



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 108147

(13) C2

(51) МПК

G01N 27/447 (2006.01)

G01N 27/26 (2006.01)

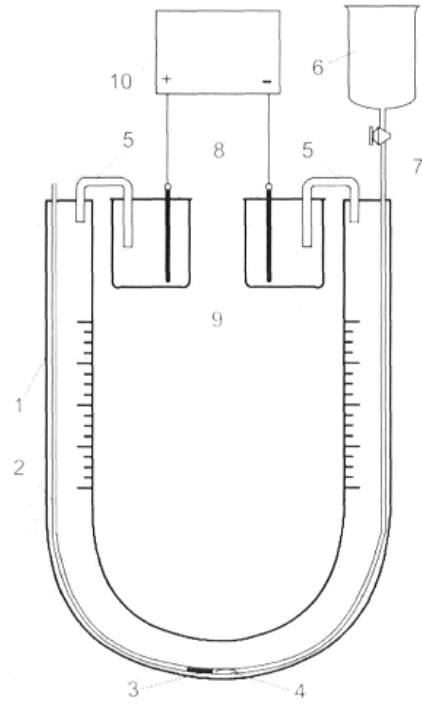
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2013 10720</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",</b> пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>05.09.2013</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	Руководство к практическим работам по коллоидной химии Григоров О.Н. и др. - М.: Химия, 1964. - С. 197-199 UA 68519 A, 15.08.2004 SU 1377705 A1, 29.02.1988 SU 1383190 A1, 23.03.1988 SU 1707520 A1, 23.01.1992 SU 702290, 14.06.1977 US 3520793, 14.07.1970 EP 0020407, 07.01.1981 US 4433299, 12.02.1984
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.03.2015</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.03.2015, Бюл.№ 5</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.03.2015, Бюл.№ 6</b>		
<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Пилипенко Ігор Володимирович (UA), Маковецький Олександр Лаврович (UA), Корнілович Борис Юрійович (UA)</b>		

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МАКРОЕЛЕКТРОФОРЕЗУ****(57) Реферат:**

Винахід належить до лабораторного (аналітичного) обладнання, а саме до приладів визначення дзета-потенціалу та електрофоретичної рухливості частинок дисперсної системи. Пристрій для макроелектрофорезу містить електрофоретичну трубку з двома градуйованими колінами, дві електродні камери з електродами, два агарові ключі, які з'єднують коліна електрофоретичної трубки і електродними камерами, ємність і краном та джерело постійного струму. При цьому електрофоретична трубка виконана в формі U-подібної трубки, в якій вздовж неї розміщена внутрішня трубка, що в нижній частині має отвір. Одне коліно внутрішньої трубки в нижній частині має заглушку, а верхній кінець незаглушеного коліна внутрішньої трубки з'єднаний через кран і ємністю для суспензії та бокової рідини. U-подібна та внутрішня трубки виготовлені з еластичного полімеру і внутрішній діаметр U-подібної трубки в 2-4 рази більший зовнішнього діаметра внутрішньої трубки. Технічним результатом винаходу є ергономічність використання приладу, завдяки спрощенню конструкції та виготовленню основних конструкційних елементів з полімерних матеріалів, що підвищує його міцність в цілому.

UA 108147 C2



Винахід належить до лабораторного (аналітичного) обладнання, а саме - до приладів визначення дзета-потенціалу та електрофоретичної рухливості частинок дисперсної системи.

Відомий (аналог) пристрій Кьона для електрофорезу [див. Руководство к практическим работам по коллоидной химии / [Григорьев О.Н. и др.]. - Москва.: Химия, 1964. - 330 с., с. 197], який містить градуйовану U-подібну трубку з кранами, причому пристрій містить трубку подачі зразка з краном, яка під'єднана знизу до U-подібної трубки.

Недолік аналога - низькі функціональні можливості пристрою, а саме: низька міцність, оскільки він виготовлений зі скла і потребує обережного використання, має високу ціну із-за наявності кранів на шліфах.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для електрофорезу Чайковського [там же, с. 199], який містить градуйовану Ш-подібну трубку, причому пристрій містить трубку подачі зразка з краном, дві електродні камери з електродами, два агарові ключі, які з'єднують коліна електрофоретичної трубки з електродними камерами.

Недолік найближчого аналога - низькі функціональні можливості пристрою, а саме: низька міцність конструкції, оскільки пристрій виготовлений зі скла і має низьку ергономічність та складний в обслуговуванні.

Задачею, на вирішення якої спрямований винахід, є розробка простого, недорогого у виготовленні та з високими функціональними можливостями пристрою для вимірювання дзета-потенціалу та електрофоретичної рухливості частинок дисперсної системи методом макроелектрофорезу зі збереженням метрологічних характеристик.

Поставлена задача забезпечується тим, що пристрій для макроелектрофорезу, який містить в своєму складі електрофоретичну трубку з двома градуйованими колінами, дві електродні камери з електродами, два агарові ключі, які з'єднують коліна електрофоретичної трубки з електродними камерами, ємність з краном та джерело постійного струму, при цьому електрофоретична трубка виконана в формі U-подібної трубки, в якій вздовж неї розміщена внутрішня трубка, що в нижній частині має отвір, причому, одне коліно внутрішньої трубки в нижній частині має заглушку, а верхній кінець незаглушеного коліна внутрішньої трубки з'єднаний через кран з ємністю для суспензії та бокової рідини, при цьому U-подібна та внутрішня трубки виготовлені з еластичного полімеру і внутрішній діаметр U-подібної трубки в 2-4 рази більший зовнішнього діаметра внутрішньої трубки.

Виконання пропонованої конструкції із зазначеними відмітними ознаками забезпечує більш зручне заповнення U-подібної трубки боковою рідиною та зразком суспензії для аналізу. Це сприяє зменшенню часу підготовки приладу для проведення аналізу в цілому та підвищенню ергономічності пристрою зі збереженням метрологічних характеристик.

На кресленні показана функціональна схема пристрою для макроелектрофорезу (кресл.). До складу пристрою входять: U-подібна трубка 1, внутрішня трубка 2, заглушка 3, отвір 4, агарові ключі 5, ємність для зразка суспензії та бокової рідини 6, кран регулювання подачі зразка та бокової рідини 7, струмові електроди 8, електродні камери 9, джерело постійного струму 10.

U-подібна трубка 1 виготовлена із гнучкого, прозорого полімерного матеріалу.

Внутрішня трубка 2 із гнучкого, прозорого полімерного матеріалу і має зовнішній діаметр в 2-4 рази менший від внутрішнього діаметра U-подібної трубки.

Заглушка 3 виготовлена з полімеру і запобігає потраплянню бокової рідини або зразка суспензії до протилежної частини внутрішньої трубки.

Отвір 4 призначений для введення зразка суспензії в U-подібну трубку.

Агарові ключі 5 являють собою скляні трубки, заповнені агаровим гелем з додаванням хлориду калію.

Ємність для зразка суспензії 6 виготовлена із полімеру.

Кран регулювання подачі зразка 7 являє собою затискач Гофмана.

Електроди 8 виготовлені з міді і мають однакові розміри.

Електродні камери 9 це хімічні стаканчики, заповнені розчином сульфату міді (II).

Джерело постійного струму 10 дає можливість задавати напругу на електродах в інтервалі 0-120 В.

Пристрій працює наступним чином. Електродні камери 9 заповнюють розчином  $\text{CuSO}_4$  (10 г/дм<sup>3</sup>). Агарові ключі споліскують дистильованою водою та ставлять в установку. При закритому крані 7 в ємність 6 заливають бокову рідину, повільно відкривають кран 7 і виливають її в U-подібну трубку 1. При цьому закривають кран 7, не допускаючи потрапляння повітря у внутрішню трубку. В ємність 6 заливають досліджувану суспензію і, відкривши кран 7, повільно випускають її в U-подібну трубку. Коли U-подібна трубка буде заповнена, закривають кран 7. На градувальній шкалі U-подібної трубки відмічають рівень суспензії. На електроди подають

напругу в межах 50-120 В та починають відлік часу. Після певного проміжку часу фіксують досягнутий рівень суспензії та тривалість електрофорезу.

За рівнянням Гельмгольца-Смолуховського розраховують величину дзета-потенціалу частинок суспензії

$$\zeta = \frac{\eta \cdot \Delta h \cdot L}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \tau \cdot U},$$

де:

$\eta$  - в'язкість дисперсійного середовища суспензії, Па·с;

$\Delta h$  - різниця рівнів суспензії до та після електрофорезу, м;

$L$  - довжина U-подібної трубки, м;

10  $\varepsilon$  - діелектрична проникність дисперсійного середовища;

$\varepsilon_0$  - електрична стала ( $8,85 \cdot 10^{-12}$ , А·с/В·м);

$\tau$  - тривалість електрофорезу, с;

$U$  - електрична напруга, прикладена до електродів, В.

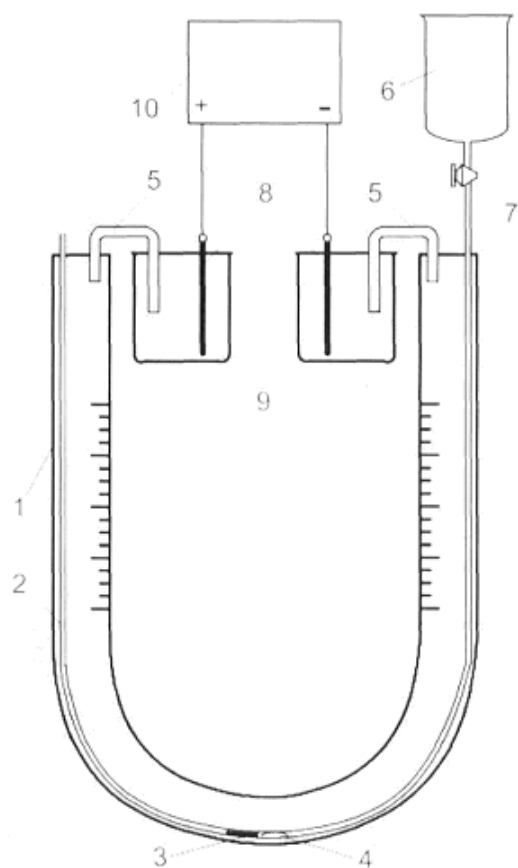
15 Знак дзета-потенціалу визначають за напрямком руху дисперсної фази: від'ємно заряджені частинки рухаються до агарового ключа, під'єданого до позитивного полюсу джерела струму, а позитивно заряджені частинки в протилежному напрямку.

Знак і величину дзета-потенціалу широко використовують для характеристики фізико-хімічних властивостей поверхні частинок, та прогнозування процесів адсорбції, адгезії, агрегативної стійкості дисперсних систем, структуроутворення в матеріалах та інших.

20

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для макроелектрофорезу, що містить електрофоретичну трубку з двома градуйованими колінами, дві електродні камери зі струмовими електродами, два агарових  
25 ключі, які з'єднують коліна електрофоретичної трубки з електродними камерами, ємність з краном та джерело постійного струму, що з'єднано зі струмовими електродами, який **відрізняється** тим, що електрофоретична трубка виконана в формі U-подібної трубки, в якій вздовж неї розміщена внутрішня трубка, що в нижній частині має отвір, причому одне коліно внутрішньої трубки в нижній частині має заглушку, а верхній кінець незаглушеного коліна  
30 внутрішньої трубки з'єднаний через кран з ємністю для суспензії та бокової рідини, при цьому U-подібна та внутрішня трубки виготовлені з еластичного полімеру і внутрішній діаметр U-подібної трубки в 2-4 рази більший зовнішнього діаметра внутрішньої трубки.



---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601