



Szemcsés szilárd anyag szemcseeloszlásának mérése szitálással

Név:

Neptun kód:

Kurzus:

Oktató:

Mérés helye:

Dátum:

Aláírás:

Eredmények (Oktató tölti ki):

Beugró pontszám	Jegyzőkönyv pontszám	Ellenőrizte

Fontos információk:

Szítálás során, ismeretlen anyagnál a szítálást addig kell folytatni, amíg a 2 perc alatt bekövetkező tömegváltozások összege az összes szítán kisebb nem lesz, mint a bemért tömeg 3 %-a. Ezt vizsgálatot a mérőberendezésünkön a mérendő anyaggal már korábban elvégeztük, így a szítálási idő 8 perc.

A szemcseeloszlást jellemző mennyiségek közül az áthullás, eloszlás és maradvány függvények [%] mértékegységgel, azonban a gyakoriság [%/mm] mértékegységgel jellemezhető. Így a közös diagram rajzolásakor az utóbbi mennyiségnek egy másodlagos függőleges tengelyt célszerű felvenni. A diagram léptékét MINDEN tengelyen úgy kell megválasztani, hogy 1 egység 1 cm, 2 cm vagy 5 cm legyen.

A mérlegelt tömeget a mérleg által megadott pontossággal rögzítsük. A szita lyukméretet [mm]-ben 3 tizedesjegy, a számolt mennyiségeket [%]-ban vagy [%/mm]-ben 1 tizedesjegy pontossággal adjuk meg.

A főszemcse méreténél a gyakoriság függvénynek maximuma van, amit a diagramnak is alá kell támasztani.

Jelölések jegyzéke:

Jelölés	Megnevezés	Mértékegység
<i>D</i>	áthullás	%
<i>E</i>	eloszlás	%
<i>k</i>	sziták száma	db
<i>m</i>	anyag tömeg	g
<i>m₀</i>	szita tömeg	g
<i>n</i>	az R_{RR} függvény kitevője	-
<i>p</i>	gyakoriság	%/mm
<i>R</i>	maradvány	%
<i>R_{RR}</i>	számított maradvány Rosin-Rammler szerint	%
<i>x</i>	szita lyukméret	mm
\bar{x}	az R_{RR} függvény állandója	mm
<i>x_{fő}</i>	főszemcse méret	mm

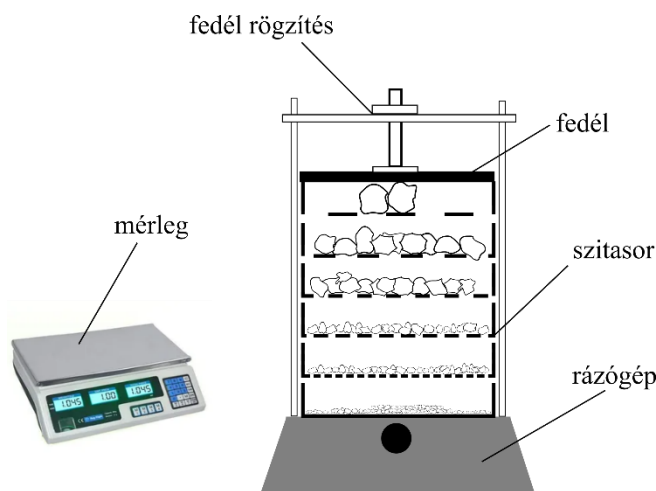
1. Mérés célja:

A mérés célja adott vizsgált anyag szemcseeloszlását jellemző mennyiségek meghatározása szítálással.

2. Mérés leírása:

A szemcseeloszlását jellemző mennyiségek meghatározását több részfeladatra bontjuk. Ezek a feladatok:

- az eloszlás-, a maradvány- és az áthullás-görbéjének felrajzolása,
- a maradványgörbe két kiválasztott pontjának az adataival a közelítő R_{RR} függvény konstansainak meghatározása,
- a gyakoriság görbe meghatározása,
- a főszemcse méretének kiszámítása.



1. ábra: A rázószita berendezés vázlata

A méréshez használt berendezés vázlata az 1. ábrán látható. A szitálást $k = 7$ db szitából álló szitasorral végezzük el, amit egy rázógépre helyezünk.

A mérést az üres sziták mérlegelésével kezdjük. Ezután lyukméretek szerint sorba rakjuk őket úgy, hogy felül a legnagyobb lyukméretű szita legyen. Ez után lemérjük a szitálni kívánt anyagmennyiség pontos tömegét (kb. 300g), majd a berendezést gondosan lezárjuk a fedéllel. Beindítjuk a rázógépet, a szitálási idő esetünkben 8 perc, amit stopperrel mérünk. A szitálás végén az egyes sziták tömegét a rajtuk maradt anyaggal együtt mérlegeljük. A mérés végeztével a szitákat és a mérleget megtisztítjuk.

A mért mennyiségeket a 4. fejezetben látható mérési táblázat bal oldalán, a mért mennyiségek alatt rögzítjük, ahol x_i a szita lyukmérete, m_{0i} az üres sziták tömege, az $m_i + m_{0i}$ pedig a szitálás utáni i -dik szita és a szitán fennmaradt anyag együttes tömege.

A számításokat egy előkészített MS Excel táblázat segítségével végezzük el. Az így megkapott mennyiségeket, úgy mint az egyes szitákon fennmaradt anyagmennyiségeket, az eloszlást, a maradványt és az áthullást, a táblázat jobb oldalán lévő oszlopaiban rögzítjük.

Ezután meghatározzuk a maradvány görbét közelítő Rosin-Rammler függvény együtthatóit, majd ennek segítségével a főszemcse méretét. A Rosin-Rammler függvény alapján a maradvány görbe közelíthető az

$$R_{RR} = e^{-\left(\frac{x}{\bar{x}}\right)^n}$$

összefüggéssel. A görbe pontjainak kiszámításához szükség van az n és \bar{x} konstansokra. Ehhez kiválasztjuk a mért maradvány görbe két, az inflexiós pont közelében mért pontját, majd ezeket behelyettesítve a fenti összefüggésbe megkapjuk az állandókat. Ez alapján meghatározzuk a főszemcse méretét. Ennek eredményeit az 5. fejezetben adjuk meg.

A4 milliméterpapíron, egy koordinátarendszerben ábrázoljuk az E_i, R_i, D_i és a p_i görbéket a szita lyukmérete (x_i) függvényében, amin a főszemcse helyét is megjelöljük. A diagramot mellékletként a jegyzőkönyvhöz csatoljuk.

3. A mérés során használt berendezések és eszközök adatai:

Az alkalmazott berendezések és eszközök:

Eszköz neve	Eszköz típusa	Eszköz gyári száma
Rázógép		
Mérleg		
Szitasor		

4. Mért és számított mennyiségek:

Egyszer mért mennyiségek és adatok:

A bevizsgált anyag neve	-	
A bevizsgált anyag tömege	m_0 [g]	

Szita szemcseeloszlásának mérés adatai:

i	Mért adatok			Számítógéppel meghatározott értékek					
	x_i	m_{0i}	$m_i + m_{0i}$	m_i	E_i	R_i	D_i	R_{RR}	p_i
	mm	g	g	g	%	%	%	%	%/mm
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
Összes anyag tömege ($\sum m_i$):									

5. A számítások bemutatása

A mérés során használt számítási összefüggések, melyeket MS Excel programban használunk, a következők.

Az eloszlás (két határméret közé eső szemcsék tömegszázaléka): $E_i = \frac{m_i}{\sum_{j=1}^k m_j} [\%]$

A maradvány (az adott szita lyukméreténél nagyobb szemcsék tömegszázaléka): $R_i = \frac{\sum_{j=1}^i m_j}{\sum_{j=1}^k m_j} [\%]$

Az áthullás (az adott szitánál kisebb szemcsék tömegszázaléka): $D_i = 100 - R_i [\%]$

A maradványgörbe közelítő függvénye: $R_{RR} = e^{-\left(\frac{x}{\bar{x}}\right)^n} [\%]$

A közelítő összefüggés konstansainak (n, \bar{x}) meghatározásához használt két pont:

Az első pont sorszáma (i): $x_i =$ $R_i =$

A második pont sorszáma (i+1): $x_{i+1} =$ $R_{i+1} =$

A program alapján a függvény állandói:

$$n = \dots\dots\dots$$

$$\bar{x} = \dots\dots\dots$$

A gyakoriság (az áthullás függvény deriváltja): $p_i = \frac{n}{\bar{x}^n} x_i^{n-1} e^{-\left(\frac{x_i}{\bar{x}}\right)^n}$ [%/mm]

A főszemcse (a halmazban leggyakrabban előforduló szemcse) mérete: $x_{f\acute{o}} = \sqrt[n]{\frac{n-1}{n}} \bar{x}$ [mm]

$$x_{f\acute{o}} = \dots\dots\dots$$

6. A mérés összefoglalása (néhány mondatban)

.....

.....

.....

.....

.....