

VERWENDUNG NATÜRLICHER UND KÜNSTLICHER ZEOLITHE



Zeolithe, Definition:

Wasserhaltige Alumosilikate, die als Gegenkationen vor allem Na, K, Ca enthalten.

Die Gerüststruktur der Zeolithe ist durch Hohlräume und Kanäle gekennzeichnet, in denen das  $H_2O$  und die Gegenkationen sitzen.

$H_2O$  und Gegenkationen haben eine große Beweglichkeit.

Daraus resultiert: REVERSIBLE DEHYDRATATION  
 IONENAUSTAUSCH

Die Größe der Kanäle und die Art der Gegenkationen sowie die unterschiedliche negative Ladung des Gerüsts (abhängig vom Si/Al-Verhältnis) sind für die ADSORPTION (MOLEKULARSIEBE)

verantwortlich: Sie bestimmen die Adsorption im Hinblick auf die Größe des Moleküls und auf die Polarität und Polarisierbarkeit des Moleküls.

Verwendete Zeolithe:

a) Natürliche

Mordenit  
 Chabasit  
 Erionit  
 Clinoptilolit

b) Synthetische

A	Na, K, Ca-Formen
X	Na, Ca, Ba-Formen
Y	Na, Ca, $NH_4$ , Seltene Erden-Formen
L	K, $NH_4$ -Formen
Omega	Na, H-Formen
Zeolon, Mordenit	Ha, Na-Formen
ZSM-5	
F	K-Form
W	K-Form

Eigenschaften, auf denen die Verwendung beruht:

Adsorption  
Ionenaustausch  
Katalyse

Anwendungsgebiete:

Adsorption

Trennung durch Siebeffekt  
Trennung durch Selektivität  
Reinigung:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  aus der Luft: Ca-Chabasit  
 $\text{CO}_2$ : Omega, L, Erionit  
 $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ : A  
Stickoxide: Mordenit, Chabasit, Erionit  
 $\text{SO}_2$ : Clinoptilolit, Mordenit  
Trennung:  $\text{O}_2$  -  $\text{N}_2$  der Luft: Mordenit, Chabasit, Clinoptilolit  
Kohlenwasserstoffe: Erionit, Chabasit  
Trocknung: A, X  
Fenster: Alpha (Österreich)  
Kühlmittel

Ionenaustausch

$\text{NH}_4$ -Entfernung: F, W, Clinoptilolit  
Metallionen aus Abwässern: Clinoptilolit, NaA, Chabasit  
Entfernung und Aufbewahrung radioaktiver Isotope:  
 $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Sr}^{++}$ : Clinoptilolit, Mordenit, in Chabasit und  
Phillipsit umgewandelte Tuffe, Linde AW-500  
Waschmittel:  
Ca: Zeolith A  
Mg: Zeolith X  
Faujasit  
Aquakultur:  $\text{NH}_4$ -Entfernung  
( $\text{O}_2$ -Zufuhr)  
Viehzucht: Clinoptilolit  
Düngemittel: Clinoptilolit

## Katalyse

### Kohlenwasserstoffe

Alkylierung

Cracken: Faujasit, seltene Erden-X,-Y, Mordenit, ZSM-5

Hydrocracken: Faujasit mit unterschiedlichen Si/Al, Y

Formselektives Hydrocracken: Ni-Erionit, Ni-Clinoptilolit, ZSM-5, L

Isomerisation: Mordenit, Y

Hydrierung und Dehydrierung

Hydroalkylierung

Methanisierung

Dehydratation: Cyclohexanol: Mordenit, Clinoptilolit, Faujasit(Y)

Methanol in Benzin: ZSM-5 (Si/Al = 25 - 100)

### Anorganische Reaktionen

H<sub>2</sub>S-Oxidation

NH<sub>3</sub>-Reduktion aus NO: Zeolon

CO-Oxidation

H<sub>2</sub>O in O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

### Zukünftige Anwendungsgebiete:

Veränderung der Siebeigenschaften eines Zeolithes durch verschiedene Kationen

Hydrophobe Adsorber: Silicalit

Gasaufbewahrung: CH<sub>4</sub>, Ar, Kr: Cancrinit, Sodalith

H<sub>2</sub>: CsA

He: Na-Li-CsA

Träger von aggressiven Chemikalien:

Nuklear-Industrie:

<sup>85</sup>Kr: Sodalith

<sup>129</sup>I: AgX

### Umwelt

Wetter: X

Sonnenenergie: Chabasit, Clinoptilolit, Mordenit

Düngemittel: NH<sub>4</sub>, K, Spurenelemente: Clinoptilolit (in Japan)

Viehzucht: Clinoptilolit, Mordenit (in Japan)

Kohlensäure für Getränke

Waschmittel

Flammenlöscher

Keramik