CONCLUSION

obeikandl.com

CONCLUSION

The conclusion of this work can be stated in the following points:

1- Two series of surfactants were prepared ; the first was derived from the dodecylbenzene sulfonic acid (9 surfactants), and the second was derived from the dodecylphenol (3 surfactants).

2- The chemical structure was followed up using the FT.ir.

3- The surface tension at 25, 35, and 45°C was measured and the thermodynamic functions of micellization and adsorption were calculated based on surface active parameters.

4- All of the prepared surfactants were performed as aqueous film forming foam (AFFF) materials on two steps; the first individually and the second in formulations (with organic additives).

5- A strong relation was remarked between surface active properties and foam performance on the light of CMC and γ_{CMC}.

6- The foam performance of all the undertaken surfactants and their formulations were compared with a commercial currently used AFFF.

7- From all the data obtained, it is possible to prepare aqueous film forming foams (AFFF) from the locally available materials to replace the currently used AFFF because of their cheapness, good performance, and to save the hard currency.

obeikandl.com

REFERENCES

obeikandl.com

REFERENCES

Adamson A. W., "Physical Chemistry of Surfaces", 4th ed.; Wiley-Interscience: New York, (1982).

Akers R. J., Foams; Ed.; Academic: Orlando, FL, (1976).

Al Sabagh, A. M.; M. M.Hamad; A. M. Badawi and N. E.Abdel- Moneem, Bull. Fac. Sci., Zagazig University, Vol. 18, P. 57-70 (1996).

Arnaudov L., Denkov N., Surcheva I., Durbut P., Broze G., and Mehreteab A., Langmuir, Vol. **17**, P. 6999-7010, (2001).

Bhakta A., and Ruckenstein E., Langmuir, Vol. **12**, 3089-3099, (1996).

Bikerman J. J., "Foams; Theory and Industrial Applications", Reinhold: New York, (1953).

Bos M. A., Dunnewind B., and van Vliet T., Colloids and Surfaces, B: Biointerfaces Vol. **31**, P. 95-105, (2003).

Breward C., Darton R., Howell P., and Okendon J., Institution of Chemical Engineers Symposium Series. NO. 142, Pt. 2, ICHEME, Rugby, Engl., P. 1009-1019, (1997).

Briggs A. A., Journal of Hazardous Materials, Vol. **3**, 17-31, (1979).

Chunzhou L., Yong Z., and Baoqi M., Huagong Xuebao Journal of Chemical Industry and Engineering (China), Vol. **44**, P. 480-485, (1993).

openkanal.com

Clunie J. S., Goodman J. F., and Ingram B. T., In Surface and Colloid Science, Ed.; Wiley: New York, Vol. **3**, P. 167-239, (1971).

Cohen L., Moreno A., and Berna J., JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society, Vol. **70**, P. 75-78 (1993).

Colin A. B., and Langevin D., Langmuir, Vol. **13**, 599-601, (1997).

Colin A., Kahn J. G., Langevin D., and Desbat B., Langmuir, Vol. **13**, P. 2953-2959, (1997).

Derjaguin B. V., and Gutop V. V., Kolloidn., Zh., Vol. **24**,P. 431, (1962).

Derjaguin B. V., and Kusakov M. M., Izv. Acad. Sci., U.S.S.R. Vol. **1**, P. 256, (1936).

Derjaguin B. V., and Prokhorov A. V., J. Colloid Interface Sci., Vol. **81**, P. 108, (1981).

Derjaguin B. V., Churaev N. V., and Miller V. M., Surface Forces, Consultants Bureau, New York, (1987).

Dhara D. and Shah D. O., Langmuir, Vol. **17**, P. 7233-7236, (2001).

Diakova B., Filiatre C., Platikanov D., Foissy A., and Kaisheva M., Advances in Colloid and Interface Science, Vol. **97**, P. 193 (2002).

Diakova B., Kaisheva M., and Platikanov D., Colloids Surf., Vol. **190**, P. 61 (2001).

Diakova B., Platikanov D., Atanassov R., and Kaisheva M., Advances in Colloid and Interface Science, Vol. **104**, P. 25-36 (2003).

obeikandl.com

Finar L., "Organic Chemistry", 6th Ed., Vol. **1**, Longman, (1986).

Friberg S. E., Chiu M., Angie J. E., and Smith D. H., J. Dispersion Sci. Technol., Vol. **13**, P. 271-291, (1992).

Garcia G., Speciality Chemicals, Vol. **14**, (1994).

Gardiner B. S., Dlugogorski B. Z., and Jameson G. J., Fire Safety Journal, Vol. **31**, P. 61-75, (1998).

German J. B., Food Emulsion and Foams; Theory and Practice AICHE Symposium Series. AICHE, New York, NY, USA. Vol. **86**, P. 62-70, (1989).

Gordnov V. P., Sorokin V. V., and Petrow A. A., Khim. Tekhnol. Topl. Masel, Vol. **4**, (1974).

Griffin W. C., J. Soc. Cosmetic Chem. Vol. **5**, P. 249 (1954).

Hiemenz, P.C. and R. Rajagopalan, "Principles of Colloid and Surface Chemistry" 3rd ed.; Dekker: New York, (1997).

Hiemenz P. C., Principles of Colloid and Surface Chemistry, 2nd ed., Dekker, New York, 1986.

Hreczuch W., and Kolze K., Tenside Surf. and Dete., Vol. **38**, P. 72 (2001).

Hunter R. J., Zeta Potential in Colloid Science, Academic, Orlando, FL, (1981).

Isenberg C., "The Science of Soap Films and Bubbles", Tieto: Clevedon, England, (1978).

Jho C., J Colloid Interface Sci., Vol. **117**, P. 139-148, (1987).

obeikandl.com

Joly M., Danielli J. F., Pankhurst K. G. A., and Riddiford A. C., In Recent Progress in Surface Science, Eds., Academic, Orlando, FL, Vol. **1**, P. 1-50, (1964).

Karraker K. A., and Radke C. J., Adv. Colloid Interface Sci., Vol. **96**, P. 231 (2002).

Khristov K., and Exerowa D., Journal of Dispersion Science and Technology, Vol. **18**, P. 561-575, (1997).

Khristov K., Krugljakov P., and Exerowa D., Colloid and Polymer Science, Vol. **257**, P. 506-511, (1979).

Kissa E., "Fluorinated Surfactants" Dekker, New York, (1994).

Koczo K., and Racz G., " Flow in a Plateau Border", Colloids Surf., Vol. **22**, P. 97-110 (1987).

Koczo K., Ludanyi B., and Racz Gy., Period Polytech. Chem. Eng., Vol. **31**, P. 83-91 (1987).

Kolaric´ B., Jaeger W., Hedicke G., and Klitzing R. V., J. Phys. Chem. B, Vol. **107**, 8152-8157, (2003).

Krawezyk, M. A.; D. T. Wasan and C.S. Shetty, Ind. Eng. Chem. Resh., **30** (2), P. 367, (1991).

Kruglyakov P. M., Exerowa D., and Khristov K., Adv. Colloid Interface Sci., Vol. **40**, P. 257-281, (1992).

Larinov L. I. O., "Surface Chemistry", Reinhold, New York (1962).

Lobo L., and Wasan D. T., Langmuir, Vol. 9, P. 1668-1677, (1993).

Magrabi S. A., Dlugogorski B. Z., and Jameson G. J., Fire Safety Journal, Vol. **37**, P. 21-52, (2002).

openkanal.com

Magrabi S.A., Dlugogorski B.Z., and Jameson G.J., Chemical Engineering Science, Vol. **54**, P. 4007-4022, (1999).

Maini B. B., and Vincent M., J. Can. Pet. Technol., Vol. **25**, P. 65-69, (1986).

Malysa K., Khristov K. and Exerowa D., Colloid and Polymer Science, Vol. **269**, P. 1055–1059, (1991).

Manzello S. L., and Yang J. C., Journal of Colloid and Interface Science Vol. 256, P. 418-427 (2002).

Martin A. H., Grolle K., Bos M. A., Stuart M. A. C., and van Vliet T., Journal of Colloid and Interface Science, Vol. **254**, P. 175–183, (2002).

Mckendrick C. B., Smith S. J., and Stevenson P. A., Colloids Surf., Vol. **52**, P. 47, (1991).

Monin D., Espert A., and Colin A., Langmuir, Vol. **16**, P. 3873-3883, (2000).

Moreno A., Cohen L., and Berna J., Tenside Surfactants Deterg., Vol. **25**, P. 216-221 (1988).

Myers D., "Surfactant Science and Technology" VCH: New York, (1988).

Nedyalkov M., Krustev R., Kashchiev D., Platikanov D., and Exerowa D., Colloid and Polymer Science, Vol. **266**, P. 291–296, (1988).

Nekrasov A. G., Krotov V. V., and Rusanov A. I., Colloid Journal, Vol. **64**, P. 778–780, (2002).

NFPA-11, "Standard for evaluating low-expansion foams", Quincy, MA: National Fire Protection Association, (1998).

obeikandi.com

Nikolov A. D., and Wasan D. T., J. Colloid Interface Sci., Vol. **133**, P. 1, (1989).

Nikolov A. D., Wasan D. T., Kralchevesky P. A., and Ivanov I. B., In Ordering and Organisation in Ionic Solutions, Ike, N., Sogami, I., Eds., World Scientific, Singapore, (1988).

O'Brien R. W., and White L. R., J. Chem. Soc. Faraday 2, Vol. **74**, P. 1607-1626, (1978).

Osipow L. I., "Surface Chemistry Theory and Industrial Applications" Reinhold: New York, (1962).

Pabon M., and Corpart J. M., Journal of Fluorine Chemistry, Vol. 114, P. 149-156 (2002).

Pakharukov Y. V., and Shevnina T. E., Technical Physics Letters, Vol. **27**, P. 127-128, (2001).

Patist A., Huibers P., Deneka B., and Shah D., Langmuir, Vol. **14**, P. 4471-4474 (1998).

Persson C. M., Claesson P. M., and Johansson I., Langmuir, Vol. **16**, P. 10227 (2000).

Pletnev M. Y., Tereshchenko N. B., Vlasenko I. G., and Ivanova N. B., Colloid J. USSR, Vol. **50**, P. 139-141, (1988).

Raymundo A., Empis J., and Sousa I., Journal of Food Engineering, Vol. **36**, P. 445-452, (1998).

Rieger, M.M. and L.D. Rhen, Eds., "Surfactants in Cosmetics" 2nd ed., Dekker: New York, (1997).

Rosen M., and Aronson S., Colloids Surf. Vol. **3**, P. 201 (1981).

Rosen M., Dahanayake M., and Cohn A., Colloids Surf. Vol. **5**, P. 159 (1983).

openkanal.com

Rosen M., J. Colloid Interface Sci. Vol. **56**, P. 320 (1976).

Ross S., and Morrison I. D., Colloial Systems and Interfaces, Wiley, NewYork, (1988).

Ross S., In Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd ed., Wiley, New York, Vol. **11**, P. 127-145, (1980).

Rusanov A. I., Krotov V. V., and Nekrasov A. G., Langmuir, Vol. **20**, P. 1511-1516, (2004).

Scheffey J. L., and Leonard J. T., Fire Safety Journal, Vol. **14**, P. 47-63, (1988).

Scheffey J. L., Darwin L., and Leonard J. T., Fire Technol. Vol. **31**, P. 224, (1995).

Schlarmann J., and Stubenrauch C., Tenside, Surfactants, Deterg., Vol. **40**, P. 190 (2003).

Schlarmann J., Stubenrauch C., and Stery R., Phys. Chem. Vol. **5**, P. 184 (2003).

Schramm, L.L., "Surfactants: Fundamental and Application in the Petroleum Industry" Cambridge Univ. Press, U.K. (1994).

Sethumadhavan G. N., Nikolov A. D., Wasan D. T., Srivastava V. J., Kilbane II J. J., and Hayes T. D., Ind. Eng. Chem. Res., Vol. **42**, P. 2634-2638, (2003).

Shah D. O., Djabbarah N. F., and Wasan D. T., Colloid and Polymer Science, Vol. **256**, P. 1002-1008, (1978).

Smith D. L., JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society, Vol. 74, P. 837-845 (1997).

obeikandl.com

Stubenrauch C., and Stery R., Langmuir, Vol. **20**, P. 5185-5188 (2004).

Stubenrauch C., and Strey R., Langmuir, Vol. **20**, P. 5185-5188, (2004).

Szoenyi S., and Cambon A., Fire Technol., Vol. **28**, P. 123-133, (1992).

Szönyi S., and Cambon A., Fire Safety Journal, Vol. **16**, P. 353-365, (1990).

Teo H., Yeates S., Price C., and Booth C. J., Chem. Soc. Faraday Trans. I, Vol. **80**, P. 1787 (1984).

Thomas P. D., Darton R. C., and Whalley P. B., Chemical Engineering Journal and Biochemical Engineering Journal., Vol. **56**, P. 187-192 (1995).

Timms G., and Haggar P., Fire Technol., Vol. **26**, 41-50, (1990).

Uphues G., and Ploog U., EP Patent, 0, 272, 586, (1987).

Varadaraj R., Bock J., Valint P. Jr., Zushma S., and Brons N. J., Colloid Interface Sci., Vol. **140**, P. 31-34 (1990).

Varadaraj R., Bock J., Valint P. Jr., Zushma S., and Brons N., J. Colloid Interface Sci., Vol. **140**, P. 31-34, (1990).

Vogel A. I., "A Text Book of Practical Organic Chemistry", 3rd Ed., Longman, (1974).

Vrij A., Disc. Faraday Soc., Vol. **42**, P. 23, (1966).

Winsor, P. A., Chem. Rev.,Vol. **68**, P. 1, (1968).

Woodman A. L., Richter H. P., Adicoff A., and Gordon A. S., Fire Technology, Vol. **14**, P. 265 – 272, (1978).

openkenar.com

ARABIC SUMMARY

obeikandl.com

جامعة الزقازيق
كلية العلوم
قسم الكيمياء

تحضير وتقييم بعض المواد ذات النشاط السطحى القادرة على تكوين فيلم مائى رغوى ثابت لاستخدامها فى اطفاء حرائق البترول

رسالة مقدمة من

السيد عبد الرحمن السيد الشراقى
بكالوريوس العلوم – الكيمياء

للحصول على

درجة الماجستير فى العلوم – كيمياء
(كيمياء عضوية)

مقدمة الى

قسم الكيمياء
كلية العلوم
جامعة الزقازيق

٢٠٠٦

obeikandl.com

جامعة الزقازيق
كلية العلوم
قسم الكيمياء

تحضير و تقييم بعض المواد ذات النشاط السطحى القادرة على تكوين فيلم مائى رغوى ثابت لاستخدامها فى اطفاء حرائق البترول

رسالة مقدمة من

السيد عبد الرحمن السيد الشراقى

بكالوريوس العلوم – الكيمياء

تحت اشراف

الأستاذ الدكتور

عادل منصور محمد الجندى
أستاذ الكيمياء العضوية
قسم الكيمياء
كلية العلوم
جامعة الزقازيق

الأستاذ الدكتور

أحمد محمد أحمد الصباغ
أستاذ الكيمياء التطبيقية
معهد بحوث البترول
القاهرة

obeikandl.com

جامعة الزقازيق
كلية العلوم
قسم الكيمياء

قرار لجنة الحكم و المناقشة

قررت لجنة الحكم و المناقشة بجلستها فى يوم الأثنين الموافق ٢٠٠٦/٨/٢١ ترشيح الطالب/**السيد عبد الرحمن السيد الشراقى** للحصول على درجة الماجستير فى الكيمياء (الكيمياء العضوية).

اعضاء الجنة:

الأستاذ الدكتور	التوقيع
أ.د/نادية غريب قنديل استاذ الكيمياء العضوية بكلية البنات جامعة عين شمس	
أ.د/محمد محمود عبد الرحمن السكرى استاذ الكيمياء التطبيقية بمعهد بحوث البترول	
أ.د/عادل منصور محمد الجندى استاذ الكيمياء العضوية بكلية العلوم جامعة الزقازيق	
أ.د/أحمد محمد أحمد الصباغ استاذ الكيمياء التطبيقية بمعهد بحوث البترول	

obeikandl.com

الملخص العربى

obeikandl.com

الملخص العربى

إن حقول البترول و المنشآت التابعة لها من المواقع شديدة الخطورة وذلك لاحتوائها على مواد يمكن أن تتعرض للاشتعال السريع لذلك كان لابد من وجود نظام سلامة فعال ضد الحريق، ولان المواد المكونة للرغوة (Aqueous Film Forming Foam AFFF) لها القدرة على اطفاء حرائق البترول بكفاءة عالية، كان هذا البحث الذى يقوم على تحضير بعض المواد ذات النشاط السطحى (حيث انها المكون الرئسى للمواد المكونة للرغوة) من مواد محلية و تقييمها فى اطفاء حرائق البترول.

و يشتمل الجزء العملى بالرسالة على تحضير اثنى عشر مركبا (Surfactant) من البنزين و الفينول كاللاتى:

١- تم تحضير تسعة مركبات مشتقة من حامض الدوديسيل بنزين سلفونيك الذى تم تحضيره من البنزين عن طريق عمل Acylation للبنزين.

٢- تم عمل اختزال للكيتون المتكون للحصول على الدوديسيل بنزين.

٣- تم عمل سلفنة للالكيل بنزين المتكون للحصول على حامض الدوديسيل بنزين سلفونيك.

٤- من حامض الدوديسيل بنزين سلفونيك تم تحضير تسعة مركبات عن طريق سلسة من التفاعلات و هى:

أ- تفاعل التعادل باستخدام هيدروكسيد الصوديوم للحصول على الملح المقابل وهو DBSS(I-a).

ب- تفاعل الAmidation و الEsterfication للحصول على كل من السلفون اميد و الاستر المقابل DBMSA(I-b)، DBDS(I-c)، DBTS(I-d)، DBPS (I-e)، و[DBBS(I-f)].

ج- تم عمل تفاعل الفسفرة (Phosphation) لكل من DBMSA(I-b)، DBPS(I-e)، و DBBS(I-f) للحصول على DBMSASP(I-g)، DBPSSP(I-h)، و كذلك DBBSSP (I-i).

٥- تم تحضير ثلاثة مركبات مشتقة من الفينول و ذلك عن طريق تحضير الدوديسيل فينول بنفس طريقة التحضير المتبعة لتحضير الدوديسيل بنزين.

٦- تم عمل تفاعل تكاثف جزيئات أوكسيد الايثيلين (Ethoxylation) للدوديسيل فينول للحصول على DPE.

٧- تم عمل تفاعل الفسفرة (Phosphation) وكذلك تفاعل الكبرتة (Sulfation) لجزىء DPE(II-a) للحصول على DPESP(II-b), و DPESS(II-c).

٨- تم اثبات التركيب الكيميائى للمركبات المحضرة باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء FT.ir.

٩- تم قياس التوتر السطحى لمحاليل هذه المركبات وكذلك تم حساب التركيز الميسيلى الحرج (CMC) فى درجات حرارة ٢٥, ٣٥, و ٤٥ درجة مئوية.

١٠- تم حساب دوال الديناميكا الحرارية لكل من عمليتى الميسلة (Micellization) والامتزاز (Adsorption) لتلك المركبات.

١١- تم قياس خواص الرغوة للمواد المحضرة و ذلك عن طريق قياس نسبة تمدد الرغوة المتكونة (Foam Expansion Ratio) و كذلك تم قياس ربع زمن الارتجاع (25% Drainage Time) و ربط النتائج بقيم التوتر السطحى المتحصل عليها. من النتائج وجد أن هناك علاقة بين التوتر السطحى ونسبة تمدد الرغوة و مقدار ثبات الرغوة الذى يعبر عنه ربع زمن الارتجاع, فكلما قل التوتر السطحى الناشىء عن المادة (Surfactant) زادت نسبة تمدد الرغوة وكذلك زاد ربع زمن الارتجاع اى زاد ثبات الرغوة المتكونة.

١٢- تم تقييم هذه المركبات منفردة كمواد تستخدم فى اطفاء حرائق البترول باستخدام اختبار العزل (Sealability test) وحساب زمن العزل (Sealability Time) لكل مركب, من النتائج وجد أن المركبات الغير متأينة (Nonionic Surfactants) تعطى نتائج ايجابية على العكس من المركبات المتاينة (Ionic Surfactants).

١٣- تم عمل خلطات من المركبات المحضرة (Formulations) لكى تماثل المواد المستخدمة فى اطفاء الحرائق فى حقول البترول باضافة بعض المواد العضوية مثل:

١ – ال Diethylene Glycol monobutylether

٢- ال Sodium Dioctyl Sulfosuccinate , وقياس خواص الرغوة وحساب زمن العزل لهذه الخلطات و مقارنتها بعينة تستخدم فى شركة قارون للبترول.

و من النتائج وجد أن الخلطات تعطى نتائج افضل او تطابق نتائج العينة التجارية.

١٤- تم دراسة تأثير تركيز أيون الهيدروجين pH عند قيم ٢, ٤, ٨ و١٠ على خواص الرغوة و زمن العزل لافضل المركبات DBMSA(I-b), وجد من النتائج أن تركيز أيون الهيدروجين ليس له تأثيز على زمن العزل أو خواص الرغوة.

١٥- أخيرا تم دراسة تأثير الالكتروليت (NaCl Solutions) عند تركيزات ١, ٢, و٣% على خواص الرغوة و زمن العزل لافضل المركبات DBMSA(I-b), و من النتائج وجد ان هناك علاقة عكسية بين كل من خواص الرغوة و زمن العزل وتركيزات محاليل الالكتروليت المستخدمة.

و يستنتج من النتائج المتحصل عليها أنه يمكن تحضير المواد المكونة للرغوة ال AFFF

من خامات محلية للاستعاضة بها عن المواد المستوردة و ذلك لرخص ثمنها و حسن أدائها.

obeikandl.com