



УДК:543(075.8). H577.

Озода САЛИХОВА,

Доцент Ташкентского химико-технологического института, к.т.н

E-mail: ozodaxon.salihova@gmail.com

Гулсара АБДУРАЗАКОВА,

Старший преподаватель Ташкентского химико-технологического института

E-mail: agt1604@mail.ru

Азим ЯНГИБАЕВ,

Ph.D старший преподаватель Национального университета Узбекистана

E-mail: a.yangibaev@mail.ru

На основе рецензии проф. ТКТИ Кадиров Х.И.

DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF ANION SURFACTANTS IN LIQUIDS

Annotation

The history of the use of surfactants in analytical chemistry has more than 40 years. Achievements associated with the use of surfactants in analysis are due to their modifying effect on organic reagents. The study of the fundamentals of the action of surfactants in analytical systems is impossible without discussing the features of the interaction of surfactants with water. In this regard, let us briefly consider the structure of liquid water and the specifics of surfactant hydration in aqueous solutions. The type of interaction of ionic and nonionic surfactants with water is different, which gives their solutions different properties. The presence of an ionic group dissociating in an aqueous solution, associated with a hydrocarbon radical, and relatively free counterions capable of destroying the structure of water, along with methylene groups structuring water in the hydrophobic part of one molecule, leads to the antagonistic effect of individual parts of one molecule on the state of the solvent in dilute solutions of ionic surfactants.

Key words: Surfactants, process fluid, neftenol, concentration, fluorometry, spectrophotometry, titrimetry.

SUYUQLIKLARDA ANION SIRT FAOL MODDALARNING KONSENTRASİYASINI ANIQLASH

Annotatsiya

Sirt faol moddalarni analitik kimyoda qo'llash tarixi 40 yildan ortiq. Tahlil qilishda sirt faol moddalardan foydalanish bilan bog'liq yutuqlar ularning organik reagentlarga o'zgartiruvchi ta'siri bilan bog'liq. Analitik tizimlarda sirt faol moddalar ta'sirining asoslarini o'rganish sirt faol moddalarning suv bilan o'zaro ta'sirining xususiyatlarini muhokama qilmasdan mumkin emas. Shu munosabat bilan suyuq suvning tuzilishi va suvli eritmalaridagi sirt faol moddalarning hidratsiyasining o'ziga xos xususiyatlarini qisqacha ko'rib chiqamiz. Ion va noionik sirt faol moddalarning suv bilan o'zaro ta'sir qilish turi har xil bo'lib, bu ularning eritmalariga turli xil xususiyatlarni beradi. Suvli eritmada dissotsiatsiyalanuvchi ionli guruhning mavjudligi, uglevodород radikali bilan bog'liq va suvning tuzilishini buzishga qodir nisbatan erkin qarama-qarshi ionlar va bitta molekulaning hidrofobik qismida suvni tuzuvchi metilen guruhlari antagonistik ta'sirga olib keladi. ionli sirt faol moddalarning suyultirilgan eritmalarida erituvchi holati bo'yicha bitta molekulaning alohida qismlari.

Kalit so'zlar: Sirt faol moddalar, texnologik suyuqlik, neftenol, konsentratsiya, florometriya, spektrofotometriya, titrimetriya.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АНИОННОГО ТИПА В ЖИДКОСТЯХ

Аннотация

История применения поверхностно-активных веществ в аналитической химии насчитывает более 40 лет. Достижения, связанные с использованием ПАВ в анализе, обусловлены их модифицирующим действием по отношению к органическим реагентам. Изучение основ действия ПАВ в аналитических системах невозможно без обсуждения особенностей взаимодействия ПАВ с водой. В связи с этим кратко рассмотрим структуру жидкой воды и специфику гидратации ПАВ в водных растворах. Тип взаимодействия ионных и неионогенных ПАВ с водой различен, что придает их растворам различные свойства. Наличие диссоциирующей в водном растворе ионной группы, связанной с углеводородным радикалом, и относительно свободных противоионов, способных разрушать структуру воды, наряду со структурирующими воду метиленовыми группами в гидрофобной части одной молекулы приводит к антагонистическому воздействию отдельных частей одной молекулы на состояние растворителя в разбавленных растворах ионогенных ПАВ.

Ключевые слова: Поверхностно-активные вещества, технологической жидкости, нефтенала, концентрация, флуорометрия, спектрофотометрия, титриметрия.

Введение. Исследование относится к области анализа качества нефтепромысловых реагентов, в частности технологических жидкостей, содержащих поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионного типа. Производят отбор проб и определяют пенообразующие характеристики методом кратности пены. При кратности пены не менее 0,1 и продолжительности жизни пенной шапки не менее 10 секунд делают заключение о наличии ПАВ в технологической жидкости. Концентрацию поверхностно-активного вещества определяют посредством калибровочных кривых, предварительно построенных в результате исследований пенообразующих свойств технологических жидкостей [1].

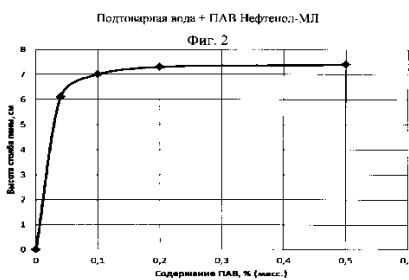
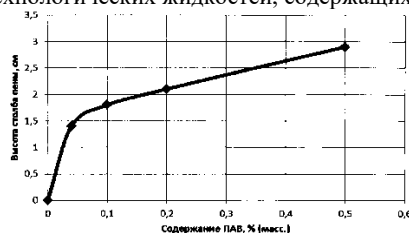
Целью предлагаемого изобретения является создание способа экспресс-оценки концентрации ПАВ анионного типа в технологических жидкостях для применения в полевых или производственных условиях нефтедобывающих объектов с целью контроля наличия ПАВ в технологических жидкостях для качественного проведения технологических операций по глушению скважин.

Анализ литературы по теме. Известны количественные методы определения массовой концентрации ПАВ в питьевой воде, такие как флуорометрия, спектрофотометрия и титриметрия. Среди титриметрических методов анализа наибольшее распространение получил метод двухфазного титрования. Титрование проводят в присутствии фазы органического растворителя - хлороформа или дихлорэтана. В качестве титрантов при определении содержания анионных ПАВ используют растворы катионных ПАВ (КПАВ) или хлорид тетрафенилфосфония, а при определении содержания КПАВ - анионные ПАВ. В качестве индикаторов используют красители, образующие с ионами титранта окрашенные ассоциаты, которые извлекают неполярными растворителями [2]. Из специальных химических методов анализа анионных ПАВ наиболее известен спектрофотометрический способ определения концентрации ПАВ.

Известны способы определения концентрации ПАВ в водных растворах, включающие измерение физического параметра в зависимости от концентрации эталонного вещества и определение искомой величины по калибровочной кривой, при этом в качестве измеряемого физического параметра принимается разность значений поверхностного натяжения в исследуемом растворе. А так же известны качественные методы определения содержания ПАВ, основанные на определении пенообразующих характеристик веществ. Данные методы не используются для определения концентрации ПАВ в растворах, так как способность образовывать пену зависит от многих факторов и присуща разным по химической структуре анионным ПАВ в неодинаковой степени [4].

Методология исследования. Метод позволяет определять наличие ПАВ в технологических жидкостях при содержании от 0,04% (масс.) и более. Технический результат изобретения выражается в доступности и упрощении процедуры анализа, проведении измерений в режиме реального времени и снижении трудозатрат на определение концентрации ПАВ в технологических жидкостях на нефтедобывающих объектах, где отсутствуют условия для лабораторного анализа. 1 табл.

Способ определения концентрации поверхностно-активных веществ анионного типа в технологических жидкостях, включающий отбор пробы технологической жидкости и определение пенообразующих характеристик, отличающийся тем, что пенообразующие характеристики технологической жидкости определяют методом кратности пены, при этом после интенсивного встряхивания пробы замеряют высоту столба образовавшейся пенной шапки технологической жидкости, определяют время с момента встряхивания пробы до падения пены до 1/10 от первоначальной высоты столба пены (кратность пены 0,1), замеряют время от момента встряхивания пробы до полного исчезновения пены, далее при кратности пены не менее 0,1 и продолжительности жизни пенной шапки не менее 10 секунд делают заключение о наличии поверхностно-активного вещества в технологической жидкости, затем определяют концентрацию поверхностно-активного вещества посредством калибровочных кривых, предварительно построенных по результатам исследований различных технологических жидкостей, содержащих известные концентрации ПАВ [5].



Подтоварная вода + ПАВ Нефтенос-МД
Фиг. 2

Подтоварная вода + ПАВ Концентрат ГФ-1 «З»
Фиг. 1

Предлагаемое исследование относится к области анализа качества нефтепромысловых реагентов, в частности технологических жидкостей, содержащих поверхностно-активные вещества (ПАВ) анионного типа.

Анализ и результаты. Результат достигается тем, что в способе определения концентрации поверхностно-активных веществ анионного типа в технологических жидкостях, включающем отбор пробы технологической жидкости и определение пенообразующих характеристик, пенообразующие характеристики определяют методом кратности пены. При этом после интенсивного встряхивания пробы замеряют высоту столба образовавшейся пенной шапки технологической жидкости, определяют время с момента встряхивания пробы до падения пены до 1/10 от первоначальной высоты столба пены (кратность пены 0,1) и замеряют время от момента встряхивания пробы до полного исчезновения пены. При кратности пены не менее 0,1 и продолжительности жизни пенной шапки не менее 10 секунд делают заключение о наличии ПАВ в технологической жидкости. Концентрацию поверхностно-активного вещества определяют посредством калибровочных кривых, предварительно построенных в результате исследований пенообразующих свойств технологических жидкостей. Метод позволяет определять наличие ПАВ в технологических жидкостях при содержании от 0,04% (масс.) и более.

Предлагаемый способ определения концентрации поверхностно-активных веществ осуществляют следующим образом.

При кратности пены не менее 0,1 (1/10 от высоты столба пены) и продолжительности жизни пенной шапки не менее 10 секунд, делают заключение о наличии ПАВ. Технологические жидкости без добавления ПАВ стабильны и при встряхивании не вызывают пенообразования.

Далее поочередно проводили интенсивное встряхивание проб в закрытых цилиндрах в течение 15-20 секунд и измеряли высоту столба пенной шапки, а также время с момента встряхивания до падения пены кратностью 0,1 (1/10 от высоты столба пены). Замеряли продолжительность жизни пенной шапки (время от момента встряхивания до полного исчезновения пены в растворе). По результатам исследований, представленным в таблице,

Таблица – Результаты исследования пенообразующих свойств

технологической жидкости, содержащей ПАВ - подтоварная вода					
№ п.п.	Технологическая жидкость	Содержание ПАВ, %	Высота столба пены, см	Время при кратности пены 0,1, мин	Продолжительность жизни пенной шапки, мин
1	Подтоварная вода плотностью 1,01 г/см ³	0	0	0	0
2	Подтоварная вода Концентрат ГФ-1	0,04	3,3	10,5	278
		0,10	4,2	31,8	374
		0,24	7,7	157	445
		0,50	8,7	286	>700
3	Подтоварная вода Нефтенол-МЛ	0,04	1,4	158	314
		0,10	1,8	312	437
		0,24	2,1	332	486
		0,50	2,9	368	502
		1,00	3,7	412	584
4	Подтоварная вода Алдинол-МЛ	0,04	6,1	205	325
		0,10	7,0	234	377
		0,20	7,3	266	383
		0,50	7,4	300	405
		1,00	7,8	332	438

Определение концентрации ПАВ, присутствующих в технологической жидкости, производят посредством калибровочных кривых. Калибровочные кривые получены в результате экспериментальных исследований технологических жидкостей, содержащих известные ПАВ в установленных концентрациях, и значения калибровочных кривых занесены в базу данных. Выбор калибровочной кривой зависит от вида (марки) ПАВ, содержание которого определяют в технологической жидкости.

Были проведены лабораторные исследования по определению трех реагентов (ПАВ) Алдинол-МК, Концентрат ГФ-1 «З», Нефтенол-МЛ в технологической жидкости (подтоварная вода плотностью 1,01 г/см³). В мерные цилиндры объемом 18 мл помещали исследуемую подтоварную воду в количестве 5 мл и добавляли в них ПАВ в количестве 0; 0,04; 0,1; 0,24; 0,5; 1% (масс.) с учетом регламентного содержания реагентов. Объем жидкости в цилиндре не должен превышать 30% от высоты используемой емкости.

Выводы. В результате проведенных лабораторных исследований обнаружено, что все три исследованных реагента ПАВ обладают пенообразующей способностью. Все реагенты показали кратность пены более 0,1 (1/10 от высоты столба пены) и продолжительность жизни пенной шапки более 10 секунд. Реагент Алдинол-МК дает наибольшую высоту шапки пены от 6,1 до 7,8 см при дозировках в подтоварной воде от 0,04 до 1% (масс.), то есть обладает наилучшей пенообразующей способностью. Встряхивание раствора Концентрата ГФ-1 «З» в подтоварной воде концентрацией 0,24% (масс.) приводит к образованию пенной шапки высотой 7,7 см, при уменьшении концентрации высота шапки уменьшается в 2 раза (3,3-3,8 см). Растворы в подтоварной воде Нефтенол-МЛ показали наименьшую пенообразующую способность, высота пенной шапки составила 1,4-2,1 см.

Таким образом, проведенные исследования показывают возможность применения данного способа экспресс-оценки наличия и концентрации ПАВ для всех трех реагентов: Нефтенол-МЛ, Концентрат ГФ-1 «З», Алдинол-МК.

Аналогичные лабораторные исследования были проведены для растворов тех же ПАВ в других технологических жидкостях:

- раствор глушения NaCl с плотностями: 1,06; 1,12; 1,18 г/см³;
- раствор глушения KCl с плотностями: 1,06; 1,11; 1,16 г/см³;
- раствор глушения CaCl₂ с плотностями: 1,05; 1,15; 1,25; 1,35 г/см³.

Предлагаемый способ определения концентрации поверхностно-активных веществ анионного типа в технологических жидкостях используется при выполнении контроля качества приготовленных технологических жидкостей, применяемых для глушения скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы / Волков В.А. - СПб. : Лань, 2015.
2. Салихова О.А., Promising catalytic systems for the synthesis of cyclic ketones/ international conference on developments in education, sciences and
3. Humanities. May 4th -5th -2022 Page No 351-354. <https://econferencezone.org>. Hamburg, Germany.
4. Штыков С.Н. Мицеллы и микроэмульсии в разделении и концентрировании / Штыков С.Н., Горячева И.Ю., Штыкова Л.С. // Журн. ана- лит. химии. - 2003. - Т 58, № 7. - С. 732-733.
5. Salixova O.A., Rajabov Sh.E. Method for purification of oil and gas condensate from hydrogen sulfide and mercaptans/ american journal of social and humanitarian research (ajshr) volume 3 | issue 4. April - 2022. Page no-129-134. doi: <https://doi.org/10.31150/america>.
6. Штыков С.Н. Поверхностно-активные вещества в анализе. Основные достижения и тенденции развития / Штыков С.Н. // Журн. аналит. химии. - 2000. - Т. 55, № 7. - С. 679-686.