

چگالی آلیاژ یا مخلوط

چگالی مخلوط یا آلیاژ چند جسم

نکته: اگر تعدادی جسم به جرمهای m_1, m_2, m_3, \dots و حجمهای V_1, V_2, V_3, \dots را با یکدیگر مخلوط

نماییم، در صورتی که به علت مخلوط شدن حجم تغییر ننماید و حجم مخلوط برابر مجموع حجم جسمهای اولیه باشد، چگالی مخلوط از رابطه‌های زیر بدست می‌آید:

$$P = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

مخلوط

اگر جرم و حجم عناصر تشکیل دهنده آلیاژ مشخص باشد.

$$P = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

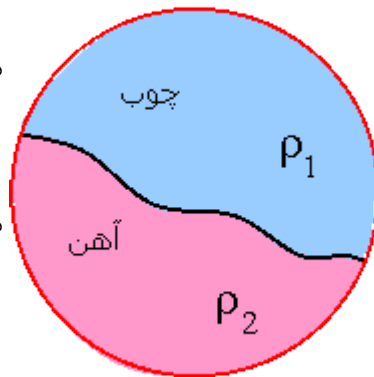
مخلوط

اگر چگالی و حجم عناصر تشکیل دهنده آلیاژ مشخص باشد.

$$P = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} + \dots}$$

مخلوط

اگر جرم و چگالی عناصر تشکیل دهنده آلیاژ مشخص باشد.



در جدول زیر چگالی چند عنصر داده شده است جرم حجمی چند عنصر دیگر را به دلخواه وارد کنید.

جامدات	چگالی $\frac{kg}{m^3}$	مایعات	چگالی $\frac{kg}{m^3}$	گازها	چگالی $\frac{kg}{m^3}$
مس	$8/93 \times 10^3$	اتانول	799×10^3	h و I	1/29
شیشه	$2/4 \times 10^3$	اتر	74×10^3	آمونیاک	0/77
طلا	$19/3 \times 10^3$	گلیسرول	$1/26 \times 10^3$	کربن دی‌اکسید	2
سرب	$11/3 \times 10^3$	نفت	78×10^3	هلیوم	0/18
نیکل	$8/8 \times 10^3$	آب	1×10^3	هیدروژن	0/09
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	جیوه	$1/35 \times 10^3$	اکسیژن	1/43
نقره	$10/5 \times 10^3$	نیتروژن (-196°C)	781×10^3		
تنگستن	$19/3 \times 10^3$	هلیوم (-269°C)	125×10^3		
اورانیم	$18/7 \times 10^3$				
چوب	725×10^3				

				$6/9 \times 10^3$	روی
				$7/8 \times 10^3$	آهن (فولاد)
				$2/7 \times 10^3$	آلومینیم
				$1/92 \times 10^3$	یخ

مثال: ۳۰۰ سانتی متر مکعب آب را با ۱۰۰ سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی $2 \frac{gr}{cm^3}$ مخلوط نموده‌ایم چگالی مخلوط دو مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

پاسخ:

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1 * 300 + 2 * 100}{300 + 100} = \frac{500}{400} = 1/25 \frac{gr}{cm^3}$$

مثال: ۲۰۰ گرم از جسمی به چگالی $1.4 \frac{kg}{m^3}$ را با $15/0 \text{ kg}$ از جسم دیگری به چگالی $5 \frac{gr}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم، چگالی مخلوط را تعیین کنید.

پاسخ:

$$m_2 = 15 \text{ kg} = 15000 \text{ gr}, \quad \rho_2 = 1.4 \frac{kg}{m^3} = 1.4 \frac{gr}{cm^3}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{200 + 15000}{\frac{200}{1} + \frac{15000}{5}} \Rightarrow \rho = \frac{15200}{3000} = 5.07 \frac{gr}{cm^3}$$

اگر ظرفی گنجایش m کیلوگرم از جسمی به چگالی ρ_1 را داشته باشد و بخواهیم ظرف را از ماده‌ای به چگالی ρ_2 پر نماییم.

جرم مقدار ماده‌ای که می‌توان در آن ریخت m بوده که در رابطه مقابل صدق می‌کند:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow m_2 = m_1 * \frac{\rho_2}{\rho_1}$$



مثال: در یک بطری که گنجایش $3/13 \text{ gr}$ شیر به چگالی $1/0.3 \frac{gr}{cm^3}$ را دارد، چند

گرم روغن زیتون به چگالی $0/92 \frac{gr}{cm^3}$ می‌توان ریخت؟

پاسخ:

$$m_2 = \frac{\rho_2}{\rho_1} * m_1 \Rightarrow m_2 = \frac{0/92}{1/0.3} * 113/3 = 10/12 \text{ gr}$$



نکته: در صورتی که یک ماهی به جرم m را وارد سیالی که در درون ظرف مدرجی قرار دارد نمائیم و حجم از V_1 به V_2 برسد، چگالی ماهی از رابطه زیر به دست می‌آید. (رابطه زیر در صورتی صحیح است که ماهی کاملاً در سیال فرو رود.)

پاسخ:

$$\rho = \frac{m}{\Delta V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$$

مثال: آلیاژی $1/5$ کیلوگرم جرم دارد. این آلیاژ را در ظرف مدرجی که محتوی $2/5 \text{ m}^3$ آب است وارد می‌کنیم، حجم آب به $2/50 \text{ m}^3$ می‌رسد. چگالی آلیاژ را به دست آورید.
پاسخ:

$$\rho = \frac{m}{V_2 - V_1} = \frac{1/5}{2/50 - 2/5} = 150 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

نکته: بعضی از اجسام در اثر تغییر حالت فیزیکی دچار تغییر حجم می‌شوند، اگر در این حالت اگر حجم ماده از V_1 و V_2

برسد چگالی جسم از ρ_1 به ρ_2 می‌رسد. در این صورت در تغییر حالت فیزیکی جرم جسم ثابت می‌ماند.

$$m_1 = m_2 \rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \begin{cases} V_2 > V_1 \rightarrow \rho_2 < \rho_1 \\ V_2 < V_1 \rightarrow \rho_2 > \rho_1 \end{cases}$$

مثال: یک متر مکعب آب وقتی که یخ می‌بندد حجمش $2/50 \text{ m}^3$ می‌شود چگالی یخ چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ (هر متر مکعب آب 1000 kg جرم دارد و چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌شود.)

پاسخ:

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2, \quad 1000 * 1 = 1/50 * \rho_2 \Rightarrow \rho_2 = \frac{1000}{1/50} \cong 917/4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$