**Meno:** Kristína Chovancová

**Dátum:** 30.11.2020

**Téma: 22. Adsorpcia**

**Úloha: 1.)** Zistiť závislosť množstva adsorbovanej kyseliny na aktívnom uhlí od koncentrácie kyseliny

**2.)**Zostrojiť Freundlichovu adsorpčnú izotermu a zistiť jej konštanty k a 1/n pre danú sústavu

**Princíp:** Pohlcovanie plynov, pár, kvapalín a rozpustených látok z roztoku vo forme tenkej priľahlej vrstvy na povrchu tuhej látky je adsorpcia. Rozpúšťanie v celom objeme tuhej fázy je absorpcia. Ak obidva deje prebiehajú súčasne ide o tzv. sorpcia.

Adsorpcia je teda zmena koncentrácie látky na rozhraní fáz vplyvom pôsobenia povrchových síl. Podľa charakteru síl, ktoré pôsobia medzi adsorbentom (fáza, na povrchu ktorej sa koncentrácia adsorbovanej zložky systému zvyšuje) a adsorpívom (zložka systému, která je adsorbovaná) rozoznávame niekoľko druhov adsorpcie.

Pri fyzikálnej adsorpcii sú adsorbované častice viazané na povrch adsorbenta pomerne slabými silami. Pri chemickej adsorpcii (chemisorpcii) je väzba oveľa pevnejšia, podobná chemickej väzbe. Chemisorpcia je špecifická a závisí od chemických vlastnosti molekúl adsorbenta aj adsorptívu, naopak fyzikálna adsorpcia nie je natoľko špecifická. Pri adsorpcii elektrolytov (polárna adsorpcia) sa pozorujú javy, ktoré súvisia s veľkosťou a charakterom elektrických nábojov uplatňujúcich sa v povrchu, t.j. ióny sú pútané k povrchu elektrostatickými silami. Polámu adsorpciu považujeme za prechodnú medzi fyzikálnou adsorpciou a chemisorpciou.

Množstvo adsorbovanej látky závisí od merného povrchu adsorbenta, od koncentrácie resp. tlaku adsorptívu v roztoku, od teploty a od charakteru viazaných molekúl. Vzťahy, ktoré vyjadrujú závislosť množstva adsorbovanej látky na koncentrácii resp. tlaku pri rovnováhe za konštantnej teploty, nazývame adsorpčnými izotermami. Pri nižších koncentráciách resp. tlakoch možno použiť Freundlichovu adsorpčnú izotermu

a – látkové množstvo adsorbovanej látky (kmol) na 1 kg adsorbentu

x – množstvo adsorbovanej látky na m kg adsorbenta

c – koncentrácia adsorbovanej látky v roztoku pri rovnováhe

k – konštanta závislá od charakteru adsorbenta a adsorptívu

1/n – konštanta závislá od teploty

Logaritmovaním získame vzťah:

log a = log k + 1/n log c

pomocou ktorého môžeme získať hodnoty konštánt k a 1/n. Hodnota log k je úsek a 1/n predstavuje smernicu priamkovej závislosti log a = f (log c).

**Potreby:** Odmerné banky 250 ml, Erlenmayerove banky, titračné banky, pipety, aktívne uhlie, fenolftalein, 0,1 mol.dm-3 NaOH, 1 mol.dm-3 CH3COOH

**Postup:** **1.)** Do 6-ich odmeriek, ktoré očíslujeme, pripravíme roztoky kyseliny octovej s koncentráciami 0,025; 0,05; 0,1; 0,2 a 0,4 a 0,5 mol.dm-3.

**2.)** Presný obsah kyseliny pred adsorpciou zistíme pre každú koncentráciu titráciou na fenolftalein roztokom 0,1 mol.dm-3 NaOH.

**3.)** Navážíme šestkrát po 1 g aktívneho uhlia a vsypeme do Erlenmayerových baniek. Do každej banky vlejeme 100 ml príslušného roztoku kyseliny a občas (každých 5 minút) pretrepeme. Aktívne uhlie necháme postáť s kyselinou aspoň 60 minút (do ustálenia rovnováhy).

**4.)** Titrujeme tým istým roztokom 0,1 mol.dm-3 NaOH na fenolftalein, aby sme zistili rovnovážnu koncentráciu kyseliny po adsorpcii c2. Adsorbované množstvo kyseliny (a) dostaneme z rozdielu koncentrácií pred a po adsorpcii a = c1 – c2.

**Vyhodnotenie:**

Koncentrácia kyseliny pred adsorpciou **c1** c1 **= **

c3 (NaOH) = 0,1041 mol.dm-3 V3 (NaOH) spotrebovanej pri titrácii

V1 = objem kyseliny použitej na titráciu

Koncentrácia kyseliny po adsorpcii **c2** c2 **=**

c3 (NaOH) = 0,1041 mol.dm-3 V3 (NaOH) spotrebovanej pri titrácii

V2 = objem kyseliny použitej na titráciu

Adsorbované množstvo kyseliny **a** a = c1 – c2

c1 = kyseliny pred adsorpciou c2 = kyseliny po adsorpcii

**Výpočet:**

Koncentrácia kyseliny pred adsorpciou **c1**sa vypočíta podľa vzorca:

Koncentrácia kyseliny po adsorpcii **c2**sa vypočíta podľa vzorca:

**a** = c1 – c2 = 0,027066 – 0,102394 = 0,00312 M

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | c1  [mol.dm-3] | c2  [mol.dm-3] | a  [mol.dm-3] | log c2 | log a |
| 1. | 0,05 M | 0.027066 | 0.02394 | 0,00312 | -1,6208 | -2,5058 |
| 2. | 0,1 M | 0,0478 | 0,0447 | 0.003037 | -1,3496 | -2,5175 |
| 3. | 0,2 M | 0,1103 | 0,1041 | 0,0062 | -0,9825 | -2,2076 |
| 4. | 0,4 M | 0,2144 | 0,1936 | 0,0207 | -0,7130 | -1,6840 |
| 5. | 0,5 M | 0,2560 | 0,2435 | 0,0125 | -0,6135 | -1,9030 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koncentrácia roztoku | V3 (pred adsorpciou) [ml] | V3 (po adsorpcii) [ml] |
| 0,05 M (10 ml) | 2,6 | 2,3 |
| 0,1 M (10 ml) | 4,6 | 5 |
| 0,2 M (5 ml) | 5,3 | 5,2 |
| 0,4 M (5 ml) | 10,3 | 10,8 |
| 0,5 M (5 ml) | 12,3 | 12,5 |

Rovnica priamky:

log a= - 1,3269 + 0,7924 log c

Hodnota 1/n:

1/n = 0,7924

Hodnota k: log k = -1,3269

k = 0,0246 mol.dm-3

**Záver:** Na tomto cvičení som zisťovala závislosť adsorbovanej kyseliny octovej na aktívnom uhlí od koncentrácie kyseliny. Spotrebu titračného činidla som použila na výpočet c1 (pred adsorpciou) a c2 (po adsorpcii). Zostrojila som Freundlichovú adsorpčnú izotermu. Z tejto izotermy som zistila hodnoty 1/n a k.