بررسی اثر حلال در جداسازی آب از نفت خام سبک و سنگین

حسین مهدوی، سعید ایرانپور *

دانشگاه تهران، پردیس علوم، دانشکده شیمی

مقدمه

جداسازی آب و نمک از نفت خام، یکی از فرآیندهای اصلی صنعت نفت است. در فرآیند تولید نفت خام، وجود آب در نفت چالش مهمی را به همراه دارد. امولسیون نفت خام مخلوط های پایداری از آب و روغن هستند که جداسازی آنها دشوار است و منجر به ناکارآمدی عملیاتی و کاهش کیفیت محصول می شود. دمولسیفایرها یا امولسیون شکن ها، ترکیباتی هستند که جهت شکستن و جداسازی فازهای امولسیون از یکدیگر به کار می روند. اثربخشی دمولسیفایرها در شکستن امولسیون های نفتی و جداسازی آب از نفت خام می تواند به طور قابل توجهی تحت تاثیر مواد افزودنی به دمولسیفایر و نوع و خواص حلال های مورد استفاده در فرآیند شکستن امولسیون باشد. [۱]. نوع حلال مورد استفاده در فرمولاسیون دمولسیفایرها و یا فرآیند تولید نفت خام می تواند تاثیر بسزایی در عملکرد آنها در شکستن امولسیون های نفتی و جداسازی آب از نفت خام داشته باشد. با توجه به اینکه حلال‌های مختلف درجات مختلفی از پارامترهای قطبیت، ویسکوزیته و انحلال پذیری را نشان می‌دهند، می‌توانند تاثیر متفاوتی در شکستن امولسیون نفت خام داشته باشند. به عنوان مثال، حلال های غیر قطبی مانند هیدروکربن های آلیفاتیک ممکن است به طور موثر روغن را از سطح مشترک آب-روغن جابجا کنند، و جداسازی فاز و شکستن امولسیون نفتی را تقویت کنند. از سوی دیگر، حلال‌های قطبی مانند آب، الکل‌ها یا گلیکول‌ها می‌توانند انحلال آب در نفت را افزایش داده و منجر به حذف بهتر آب از فاز نفت خام شوند. [۱]. [۲].هدف این مقاله بررسی تاثیر دو نوع حلال آب و تولوئن بر عملکرد چند نمونه دمولسیفایر در جداسازی آب از دو نوع نفت خام سبک و سنگین است.

بخش تجربی

جهت بررسی میزان جداکنندگی آب دمولسیفایرهای سنتزی با رقیق کردن مواد تعلیق شکن ، در لوله های مدرج با حجم ۱۵ سی سی به میزان ۱۴ سی سی نفت خام کاملا هموژن شده ، ۱ سی سی حلال (آب و تولوئن) مطابق جدول ۱ تا ۴ اضافه گردید. سپس با همزدن لوله ها ، دمولسیفایرها و حلال مطابق جداول زیر تزریق گردید. پس از همزدن مجدد لوله های آزمایش ، با انجام سانتریفوژ به مدت ۵ دقیقه با RPM ۴۰۰۰ ، جداسازی آب در حالتهای مختلف تزریق دمولسیفایرهای منتخب و دمولسیفایر مرجع (Ref-D)، بدون تزریق دمولسیفایر و بدون اضافه نمودن حلال (نمونه شاهد) مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها

بررسی عملکرد و نتایج اثر دو نوع حلال آب و تولوئن و تاثیر آنها بر جداسازی آب از دونوع نفت خام سبک بهرگان و نفت خام سنگین سکوی کوروش در جداول (۱) تا (۴) آورده شده است.

جدول(۱)- اثر حلال آب به عنوان افزودنی در شکستن از امولسیون نفتی (نفت خام سبک بهرگان)

ردیف	کد نمونه	نفت خام (ml)	آب (ml)	دمولسیفایر (ppm)	BS&W	W

* iranpour@ut.ac.ir

۱	D-ED	۱۴	۱	۵۰	۱/۴	۰/۵
۲	D-200	۱۴	۱	۵۰	۱	۰/۴
۳	D-400	۱۴	۱	۵۰	۰/۷	۰/۵
٤	D-600	۱۴	۱	۵۰	۱/۴	۰/۲۵
٥	D-1500	۱۴	۱	۵۰	۱/۲	۰/۵
٦	D-15000	۱۴	۱	۵۰	–	۱/۲
۷	D-20000	۱۴	۱	۵۰	۱/۳	۰/۵
۸	بدون دمولسیفایر	۱۴	۱	–	۰/۵	۰/۲۵
۹	Ref-D	۱۴	۱	۵۰	۱/۲	۰/۸
۱۰	شاهد	۱۴	–	–	۰/۴	۰

جدول(۲)- اثر حلال تولوئن به عنوان افزودنی در شکستن از امولسیون نفتی (نفت خام سبک بهرگان)

ردیف	کد نمونه	نفت خام (ml)	تولوئن (ml)	دمولسیفایر (ppm)	BS&W	W
۱	D-ED	۱۴	۱	۵۰	۰/۸	۰/۴
۲	D-200	۱۴	۱	۵۰	۰/۴	–
۳	D-400	۱۴	۱	۵۰	–	–
٤	D-600	۱۴	۱	۵۰	۰,۵	–
٥	D-1500	۱۴	۱	۵۰	۰,۸	–
٦	D-15000	۱۴	۱	۵۰	–	–
۷	D-20000	۱۴	۱	۵۰	۰,۸	–
۸	بدون دمولسیفایر	۱۴	۱	–	۰,۵	–
۹	D-Ref	۱۴	۱	۵۰	۰,۸	۰/۴
۱۰	شاهد	۱۴	–	–	۰	۰

جدول(۳)- اثر حلال آب به عنوان افزودنی در شکستن از امولسیون نفتی (نفت خام سنگین سکوی سروش)

ردیف	کد نمونه	نفت خام (ml)	آب (ml)	دمولسیفایر (ppm)	BS&W	W
۱	D-ED	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
۲	D-200	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
۳	D-400	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
٤	D-600	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
٥	D-1500	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
٦	D-15000	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
۷	D-20000	۱۴	۱	۵۰	۰	۰
۸	بدون دمولسیفایر	۱۴	۱	–	۰	۰
۹	D-Ref	۱۴	۱	۵۰	۰/۴	۰
۱۰	شاهد	۱۴	–	–	۰	۰

* iranpour@ut.ac.ir

جدول(۴)- اثر حلال تولوئن به عنوان افزودنی در شکستن از امولسیون نفتی (نفت خام سنگین سکوی کوروش)

ردیف	کد نمونه	نفت خام (ml)	تولوئن (ml)	دمولسیفایر (ppm)	BS&W	W
۱	D-ED	۱۴	۱	۵۰	۱	۰/۵
۲	D-200	۱۴	۱	۵۰	۰/۸	۰/۴
۳	D-400	۱۴	۱	۵۰	۰/۵	۰/۲۵
٤	D-600	۱۴	۱	۵۰	۰/۷	۰/۲۵
٥	D-1500	۱۴	۱	۵۰	۰/۷۵	۰/۲۵
٦	D-15000	۱۴	۱	۵۰	–	۰,۵
۷	D-20000	۱۴	۱	۵۰	۱	۰/۵
۸	بدون دمولسیفایر	۱۴	۱	–	۰/۵	۰/۲۵
۹	D-Ref	۱۴	۱	۵۰	۱/۲	۰/۷۵
۱۰	شاهد	۱۴	–	–	۰	

نتیجه گیری

بر اساس یافته های این پژوهش، اضافه نمودن حلال همراه با دمولسیفایر می تواند در شکستن امولسیون نفتی و جداسازی آب از نفت موثر باشد. تاثیر عملکرد حلال وابسته به نوع حلال و نوع نفت خام است. بطور کلی میتوان نتیجه گرفت برای نفت های سنگین مانند نفت سکوی کوروش، حلال های آروماتیک نظیر تولوئن تاثیر مثبتی در عملکرد جداسازی آب از نفت خام دارند و برای نفت خام سبک مانند نفت بهرگان، استفاده از حلال آب میتواند باعث بهبود عملکرد جداسازی آب شود. دلیل این امر را میتوان به خواص شیمیایی و رفتار دو نوع نفت خام نسبت داد. نفت خام سبک که چگالی و ویسکوزیته کمتری دارد، تمایل بیشتری به مخلوط شدن با آب دارد. بنابراین، یک حلال مانند آب، به دلیل تمایل به مولکول های آب در جداسازی آب از نفت خام سبک موثرتر است.از سوی دیگر، نفت خام سنگین با چگالی و ویسکوزیته بالاتر، چالش متفاوتی را ارائه می دهد. در نفت سنگین حلالهایی مانند آب توانایی کاهش ویسکوزیته را ندارند اما خواص شیمیایی تولوئن به آن اجازه می دهد با کاهش ویسکوزیته نفت سنگین، به طور موثر پیوند بین آب و نفت خام سنگین را بشکند و منجر به فرآیند جداسازی کارآمدتر شود. استفاده از سایر حلال ها و بررسی غلظتهای مختلف حلال، با در نظر گرفتن مواردی همچون سمیت پائین، ملاحظات اقتصادی می تواند پژوهش های کاربردی دیگر در این زمینه باشد.

واژه های کلیدی: *نفت خام، اثر حلال، شکستن امولسیون، دمولسیفایر، جداسازی آب.*

منابع

[۱] ایرانپور, سعید ؛ مهدوی, حسین، بررسی عملکرد افزودنی نانو سیلیس در مواد تعلیق شکن نفتی، اولین همایش بین المللی علوم و فناوری نانو,تهران،(۱۳۹۹).

[2] Wong S.F, Lim J.S. Crude oil emulsion: A review on formation, classification and stability of water-in-oil emulsions, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 135, 498-504(2015).

* iranpour@ut.ac.ir