



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67855** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G01D 7/00
G01N 30/96 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

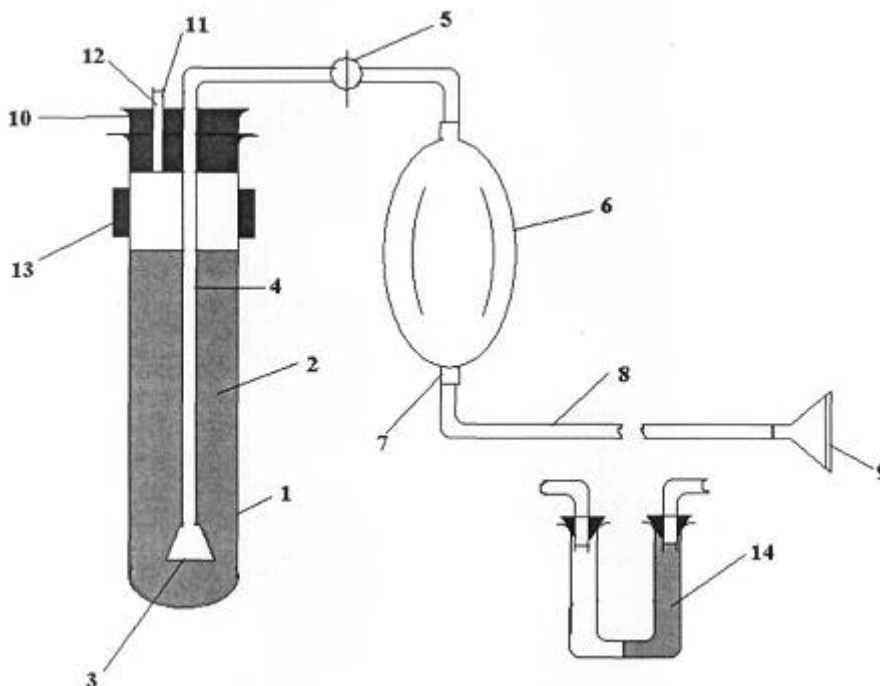
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2011 09036	(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	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	12.03.2012		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.03.2012, Бюл.№ 5		

(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 сірчаною кислотою H_2SO_4 в кількості до рН середовища, меншого за 7, при температурі в межах від 5 до 40 °С. За зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до рожевого визначають наявність і концентрацію монооксиду вуглецю CO в повітряно-газовій суміші, яка барботується через об'єм індикатора за шкалою попередньо відкаліброваного приладу.



UA 67855 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, що виділяються внаслідок взаємодії HgO з CO, (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 апаратурне 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. - 368 с., С. 36-40).

До недоліків 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. - 269 с., С. 57-58).

До недоліків 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 значної кількості 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 досягається тим, що у способі індикації монооксиду вуглецю шляхом забарвлення реактиву, нанесеного на твердий носій - силікагель, при пропусканні газу через нього, що використовують прозору кювету із водним розчином 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 сірчаною кислотою H₂SO₄ в кількості до рН середовища, меншого за 7, при температурі в межах від 5 до 40 °С та за зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до рожевого 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 рН 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 дизенфікуючий засіб і як протиотруту для ціанідів і бойових отруйних речовин.

Сульфат калію K₂SO₄ - білі кристали, добре розчинні у воді.

Сульфат марганцю (II) $MnSO_4$ - одна із найбільш стійких сполук двовалентного марганцю. В безводному середовищі він майже чисто білий. Із водного розчину $MnSO_4$ випадають кристали рожевого кольору із різним в залежності від умов вмістом води (гепта-, пента-, тетра- і моногідрат). При звичайній температурі від 9 до 26 °C стійким є пентагідрат $MnSO_4 \cdot 5H_2O$, ізоморфний мідному купоросу і його називають марганцевим купоросом.

Розведена сірчана кислота H_2SO_4 виявляє характерні для сильних кислот властивості: добре дисоціює на іони за двома ступенями.

В основу індикації "чадного газу" покладено зміну кольору водного розчину перманганату калію у взаємодії із оксидом вуглецю при рН середовища, меншому за 7, (кислому) внаслідок введеної у розчин сірчаної кислоти і тоді фіолетовий колір індикатора переходить у рожевий 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 сірчаною кислотою H_2SO_4 в кількості до рН середовища, меншого за 7, при температурі в межах від 5 до 40 °C. Через об'єм індикатора барботажем подається досліджуванний 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.

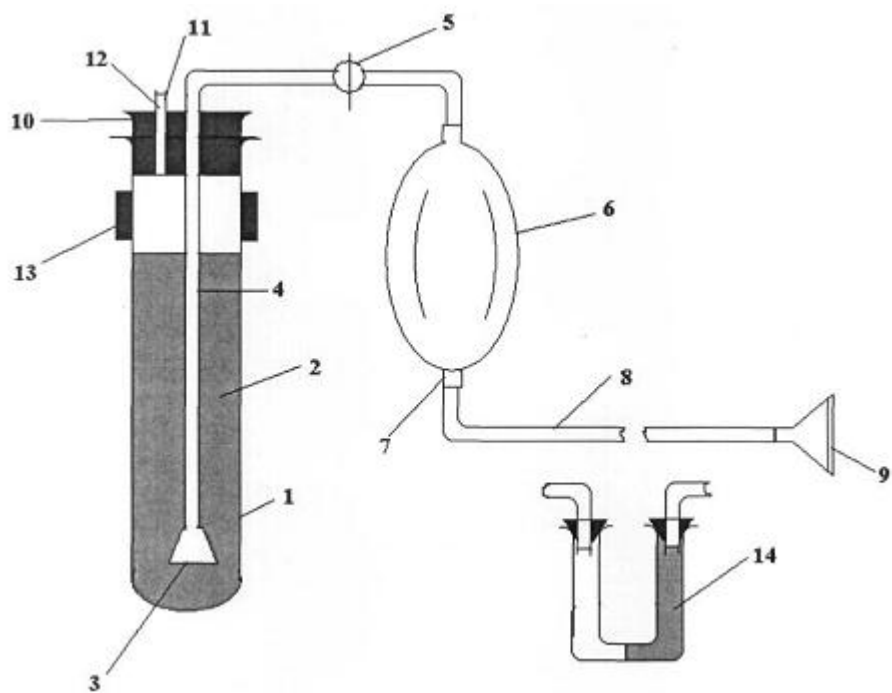
Шляхом порівняння кольору та інтенсивності забарвлення індикатора 2 у пробірці 1 із калібрувальною шкалою визначають концентрацію монооксиду в газовій суміші із точністю до 15...20 %.

Таким чином, запропонований експрес-метод 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 сірчаною кислотою H_2SO_4 в кількості до рН середовища, меншого за 7, при температурі в межах від 5 до 40 °C та за зміною інтенсивності забарвлення від фіолетово-малинового до рожевого 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