

Densitetseksperimenter (*Deduktiv undersøgelse*)

Elevnavne:

I skal udføre nogle eksperimenter, hvor I undersøge sammenhængen mellem masse, volumen (rumfang) og densitet for forskellige metaller, som er udformet som massive klodser af forskellig type.

Udførelse: (fejl i billedet)

1) Masse og volumen

- A) Læg klodserne i rækkefølge efter masse (vægt), så de letteste er øverst. Brug evt. en vægt, hvis du er i tvivl om en rækkefølge.



Spørgsmål 1: Kan du finde et system i denne rækkefølge? – Skriv forklaringen ned på papir.

- B) Vej alle klodserne og angiv deres masse m , og mål deres længde l , bredde b , og højde h , og beregn volumen V .
Indsæt værdierne i skemaet.

Nr.	m/g	l/cm	b/cm	h/cm	V/cm^3	Densitet/ g/cm^3
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Spørgsmål 2: Der er tre sorte klodser, som har forskellig masse og volumen. Kan du finde en sammenhæng mellem m og V , som er ens for de tre klodser?

- C) I den sidste kolonne beregnes nu forholdet mellem massen og volumen: $\frac{m}{V}$.

Spørgsmål 3: Hvilke ligheder er der mellem klodserne, når du ser på $\frac{m}{V}$?

D) Forholdet $\frac{m}{V}$ kaldes for *massefylden* eller *densiteten* og fortæller, hvor meget 1 cm³ af stoffet vejer. Enheden for densiteten er $\frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$ eller blot $\frac{g}{\text{cm}^3}$.

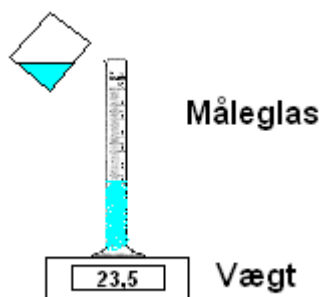
Nedenfor ser du en tabel over densiteten for forskellige metaller og metallegeringer.

Spørgsmål 4: Kan du finde ud af, hvad de 6 metaller består af?

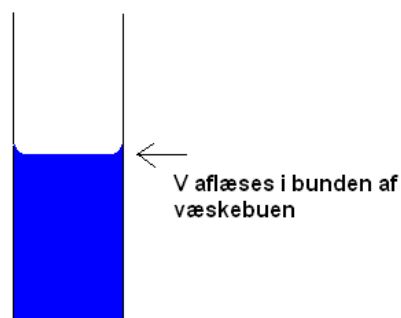
Metal	Krystal-system*	Afstand til naboatom	Massefylde		Legering	Massefylde v/ 20 °C	
			r nm	ρ g/cm ³		ρ kg/m ³	
1	Aluminium	FCC	0,29	2,70	1	Aluminiumbrønde (91Cu;7Al; 2 Fe)	7780
2	Antimon	RBL	0,29	6,68	2	Bronze (95Cu;5Sn)	8860
3	Bly	FCC	0,35	11,34	3	Constantan (45Ni;55Cu)	8900 (smedet) 8600 (støbt)
4	Cadmium	HCP	0,30	8,64	4	Gråjern til støbning	7000-7200
5	Cobolt	FCC	0,25	8,90	5	Invar (63,8Fe;36Ni;0,2C)	8000
6	Guid	FCC	0,29	19,32	6	K-monel (66Ni;29Cu;3Al)	8470
7	Iridium	FCC	0,27	22,42	7	Korrosionsbest. stål (12Cr;0,15C)	7612
8	Jern	BCC	0,25	7,86	8	Loddetin (50Sn;50Pb)	8890
9	Kalium	BCC	0,45 ⁹¹⁾	0,86	9	Muntz metal (60Cu;40Zn)	8390
10	Kobber	FCC	0,26	8,93	10	Nikkelsølv (Nysølv) (65Cu;23Zn;12Ni)	8690
11	Kviksølv	—	—	13,55	11	Rustfrit stål, type 304 (19Cr;10Ni)	8020
12	Magnesium	HCP	0,32	1,74	12	Rød messing (85Cu;15Zn)	8750
13	Mangan	CUB	0,89 ⁹¹⁾	7,47	13	Ulegeret kulstofstål	7860
14	Molybdæn	BCC	0,27	10,22			
15	Natrium	BCC	0,37	0,97			
16	Nikkel	FCC	0,25	8,90			
17	Platin	FCC	0,28	21,45			
18	Sølv	FCC	0,29	10,50			
19	Tin (hvidt)	TET	0,32	7,31			
20	Titan	HCP	0,30	4,51			
21	Uran	BCC	0,28	19,05			
22	Vismuth	TRG	0,31	9,80			
23	Wolfram	BCC	0,27	19,30			
24	Zink	HCP	0,27	7,14			
25	Zirconium	HCP	0,32	6,51			

- E) **Spørgsmål 5:** Kan du finde densiteten af vand? – du har et måleglas og en vægt til rådighed.

Forsøgsopstilling



Figur 1



Figur 2

- F) **Spørgsmål 6:** Passer din værdi for vands densitet med tabelværdien?

Væske	Molmasse	Massefylde $\rho/20^\circ\text{C}$
	$\frac{M}{\text{g/mol}}$	$\frac{\rho}{\text{g/cm}^3}$
1. Vand	18,02	0,998
2. Tungt vand	20,03	1,107
3. Pentan	72,15	0,627
4. Hexan	86,18	0,661
5. Heptan	100,21	0,685
6. Octan	114,23	0,704
7. Dichlormetan	84,93	1,329
8. Trichlormetan	119,38	1,486
9. Tetrachlormetan	153,82	1,597
10. Dibrommetan	173,85	2,501
11. Carbondisulfid	76,14	1,265
12. Methanol	32,04	0,793
13. Ethanol	46,07	0,791
14. Propanol-1	60,11	0,805