Gerd and L. Birqer, J. Colloid Interface Sci., (1996), 180, 598.
13. G.S. Hartly, J. Chem. Society, (1968), 23, 321.
14. H. John, "Surfactant Aggregation", Blackie and Son Ltd, New York, (1992).
15. Z.H. Dong, J.X. Zeng and L.M. Xu, J. Appl, Electrochem., (2002), 32, 395.

16. F.M. Mahgoub, B.A.A. El-Nabey, S.A. El-Kharashi, M. Atteya, M.S. Ramadan and E. Khamis, J. Appl. Electrochem., (2002), 32, 775.
17. A.B. Tadros and B.A. Abdenaby, J. Electroanal. Chem., (1988), 246, 433.
18. R.J. Chin and K. Nobe, J. Electrochem. Soc., (1971), 118, 545.
19. R. Agrawal and T.K.G. Namboodhiri, J. Appl. Electrochem., (1992), 22, 383.
20. N. Elkadar and K. Nobe, J. Corrosion, (1976), 32, 128.
21. B. Mernari, H. Elattari, M. Traisnel, F. Bentiss and M. Lagrenee, J. Corros.Sci., (1998), 40, 391.
22. F. Bentiss, M. Lagrenee, M. Traisnel and J.C. Hornez, J. Corros.Sci., (1999), 41, 789.
23. S.T. Keera and M.A. Deyab, J. Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects, (2005), 266, 129.
24. Z. Wbdzimierz and K. Donato, Anal. Util Oily Wastes, AUZO'96, Int. Conf., (1996), 2, 454.
25. T. J. Franz, J. Invest. Dermatol., (1975), 64, 190.
26. R.C. Bazito and O.A. El-Seoud, J. Surfactants and Detergents, (2001), 4, 395.
27. G. Marcozi, C. Domenico and N. Spreti, J. Biotech. Prog., (1998), 14, 654.
28. A.M. Badawi, A.M. El-Hafiz, A.A. Kandile, N. Gh. and M. Soliman , Int. Conf. on Heterocyclic Chemistry, Universty of Rajasthan, India, (2001).
29. K.D. Brunt, Biocides for the oil industry, H.C. (Ed.) Willey, New York, (1987).

30. N.A. Negm and S.A. Mahamoud, Egyptian J. petroleum, (2003), 13, 39.
31. M.G. Fontana and N.D. Green, Corrosion Engineering, Mc-Graw Hill Book Co., New York (1976).
32. L.B. Pfeil, J. Iron and Steel Inst., (1931), 119, 501.
33. M.J. Pryor and M. Cohen, J. Electrochem. Soc., (1951), 98, 263.
34. H.H. Uhling and R.W. Revie, Corrosion and Corrosion Control, 3rd Edition, Wiley, New York, (1985).
35. V.S. Sastri, Corrosion Inhibitors, Principles and Application, Wiley, England, (1998).
36. H.P. Leckie and H.H. Uhlig: J. Electrochem. Soc., (1966), 113, 1262.
37. J.F. Marko, J.R. Gancedo, W. Meisel and P. Gutlich, J. Corrosion, (1991), 49, 498.
38. C.P. Dillon, Corrosion Resistance of Stainless Steels, Marcel Dekker, New York, (1995).
39. P. Marcus and J. Oudar, Corrosion Mechanisms in Theory and Practice, Marcel Dekker, New York, (1995).
40. P.A. Schweitzer, Corrosion and Corrosion Protection Handbook, Marcel Dekker, New York, (1983).
41. S.W. Borenstein, Microbiologically Influenced Corrosion Handbook , Industrial Press., New York, (1994).
42. Y.N. Mickhailovskii and G.A. Berdzenishvili, J. Prot. Met., (1986), 21, 704.
43. J. Fadayomi, J. Concrete, London, (1997), 31, 21.
44. J.G. Thomas and L. Butterworths, J. Corrosion, (1967), 2, 18.

45. F. Bentiss, M. Lagrenee and M. Traisnel, J. Corrosion, (2000), 56, 733.

46. M.A. Migahed, E.M.S. Azzam and A.M. Al-Sabagh, J. Materials Chemistry and Physics, (2004), 85, 273.

47. R. Atkin, V.S.J. Craig, E.J. Walness and S. Biggs, J. Colloid Interface Sci., (2003), 266, 236.

48. S. Matsuda and H.H. Uhlig, J. Electrochem. Soc., (1964), 111, 156.

49. K. Aramki, R. Youda and H. Nishihara, 10th Inter., Congress on Metallic Corrosion, Butterworths, London, (1987).

50. L.I. Antropov, Proc. of the First Inten., Congress of Metallic Corrosion, Butterworths, London, (1962), 147-162.

51. N. Hackerman and R.M. Hurd, Proc. Intern., Congress of Metallic Corrosion, Butterworths, London, (1962), 166-172.

52. F. Mansfeld, Corrosion Mechanisms, Marcel Dekker, New York, (1986).

53. J.O'M. Bockris, N. Bonciocat and F., Gutmann, An Introduction to Electro-chemical Science, London, Eng., Wykeham Publ., (1974).

54. R.F. Godec, J. Colloids and Surfaces A: Physico-chem. Eng. Aspects, (2006), 280, 130.

55. G. Gao, C.H. Liang and H. Wang, J. Corrosion Science, (2007), 49, 190.

56. A.A. Atia, F.M. Farag and A.M. Youssef, J. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, (2006), 278, 74.

57. C. Jeyaprabha, S. Sathiyanarayanan and G.Venkatachari, J. Applied Surface Science, (2005), 246, 108.

58. W.L. Wang and L.F. Michael, J. Anti-Corrosion Methods and Materials, (2003), 50, 186.

59. M.T. Saeed and S.A. Ali, J. Anti-Corrosion Methods and Materials, (2003), 50, 436.

60. G. Bereket and A.Yurt, J. Anti-Corrosion Methods and Materials, (2002), 49, 210.

61. A. Kumar, International Journal of Physical Sciences, (2008), 3, 140.

62. R.F. Godec, J. Acta Chim. Slov., (2007), 54, 492.

63. Z.A. Chikh, D. Chebabe, A. Dermaj, N. Hajjaji, A. Srhiri, M.F. Montermor, M.G.S. Ferreira and A.C. Bastos, J. Corrosion Science, (2005), 47, 447.

64. M. Hosseini, F.L.S. Mertens and M.R. Arshadi, J. Corrosion Science, (2003), 45, 1473.

65. S.T. Keera and M.A. Deyab, J. Colloids and Surfaces A: Physico-chem. Eng. Aspects, (2005), 266, 129.

66. A.M. Al-Sabagh, M.A. Migahed and S.H. Awad, J. Corrosion Science, (2006), 48, 804.

67. H.H. Hassan, J. Electrochimica Acta, (2007), 53, 1722–1730.

68. F. Wombacher, U. Maeder and B. Marazzani, J. Cement and Concrete Composites, (2004), 26, 209–216.

69. M.A. Migahed, M.A. El-Raouf, A.M. Al-Sabagh and H.M.A. El-Bary, J. Applied Electrochemistry, (2006), 36, 395.

70. A.K. Satpati and P.V. Ravindran, J. Materials Chemistry and Physics, (2008), 109, 352–359.

71. B. Gao, X. Zhang and Y. Sheng, J. Materials Chemistry and Physics, (2008), 108, 375– 381.

72. R.F. Godec, J. Electrochimica Acta, (2009), 54, 2171–2179.

73. M.Z.A. Rafiquee, N. Saxena, S. Khan and M.A. Quraishi, J. Materials Chemistry and Physics, (2008), 107, 528–533.

74. R. Solmaz, G. Kardas, B. Yazici and M. Erbil, J. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, (2008), 312, 7–17.

75. O.A. El Seoud, P.A.R. Pires, T.A. Moghny and E. Bastos, J. Colloid and Interface Science, (2007), 313, 296–304.

76. M.A. Migahed, J. Progress in Organic Coatings, (2005), 54, 91–98.

77. S.A. El-Maksoud, J. Electroanalytical Chemistry, (2004), 565, 321.

78. J. Harkot and B. Janczuk, J. Colloid and Interface Science, (2009), 331, 494–499.

79. P.C. Okafor and Y. Zheng, J. Corrosion Science, (2009), 51, 850.

80. H. Tavakoli, T. Shahrabi, M.G. Hosseini, J. Materials Chemistry and Physics, (2008), 109, 281–286.

81. J.M. Bastidas, P. Pinilla, J.L. Polo and S. Miguel, J. Corros. Sci., (2003), 45, 427.

82. A.E. Bolzán, I.B. Wakenge, R.C.V. Piatti, R.C. Salvarezza and A.J. Arvia, J. Electroanal. Chem., (2001), 501, 241.

83. E. Stipnišek-Lisac, A. Gazivoda and M. Madžarac, J. Electrochim. Acta, (2002), 47, 4189.

84. M. Sahin, S. Bilgic and H. Yilmaz, J. Appl. Surf. Sci., (2002), 195, 1.

85. M. Houyi, C. Shenhao, Y. Bingsheng, Z. Shiyong and L. Xiangian, J. Corros. Sci., (2003), 45, 867.

86. M.L. Free, J. Corros. Sci., (2002), 44, 2865.

87. M.L. Free, J. Corrosion, (2002), 58, 1025.

88. R.F.V. Villamil, P. Corio, J.C. Rubim and S.M.L. Agostinho, J. Electroanal. Chem., (1999), 472, 112.

89. R.F.V. Villamil, G.G. Cordeiro, J. Matos, E. D'Elia and S.M.L. Agostinho, J. Mater. Chem. Phys., (2002), 78, 448.

90. C.C. Joseph, Pat., (1993), 2, 06, 865.

91. D.N. Bhattacharyya, R.Y. Kelkar, M.R. Almeida, A.K. Das and S.V. Chikhale, J. Tenside Surfactants Detergents, (1994), 31, 260.

92. V. Branzoi, F. Branzoi and M. Baibarac, J. Mater. Chem. Phys., (2000), 65, 288.

93. D.M. Small, The Physical Chemistry of Lipids: From Alkanes to Phospholipids, vol. 4, Plenum Press, New York, (1986).

94. W.D. Harkins, The physical chemistry of surface films, Reinhold, New York, (1952).

95. W. Xianguang, F. Yan, Z. Li, L. Zhang, S. Zhao, J. An and J. Yu, J. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, (2007), 302, 532–539.

96. S.K. Abid, S.M. Hamid and D.C. Sherrington, J. Colloid and Interface Sci., (1981), 120, 245.

97. S.M.I. Morsy, Egypt. J. Petrol., (2005), 14, 9-18.

98. F.K.G. Santos, E.L.B. Neto, M.C.P. Moura, T.N.C. Dantas and A.A.D. Neto, J. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects (2009), 333, 156–162.

99. T. Azuma, T. Suzuki and K. Hasebe, US. Pat., (2000), 6, 093, 679.

100. J.H. Sherman and R.T. Taylor, US. Pat., (1999), 6, 007, 701.

101. A.M. Al-Sabagh, J. Poly. Adv. Technol., (2000), 11, 465.

102. S.M. Hamid and D.C. Sherrington, J. Brit. Polym., (1984), 16, 39.

103. M.S. Bakshi, J. Colloid and Interface Sci., (2000), 227, 78–83.

104. T.Y. Soror and M.A. El-Ziady, J. Materials Chemistry and Physics, (2002), 77, 697-703.

105. A.Y. El-Etre, J. Colloid and Interface Science, (2007), 314, 578.

106. S. Rajendran, B.V. Apparao and N. Palaniswamy, J. Anti-Corrosion Methods and Materials, (2000), 47, 11-14.

107. K.F. Khaled and N. Hackerman, J. Materials Chemistry and Physics, (2003), 82, 949-960.

108. S. Audibert and J. Lecourtier, J. Polym. Degrad. Stabil., (1993), 40, 151.

109. M.A. Deyab, J. Corrosion Science, (2007), 49, 2315-2328.

110. M.A. Ameer, E. Khamis and G. Al-Senani, J. Appl. Electrochem. , (2002), 32, 149.

111. M. Bouklah, N. Benchat, A. Aouniti, B. Hammouti, M. Benkdour , M. Lagrenee, H. Vezin and F. Bentiss, J. Progress in Organic Coatings, (2004), 42, 123.

112. A.M. Badawi, S.T. Keera and M.A. Hussein, Egypt. J. Petrol., (2001), 10, 25-31.

113. L.B. Tang, G.N. Muosw and G.H. Liu, J. Corros. Sci., (2003), 45, 2251.

114. L.M. Vracar and D.M. Drazic, J. Corros. Sci., (2002), 44, 1669.

115. H.A. Sorkhabi, B. Shaabani and D. Seifzadeh, J. Appl. Surf. Sci., (2005), 239, 154.

116. G. Moretti, F. Guidi and G. Grion, J. Corros. Sci., (2004), 46, 378.

117. H.M. El-Kashlan, American Journal of applied Science, (2008), 5, 347-354.

118. H.L. Wang, H.B. Fan and J.S. Zheng, J. Materials Chemistry and Physics, (2002), 77, 655-661.

119. C. Cachet, M. Keddam, V. Mariott and R. Wiart, J. Electrochim. Acta, (1992), 37, 2377.

120. L. Vracar and D.M. Drazic, J. Corrosion Sci., (2002), 44, 1669.

121. L. Tang, X. Lin, G. Muosw and G. Liu, J. Mater. Chem. Phys., (2006), 97, 301.

122. M.M. Saleh, J. Mater. Chem. Phys., (2006), 98, 83.

123. E. Kamis, F. Bellucci, R.M. Latanision and E.S.H. El-Ashry, J. Corrosion, (1991), 47, 677.

124. F. Donahue and K. Nobe, J. Electrochem. Soc., (1965), 112, 886.

125. E.E.F. El-Sherbini, S.M.A. El-Wahab and M.A. Deyab, J. Materials Chemistry and Physics, (2005), 89, 183–191.

126. M.M. Osman, S.S. Abdel Rehim, J. Mater. Chem. Phys., (1998), 53, 34.

127. E.E.F. El-Sherbini, S.M.A. El-Wahab and M.A. Deyab, J. Materials Chemistry and Physics, (2003), 82, 631–637.

128. H. Nagamune, T. Maeda, K. Ohkura, K. Yamamoto, M. Nkajima and H. Kourai, J. Toxicology in Vitro, (2000), 14, 139.

129. C.R. Birnie, D. Malamud and R.L. Schnaare, J. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, (2000), 44, 2514.

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

131. J. Pernak, J. Kalewska, H. Ksycinska and J. Cybulski, Eur. J. Med. Chem., (2001), 36, 899.

132. C. Campanac, L. Pineau, A. Payard, G.B. Mouysset and C. Roques, J. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, (2002), 46, 1469.

133. W. Hugo and G. Snow, Biochemistry of Antibacterial Action, Chapman and Hall, Ltd., London, (1981).

134. A.M. Badawi, N.A. Negm and S.M. El-Zahar, J. Metal Ions in Biology and Medicine, (2004), 8, 89-95.

135. Y. Ohshiro, M. Ochiai, and S. Komori, J. Electrochem. Soc., (1961), 64, 114.

136. W. Hreczuch and K. Kozle, J. Tenside Surf. and Detergents, (2001), 38, 7279.

137. S. Popova, E. Raicheva, E. Sokolova and M. Christov, J. Langmuir, (1996), 12, 2083.

138. U. Larinov, N. Strukt and N. Funkts, J. Boil Membrance, (1973), 78, 14.

139. R.E. Ford and M. Furmidge, J. of Colloid and Interface Sci., (1966), 22, 331.

140. A.M. Alsabagh, Van Os, N. M., Non-Ionic Surfactant Organic Chemistry Surfactant Science, Series 72, Marcel Dekker, Ne York (1998).

141. R.F. Larinov, P.D. Diaz and D. Jocobs, J. Surfactants and Detergents, (1999), 7, 503.

142. D.A. Ismail and N. Negm, J. Fac. Edu., (2001), 26, 28.

Arabic Summary

جامعة بنها
كلية العلوم
قسم الكيمياء

"التأثير التثبيطي لهاليدات وهيدروكسيدات رباعية الأمونيوم جديدة ذات نشاط سطحي ضد تأكل الصلب الكربوني والبكتريا المختزلة للكبريتات"

رساله مقدمة من

ولاء محمد محمد كامل
بكالوريوس العلوم
كيمياء

للحصول على درجة الماجستيرفى العلوم
الكيمياء العضوية

تحت اشراف

الأستاذ الدكتور/ عبد الله عبد المنعم الصاوي
أستاذ الكيمياء العضوية
كلية العلوم – جامعة بنها

الأستاذ الدكتور/ عبد الفتاح محسن بدوي
أستاذ الكيمياء العضوية التطبيقية
معهد بحوث البترول

الدكتور/ محمد عبد العظيم حجازي
باحث الكيمياء الفيزيائية
معهد بحوث البترول

(2009)

صفحة المشرفين

اسم الباحث/ ولاء محمد محمد كامل

عنوان الرسالة

"التأثير التثبيطي لهاليدات وهيدروكسيدات رباعية الأمونيوم جديدة ذات نشاط سطحي ضد تأكل الصلب الكربوني والبكتريا المختزلة للكبريتات"

هيئة الاشراف:

م	الأسم	الوظيفة	التوقيع
1	ا.د عبد الله عبد المنعم الصاوي	استاذ الكيمياء العضوية كلية العلوم- جامعة بنها	
2	ا.د عبد الفتاح محسن بدوي	استاذ الكيمياء العضوية معهد بحوث البترول	
3	د. محمد عبد العظيم حجازي	باحث معهد بحوث البترول	

لجنة الحكم والمناقشة

اسم الباحث / ولاء محمد محمد كامل

عنوان الرسالة

"التأثير التثبيطي لهاليدات وهيدروكسيدات رباعية الأمونيوم جديدة ذات نشاط سطحي ضد تأكل الصلب الكربوني والبكتريا المختزلة للكبريتات"

لجنة الحكم:

م	الأسم	الوظيفة	التوقيع
1	ا.د عبد الله عبد المنعم الصاوي	استاذ الكيمياء العضوية كلية العلوم- جامعة بنها	
2	ا.د عبد الفتاح محسن بدوي	استاذ الكيمياء العضوية معهد بحوث البترول	
3	ا.د ماهر عبد العزيز حشاش	استاذ الكيمياء العضوية كلية العلوم- جامعة عين شمس	
4	ا.د نادية غريب قنديل	استاذ الكيمياء العضوية كلية البنات- جامعة عين شمس	

الملخص العربى

الملخص العربي

تم تحضيرمواد ذات نشاط سطحي كاتيونية بواسطة تفاعل هاليدات الألكيل المختلفة (بروميد الديسيل والدوديسيل والهكساديسيل) مع ثنائي ميثيل أيزوبروبيل أمين للحصول علي هاليدات البروميد رباعية الأمونيوم ثم مفاعلتها مع هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول علي الهيدروكسيدات رباعية الأمونيوم. كما تم تفاعل وحدات مختلفة من الأوكسيد إيثيلين (54, 64, 74, 84) مع بارا-ثنائي ميثيل أمينوحامض البنزويك ثم تفاعل الناتج مع الكيل هاليد (بروميد الدوديسيل) للحصول علي وحدات مختلفة من مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية.

تم إثبات التركيب الكيمائي لهذه المركبات بواسطة كلا من طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الرنين النووي المغناطيسي لبروتون ذرة الهيدروجين.

تم قياس الخواص السطحية لهذه المركبات و تعيين التركيزالمايسيلي الحرج وقد أظهرت النتائج أن قيم التوتر السطحي تقل بزيادة تركيزالمركبات المحضرة كما وجدنا أن التركيزالمايسيلي الحرج يقل بزيادة سلسلة الهيدروكربون في المركبات الكاتيونية المحضرة وأيضا بزيادة الوحدات المختلفة من الإيثيلين أوكسيد في مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية. وتم تعيين التوصيل الكهربي الخاص للمركبات المحضرة.

كما تم تعيين الطاقة الحرة لتكوين الميسيل ومن النتائج وجدنا أن قيم الطاقة الحرة تزيد بقيم سالبة بزيادة سلسلة الهيدروكربون في المركبات الكاتيونية المحضرة وأيضا بزيادة الوحدات المختلفة من الإيثيلين أوكسيد في مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية.

المركبات الكاتيونية المحضرة تم استخدامها كمثبطات لتآكل الصلب الكربوني وتعيين عوامل التآكل ونسبة كفاءة المركبات الكاتيونية المحضرة بطريقة الفقد في الوزن

وطريقة البوتنشيوديناميك. وقد أظهرت النتائج أن كفاءة المواد لتثبيط عملية التآكل تزيد بزيادة التركيز.

وبدراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة وجد أن كفاءة المواد لتثبيط عملية التآكل تقل بزيادة درجات الحرارة. وقد أعطي مركب بروميد الهكساديسيل رباعي الأمونيوم أعلي كفاءة عند أعلي تركيز للمركبات الكاتيونية المحضرة. كما أظهرت النتائج أن كفاءة المركبات المحضرة تزيد بزيادة سلسلة الهيدروكربون في المركبات الكاتيونية المحضرة وأيضا بزيادة الوحدات المختلفة من الإيثيلين أوكسيد في مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية.

وقد تم تعيين طاقة التنشيط لعملية الإمتزاز للمركبات الكاتيونية عند تركيز واحد مولر من حامض الهيدروكلوريك في وجود وعدم وجود المركبات المثبطة لعملية التأكل وقد أظهرت النتائج أن طاقة التنشيط تزيد بوجود المركبات المثبطة لعملية التأكل كما انها تزيد بزيادة تركيز المركبات الكاتيونية المحضرة وهذا يدل علي ان الإمتزاز علي سطح الصلب الكربوني هو إمتزاز فيزيائي.

تم إثبات أن إمتزاز المركبات المثبطة للتأكل علي سطح الصلب الكربوني يتبع قانون لانجماير كما أنه لوحظ أن قيم ثابت الإتزان تقل بزيادة درجات الحرارة وتزيد بزيادة بزيادة سلسلة الهيدروكربون في المركبات الكاتيونية المحضرة وأيضا بزيادة الوحدات المختلفة من الإيثيلين أوكسيد في مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية.

تم تعيين دوال الديناميكا الحرارية مثل الطاقة الحرة والمحتوي الحراري وطاقة العشوائية لعملية إمتزاز المواد المحضرة وقد أظهرت النتائج أن قيم الطاقة الحرة كانت أقل من 40- (كيلوجول/مول) بالنسبة للمركبات الكاتيونية المحضرة وهذا يدل علي ان الإمتزاز علي سطح الصلب الكربوني هو إمتزاز فيزيائي. بينما مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية فكانت أكبر من 40- (كيلوجول/مول) وهذا يدل علي ان

الإمتزاز علي سطح الصلب الكربوني هو إمتزاز كيميائي. وقد لوحظ من النتائج أن المحتوي الحراري لعملية الإمتزاز قد أعطي قيم سالبة وهذا دليل علي أن عملية الإمتزازعلي سطح الصلب الكربوني طاردة للحرارة.

تم عمل تصوير بالماسح الضوئي للمركبات الكاتيونية المحضرة عند تركيز واحد مولر من حامض الهيدروكلوريك في وجود وعدم وجود المركبات المثبطة لعملية التأكل. ومن الصور وجدنا أنه في عدم وجود المركبات المثبطة لعملية التأكل فإن سطح الحديد الكربوني قد حدث له ضرر وتلف كبير بينما في وجود المركبات المثبطة لعملية التأكل فإن سطح الحديد الكربوني لم يحدث له هذا الضرروالتلف.

تم تقييم المواد ذات النشاط السطحي الكاتيونية المحضرة كمبيد حيوي بالنسبة للبكتريا المختزلة للكبريتات. وقد أثبتت النتائج أن المركبات الكاتيونية المحضرة لها تأثير ايجابي علي البكتريا المختزلة للكبريتات بينما مركبات الإيثوكسيلات الكاتيونية فوجد أن لها تأثير ضعيف علي البكتريا المختزلة للكبريتات.