

پیش بینی دمای نقطه ابری شدن سیالات هیدروکربوری در رسوب و نشست پارافین خالص

ایوب صادق آزاد
قربانعلی صبحی

sadeghzada@ripi.ir & sobhiga@ripi.ir

(/ / / / / /)

چکیده

به منظور
% /

واژه های کلیدی :

مقدمه

[،]

()

()

C₇₀H₁₄₂ C₁₈H₃₈

Raoult
() []
[]

() []

[]

()

()

عوامل کنترل کننده در رسوب واکس:

[]

تئوری

[]

[]

[]

()

[]

[]

()

.....

() [،] .

[، ،] .

$$T_c = T_m \left[A_1 \left(X - \frac{MW_s}{MW_{sap}} \right)^2 + A_2 \left(X - \frac{MW_s}{MW_{sap}} \right) + 1 \right] \quad ()$$

T_m X () T_c [،] .

A2 A1 MW_s MW_{sap}

$$A_1 = -1.5457 + 8.6785 \times 10^{-3} \times MW_D - 1.1398 \times 10^{-5} \times MW_D^2$$

$$A_2 = 0.4329 - 2.889 \times 10^{-4} \times MW_D - 8.1952 \times 10^{-7} \times MW_D^2 \quad ()$$

MW_D

(Tc)

[] .

نتایج آزمایشگاهی برای برازش مدل پیش بینی کننده.

%	+	%	Eicosane
%	+	%	Eicosane

بسط رابطه

()

[4]

()

جدول ۱ : مقادیر دماهای نقطه ابری شدن از داده های آزمایشگاهی، برازش، و پیش بینی مدل برای ماده حل شونده ایکوسان (MW =282.56) با محلولهای مختلف.

			(°F)	(°F)	(°F)	
0.2	%100 D	170.112	51.50		55.66	
0.4	%100 D	198.224	68.60		68.10	
0.6	%100 D	226.336	85.90		78.75	
0.8	%100 D	254.448	93.85		88.22	
1.0	%100 D	282.560	96.85		96.85	
0.2	0.8D +0.2H	163.392	50.85		53.70	
0.4	0.8D +0.2H	193.184	67.70		67.04	
0.6	0.8D +0.2H	222.976	80.30		78.22	
0.8	0.8D +0.2H	252.768	87.25		88.01	
1.0	0.8D +0.2H	282.560	96.85		96.85	
0.2	0.6D +0.4H	156.672	50.20	51.56		2.725
0.4	0.6D +0.4H	188.144	66.50	66.93		0.864
0.6	0.6D +0.4H	219.616	77.90	77.67		0.286
0.8	0.6D +0.4H	251.088	86.90	87.81		1.042
1.0	0.6D +0.4H	282.560	96.85	96.85		0.000
0.2	0.4D +0.6H	149.961	49.90	49.24		1.319
0.4	0.4D +0.6H	183.104	65.60	64.75		1.298
0.6	0.4D +0.6H	216.256	76.95	77.11		0.213
0.8	0.4D +0.6H	249.408	86.80	87.59		0.915
1.0	0.4D +0.6H	282.560	96.85	96.85		0.000
0.2	0.2D +0.8H	143.232	47.60		46.68	
0.4	0.2D +0.8H	178.064	64.00		63.50	
0.6	0.2D +0.8H	212.896	76.10		76.53	
0.8	0.2D +0.8H	247.728	86.70		87.38	
1.0	0.2D +0.8H	282.560	96.85		96.85	
0.2	%100 H	136.512	46.80		43.87	
0.4	%100 H	173.024	63.70		62.19	
0.6	%100 H	209.536	75.70		75.93	
0.8	%100 H	246.048	85.60		87.16	
1.0	%100 H	282.560	96.85		96.85	

- D and H represent decane and heptane respectively.
- Overall average error % was 1.7706

آزمایشات

()

() ()

() ()

Kay ($\theta = \sum Z_i \theta_i$)

($\sum Z_i =$)

جدول ۲: مقادیر دماهای نقطه ابری شدن از داده های آزمایشگاهی، برازش، و پیش بینی مدل برای ماده حل شونده اکتادکان (MW =254.50) با محلولهای مختلف.

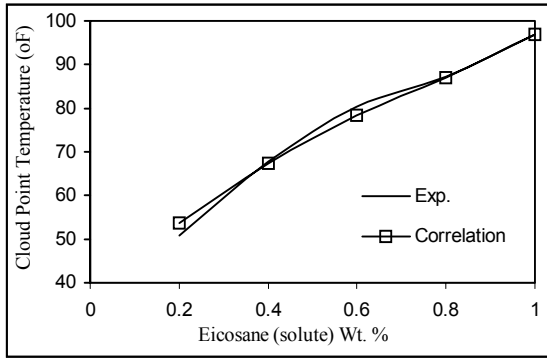
			(°F)	(°F)	(°F)	
0.2	%100 D	164.50	37.15		37.13	0.055
0.4	%100 D	187.00	52.60		52.66	0.109
0.6	%100 D	209.50	65.05		65.00	0.080
0.8	%100 D	232.00	73.95		73.97	0.021
1.0	%100 D	254.50	82.60		82.60	0.000
0.2	0.8D +0.2H	157.78			34.35	
0.4	0.8D +0.2H	181.96			51.21	
0.6	0.8D +0.2H	206.14			64.35	
0.8	0.8D +0.2H	230.32			73.79	
1.0	0.8D +0.2H	254.50			82.60	
0.2	0.6D +0.4H	151.06			31.28	
0.4	0.6D +0.4H	176.92			49.66	
0.6	0.6D +0.4H	202.78			63.67	
0.8	0.6D +0.4H	228.64			73.60	
1.0	0.6D +0.4H	254.50			82.60	
0.2	0.4D +0.6H	144.34			27.89	
0.4	0.4D +0.6H	171.88			48.00	
0.6	0.4D +0.6H	199.42			62.96	
0.8	0.4D +0.6H	226.96			73.41	
1.0	0.4D +0.6H	254.50			82.60	
0.2	0.2D +0.8H	137.62			24.11	
0.4	0.2D +0.8H	166.84			46.22	
0.6	0.2D +0.8H	196.06			62.21	
0.8	0.2D +0.8H	225.28			73.21	
1.0	0.2D +0.8H	254.50			82.60	
0.2	%100 H	130.90			19.90	
0.4	%100 H	161.80			44.31	
0.6	%100 H	192.70			61.43	
0.8	%100 H	223.60			73.00	
1.0	%100 H	254.50			82.60	

- D and H represent decane and heptane respectively.
- Overall average error % was 0.0531

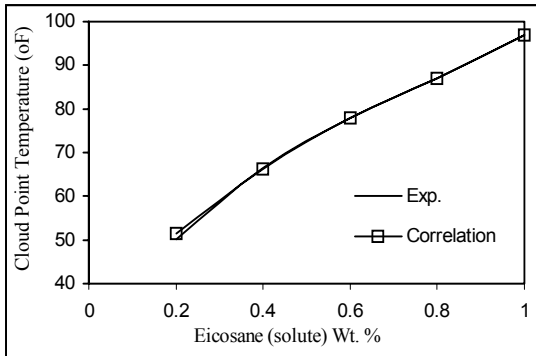
()

:

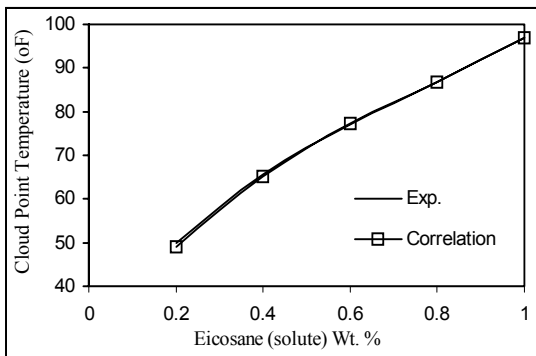
:



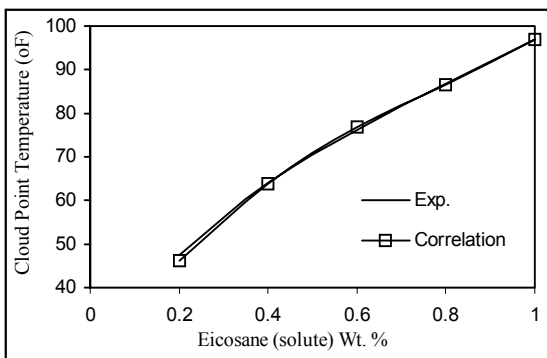
شکل ۲: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۸۰٪ دکان + ۲۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.



شکل ۳: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۶۰٪ دکان + ۴۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.



شکل ۴: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۴۰٪ دکان + ۶۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.

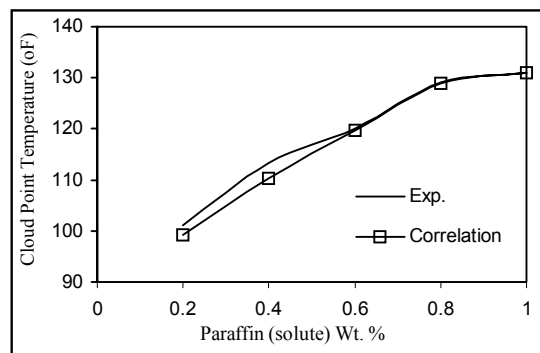


شکل ۵: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۲۰٪ دکان + ۸۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.

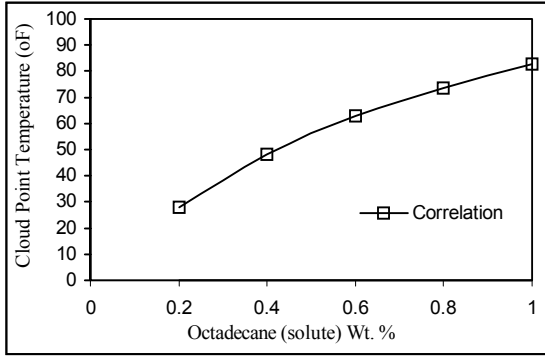
$$\begin{matrix} \% & + & \% & & \% & + & \% \\ \% & + & \% & & \% & + & \% \\ / & / & / & & / & / & / \end{matrix}$$

بحث و نتیجه گیری
() ()

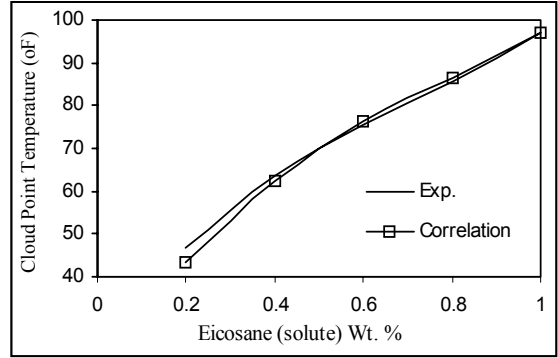
() ()



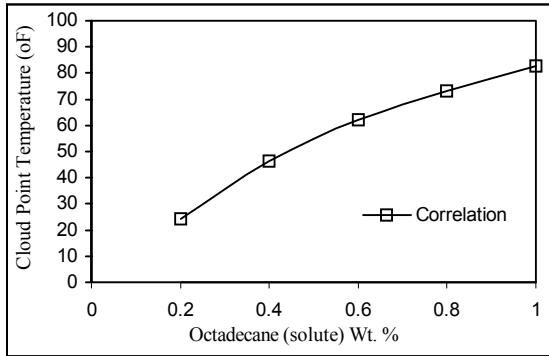
شکل ۱: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۱۰۰٪ دکان بعنوان حلال.



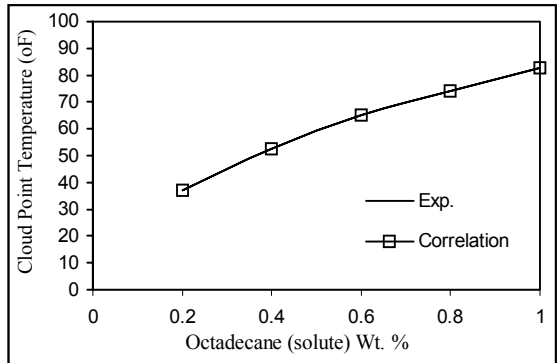
شکل ۱۰: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۴۰٪ دکان + ۶۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.



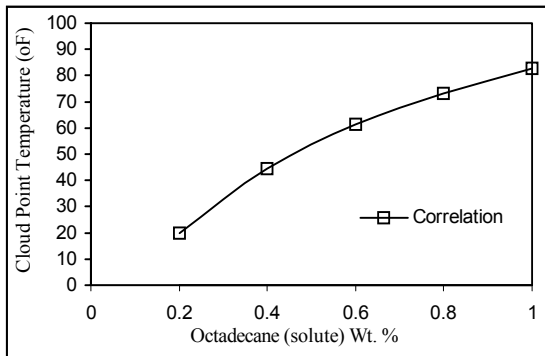
شکل ۶: محلول ایکوسان (ماده حل شونده) و ۱۰۰٪ هپتان بعنوان حلال.



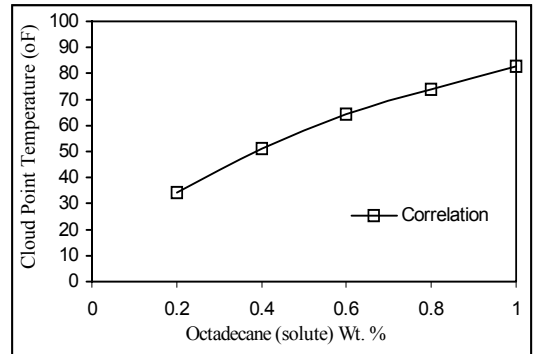
شکل ۱۱: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۲۰٪ دکان + ۸۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.



شکل ۷: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۱۰۰٪ دکان بعنوان حلال.

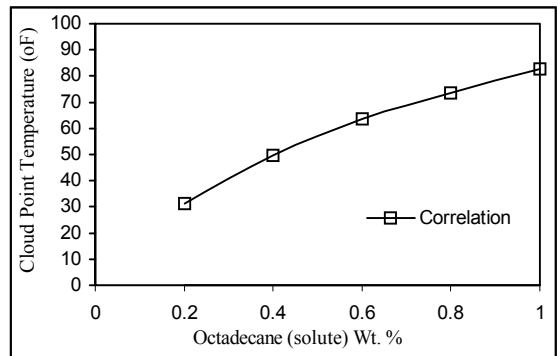


شکل ۱۲: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۱۰۰٪ هپتان بعنوان حلال.



شکل ۸: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۸۰٪ دکان + ۲۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.

نتایج



شکل ۹: محلول اکتادکان (ماده حل شونده) و ۶۰٪ دکان + ۴۰٪ هپتان بعنوان حلال مرکب.

$^{\circ}\text{F}$ ()	:	T_c	.
$^{\circ}\text{F}$:	T_m	.
	:	X	.
	:	MW_D	.

SI Metric Conversion Factors

$\text{cp} \times 1.0\text{E-}03^* =$	$\text{Pa}\cdot\text{s}$
$\text{ft} \times 3.048\text{E-}01^* =$	m
$\text{ft}^2 \times 9.290304\text{E-}02^* =$	m^2
$\text{ft}^3 \times 2.83168\text{E-}02 =$	m^3
$\text{in} \times 2.54\text{E+}00^* =$	cm
$\text{lbf} \times 4.448222\text{E+}00 =$	N
$\text{md} \times 9.869233\text{E-}04 =$	μm^2
$\text{psi} \times 6.894757\text{E+}00 =$	Kpa
$(^{\circ}\text{F} + 459.65)/1.8 =$	$^{\circ}\text{K}$
$(^{\circ}\text{F} - 32)/1.8 =$	$^{\circ}\text{C}$

*Conversion factor is exact

فهرست علایم

lb/lb-mol	:	MW_s
lb/lb-mol	:	MW_{sap}

مراجع

- 1 - Ring, J. N., Wattenbarger, R. A., Keating, James F. and Peddlbhota, S. (1994). "Simulation of paraffin deposition in reservoirs." *SPE Production & Facilities* PP.36-42.
 - 2 - Tuttle, R. N. (1983). "High-pour-point and asphaltic crude oil and condensates." *JPT*, PP.1192-96.
 - 3 - Reistle, C. E. (1932). "Paraffin and congealing oil problems." *Bull. USBM*, No. 348.
 - 4 - Sadeghazad, A. and Chrisriansen, R. L. (1998). "The effect of cloud point temperature on wax deposition." *SPE 49467*, 8th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference held in Abu Dhabi, U.A.E., 11-14 October.
 - 5 - Sadeghazad, A., Chrisriansen, R. L. and Sobhi, G. A. (1998). "Wax precipitation factors and deposition mechanisms." *Third National Chemical Eng. Congress*, Ahwaz-IRAN.
 - 6 - Smith, J. M. and Van Ness, H. C. (1987). *Introduction to chemical engineering thermodynamics*. McGraw-Hill Book Company, Fourth Ed.
 - 7 - Pederson, Karen Schou (1995). "Prediction of cloud point temperatures and amount of wax precipitation." *SPE 27629*, *SPE Production & Facilities*.
 - 8 - Won, K. W. (1986). "Thermodynamics for solid-liquid-vapor equilibrium: wax phase formation from heavy hydrocarbon mixtures." *Fluid Phase Equilibrium*, Vol. 30, No. 265.
 - 9 - Galeona, C. L., Firoozabadi, A. and Prausnitz, J. M. (1996). "Thermodynamics of wax precipitation in petroleum mixtures." *AICHE J.*, Vol. 42, No. 1, PP. 239-248.
 - 10 - Hansen, J. H. (1988). "A thermodynamics model for predicting wax formation in crude oils." *AICHE J.*, 38, Vol. 34, No. 12.
-

-
- 11 - Pederson, W. B. and et al. (1991). "Wax precipitation from north sea crude oils." *Energy & Fuels*, Vol. 5, PP. 924-32.
- 12 - Sobhi, G. A. and Sadeghazad, A. (1998). "Multi-variable nonlinear regression." *The 3rd National Iranian Chemical Engineering Congress*, Ahwaz & Abadan.

واژه های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

- 1 - Cloud Point Temperature
 - 2 - Nature of Solution
 - 3 - Precipitation
 - 4 - Deposition
 - 5 - Weight Fraction
 - 6 - Intensive Properties
 - 7 - Extensive Propertie
 - 8 - Producing Sand
 - 9 - Pour Point
 - 10 - Melting Point
 - 11 - Apparent Molecular Weight
 - 12 - Operating Temperature
 - 13 - Ideal Solution Theory
 - 14 - Fugacity
 - 15 - Octadecane
 - 16 - Eicosane
 - 17 - Decane
 - 18 - Heptane
-