

Лабораторный практикум ”Изучение адсорбции уксусной кислоты на угле”

Цель работы:

- 1) построить изотерму адсорбции уксусной кислоты на угле;
- 2) графически определить константы уравнения Фрейндлиха.

Необходимые реактивы и оборудование: аппарат для встряхивания растворов в колбе, четыре плоскодонные колбы вместимостью 100 мл, четыре стеклянные воронки, пипетки вместимостью 25 и 10 мл, активированный уголь марки БАУ или таблетки карболена, фарфоровая ступка, бумажные фильтры, раствор фенолфталеина, раствор NaOH 0,1N, растворы уксусной кислоты 0,025; 0,1; 0,3; 0,4N.

Ход работы

На весах отвешивают 4 навески активированного угля по 1г, предварительно растертому в порошок и помещают в плоскодонные колбы с резиновыми пробками.

В каждую колбу с помощью пипетки вносят по 25 мл уксусной кислоты следующих концентраций: 0,025; 0,1; 0,3; 0,4N. Растворы с углем тщательно перемешивают в течении 20 мин. Затем оставляют стоять на 40-60 мин, периодически взбалтывая суспензию угля для ускорения достижения адсорбционного равновесия.

Определяют исходные концентрации растворов уксусной кислоты ($C_{исх}$). Для этого в колбу отмеряют пипеткой или бюреткой 10 мл исходного раствора кислоты и титруют раствором NaOH 0,1N концентрации в присутствии фенолфталеина. Титрование проводят 3 раза, потом находят средний результат ($V_{ср}$).

По истечении заданного времени адсорбции суспензию угля отфильтровывают через фильтры, смоченные дистиллированной водой, в конические колбы вместимостью 100 мл. Первые порции фильтратов 1-2 мл отбрасывают, так как в них концентрация уксусной кислоты может быть понижена за счет адсорбции фильтровальной бумагой. Концентрацию равновесного раствора определяют так же, как и $C_{исх}$. Результаты эксперимента заносят в таблицу 9.1.

Таблица 1

Результаты опыта

Объем NaOH для титр-ие кислоты до адсорб., мл	Кон-ция кислоты до адсорб. C _{рав} , моль/л	Объем NaOH для титр-ия кислоты после адсорб., мл	Кон-ция кислоты после адсорб. C _{рав} , моль/л	Кол-во кислоты до адсорб. в 25 мл р-ра, ммоль	Кол-во кислоты после адсорб. в 25 мл р-ра, ммоль	$\frac{x}{m} = m_0 - m,$ $\frac{\text{ммоль}}{\text{г}}$	$\lg \frac{x}{m}$	$\lg C_{\text{рав}}$
2,5		1						
10		5						
30		15						
40		20						

По количеству израсходованной щелочи на титрование находят точную концентрацию растворов уксусной кислоты по закону эквивалентов:

$$V_{\text{к-ты}} \cdot N_{\text{к-ты}} = V_{\text{щел}} \cdot N_{\text{щел}}$$

По результатам измерений и расчетам строят график на миллиметровой бумаге: $\lg \frac{x}{m} = f(\lg C_{\text{рав}})$. В соответствии с уравнением Фрейндлиха в логарифмической форме $\lg \frac{x}{m} = \lg k + \frac{1}{n} \lg C$, отрезок отсекаемый прямой на оси ординат равен $\lg K$, а тангенс угла наклона прямой к оси абсцисс $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{n}$. По графику находят K и $\frac{1}{n}$.

На основании полученных данных рассчитать:

1. исходную концентрацию уксусной кислоты
2. концентрацию уксусной кислоты после адсорбции
3. рассчитать кол-во кислоты до и после адсорб. в 25 мл р-ра, ммоль; значение адсорбции и $\lg \frac{x}{m}$, а так же $\lg C_{\text{рав}}$
4. Построить график на миллиметровой бумаге: $\lg \frac{x}{m} = f(\lg C_{\text{рав}})$ на графике определить K и $\frac{1}{n}$.