PDF 2 FISICA APLI

ejercicio 1

Fracción	Intervalo (mm)	Masa retenida
F1	1 - 0,50	20
F2	0,50 - 0,25	40
F3	0,25 - 0,125	70
F4	0,125 - 0,063	60
F5	< 0,063	10

$M_T = 200\,g$

(A) Diametro medio de cada fracción

$$Dp1 = \frac{D_{max} + D_{min}}{2}$$

$F1 \rightarrow Dp1 = \frac{1 + 0,5}{2} = 0,750\,mm$

$F2 \rightarrow Dp2 = \frac{0,5 + 0,25}{2} = 0,375\,mm$

$F3 \rightarrow Dp3 = \frac{0,25 + 0,125}{2} = 0,1875\,mm$

$F4 \rightarrow Dp4 = \frac{0,125 + 0,063}{2} = 0,1875\,mm$

$F5$

$Dp5 = \frac{0,063 + 0}{2} = 0,094\,mm$

(B) Fracción masica de cada fracción

$$X_1 = \frac{m_1}{m_{Total}}$$

Fracción	Calculo	Fracción masica
F1	20/200	0,10
F2	40/200	0,20
F3	70/200	0,35
F4	60/200	0,30
F5	10/200	0,05
Total		1,00

La suma debe ser siempre 1

c) Diámetro medio característico

Diámetro medio másico → $Dw = \sum_i X_i D_{pi}$

$Dw = [0,10 (0,750) + 0,20 (0,375) + 0,35 (0,1875) + 0,30 (0,094) + 0,05 (0,0315)] = 0,2454 mm \approx 0,245 mm$

Diámetro medio de volumen superficial →

$$Ds = \frac{1}{\sum_i X_i / D_{pi}} = \frac{1}{0,10/0,750 + 0,20/0,375 + 0,35/0,1875 + 0,30/0,094 + 0,05/0,0315}$$

$$= \frac{1}{\frac{0,10}{0,750} + \frac{0,20}{0,375} + \frac{0,35}{0,1875} + \frac{0,30}{0,094} + \frac{0,05}{0,0315}}$$

$\simeq 0,1375 mm$

Diámetro medio de Sauter

$$D_0 = \frac{1}{\sqrt[3]{\sum x_i / dp_i^3}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{0,10/0,150^3 + \frac{0,20}{0,313^3} + \frac{0,35}{0,153^3} + \frac{0,30}{0,093^3} + \frac{0,05}{0,0315^3}}}$$

$$= 0,1079 \text{ mm}$$

Relación entre diámetros

$$\frac{D_W}{D_S} = \frac{0,2454}{0,133} = 1,79$$

$$\frac{D_S}{D_V} = \frac{0,135}{0,079} = 1,73$$

$$\frac{D_W}{D_V} = \frac{0,2454}{0,079} = 3,10$$

EJERCICIO 2

Porcentaje Acumulado	Diámetro
0	0,38
10	0,52
20	0,54
40	0,62
55	0,68
75	0,74
90	0,84
100	0,92

A)

Intervalo (m)	X_i	Diâmetro medido
0,138 - 0,152	0,10	0,1450
0,152 - 0,154	0,10	0,1530
0,154 - 0,162	0,20	0,1580
0,162 - 0,168	0,15	0,1650
0,168 - 0,174	0,20	0,1710
0,174 - 0,184	0,15	0,1790
0,184 - 0,192	0,10	0,1880

X_i (1a2) $= \frac{10-0}{100} = 0,10$

X_i (2a3) $= \frac{20-10}{100} = 0,10$

X_i (3a4) $= \frac{40-20}{100} = 0,20$

X_i (4a5) $= \frac{55-40}{100} = 0,15$

X_i (5a6) $= \frac{75-55}{100} = 0,20$

X_i (6a7) $= \frac{90-75}{100} = 0,15$

X_i (7a8) $= \frac{100-90}{100} = 0,10$

Scanned with CamScanner

D_{pi} ① $= (0,38 + 0,52)/2 = 0,450$

D_{pi} ② $= \frac{(0,54 + 0,52)}{2} = 0,530$

D_{pi} ③ $= \frac{(0,62 + 0,54)}{2} = 0,580$

~~D_{pi} ④ $= \frac{(0,92 + 0,08)}{2} = 0,050$~~

~~D_{pi} ⑤ $= (0,74 + 0,54)/2 = 0,$~~

~~D_{pi} ⑥ $= (0,54 + 0,92)/2$~~

D_{pi} ④ $= \frac{0,68 + 0,08}{2} = 0,650$

D_{pi} ⑤ $= \frac{0,68 + 0,74}{2} = 0,710$

D_{pi} ⑥ $= 0,74 + 0,54/2 = 0,790$

D_{pi} ⑦ $= 0,54 + 0,92/2 = 0,880$

Diâmetro medio mássico $\rightarrow D_w = \sum_1 x_i \cdot D_{pi}$

$D_w = 0,450 \cdot 0,10 + 0,10 \cdot 0,530 + 0,580 \cdot 0,20 + 0,650 \cdot 0,15 + 0,710 \cdot 0,20 + 0,790 \cdot 0,15 + 0,880 \cdot 0,10 = 0,64\,mm$

Diâmetro medio de superficie superficie $\rightarrow D_s = \frac{1}{\sum_i x_i / D_{pi}}$

$= \frac{1}{\frac{0,10}{0,450} + \frac{0,10}{0,530} + \frac{0,20}{0,580} + \frac{0,15}{0,650} + \frac{0,20}{0,710} + \frac{0,15}{0,790} + \frac{0,10}{0,880}}$

$= 0,66\,mm$

Diámetro medio de volumen → $DV = \frac{1}{\sqrt[3]{\sum \frac{xi}{100} / Dpi^3}}$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{0,10/0,450^3 + 0,10/0,530^3 + 0,20/0,580^3 + 0,15/0,650^3 + 0,20/0,710^3 + 0,15/0,790^3 + 0,10/0,880^3}}$$

$$= 0,012 \text{ mn}$$

Relación entre diámetros → $\frac{DW}{DS} = \frac{0,66}{0,64} = 1,03$

$$\frac{DS}{DV} = \frac{0,64}{0,612} = 1,05$$

$$\frac{DW}{DV} = \frac{0,66}{0,612} = 1,08$$

(3) Análisis granulométrica de café molido.

$m_T = 100g$

Fracción	Diámetro medio	Masa
(1)	1,5mm	10g
(2)	0,8 mn	25g
(3)	0,5 mn	30g
(4)	250 un = 0,25m	20g
(5)	100 un = 0,10mn	15g

Scanned with CamScanner

$m_T = 100g$

$x_1 = \frac{10}{100} = 0{,}10$

$x_1 = \frac{25}{100} = 0{,}25$

$x_i = \frac{30}{100} = 0{,}30$

$x_1 = 20/100 = 0{,}20$

$x_1 = 15/100 = 0{,}15$

Fracción	Fracción másica
①	0,10
②	0,25
③	0,30
④	0,20
⑤	0,15

(B) Diámetro medio másico

$$D_W = \sum_1^i x_i D_{pi} = 0{,}10 \cdot (1{,}50) + 0{,}25(0{,}80) + 0{,}30 \cdot (0{,}5) + 0{,}20(0{,}25) + 0{,}15 \cdot (0{,}10) = 0{,}565 mm$$

(C) Diámetro medio de volumen superficial

$$D_f = \frac{1}{\sum_1^i x_i / D_{pi}} = \frac{1}{\frac{0{,}10}{1{,}5} + \frac{0{,}25}{0{,}8} + \frac{0{,}30}{0{,}5} + \frac{0{,}20}{0{,}25} + \frac{0{,}15}{0{,}10}}$$

$= 0{,}305 mm$

Diámetro medio de volumen $\rightarrow D_0 = \frac{1}{\sqrt[3]{\sum_1 x_i / D_{pi}^3}}$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{0{,}10}{1{,}5^3} + \frac{0{,}25}{0{,}8^3} + \frac{0{,}30}{0{,}5^3} + \frac{0{,}200}{0{,}25^3} + \frac{0{,}15}{0{,}10^3}}}$$

$= 0{,}182 mm$

$$\frac{\Delta w}{\Delta T} = \frac{0,565}{0,305} = 1,85$$

$$\frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{0,305}{0,182} = 1,68$$

$$\frac{\Delta w}{\Delta v} = \frac{0,565}{0,182} = 3,10$$

$V_g = \pi \cdot 0{,}06 \cdot \ldots$

La masa almacenada se obtiene con la densidad a granel

$m = 5\,20 \cdot 0{,}002036 = 1{,}06\ kg$

⑧ 500 g

h = altura

$a = \frac{2}{3} h$

$f = \frac{1}{3} h$

① Volumen necesario $V = \frac{m}{1g}$

Volumen de un paralelepípedo es $V = h \cdot a \cdot f$

$V = h \cdot \frac{2h}{3} \cdot \frac{h}{3} = \frac{2}{9} h^3$

$h^3 = \sqrt[3]{\frac{9V}{2}}$

$h = 14{,}1\ cm$

$a = 9{,}4\ cm$

$f = 4{,}7\ cm$

Scanned with CamScanner

5,9g de NaN3 . 39 J

EJERCICIO 12

d = 10cm
r = 0,05m
h = 0,2m
m = 630g

Vg = π r² h = π . 5² . 20 =
= 500π

Vg = 1570,80 cm³

Vaire = 685 cm³

Calculamos el volumen del sólido

Vgas = Vsolido + Vaire

Vsolido = Vgas - Vaire = 1570,80 - 685 = ~~885~~

= 885,80 cm³

$\rho s = \frac{ms}{Vs} = \frac{630}{885,80} = 0,711 g/cm^3$

La porosidad a nivel del granel = $eg = \frac{Vaire}{Vg}$

$= \frac{685}{1570,80} = 0,43 \rightarrow 43,6\%$

(13) Número de vueltas

MT = 2700 . 1000 = 2700000 kg

V = π r² h

$r = \frac{5}{2} = 2,5m.$

Scanned with CamScanner

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 2{,}5^2 \cdot 16 = 316{,}35\ m^3$

La masa que cabe en cada silo se calcula mediante:

$m_{silo} = \rho_g \cdot V$

El número de silos es: $N = \frac{m_T}{m_{silo}} = 17$ silos

(B) Tiempo necesario para llenar un silo

El tiempo de llenado se obtiene dividiendo la masa que cabe en un silo entre el rendimiento del tornillo sin fin:

$t = \frac{m_{silo}}{10300} = 15{,}3\ h$

Ejercicio 14 Lado del recipiente $= a = 12$ cm

Masa $= 720\ g = 0{,}720\ kg$

$\varepsilon_g = 42\% = 0{,}42$

$V_g = L^3 = 12^3 = 1728\ cm^3$

(A) La densidad aparente es: $\rho_g = \frac{m}{V_g} = \frac{720}{1728} = g$

$= 0{,}4166\ g/cm^3 \approx 416{,}7\ kg/m^3$

(B) Densidad absoluta del sólido

$\varepsilon_g = 1 - \frac{\rho_g}{\rho_s}$

peroidd

$\rho_s = \frac{\rho_g}{1-\varepsilon_g} = \frac{0,4667}{1-0,62} = \frac{0,4667}{0,38} = 0,718\ g/cm^3$

---

(15) Arena $h = 12m$

radio: $r = 4cm$ $\varepsilon = 38\% = 0,38$

masa: $m = 550g$

(1) **Densidad global a granel**

(1) $\rho_g = \pi r^2 h = \pi \cdot 4^2 \cdot 12 = 192\pi = 603,19cm^3$

(2) $\rho_g = \frac{m}{V_g} = \frac{550}{603,19} = 0,918\ g/cm^3 = 911,8\ kg/m^3$

(3) **Densidad absoluta del sólido**

$\rho_s = \frac{\rho_g}{1-\varepsilon_g} = \frac{0,9118}{1-0,38} = \frac{0,9118}{0,62} = 1,471\ g/cm^3$

---

(16)

(16) $\rho_s = 1200 kg/m^3$ $\rho_g = 520 kg/m^3$

$\varepsilon_g = 1 - \frac{\rho_g}{\rho_s} = 1 - \frac{520}{1200} = 0,5667$

$\varepsilon_g = 56,7\%$

(B) Masa de producto que cabe en el recipiente

$V_g = \pi r^2 h$

$r = 0{,}06\,m$

$h = 0{,}18\,m$

$v_g = \pi \cdot 0{,}06^2 \cdot 0{,}18 = 0{,}002036\,m^3$

La masa almacenada se obtiene ~~es~~ con la densidad a granel

$m = 520 \cdot 0{,}002036 = 1{,}06\,kg$