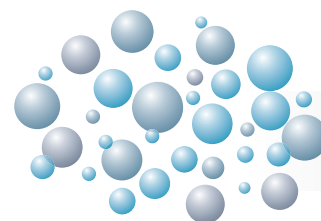


OSVJEŽIMO ZNANJE

Uređuje: Kristijan Kovač

Granulometrijska analiza II.
Raspodjela veličine čestica

|| K. Kovač*

Rezovac, Pešta 6
33 000 Virovitica

Simboli i kratice

A	– ploština (površina) – surface area	q	– gustoća raspodjele – density distribution
i	– veličinski razred – size class	V	– volumen – volume
N	– broj čestica – number of particles	X	– brojnosni udjel čestica – frequency of occurrence of particles
n	– broj veličinskih razreda – number of size classes	x	– veličina čestice – particle size
Q	– kumulativna raspodjela – cumulative distribution	x_i	– gornja granica veličine čestica u veličinskom razredu – upper size of a particle size class

FUNKCIJE RASPODJELE VELIČINE ČESTICA

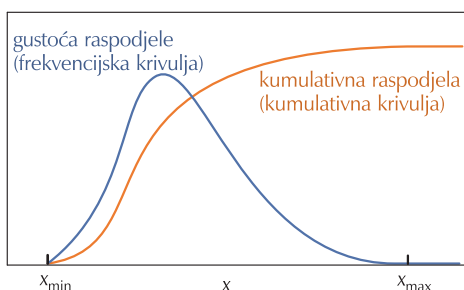
a) kumulativna raspodjela, $Q(x)$
cumulative distribution

Vjerojatnost da je $x \leq x_i$.

b) gustoća raspodjele, $q(x)$
density distribution

Raspodjela čestica veličinskog razreda
podijeljena širinom razreda.

$$\frac{\Delta Q(x)}{\Delta x} = q(x)$$



KARAKTERISTIČNE TOČKE

a) prosjek
mean

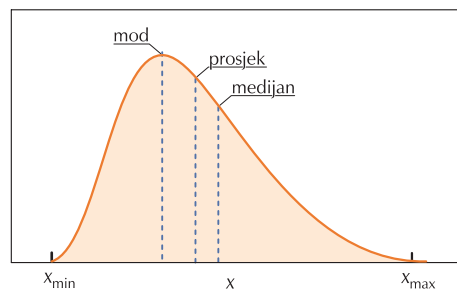
Jednostavna ili ponderirana (vagana) srednja vrijednost promjera čestica.

b) mod
mode

Promjer klase čestica s najvećom gustoćom distribucije (najvećom frekvencijom).

c) medijan
median



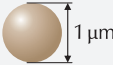
50 % čestica ima manji promjer od medijana, a 50 % veći.



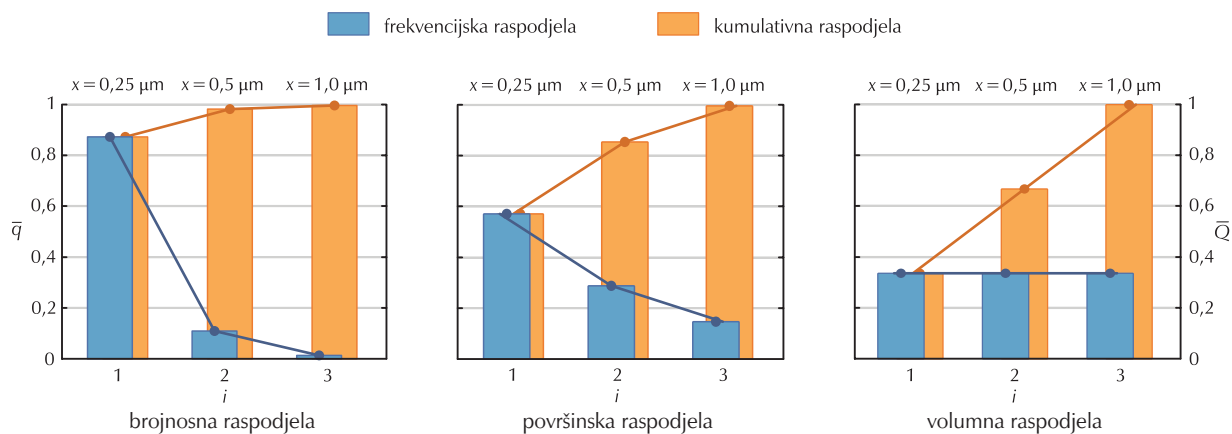
* Kristijan Kovač, dipl. ing.
e-pošta: kkovac@chem.pmf.hr

Primjer

Raspodjela veličine čestica u tri veličinska razreda (1, 2 i 3) jednakih ukupnih volumena. Čestice su sferične, a u svakom razredu promjer čestica dvostruko je veći od prethodnog (0,25, 0,50 i 1,0 μm).

	i	N_i	$x_i/\mu\text{m}$	$A_i/\mu\text{m}^2$	$V_i/\mu\text{m}^3$	X_i
	1	64	0,25	4π	$\frac{1}{6}\pi$	88 %
	2	8	0,5	2π	$\frac{1}{6}\pi$	11 %
	3	1	1,0	π	$\frac{1}{6}\pi$	1 %

Granulometrijski sastav



Prosječni promjeri čestica u uzorku

a) prosječni promjer

$$\bar{x}_{1,0} = \sum_{i=1}^n X_i x_i = 0,29 \mu\text{m}$$

b) površinski prosječni promjer

$$\bar{x}_{2,0} = \sqrt{\sum_{i=1}^n X_i x_i^2} = 0,31 \mu\text{m}$$

c) prosječni volumni (maseni) promjer

$$\bar{x}_{3,0} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^n X_i x_i^3} = 0,35 \mu\text{m}$$

d) Sauterov prosječni promjer

$$\bar{x}_{3,2} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i x_i^3}{\sum_{i=1}^n X_i x_i^2} = 0,43 \mu\text{m}$$

e) De Brouckereov prosječni promjer

$$\bar{x}_{4,3} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i x_i^4}{\sum_{i=1}^n X_i x_i^3} = 0,58 \mu\text{m}$$

T. Allen, Particle Size Measurement. 4. izd., Chapman and Hall, London, 1990.

M. Hraste, Funkcije raspodjele veličina čestica: Izbor i uspješnost primjene, Kem. Ind. 41 (2) (1992) 49-53.

A. Jilavenkatesa, S. J. Dapkunas, L.-S. H. Lum, Particle Size Characterization. National Institute of Standards and Technology, 2001.

H. G. Merkus, Particle Size Measurements. Fundamentals, Practice, Quality. Springer Science+Business Media, 2009.

A. Rawle, Basic Principles of Particle Size Analysis, Malvern Instruments Limited, Malvern