



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67856** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G01D 7/00
G01N 30/96 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

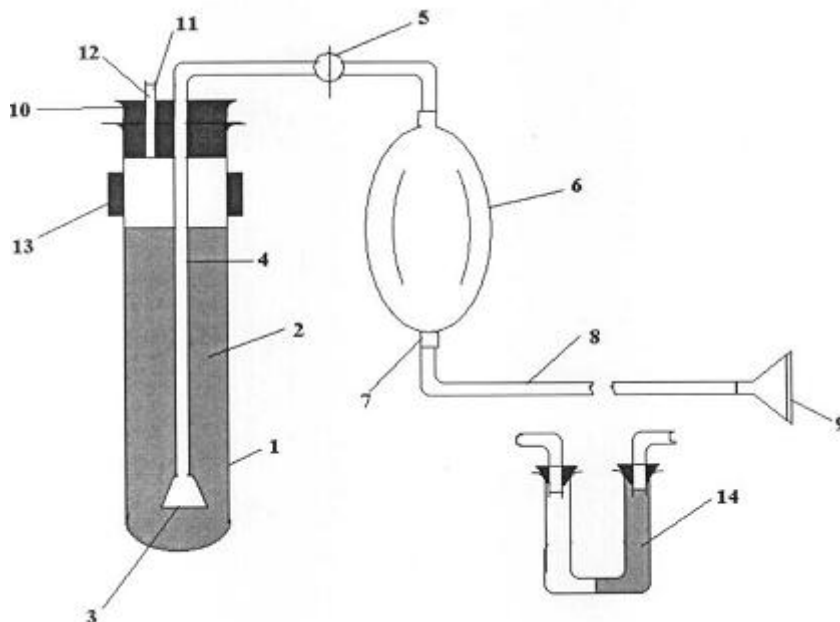
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 09044	(72) Винахідник(и): Гурин Василь Арсентійович (UA), Скрипник Ігор Гаврилович (UA), Данилюк Роман Едуардович (UA), Артемчук Петро Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.07.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.03.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.03.2012, Бюл.№ 5	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000 (UA)

(54) СПОСІБ ІНДИКАЦІЇ МОНООКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

(57) Реферат:

Спосіб індикації монооксиду вуглецю шляхом забарвлення реактиву, нанесеного на твердий носій - силікагель, при пропусканні газу через нього, при якому використовують прозору кювету-комірku із водним розчином на дистильованій воді перманганату калію KMnO_4 марки х.ч. або ч.д.а. в кількості 0,02 моля або 3,16068 г в 1 л (0,1 н розчин) із лугом KOH , NaOH чи ін. в кількості до рН середовища, більшого за 7, і при температурі в межах від 5 до 40 °С. За зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до зеленого визначають наявність і концентрацію монооксиду вуглецю CO в повітряно-газовій суміші, яка барботується через об'єм індикатора за шкалою попередньо відкаліброваного приладу.



UA 67856 U

Корисна модель належить до експрес-методу визначення монооксиду вуглецю CO в газоповітряних сумішах: димових газах, промислових і побутових викидах, вентиляційних та ін. систем і утворюється в процесі згорання палива в стаціонарних умовах, використання транспортних засобів, переробки твердих відходів, лісових пожежах та ін. Із всіх забруднень атмосфери CO найбільш поширений і знаходиться в найбільшій кількості.

Вуглець із киснем утворює два різних оксиди: при недостатній кількості кисню утворюється оксид вуглецю CO, а при його надлишку - діоксид вуглецю CO₂.

З досвіду зарубіжної практики відомо, що стандартними методами моніторингу концентрації монооксиду вуглецю в атмосфері є фільтруючі інфрачервоні ІЧ-аналізатори.

Границю виявлення CO можна знизити на порядок при використанні методів газової хроматографії.

Фоновий рівень CO визначають фотометричним методом детектування парів ртуті (Гринфільд С., Аткинс П. Р., Гератл Р. В. и др. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Ч. 2. - М.:Металлургия, 1988. - 712 с., с. 335-336).

До недоліку фільтруючої ІЧ-спектрографії слід віднести чутливість методу до зміни температури і вологості, а в методах газової хроматографії і фотометричного методу детектування парів ртуті застосовується більш складне апаратне устаткування.

Відомо, що у вітчизняній практиці використовується метод реакційної газової хроматографії і газохроматичний метод (Дмитриев М. Т., Казнина Н. И., Пинигина И. А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. - М.: Химия, 1989. - 368с., с. 36-40).

До недоліку відомих методів слід віднести використання складної апаратури, затрати значного часу на підготовку колонки, метанатора та іншого устаткування і необхідність кваліфікованого обслуговування для проведення аналізів.

В найбільш близькому і експресному методі визначення концентрації CO у димових газах в діапазоні 6,25...62500 мг/м³ з похибкою вимірювань, що не перевищує 25 % є прилади, дія яких ґрунтується на використанні специфічних кольорових реакцій, які протікають в індикаторних стандартних трубах між газом, що визначається, і реактивом, нанесеним на твердий носій - силікагель (Сборник методик по определению концентрации загрязняющих веществ в промышленных выбросах. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 269с., с. 57-58).

До недоліку відомого експрес-методу слід віднести меншу чутливість до забарвлення реактиву, нанесеного на твердий носій - силікагель, у порівнянні із кюветним варіантом з індикатором в рідині, велику похибку вимірювання, необхідність для використання приладу значну кількість стандартних індикаторних трубок та їх більш складне виготовлення у порівнянні з кюветним варіантом та індикаторною рідиною.

Задачею корисної моделі є розробка способу індикації монооксиду вуглецю більш чутливого до забарвлення індикатора під час його взаємодії із CO та значно дешевого приладу для цієї мети.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі індикації монооксиду вуглецю шляхом забарвлення реактиву, нанесеного на твердий носій - силікагель, при пропусканні газу через нього, згідно з корисною моделлю використовують прозору кювету із водним розчином на дистильованій воді перманганату калію KMnO₄ марки х.ч. або ч.д.а. в кількості 0,02 моля або 3,16068 г в 1 л (0,1 н розчин) із лугом KOH, NaOH чи ін. в кількості до pH середовища, більшого за 7, і при температурі в межах від 5 до 40 °C та за зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до зеленого визначають наявність і концентрацію монооксиду вуглецю CO в повітряно-газовій суміші, яка барботується через об'єм індикатора за шкалою попередньо відкаліброваного приладу.

Суть способу полягає в наступному. Перманганат калію KMnO₄ - найбільш широко використовувана сіль марганцевої кислоти HMnO₄. Кристалізується у вигляді темно-фіолетових, майже чорних призм, помірно розчинних у воді з утворенням темно-малинового, а при більших концентраціях - фіолетового кольору, властивого іонам MnO₄⁻. Як і всі сполуки марганцю (VII), перманганат калію - сильний окислювач. При контакті із концентрованою сірчаною кислотою H₂SO₄ вибухає. Вступаючи в окисно-відновні реакції, KMnO₄ (іон MnO₄⁻) може відновлюватись у різному ступені. В залежності від pH середовища продукт відновлення може являти собою іон MnO₄²⁺ (в кислому середовищі), MnO₂ (в нейтральному або слаболужному середовищі) або іон MnO₄²⁻ (в лужному середовищі).

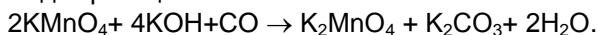
Перманганат калію використовується як енергійний окислювач у виробництві та у хімічних лабораторіях (перганатометрія), як дезінфікуючий засіб і як протиотруту для ціанідів і бойових отруйних речовин.

Манганат калію K₂MnO₄ являє собою темно-зелені, майже чорні кристали, легко розчиняється в розбавлених розчинах лугів, фарбуючи їх в зелений колір.

Карбонат калію K_2CO_3 (поташ) - білий, гігроскопічний, легкорозчинний у воді порошок.

Розчинні у воді гідроксиди металів (луги) $NaOH$, KOH , NH_4OH та ін. завдяки іонному зв'язку практично повністю дисоціюють на іони і мають високу хімічну активність.

В основу індикації «чадного газу» покладено зміну кольору водного розчину перманганату калію у взаємодії із оксидом вуглецю при рН середовища більшому за 7 (лужному) внаслідок введення у розчин KOH , $NaOH$ чи ін. і тоді фіолетовий колір індикатора переходить у зелений внаслідок реакції



Спосіб здійснюється наступним чином. Виявлення монооксиду вуглецю у газоповітряній суміші, наприклад, "чадного газу" в повітрі проводиться експрес-методом за допомогою пристрою, конструкція якого приведена на кресленні, що складається із пробірки (кювети-комірки) 1, виготовленої із прозорого силікатного чи кварцового скла або полімерного матеріалу, наприклад органічного скла (поліметилметакрилату), заповненої водним розчином 2 на дистильованій воді перманганату калію $KMnO_4$ марки х.ч. або ч.д.а. в кількості 0,02 моля або 3,16068 г в 1 л (0,1 н розчин) із лугом KOH , $NaOH$ чи ін. в кількості до рН середовища більшого за 7 при температурі в межах від 5 до 40 °С. Через об'єм індикатора барботажем подається досліджуваний газ за допомогою форсунки 3, сполученої скляною трубкою 4 з регулюючим краном 5, грушею-дозатором 6, клапаном 7 і пробовідбірником газу 8 із зондом 9. Форсунка 3 із скляною трубкою 4 закріплені через гумовий корок 10 із отвором 11 з атмосферним клапаном 12 до пробірки і лабораторного штативу 13. Для уловлювання мікродисперсних твердих частинок, що забруднюють газоповітряну суміш, використовується фільтр 14, виготовлений із нетканого матеріалу, целюлози чи мінеральної (базальтової) вати.

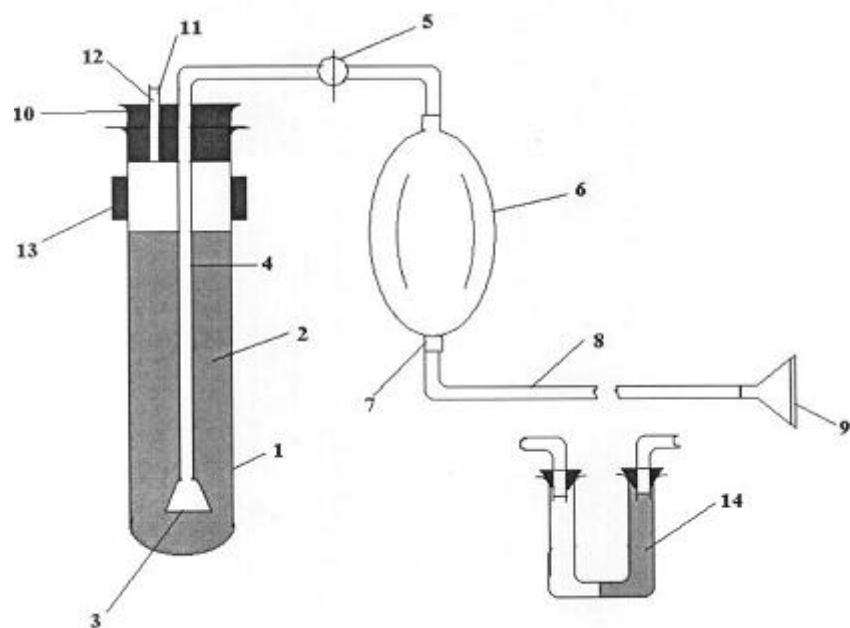
Шляхом порівняння кольору та інтенсивності забарвлення індикатора 2 у пробірці 1 із калібровочною шкалою визначають концентрацію монооксиду в газовій суміші із точністю до 15...20 %.

Таким чином, запропонований експрес-метод і прилад для візуальної індикації монооксиду вуглецю в газовій суміші, зокрема наявності "чадного газу" в повітрі, може бути використаний на підприємствах із шкідливими умовами праці та як один із засобів протипожежної безпеки.

Розробка може бути використана для екологічних організацій, для паливно-енергетичної галузі, у виробництві штучного горючого газу, одержаного пароповітряним або змішаним способом та для кабінетів хімії і екології навчальних закладів у проведенні дослідів та демонстрацій з відповідної теми заняття чи науково-дослідницької роботи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб індикації монооксиду вуглецю шляхом забарвлення реактиву, нанесеного на твердий носій - силікагель, при пропусканні газу через нього, який **відрізняється** тим, що використовують прозору кювету-комірку із водним розчином на дистильованій воді перманганату калію $KMnO_4$ марки х.ч. або ч.д.а. в кількості 0,02 моля або 3,16068 г в 1 л (0,1 н розчин) із лугом KOH , $NaOH$ чи ін. в кількості до рН середовища, більшого за 7, і при температурі в межах від 5 до 40 °С та за зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до зеленого визначають наявність і концентрацію монооксиду вуглецю CO в повітряно-газовій суміші, яка барботується через об'єм індикатора за шкалою попередньо відкаліброваного приладу.



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