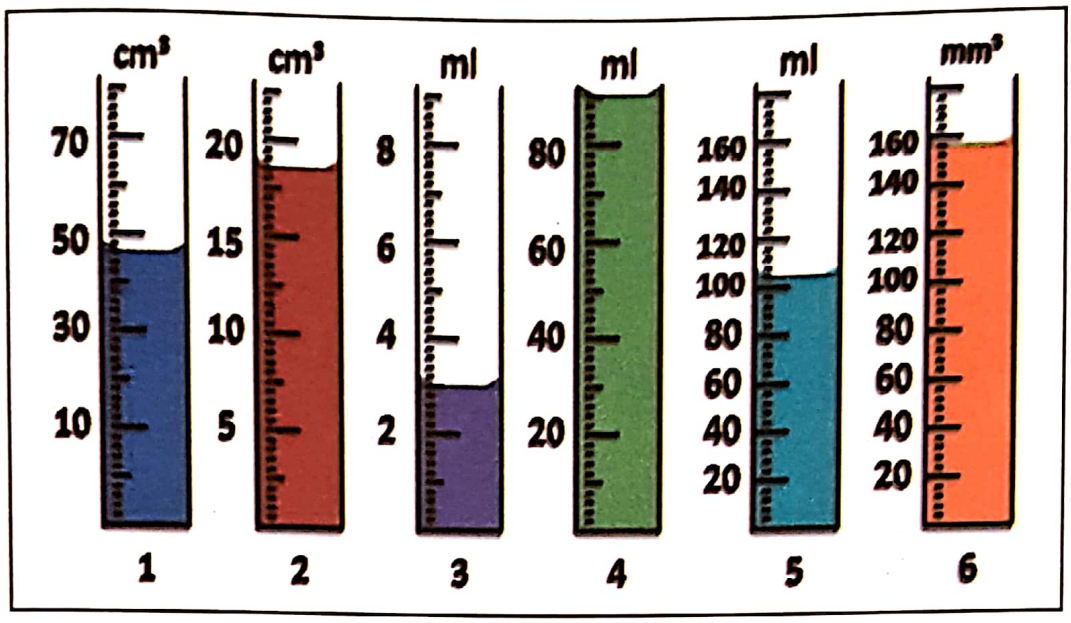
التمرين 13 :

اقرأ حجوم السوائل المختلفة في المخابير المدرجة الآتية ثم حول النتائج إلى اللتر.



الحـل :

كيفية القراءة في الأنبوب 1 :

أعيد ننظر أفقيا إلى السطح الحر للسائل (سطح السائل في وضع الراحة يكون مستو وافقي أما النتوءات على أطراف الأنابيب فهي ناتجة عن أن الضغط الجوي يكون في وسط الإناء اكبر منه على أطرافه).

سطح السائل موجود بين القيمتين 30 ml و 50 ml ومنطبق على التدريجة رقم 8

$50\ ml - 30\ ml = 20\ ml$

هناك 10 تدريجات بين القيمتين إذن :

10 تدريجات	20 ml
1 تدريجة	•

• $= \frac{20ml \times \text{1 تدريجة}}{\text{10 تدريجة}} = 2\ ml$

قيمة التدريجة الواحدة هي 2 ml ولدينا 8 تدريجات بمعنى هناك $2\ ml \times 8 = 16\ ml$ فوق ال 30 ml.

إذن الحجم المقروء هو :

$V1 = 30\ ml + 16\ ml = 46\ ml$

بنفس الطريقة نقرا باقي حجوم السوائل (حاول ان تطبق الطريقة دون ان تنظر إلى الحل).

المخبار المدرج	1	2	3	4	5	6

Scanné avec CamScanner

• تحويل النتائج إلى اللتر :

نستعمل الجدول المضاعف

المضاعفات									الوحدة الدولية			المجزئات								
km^3			hm^3			dam^3			m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
											kl	hl	dal	l	dl	cl	ml			
														0	0	4	6			
														0	0	1	8	5		
														0	0	0	3			
														0	0	9	0			
														0	1	0	0	2	5	
														0	0	0	0	1	7	6

ثم نقرا النتائج مباشرة من الجدول وندونها كما يلي :

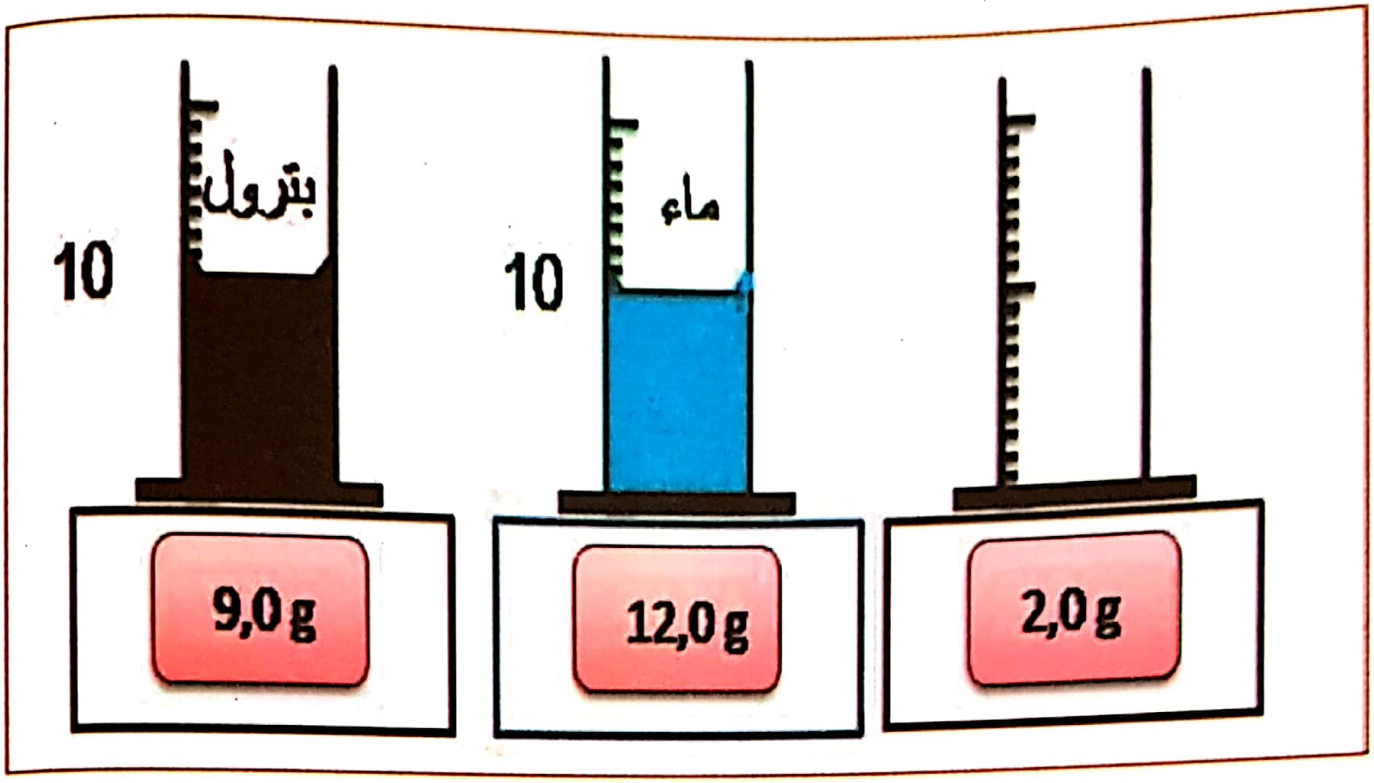
المخبار المدرج	1	2	3	4	5	6
القراءة	46 ml	18,5 cm^3	3 ml	90 ml	100,25 ml	176 mm^3
التحويل إلى اللتر	0,046	0,0 185	0,003	0,090	0,10 025	0,000 176

Scanné avec CamScanner

التمرين 15 :

1– من اجل معرفة كتلتي حجما متساويا قدره $V=10\ cm^3$ من الماء النقي والبترول نقوم بالتجربة الموضحة في الشكل الموالي :

Scanné avec CamScanner



- اوجد كتلة الماء (m_e) وكتلة البترول (m_p) اللتين نريد معرفتهما .
- احسب الكتلة الحجمية للماء (ماء ρ) والكتلة الحجمية للبترول (بترول ρ) .
- نقوم بمزج السائلين في وعاء .أي السائلين سيطفو على الآخر ؟ علل .

2– نقوم بمزج السائلين السابقين مع نفس الحجم من الحليب ρ حليب $= 1030 \frac{kg}{m^3}$ ونفس الحجم من الكحول ρ كحول $= 1030 \frac{g}{cm^3}$

- بين كيف تتموضع السوائل الأربعة. علل.

الحـــل :

1– معرفة كتلتي حجما متساويا قدره $V=10\ cm^3$ من الماء النقي والبترول :

- إيجاد كتلة الماء (m_e) :

كتلة المخبار به الماء = كتلته وهو فارغ + كتلة الماء

$12\ g = 2\ g + m_e$

$m_e = 12\ g - 2\ g$

$m_e = 10\ g$

- إيجاد كتلة البترول (m_p):

كتلة المخبار وبه البترول = كتلته وهو فارغ + كتلة البترول

$9\ g = 2\ g + m_p$

$m_p = 9\ g - 2\ g$

$m_p = 7$

Scanné avec CamScanner

• حساب الكتلة الحجمية للماء (ماء ρ) والكتلة الحجمية للبترول (بترول ρ) :

– الكتلة الحجمية للماء (ماء ρ) :

$$\rho_{\text{ماء}} = \frac{me}{V} = \frac{10\ g}{10\ cm^3} = 1\ \frac{g}{cm^3}$$

– الكتلة الحجمية للماء (ماء ρ) :

$$\rho_{\text{بترول}} = \frac{mp}{V} = \frac{7\ g}{10\ cm^3} = 0{,}7\ \frac{g}{cm^3}$$

• أشرنا في درس الكثافة أن السائل ذو الكثافة الأقل يطفو على السائل ذو الكثافة الأكبر لهذا لا بد من حساب كثافة السائلين وبعدها نحكم.

حساب كثافة الماء النقي:

$$de = \frac{\rho_{\text{ماء}}}{\rho_{\text{ماء}}} = \frac{\frac{me}{V}}{\frac{me}{V}} = 1$$

حساب كثافة البترول

$$d\rho = \frac{\rho_{\text{بترول}}}{\rho_{\text{ماء}}} = \frac{\frac{mp}{v}}{\frac{me}{v}} = \frac{\frac{7g}{10\ cm^3}}{\frac{10\ g}{10\ cm^3}} = 0{,}7$$

لاحظ ان : $dp < de$ وعليه فالبترول يطفو فوق الماء.

1 – تموضع السوائل الأربعة :

ذكرنا ان تموضع السوائل يخضع لمتجه الكثافة الذي يتزايد من الأعلى إلى الأسفل (أي السائل ذو الكثافة الأصغر يطفو على السطح ثم يليه السائل ذو الكثافة الأكبر منه فالأكبر وهكذا...).ينقصنا حساب كل من كثافة الحليب (d_l) لنفس الحجم وكثافة الكحول (d_a).

– حساب كثافة الحليب : يجب ان نحول الكتلة الحجمية للحليب إلى ال $\frac{g}{cm^3}$ حتى تصير من نفس وحدة الماء لأنه لا يمكن ان نضع مقدار بوحدة وآخر بوحدة مخالفة.

$$\rho_{\text{حليب}} = 1030\ \frac{kg}{m^3} = \frac{1030}{1} \times \frac{kg}{m^3} = \frac{1030\ kg}{1\ m^3}$$

نقوم بتحويل 1030 kg إلى ال g : ولهذا الغرض نستعمل الجدول الآتي

المضاعفات			الوحدة	المجزئات					
t	q	*	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
1	0	3	0	0	0	0			

إذن: $1030\ kg = 1\ 030\ 000\ g$

ثم نحول $1\ m^3$ إلى ال cm^3 ولهذا الغرض نستعمل الجدول المختصر الآتي

Scanné avec CamScanner

الوحدة الدولية			المجزئات								
m^3			dm^3			cm^3			mm3		
			ml	cl	dl	l	dal	hl	kl		
			1	0	0	0	0	0	0		

إذن : $1\ m^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3$

ومنه: كثافة الحليب هي :

$$dl = \frac{\rho \text{ حليب}}{\rho \text{ ماء}} = \frac{1030\ \frac{kg}{m^3}}{\frac{me}{v}} = \frac{\frac{1\ 030\ 000\ g}{1\ 000\ 000\ cm^3}}{\frac{10\ g}{10\ cm^3}} = \frac{1\ 030}{1\ 000} = 1{,}030$$

حساب كثافة الكحول :

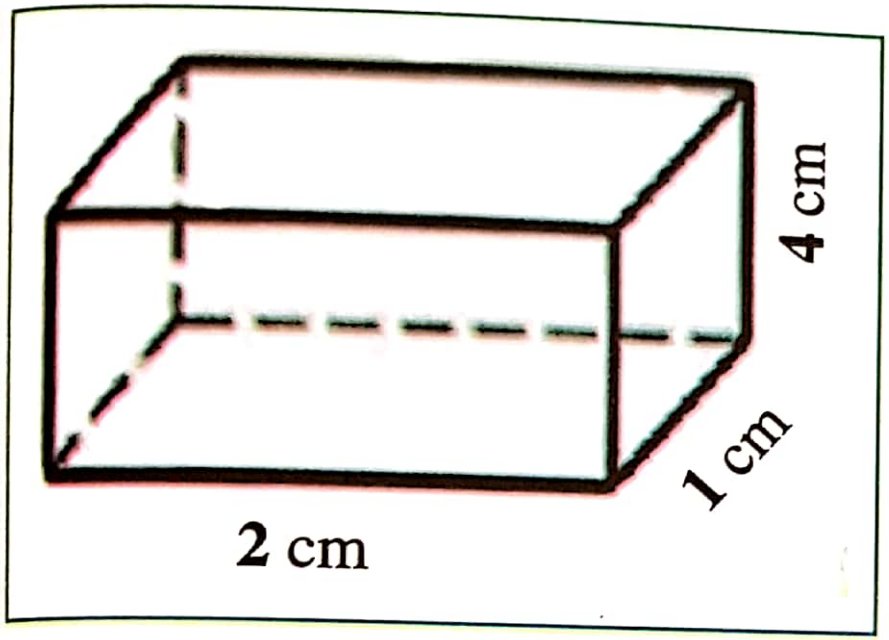
$$da = \frac{\rho \text{ كحول}}{\rho \text{ ماء}} = \frac{0{,}7\ \frac{g}{m^3}}{\frac{me}{v}} = \frac{\frac{0{,}7\ g}{cm^3}}{\frac{10\ g}{10\ cm^3}} = 0{,}7$$

إذن : كثافة الماء النقي ($de = 1$) ، كثافة البترول ($dp = 0{,}7$) ، كثافة الحليب ($dl = 1{,}03$) وكثافة الكحول ($da = 0{,}7$) أي : $dp = da < de < dl$ وهذا يعني ان البترول يمتزج كلية مع الكحول لان لهما نفس الكثافة ويطفو خليطهما على السطح ثم يأتي تحتهما الماء وفي قعر الإناء نجد الحليب.

Scanné avec CamScanner

التمرين 16 :

1) جسم صلب بشكل متوازي مستطيلات له الأبعاد الآتية (انظر الشكل).



- احسب الحجم V لهذا الجسم.

2) ندخل هذا الجسم داخل إناء مدرج يحتوي على حجم V_1 من الماء فيرتفع مستوى الماء إلى الحجم V_2 كما في الشكل 2.

- حدد حجم الماء V_2 بعد إدخال الجسم الصلب .
- احسب حجم الماء V_1 الموجود في الإناء.

Scanné avec CamScanner

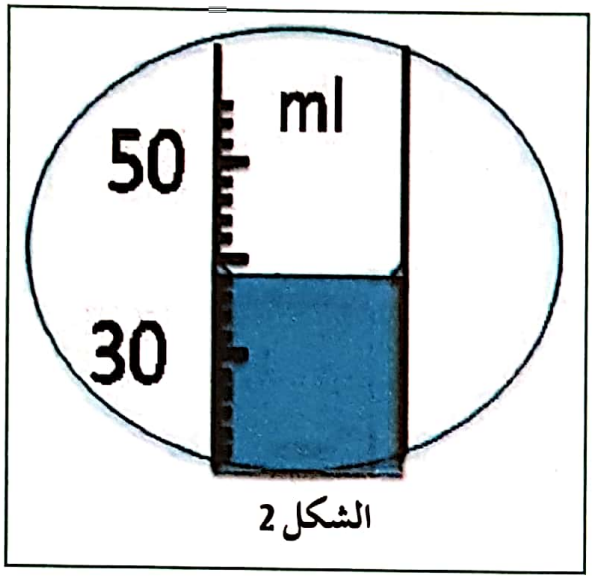
3) نزيل متوازي ال مستطيلات من الإناء ونضع مكانه مجموعة متماثلة من الكريات الصغيرة حجم كل واحدة منها $2000\ mm^3$ فيرتفع مستوى الماء إلى 50 ml

V_3=

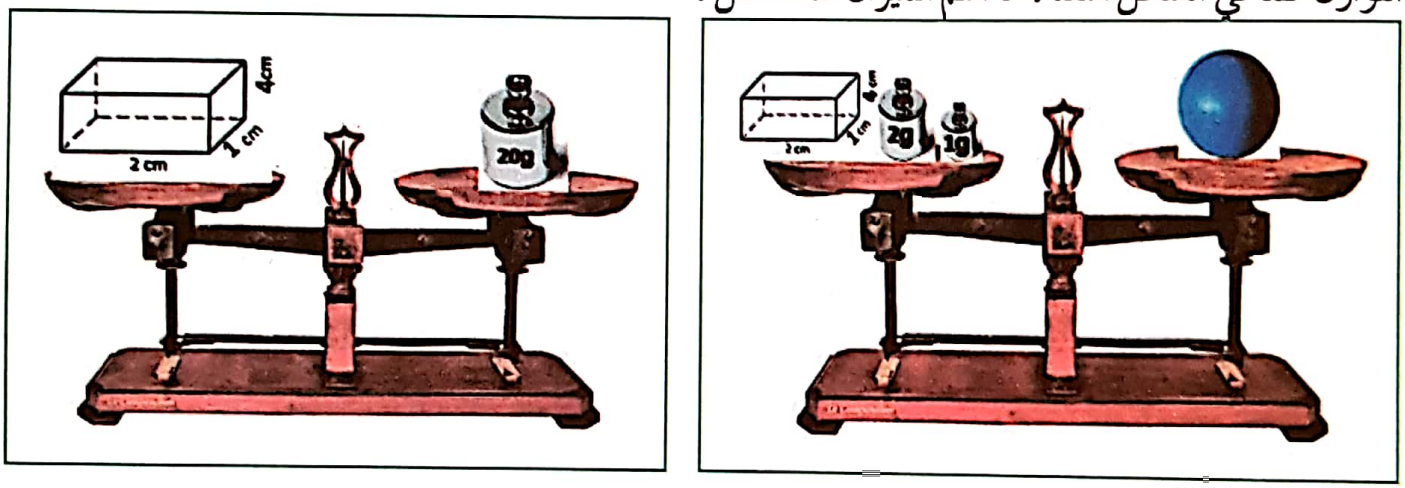
- حدد عدد الكريات.

4) بواسطة ميزان نحقق التجربة الآتية (انظر الشكل 3).

- الجسم الصلب السابق وعيارين كتلة الأول 1 g وكتلة الثاني 2 g في كفة والكرية في كفة أخرى فيحدث التوازن.
- ثم نضع الجسم الصلب السابق (على شكل متوازي المستطيلات) في كفة وعيار من 20 g في الكفة الثانية فيحدث التوازن كما في الشكل أسفله. ما اسم الميزان المستعمل ؟



الشكل 2



الشكل 3

أ) حدد كتلة الجسم متوازي المستطيلات (m).

ب) احسب كتلة الكرية الواحدة (m_2).

ج) احسب الكتلة الحجمية لهذا الجسم (ρ).

د) احسب الكتلة الحجمية للكرية (ρ_2).

5) إذا علمت ان الكتلة الحجمية للذهب ($19,3\frac{g}{cm^3}$ = ذهب ρ) و ($2,5\frac{g}{cm^3}$ = زجاج ρ)

و ($11,5\frac{g}{cm^3}$ = الرصاص ρ) و ($1\frac{g}{cm^3}$ = الماء النقي ρ).

- استنتج نوع المادة التي صنع منها الجسم الصلب على شكل متوازي المستطيلات وكذا الأمر بالنسبة للكريات.
- احسب كثافة كل من الجسم الصلب (d) وكرية واحدة (d_2).

Scanné avec CamScanner

الحـــل :

1) نحسب حجم الجسم الصلب بشكل متوازي مستطيلات الذي له الأبعاد الآتية : 2 cm x 1 cm x 4 cm

$V = 2\ cm \times 1\ cm \times 4\ cm = 2 \times 1 \times 4\ cm \times cm \times cm \times cm = 8\ cm^3$

2) عند إدخال هذا الجسم ذو الحجم $V = 8\ cm^3$ في الماء ذي الحجم V_1 يمكن :

- تحديد حجم الماء V_2 بعد إدخال الجسم الصلب :

حجم الماء يرتفع إلى قيمة بين 30 ml و 50 ml. بينهما هناك 50 ml-30 ml = 20 ml

هناك 10 تدريجات بين 30 ml و 50 ml. أي قيمة التدريجة الواحدة هي :

10 تدريجات	20 ml
1 تدريجة	•

- $= \dfrac{20ml \times 1 \text{ تدريجة}}{10 \text{ تدريجة}} = 2\ ml$

في الشكل السطح الحر للماء مستقر عند التدريجة ال 4 بعد ال 30 أي الحجم V_2 للماء والجسم داخله هو : $V_2 = 30\ ml + 4 \times 2\ ml = 30\ ml + 8\ ml = 38\ ml$

- حساب حجم الماء V_1 الموجود في الإناء :

حجم الماء الموجود في الإناء مضاف إليه حجم الجسم = 38 ml

لا بد ان تكون الوحدات متشابهة حتى نتمكن من الجمع وإلا فإننا نشبه ذلك الذي يريد ان يحصل على مرق بالفاصوليا والعدس.

نحول حجم الجسم $V = 8\ cm^3$ إلى ال ml حتى نتمكن من الجمع بينهما.

نقرا مباشرة :

$V = 8\ cm^3 = 8\ ml$

الوحدة الدولية			المجزّئات								
m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
		kl	hl	dal	l	dl	cl	ml			
								8			

إذن :

$V_2 = V_1 + V$ أي : $V_1 = V_2 - V$ ومنه : $V_1 = 38\ ml - 8\ ml = 32\ ml$

3) عند إزالة متوازي مستطيلات من الإناء ونضع مكانه مجموعة متماثلة من الكريات الصغيرة حجم كل واحدة منها $2000\ mm^3$ فان مستوى الماء يرتفع إلى $V_3 = 50\ ml$.

- تحديد عدد الكريات :

حجم الماء V_1 مضاف له حجم الكريات مجتمعة = V_3

$V_3 = V_{\text{كريات}} + V_1$ أي : $V_{\text{كريات}} = V_3 - V_1 = 50\ ml - 32\ ml = 18\ ml$

Scanné avec CamScanner

يجب ان نحول حجم الكرية الواحدة إلى ال ml :

الوحدة الدولية			المجزئات								
m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
		kl	hl	dal	l	dl	cl	ml			
								2	0	0	0

نقرا مباشرة :

$2000\ mm^3 = 2\ ml$

ولدينا :

1 كرية	2 ml
•	44 ml

• $= \frac{1 \text{ كرية} \times 44\ ml}{2ml} = 22$ كرية

4) الميزان المستعمل هو الميزان ذو الكفتين أو ميزان روبرفال.

أ- تحديد كتلة الجسم متوازي المستطيلات (m) :

في الشكل 3 الصورة على اليمين تبين حدوث التوازن بين الجسم على شكل متوازي المستطيلات والعيار 20 g

إذن : $m = 20\ g$

حساب كتلة الكرية الواحدة (m_2) :

في الشكل 3 الصورة على اليسار تبين حدوث التوازن بين الجسم على شكل متوازي المستطيلات والعيارين 2 g و 1 g من جهة والكرية من جهة أخرى أي :

$m + 2\ g + 1\ g = m_2$ ومنه : $m_2 = m + 3\ g = 20\ g + 3g = 23\ g$

5) لاستنتاج نوع المادة التي :

• صنع منها الجسم الصلب على شكل متوازي المستطيلات :

نحسب كتلته الحجمية ثم نقارنها بالكتل الحجمية المعطاة وعلى أيهم انطبقت فتلك هي المادة التي صنع منها. $\rho = \frac{m}{v} = \frac{20\ g}{8\ cm^3} = 2{,}5\ \frac{g}{cm^3}$ وهي منطبقة مع الكتلة الحجمية للزجاج وعليه فالجسم مصنوع من زجاج.

• صنعت منها الكرية :

$\rho_2 = \frac{m2}{v2} = \frac{23\ g}{2\ cm^3} = 11{,}5\ \frac{g}{cm^3}$ وهي منطبقة مع الكتلة الحجمية للرصاص وعليه فالجسم مصنوع من الرصاص.

كتافة الجسم الصلب على شكل متوازي المستطيلات

$d = \frac{\rho \text{ الجسم}}{\rho \text{ ماء}} = \frac{2{,}5\ \frac{g}{cm^3}}{1\ \frac{g}{cm^3}} = 2{,}5\ \frac{g}{cm^3}$

كتافة الكرية الواحدة

$d = \frac{\rho \text{ كرية}}{\rho \text{ ماء}} = \frac{11{,}5\ \frac{g}{cm^3}}{1\ \frac{g}{cm^3}} = 11{,}5\ \frac{g}{cm^3}$

Scanné avec CamScanner