

Спосіб визначення концентрації полярних рідин і пристрій для його реалізації

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний для визначення концентрації гліколів, спиртів та інших полярних рідин, які використовуються в газовій, нафтовій, хімічній і суміжних галузях промисловості.

Відомий спосіб контролю концентрації органічних рідин шляхом прямої відгонки [Жданова Н.В., Халиф А.Л. Осушка углеводородных газов. — М.: Химия, 1984, с.166]. В колбу Вюрца з термометром, яка сполучена з холодильником Лібіха, заливають 150 – 200 мл розчину, що аналізується. При слабкому нагріванні ведуть розгонку до температури, яка дорівнює меншій температурі кипіння одного з компонентів суміші. Зконденсовану рідину накопичують в мірному циліндрі. Кінець відгонки визначають за зниженням температури та наступним її швидким підвищенням.

Цей спосіб є довготривалим та недостатньо точним. При вмісті в розчині компонента з нижчою температурою кипіння 3% мас. і менше спосіб дає істотну похибку.

Відомий спосіб контролю концентрації полярних органічних рідин, який полягає в тому, що досліджувану рідину заливають у вертикальну посудину, а потім прикладають до рідини різницю потенціалів і визначають концентрацію рідини за висотою підйому її в посудині [Солодовниченко И.М. О поведении диэлектрических жидкостей в сильных неоднородных электрических полях. — "Электрохимия", 1966, т. 2, №4, с. 472 – 478].

Однак, цей спосіб вимагає відносно сильного електричного поля

(різниця потенціалів між електродами досягає десятків кіловольт), що призводить до необхідності застосування спеціальних заходів електробезпеки.

Відомий спосіб контролю чистоти діелектричних полярних рідин і пристрій для його здійснення, до складу якого входять джерело живлення, ампула з досліджуваною рідиною, пухирцем газу та двома електродами, поворотний стіл [Авторское свидетельство № 840723, кл. G 01 N 27/00, 1981 (прототип)]. Концентрацію домішки в полярній рідині визначають за кутом зриву пухирця при плавному нахиленні ампули з рідиною за допомогою поворотного стола при поданій напрузі на електроди.

Незважаючи на досягнуту за цим способом більш високу роздільну здатність у порівнянні з попередніми, його недоліками є недостатня точність визначення моменту зриву пухирця і, як наслідок, істотна похибка у вимірюванні кута нахилу ампули, а також застосування високої напруги на електродах (до 1000 В).

Задача, що ставилася при створенні винаходу, — розробка способу експрес – контролю концентрації полярних рідин і пристрою для його реалізації, забезпечивши при цьому високу точність вимірювання при незначних концентраціях домішок в досліджуваній рідині.

Відомим є явище виникнення різниці потенціалів на межі тверде тіло – рідина внаслідок руху рідини відносно твердого тіла [Адамсон А. Физическая химия поверхностей. Пер. с англ. — М.: Мир, 1979, глава IV, с. 163].

Поставлена задача розв'язується за рахунок того, що досліджувана рідина заливається в посудину, зверху в яку опускають до контакту з рідиною дисковий електрод з кільцем [Дамаскин Б. Б., Петрий О. А. Электрохимия: Учебное пособие для химических факультетов университетов. — М.: Высшая школа, 1987, с. 208 – 211], що приводиться в обертний рух. Такий електрод представляє собою систему з двох незалежних електродів — диска і кільця, які розташовані в одній площині, розділені ізоляційним матеріалом і механічно обертаються навколо спільної осі, як єдине ціле. При обертанні

дискового електрода з кільцем на зазначених вище електродах, які розташовані на його торцевій поверхні, дотичній з рідиною, виникає потенціал протікання. Значення різниці потенціалів протікання залежить від концентрації досліджуваної рідини.

На фіг. наведена схема пристрою для визначення концентрації полярних рідин шляхом вимірювання потенціалу протікання. Досліджувану рідину 1 заливають в підготовлену посудину 2 з давачем температури 3. Зверху опускають до контакту з рідиною дисковий електрод з кільцем 4. Електрод 4 приводять в рух з постійною частотою обертання. В результаті шари досліджуваної рідини, які контактують з торцевою площиною електрода 4, будуть рухатися від центру, де змонтований центральний дисковий електрод 5, до периферії — кільцеподібного електрода 6. Якщо досліджувана рідина — полярна, то на електродах 5, 6 виникне потенціал протікання, а різниця потенціалів буде зафіксована через струмознімачі 7, 8 вольтметром 9.

Величина потенціалів протікання, які формуються на електродах, залежить від концентрації переважаючого компонента в досліджуваній рідині. За графіком залежності різниці потенціалів протікання від концентрації переважаючого компонента при зафіксованих в процесі вимірювання температурі рідини та обертах дискового електрода з кільцем знаходять масову концентрацію рідини. Графік будують експериментальним шляхом за наперед відомими концентраціями, температурами, обертами та різницею потенціалів на електродах.