СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1180792 A

(51)4 G 01 N 33/00, 11/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3472966/23-26
(22) 14.07.82
(46) 23.09.85. Бюл. № 35
(72) С.И.Горловский и А.В.Шадрин
(71) Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горный институт им. Г.В.Плеханова
(53) 543.27(088.8)
(56) "Методическое пособие по отбору и анализу проб природных газов". Под ред. З.Н.Несмеловой. Л.: Недра, 1969, с. 95.
Там же, с. 77

(54)(57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ГАЗОВОЙ СМЕСИ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ГАЗА, АБСОРБИРУЕМОГО ВОДОЙ, включающий очистку газовой смеси от посторонних абсорбируемых водой газов и пропускание полученной газовой смеси через воду, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью ускорения анализа и повышения его точности при малых объемах исследуемой смеси, через воду пропускают один пузырек и измеряют скорость его подъема с последующим определением концентрации газа по графику зависимости концентрации от скорости подъема пузырька.

(19) SU (11) 1180792 A

Изобретение относится к области физико-химических измерений и может быть использовано в исследованиях в области очистки газов, при изучении свойств сорбентов, для контроля процессов газовой очистки и в других процессах, где требуется количественное определение газов, образующих при растворении в воде кислоты и основания.

Цель изобретения - ускорение анализа и повышение его точности при малых объемах исследуемой смеси.

Предлагаемый способ основан на установленном свойстве газов, образующих в воде кислоты и основания, при их присутствии в атмосфере пузырька замедлять скорость всплывания последнего.

Измерив зависимость скорости движения пузырьков от концентрации в их газовой фазе газов, образующих с водой кислоты и основания, и построив градуировочную кривую, по экспериментальным данным скорости движения пузырьков анализируемой пробы газа определяют концентрацию данного газа в анализируемой пробе, либо, при необходимости решения вопроса о чистоте пробы на эти газы, определяют скорости движения пузырьков чистого воздуха и пузырьков анализируемой пробы в дистиллированной воде и по различию в скоростях движения пузырьков делают заключение о чистоте анализируемой пробы газа.

Наилучшие результаты получаются в том случае, когда дистиллированная вода предварительно насыщается воздухом при той температуре, при которой в дальнейшем будет проводиться анализ. Такая подготовка воды позволяет устранить погрешности, которые могут возникнуть из-за присутствующей в воздухе двуокиси углерода.

Методика выполнения анализа заключается в следующем.

Дистиллированную воду помещают в стеклянную трубку диаметром 1,5-5 см, пропускают через нее пузырьки анализируемой пробы газа с постоянным диаметром (0,7-0,9 мм), измеряя скорость их подъема. По калибровочной кривой, построенной с использованием пузырьков газа того же диаметра, содержащих смесь воздуха с анализируемым газом (дающим при растворении в воде кислоты и основания) с известной концентрацией последнего, определяют содержание этого газа.

В том случае, когда анализируемая проба газа содержит два и более газов, образующих при растворении в воде кислоты или основания, предлагаемый способ, как и известный, не пригоден для анализа каждого отдельного газа в пробе. В этом случае необходимо предварительно очистить ее от одного из них, например, пропустив через поглотительный раствор для этого газа, как это делается по известному способу с последующим определением оставшегося газа по предлагаемой методике. Второй газ в этом случае определяется так же, но с использованием поглотительного раствора на первый. Время анализа по-прежнему остается низким, а размер анализируемой пробы практически не возрастает.

Пример 1. Дистиллированную воду, предварительно насыщенную воздухом, помещают в стеклянную трубку диаметром 5 см и высотой 1 м и пропускают через нее пузырек воздуха диаметром 0,7 мм, содержащий аммиак, измеряя скорость его подъема. Затем по ранее построенной градуировочной кривой (с пузырьками того же размера) в координатах - скорость движения пузырька - концентрация аммиака - определяют концентрацию аммиака в анализируемой пробе газа.

Пример 2. Дистиллированную воду помещают в стеклянную трубу диаметром 3 см и высотой 1,5 м и пропускают через нее пузырек диаметром 0,9 мм, содержащий углекислый газ, измеряя скорость его подъема. Затем по ранее построенной градуировочной кривой (с пузырьками того же размера) в координатах - скорость движения пузырька - концентрация углекислого газа - определяют концентрацию углекислого газа в анализируемой пробе.

Пример 3. Дистиллированную воду, предварительно насыщенную воздухом, помещают в стеклянную трубку диаметром 1,5 см и высотой 1 м и пропускают через нее пузырек газа диаметром 0,7 мм, содержащий сероводород, измеряя скорость его подъема. Затем по построенной ранее градуировочной кривой (с пузырьками того же размера) в координатах -

скорость движения пузырька-концентрация сероводорода - определяют концентрацию сероводорода в анализируемой пробе газа.

Пример 4. Пробу воздуха, содержащую диоксид углерода и сероводород, пропускают через 1%-ный раствор уксуснокислого кадмия, подкисленный 1%-ным раствором уксусной кислоты для очистки от сероводорода.

Дистиллированную воду помещают в стеклянную трубку диаметром 3 см и высотой 1 м и пропускают через нее пузырек предварительно очищенного от сероводорода газа диаметром 0,9 мм, измеряя скорость его подъема. Затем по ранее построенной градуировочной кривой (с пузырьками того же размера) в координатах - скорость движения пузырька-концентрация диоксида углерода - определяют концентрацию диоксида углерода в анализируемой пробе.

Сравнительные данные определения концентрации газов, образующих при растворении в воде килоты и основания в воздухе, полученные предлагаемым и известным способам, представлены в таблице.

Как видно из результатов, представленных в табл. 1, предлагаемый способ, не уступая в точности известному, значительно сокращает время анализа и объем анализируемой пробы газа.

Способ определения	Анализируемый газ	Скорость движения пузырька, мм/с	Исходная концентрация, об.%	Определенная концентрация об.%	Среднее значение концентрации об.%	Относительная ошибка, %	Стандартное отклонение $S=\left[\frac{\Sigma\left(x_1-\Sigma\frac{x_i^2}{h}\right)}{n-1}\right]^{\frac{1}{2}}$	Объем анализируемой пробы, мл	Время анализа, мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
По примеру 1	Аммиак	97,3	6,0	6,25	6,05	7	0,209	0,001	2
		100,1		6,00		4,17		0,001	2
		102,9		5,75		0		0,001	2
		97,3		6,25		4,17		0,001	2
		100,0		6,00		4,17		0,001	2
Известный	Аммиак		6,0	6,3	6,06	5	0,152	100	100
				6,1		1,67		100	10
				5,9		1,67		100	10
				6,0		0		100	10
				6,00		0		100	10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
По примеру 1	Аммиак	113,3	5,0	5,0	5,05	0	0,177	0,001	2
		111,3		5,00		0		0,001	2
		108,5		5,25		5		0,001	2
		114,1		4,75		5		0,001	2
		108,5		5,25		5		0,001	2
Известный	Аммиак		5,0	5,1	5,11	2	0,167	100	10
				5,3		6		100	10
				5,25		5		100	10
				5,0		0		100	10
				4,9		2		100	10
По примеру 2	Диоксид углерода	173,65	50	50	50,4	0	2,966	0,001	2
		171,35		52		4		0,001	2
		169,05		54		8		0,001	2
		178,25		46		8		0,001	2
		173,65		50		0		0,001	2
Известный	Диоксид углерода		50	52	50,7	4	2,168	100	10
				51		2		100	10
				51		2		100	10
				52,5		5		100	10
				47		6		100	10
По примеру 2	Диоксид углерода	185,15	40	40	39,6	0	2,191	0,001	2
		189,75		36		10		0,001	2
		185,15		40		0		0,001	2
		180,55		42		5		0,001	2
		185,15		40		0		0,001	2
Известный	Диоксид углерода		40	40	39,6	0	2,702	100	10
				35		12,5		100	10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				40		0		100	10
				41		2,5		100	10
				42		5		100	10
По примеру 3	Сероводород	100,8	3,0	3,1	3,04	3,33	0,114	0,001	2
		102,2		3,0		0		0,001	2
		103,6		2,9		3,33		0,001	2
		102,2		3,0		0		0,001	2
		99,4		3,2		6,67		0,001	2
Известный	Сероводород		3,0	3,1	3,1	3,33	0,123	100	10
				3,0		0		100	10
				3,1		3,33		100	10
				3,3		10,00		100	10
				3,0		0		100	10
По примеру 3	Сероводород	114,8	2,0	2,1	2,04	5	0,089	0,001	2
		116,2		2,0		0		0,001	2
		114,8		2,1		5		0,001	2
		117,6		1,9		5		0,001	2
		114,8		2,1		5		0,001	2
Известный	Сероводород		2,0	2,1	2,06	5	0,11	100	10
				2,0		0		100	10
				2,1		5		100	10
				1,9		5		100	10
				2,2		10		100	10
По примеру 4	Диоксид углерода	196,65	30	30	29,6	0	1,140	0,001	5
		197,8		29		3,33		0,001	5
		198,95		28		6,67		0,001	5
		196,65		30		0		0,001	5
		195,1		31		3,33		0,001	5

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Извест- ный	Диоксид углеро- да		30	30	31	0	1,225	100	15
				33		10,00		100	15
				31		3,33		100	15
				31		3,33		100	15
				30		0		100	15

Составитель А.Тарасов
Редактор А.Сабо Техред Т.Фанта Корректор И.Эрдейи

Заказ 5914/42 Тираж 896 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4