

MISKOLCI EGYETEM
Műszaki Anyagtudományi Kar
Kerámia-és Szilikátmérnöki Tanszék

KERÁMIATAN I.

gyakorlati segédlet

2. gyakorlat: Porcelán öntőmassza nedvességtartalmának meghatározása

Összeállította: Dr. Simon Andrea
Géber Róbert

1. A gyakorlat célja

A gyakorlat során a hallgatók megtanulják, hogyan lehet adott összetételű, nedvességtartalmú porcelán öntőmassza nedvességét a gyártáshoz szükséges mennyiségre beállítani.

A laborgyakorlat helye: a Kerámia- és Szilikátmérnöki Tanszék Porotechnológiai Laboratóriumának oktatóterme.

A gyakorlathoz szükséges: számológép (nem telefon), saját jegyzet.

2. Ajánlás

A gyakorlat másodéves **Anyagmérnök** BSc képzésben résztvevő nappali hallgatók tantervében szerepel a Kerámiatan I. című tantárgy keretein belül. A gyakorlat elvégzéséhez általános kémiai és matematikai ismeretek, továbbá a szilikátipari alapanyagok összetételének ismerete szükséges.

3. A nedvességtartalom meghatározása számítással

Adott két különböző nedvességtartalmú porcelán öntőmasszával telt hordó. Az 1. számú hordó (h_1) 50 kg tömegű, 19 m/m% nedvességtartalmú; a 2. hordó (h_2) szintén 50 kg tömegű, 9 m/m% nedvességtartalmú masszát tartalmaz. Ezekon kívül rendelkezésünkre állnak még további nyersanyagok is, melyeknek ismerjük a mennyiségét és nedvességtartalmát. **Készítsünk 200 kg, 23 m/m% nedvességtartalmú porcelán öntőmasszát.**

Az 1. táblázat a kiindulási anyagokról nyújt információt.

1. Táblázat. Kiindulási anyagok tömege és nedvességtartalma

Visszajáratott massza	Tömeg (kg)	Nedvességtartalom (m/m%)
1. hordó	50	19
2. hordó	50	9
Alapanyagok	Tömeg% (m/m%)	Nedvességtartalom (m/m%)
Agyag	15	18
Kaolin	41	16
Kvarc	22	0,5
Földpát	22	1
Σm	200	23

Az 1. hordó ismert adatai alapján indulunk ki.

1. hordó: 50 kg \rightarrow 81 m/m% szárazanyag tartalom

→ 19 m/m% nedvességtartalom

Ahhoz, hogy az 1. hordó nedvességtartalmát a kívánt 23 m/m%-os értékre beállíthassuk, a rendszerhez további vizet kell adagolnunk. A módosítás után a következőképpen változik a hordó összetétele:

1. hordó: → 77 m/m% szárazanyag tartalom
→ 23 m/m% nedvességtartalom

Hogy pontosan meghatározzuk a hozzáadott víz mennyiségét, a kiindulási és kívánt nedvességtartalmat arányosítjuk:

$$\underline{\text{1.hordó+hozzáadott víz:}} \quad 50\text{kg} \cdot \frac{100-19}{100-23} = \mathbf{52,59 \text{ kg}} \quad (1)$$

Ezzel meghatároztuk a 23 m/m% nedvességtartalmú öntőmassza tömegét. Így tehát a kezdeti állapothoz képest **2,59 kg vizet** adtunk a rendszerhez. Ugyanezen az elven meghatározhatjuk a 2. hordó eléri kívánt nedvességtartalmához szükséges víz mennyiségét is. Kiindulási állapot:

2. hordó: 50 kg → 91 m/m % szárazanyag tartalom
→ 9 m/m % nedvességtartalom

23 m/m%-os nedvességtartalom esetén az összetétel az első esethez hasonlóan alakul:

2. hordó: → 77 m/m % szárazanyag tartalom
→ 23 m/m % nedvességtartalom

A szükséges víz mennyisége meghatározható a következő kifejezéssel:

$$\underline{\text{2. hordó+hozzáadott víz:}} \quad 50\text{kg} \cdot \frac{100-9}{100-23} = \mathbf{59,09 \text{ kg}} \quad (2)$$

Ennyi a 23 m/m% nedvességtartalmú öntőmassza tömege, tehát **9,09 kg** tömegű **víz** szükséges a kívánt nedvességtartalom eléréséhez. Ezzel biztosítottuk a két hordóban lévő massa nedvességtartalmát. Ahhoz azonban, hogy 200 kg masszánk legyen, az ehhez szükséges pótlólagos mennyiséget a rendelkezésünkre álló száraz alapanyagokból kell még előállítanunk.

Határozzuk meg a szükséges massa tömegét. Ehhez először ismernünk kell a már elkészített, beállított nedvességtartalmú masszák össztömegét.

$$\sum_{m_{h_1+h_2}} = 52,59\text{kg} + 59,09\text{kg} = \mathbf{111,68\text{kg}} \quad (3)$$

amelyből 11,68 kg a hozzáadott víz tömege. A 200 kg massa előállításához tehát 200 kg-111,68 kg=88,32 kg masszára van szükségünk. Az ehhez szükséges szárazanyag mennyiséget az **1. táblázat**ban feltüntetett száraz alapanyagokból állíthatjuk elő:

$$m_{\text{agyag}} = 88,31 \text{ kg} \cdot \frac{15}{100} \cdot \frac{100 - 23}{100 - 18} = 12,44 \text{ kg} \quad (4)$$

$$m_{\text{kaolin}} = 88,31 \text{ kg} \cdot \frac{41}{100} \cdot \frac{100 - 23}{100 - 16} = 33,18 \text{ kg} \quad (5)$$

$$m_{\text{kvarc}} = 88,31 \text{ kg} \cdot \frac{22}{100} \cdot \frac{100 - 23}{100 - 0,5} = 15,03 \text{ kg} \quad (6)$$

$$m_{\text{földpát}} = 88,31 \text{ kg} \cdot \frac{22}{100} \cdot \frac{100 - 23}{100 - 1} = 15,11 \text{ kg} \quad (7)$$

$$\Sigma_m = m_{\text{agyag}} + m_{\text{kaolin}} + m_{\text{kvarc}} + m_{\text{földpát}} = 12,44 \text{ kg} + 33,18 \text{ kg} + 15,03 \text{ kg} + 15,11 \text{ kg} = 75,76 \text{ kg} \quad (8)$$

Ezzel meghatároztuk a víz hozzáadása nélkül szükséges összes szárazanyag mennyiséget. Mivel a 200 kg öntőmasszához a visszajaratott mennyiségen kívül még 88,32 kg masszára van szükségünk, és az előbbieken meghatároztuk ennek szárazanyag-tartalmát, így könnyen belátható, hogy **12,55 kg** vízre van még szükségünk.

A számítási eredményeinket a **2. táblázat**ban foglaljuk össze.

2. Táblázat. Kiindulási anyagok tömegei és nedvességtartalmai

Anyag	Tömeg (kg)
1. hordó	50
2. hordó	50
Agyag	12,44
Kaolin	33,18
Kvarc	15,03
Földpát	15,11
Víz	24,23

4. Jegyzőkönyv

A kiadott adatok alapján határozza meg a kívánt nedvességtartalmú porcelánmasszához szükséges alapanyagok mennyiségét. A jegyzőkönyvben rögzítse a kiindulási adatokat (alapanyagok, összetétel), a számítás menetét és az eredményeket.

Beadási határidő: a gyakorlat elvégzését követően egy héten belül.