

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2101613

(22) 07.12.2021

(46) Бюл. 186, 2022

(71)(73) Сафаров М.М. (ТJ); Зарипов Дж.А. (ТJ);
Зарипова М.А. (ТJ)(72) Сафаров М.М. (ТJ); Зарипов Дж.А. (ТJ);
Зарипова М.А. (ТJ); Махмадов С.А. (ТJ); Зоиров Х.А.
(ТJ); Тиллоева Т.Р. (ТJ); Давлатов Н.Б. (ТJ);
Абдуназаров С.С. (ТJ); Сафаров П.М. (ТJ); Сафаров
М.М. (ТJ); Рафиев С.С. (ТJ); Ньматов Г.Н. (ТJ)(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕН-
ТА АДсорбции НАНОМАТЕРИАЛОВ(57) Изобретение относится к области теплофизики и
может быть использовано для определения коэффи-
циента адсорбции наноматериалов, конкретно по-
рошкообразных веществ.

Способ заключается в том, что в термостат и в установленный внутри него другой сосуд заливают воду комнатной температуры. Монтированную в нем полиметаллическую сеточную ячейку заполняют исследуемым образцом и нагревают воду в обоих сосудах. Причем воду в термостате нагревают до 40°C и поддерживают ее постоянной, а воду во внутреннем сосуде нагревают пошагово каждые 1 мин увеличивая температуру на каждые 5°C. Процессы нагревания, увеличения массы при влажном и сухом состоянии исследуемого образца фиксируют. По снятым данным составляют таблицу и диаграмму зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения образца при различных температурах и массах. По полученным данным составляют другую таблицу с диаграммой кривой

2

уравнения, по которой определяют относительную зависимость коэффициента адсорбции при длительности 5 мин при различных температурах. Для определения погрешности измерений используют уравнение:

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = -0.0071 \left(\frac{t}{t_1} \right)^2 + 0.0262 \left(\frac{t}{t_1} \right) + 0.9822$$

(1)

где

Γ - коэффициент адсорбции, Γ_1 - среднее значение коэффициента адсорбции, t - время, мин, t_1 - среднее значение времени адсорбции равно 5 мин.

На основании полученных результатов коэффициент адсорбции определяют по следующему уравнению:

$$\Gamma = \frac{\Delta m \cdot 10^{-3}}{m_1 \cdot 10^{-3} \mu \cdot 10^{-3}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10^{-3}}{(m_1 \cdot \mu) \cdot 10^{-6}}, \left[\frac{\text{МОЛ}}{\text{КГ}} \right]$$

(2)

где

Γ - коэффициент адсорбции, m_1 - масса исследуемого объекта в сухом виде (г); m_2 - масса исследуемого объекта во влажном состоянии (г); μ - молярная масса воды, $[18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{МОЛ}}{\text{КГ}}]$.

Изобретение относится к области теплофизики и может быть использовано для определения коэффициента адсорбции наноматериалов, конкретно порошкообразных веществ, например, при проведении лабораторных исследований в высших учебных заведениях, строительстве и других областях.

В результате патентного поиска аналогов, имеющих сходные существенные признаки с заявляемым изобретением, не выявлено.

Целью является разработка способа близкого по точности для определения коэффициента адсорбции порошкообразных веществ в зависимости от времени при различных температурах.

Поставленная цель достигается путем применения доступных устройств и средств.

Заявляемое техническое решение поясняется графическими материалами Фиг. 1 - 7, где

на Фиг. 1 приведена таблица 1 с исходными данными, полученными на опытах,

на Фиг. 2 – диаграмма зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения исследуемого образца при различных температурах и массах,

на Фиг. 3 – таблица 2 относительной зависимости коэффициента адсорбции от времени при различных температурах,

на Фиг. 4 - диаграмма относительной зависимости коэффициента адсорбции от времени при различных температурах,

на Фиг. 5 – диаграмма относительной зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения,

на Фиг. 6 – таблица 3 анализа результатов экспериментов для определения зависимости среднего значения массы и функциональной зависимости исследуемого образца от температуры,

на Фиг. 7 - диаграмма зависимости среднего значения массы исследуемого образца от температуры.

Способ осуществляется следующим образом.

В термостат (наружный сосуд) и в установленный внутри него другой (внутренний) сосуд меньшего размера заливают воду комнатной температуры соответственно 1,5 л и 0,5 л. Монтированную в нем полиметаллическую сеточную ячейку заполняют исследуемым образцом массой 0,5 г. Затем нагревают воду в обоих сосудах. Причем воду в

термостате нагревают до определенной температуры (40°C) и поддерживают ее постоянной, а воду во внутреннем сосуде нагревают пошагово каждые 1 мин увеличивая температуру на каждые 5°C. В ходе испарения воды исследуемый образец увлажняется и набирает вес. Процессы нагревания, изменения (увеличения) массы при влажном и сухом состоянии исследуемого образца в зависимости от его увлажнения во времени фиксируют. По полученным исходным данным при помощи компьютера (программы Excel) составляют таблицу 1 (Фиг. 1) и на ее основе диаграмму зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения образцов при различных температурах и массах (Фиг. 2). Далее используя данные таблицы 1 определяют относительную зависимость коэффициента адсорбции от времени при различных температурах (таблица 2, Фиг. 3) и по полученным исходным данным составляют соответствующую диаграмму (Фиг. 4) с несколькими кривыми, образовавшимися в зависимости от введенных данных. Для определения относительной зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения при шаге длительностью 5 мин (Фиг. 5) по той же компьютерной программе составляют диаграмму кривой уравнения. На основании этого с целью определения погрешности измерений используют следующее уравнение:

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = -0.0071\left(\frac{t}{t_1}\right)^2 + 0.0262\left(\frac{t}{t_1}\right) + 0.9822 \quad (1)$$

где

Γ - коэффициент адсорбции, Γ_1 – среднее значение коэффициента адсорбции, t – время, мин, t_1 - среднее значение времени адсорбции равно 5 мин.

На основании изложенного и полученных результатов коэффициент адсорбции определяют по следующему уравнению:

$$\Gamma = \frac{\Delta m \cdot 10^{-3}}{m_1 \cdot 10^{-3} \mu \cdot 10^{-3}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10^{-3}}{(m_1 \cdot \mu) \cdot 10^{-6}}, \quad \left[\frac{\text{МОЛ}}{\text{КГ}} \right] \quad (2)$$

где

Γ - коэффициент адсорбции, m_1 – масса исследуемого объекта в сухом виде (г); m_2 – масса исследуемого объекта во влажном состоянии (г); μ – молярная масса воды, $\left[18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{МОЛ}}{\text{КГ}} \right]$.

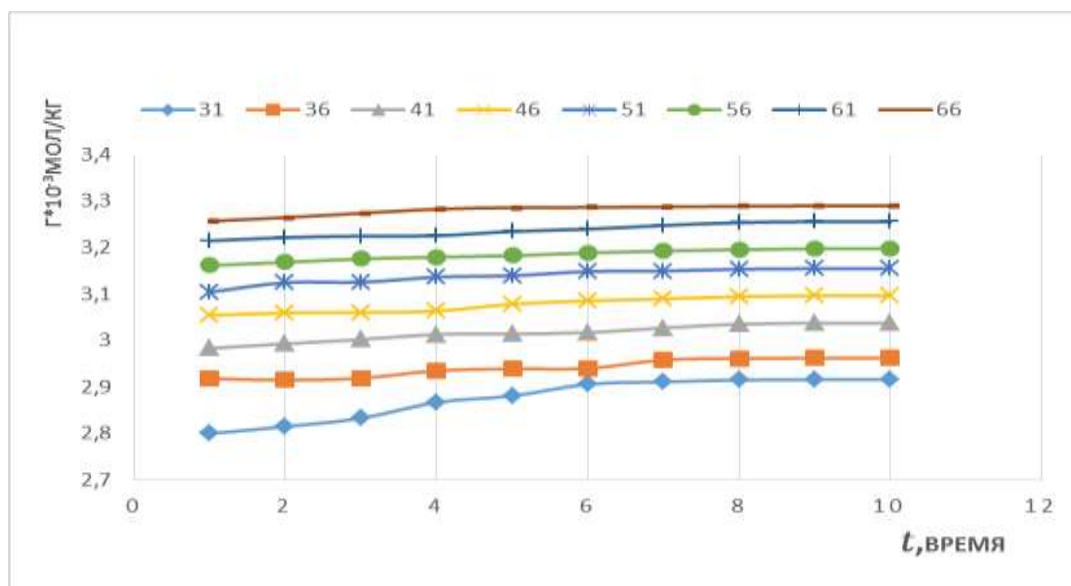
СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АДСОРБЦИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Таблица
исходных данных на основе опытов

Таблица 1

T, °C	31	36	41	46	51	56	61	66
t, мин								
1	2,81	2,918	2,983	3,054	3,104	3,161	3,214	3,256
2	2,815	2,918	2,993	3,059	3,124	3,168	3,221	3,264
3	2,833	2,919	3,002	3,06	3,125	3,175	3,224	3,273
4	2,867	2,935	3,013	3,063	3,136	3,179	3,225	3,282
5	2,881	2,939	3,014	3,078	3,139	3,182	3,234	3,285
6	2,906	2,940	3,017	3,085	3,148	3,188	3,239	3,286
7	2,911	2,958	3,027	3,089	3,149	3,192	3,247	3,287
8	2,915	2,961	3,035	3,094	3,153	3,195	3,253	3,288
9	2,916	2,962	3,037	3,096	3,154	3,197	3,255	3,289
10	2,916	2,962	3,037	3,096	3,154	3,197	3,255	3,289

Фиг. 1



Фиг. 2

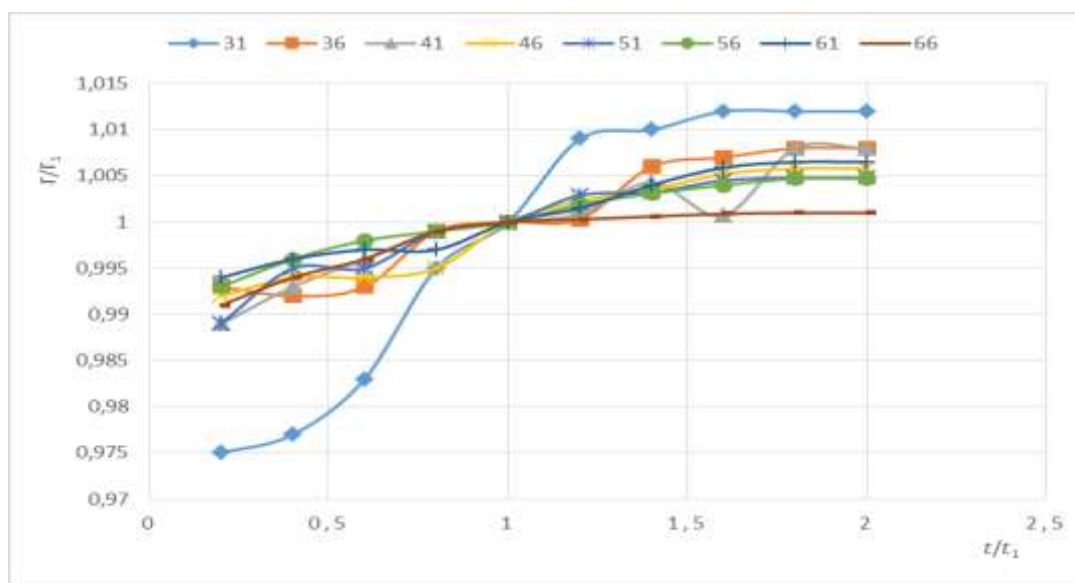
СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АДСОРБЦИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Таблица
относительной зависимости коэффициента адсорбции
от времени при различных температурах

Таблица 2

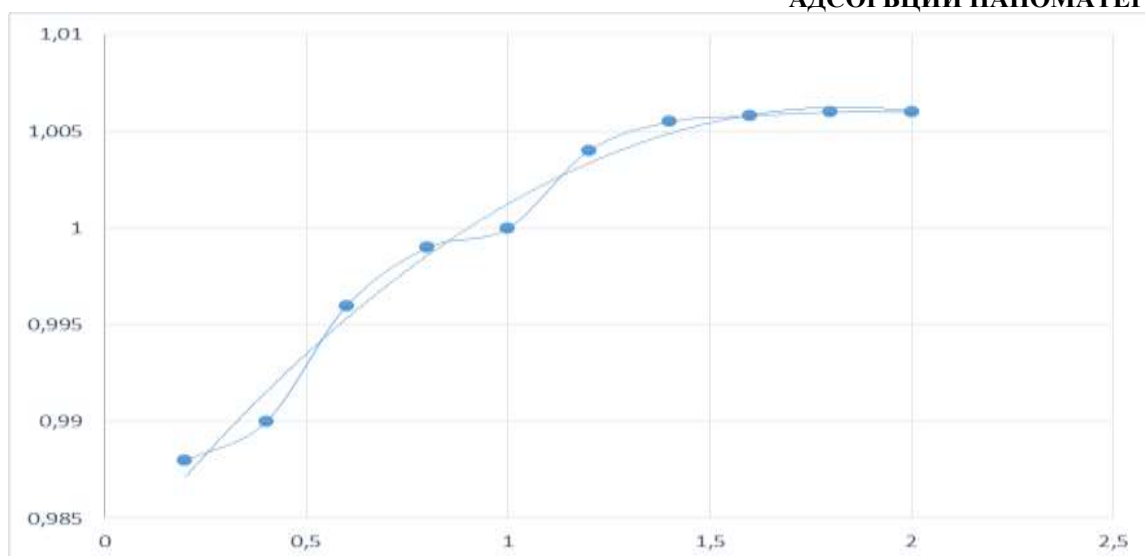
t, C	31	36	41	46	51	56	61	66
0,2	0,975	0,993	0,989	0,992	0,989	0,993	0,994	0,991
0,4	0,977	0,993	0,993	0,994	0,995	0,996	0,996	0,994
0,6	0,983	0,993	0,996	0,994	0,995	0,998	0,997	0,996
0,8	0,995	0,999	0,999	0,995	0,999	0,999	0,997	0,999
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,2	1,009	1,0003	1,0009	1,0023	1,0029	1,0019	1,0015	1,0003
1,4	1,01	1,006	1,0043	1,0035	1,0032	1,0031	1,004	1,0006
1,6	1,012	1,007	1,0069	1,0052	1,0045	1,004	1,0059	1,0009
1,8	1,012	1,008	1,0076	1,0058	1,0048	1,0047	1,0065	1,001
2	1,012	1,008	1,0076	1,0058	1,0048	1,0047	1,0065	1,001

Фиг. 3



Фиг. 4

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АДСОРБЦИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ



Фиг. 5

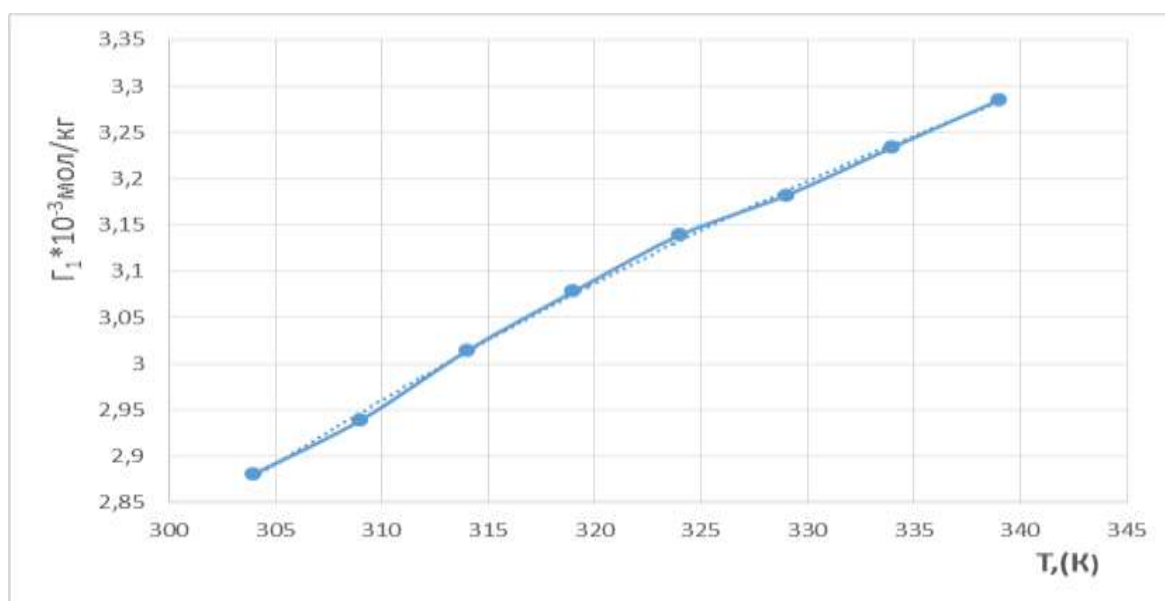
Таблица
анализа результатов экспериментов для определения зависимости среднего значения массы и функциональной зависимости исследуемого образца от температуры

Таблица 3

Т, К	304	309	314	319	324	329	334	339
Г ₁ *10 ⁻³ , мол/кг	2,881	2,939	3,014	3,078	3,139	3,182	3,234	3,285
Погрешность, %	-1%	-1,4%	-1,1%	-1,1%	-1%	-1,4%	-1,3%	-1,2%
Σ, %	-1,2%							

Фиг. 6

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АДСОРБЦИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ



Фиг. 7

Формула изобретения

Способ определения коэффициента адсорбции наноматериалов, заключающийся в том, что в термостат (наружный сосуд) и в установленный внутри него другой (внутренний) сосуд заливают воду комнатной температуры, монтированную в нем полиметаллическую сеточную ячейку заполняют исследуемым образцом, нагревают воду в обеих сосудах, причем воду в термостате нагревают до температуры 40°C и поддерживают ее постоянной, а воду во внутреннем сосуде нагревают пошагово каждые 1 мин увеличивая температуру на каждые 5°C, процессы нагревания, увеличения массы при влажном и сухом состоянии исследуемого образца в зависимости от его увлажнения во времени фиксируют, по исходным данным при помощи компьютера составляют таблицу и диаграмму зависимости коэффициента адсорбции от времени увлажнения образца при различных температурах и массах, по полученным данным составляют другую таблицу с диаграммой кривой уравнения, по которой определяют относительную зависимость коэффициента адсорбции при длительности 5 мин при различных температурах, для определения погрешности измерений используют уравнение:

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = -0.0071\left(\frac{t}{t_1}\right)^2 + 0.0262\left(\frac{t}{t_1}\right) + 0.9822 \quad (1)$$

где

Γ - коэффициент адсорбции, Γ_1 - среднее значение коэффициента адсорбции, t - время, мин, t_1 - среднее значение времени адсорбции равно 5 мин,

и на основании полученных результатов коэффициент адсорбции определяют по следующему уравнению:

$$\Gamma = \frac{\Delta m \cdot 10^{-3}}{m_1 \cdot 10^{-3} \mu \cdot 10^{-3}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10^{-3}}{(m_1 \cdot \mu) \cdot 10^{-6}}, \quad \left[\frac{\text{мол}}{\text{кг}} \right] \quad (2)$$

где

Γ - коэффициент адсорбции, m_1 - масса исследуемого объекта в сухом виде (г); m_2 - масса исследуемого объекта во влажном состоянии (г); μ - молярная масса воды, $[18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{мол}}{\text{кг}}]$.

Компьютерный набор: Нигораи А.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		