

MW 22.11.22

Metody otrzymywania węgla aktywnych:

- aktywacja fizyczna (fizykochemiczna, termiczna)
- aktywacja chemiczna

	Surowiec	
↓	↓ (aktywacja fizyczna)	↓
obróbka termiczna, przemysłowanie	karbonizacja, selektywne zgazowanie	karbonizacja, obróbk termiczna, przemysłowanie
impregnacja $H_3PO_4, ZnCl_2, KOH, NaOH$	Para wodna, CO_2	mieszanie z $KOH, NaOH$
↓	↓	↓
	Węgiel aktywny	

Każdy prekursor można poddać aktywacji fizycznej (tak Marek zapisał, ja nie słuchałem)

Skład elementarny węgla aktywnego, % mas.:

- C = 92-94
- H = ~0.2
- N = 0.3-0.5
- S = 0.02-0.9
- O = 5-6

Aktywacja fizyczna

Przy aktywacji fizycznej w miarę postępu reakcji z parą i CO_2 pory się poszerzają. W pewnym momencie nie rozwijanie mikroporów do mezoporów bierze górę nad powstawaniem nowych mikroporów.

Surowce - produkty karbonizacji substancji organicznych o charakterze polimerycznym i makromolekularnym (drewno, torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, łupiny kokosów, pestki oliwek, żywice fenolowe)

W produkcji karbonizacji zostają zachowane charakterystyczne cechy wyjściowej substancji organicznej, które mają wpływ na rozwój porowatości podczas aktywacji

Aktywacja CO_2 prowadzi do nieco bardziej mikroporowatego materiału niż stosowanie pary wodnej

Istotny wpływ na porowatość może mieć substancja mineralna, jej zawartość, skład chemiczny, rozproszenie, Silny katalityczny efekt m.in. potasu, sodu, wapnia, żelaza.

Schemat procesu termicznego otrzymywania węgla aktywnych

1. Materiał wyjściowy
2. Rozdrabnianie
3. Dodanie lepiszcza, mieszanie
4. Reformułowanie
5. Karbonizacja 600-850 st. C
6. Kruszenie/ rozdrabnianie
7. Aktywacja 800-900 st. C, para wodna CO_2
8. Klasyfikacja
9. (ewentualnie) Przemysłowanie i impregnacja

10. Węgiel aktywny

Węgłe powstałe w wyniku aktywacji fizycznej mają

- powierzchnię właściwą 900-1200 m²/g
- objętość porów 0.3-0.6 cm³/g

Schemat procesu chemicznej aktywacji kwasem fosforowym

1. Materiał wyjściowy (materiały lignocelulozowe-drewno, łupiny orzechów)
 2. Rozdrabnianie
 3. Mieszanie z H_3PO_4
 4. Pastylkowanie
 5. Obróbka termiczna, 200 st. C, 1h
 6. Karbonizacja, 400-500 st. C, 20-30 min
 7. Przemywanie, eliminacja i nawrót H_3PO_4 do mieszania
 8. Suszenie węgla
 9. Klasyfikacja
10. Węgiel aktywny

Podstawowe składniki drewna:

- celuloza
- hemiceluloza
- lignina

Proces aktywacji H_3PO_4

<150°C - dehydratacja, hydroliza wiązań glikozydowych, pękanie wiązań eterowych w ligninie, degradacja hemicelulozy i ligniny, wydzielanie CO_2 , CO , CH_4 , reakcja kondensacji -> wzrost aromatyczności, znaczny ubytek masy

150-450 °C tworzenie wiązań estrowych w reakcji grup hydroksylowych celulozy z kwasem fosforowym -> usieciowanie struktury (mostki fosforanowe i polifosforanowe), pęcznienie, kondensacja i aromatyzacja struktury

>450°C pękanie wiązań poprzecznych -> kondensacja -> wzrost wielkości jednostek aromatycznych