الكتلة الحجمية
La masse volumique

I. مفهوم الكتلة الحجمية

أ. تجربة

نقيس كتلة أحجام مختلفة من الماء، ونسجل النتائج في الجدول التالي :

الكتلة m(g)	50	80	100
الحجم $V(cm^3)$	50	80	100
النسبة $\frac{m}{V}$ (g/cm^3)	1	1	1

ب. ملاحظة

نلاحظ أنه كلما ازداد حجم الماء تزداد كتلته، بينما خارج قسمة الكتلة على الحجم m/V يبقى ثابت، ونسمي هذا المقدار الكتلة الحجمية.

ج. خلاصة

❖ الكتلة الحجمية لجسم هي مقدار فيزيائي يميز نوع المادة المكونة له، وتساوي خارج قسمة الكتلة على الحجم، نرمز لها بالحرف ρ ونكتب :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

☆ يقرأ الحرف ρ ب غو

❖ الوحدة العالمية للكتلة الحجمية هي kg/m^3، ووحدتها المتداولة هي g/cm^3.

أمثلة لبعض الكتل الحجمية الخاصة ببعض الأجسام

المادة	الماء	ماء البحر	الزيت	الحديد	الألومنيوم	الذهب	البوتان
الكتلة الحجمية (g/mL)	1	1,03	0,8	7,8	2,7	19,3	2,4

تمرين تطبيقي رقم 1

يزن نصف لتر من الحليب الخالص **0.515 kg**

1. أحسب الكتلة الحجمية لهذا الحليب ؟
2. ما الكتلة الحجمية للخليط الناتج عند إضافة **250 cm^3** من الماء إلى الحجم السابق من الحليب ؟

نعطي الكتلة الحجمية للماء، **ρ = 1 g/cm^3**

تمرين تطبيقي رقم 2

تتوفر على قطعة ذهبية تزن **14.42 kg** ولتتأكد أنها مصنوعة من ذهب خالص نقيس حجمها بواسطة المخبار المدرج، فنجد **V = 0.84 cm^3**

1. هل هذه القطعة مكونة من الذهب فقط، مع العلم أن الكتلة الحجمية للذهب تساوي **19,3 g/cm^3** ؟

www.najahni.tn

Le volume et la masse الحجم والكتلة

I. Notion de volume مفهوم الحجم

1- تعريف الحجم حجم جسم ما هو الحيز الذي يحتله هذا الجسم في الفضاء ونرمز له بالحرف V ووحدته العالمية هي المتر المكعب m^3

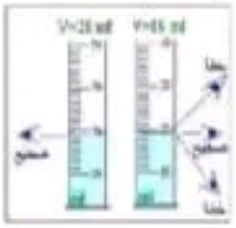
2- تعريف السعة سعة إناء هي حجم السائل الذي يملأ هذا الإناء ووحدتها في النظام العالمي للوحدات هي اللتر (l) .

3- وحدات الحجم والسعة

وحدات الحجم	mm^3			cm^3			dm^3			m^3		
وحدات السعة	ml	cl	dl	l	dal	hl	kl					

4- قياس الحجم

أ- حجم سائل

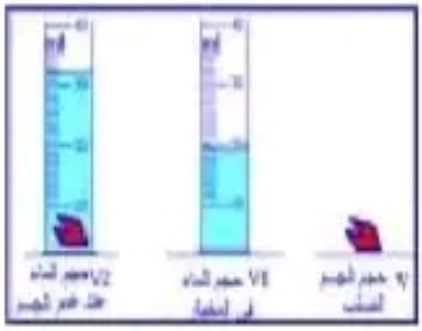


لقياس حجم جسم سائل نستعمل الأواني المدرجة مثل المخبار المدرج

قيمة القسمة الواحدة لهذا المخبار هي : (50-30)/10= 2ml

حجم هذا السائل هو : V= ml

ب – حجم جسم صلب



تسمى هذه الطريقة إزاحة السائل وتمكننا من قياس حجم جسم صلب بتطبيق العلاقة

$V = V_2 - V_1$

- V_1 حجم السائل - V_2 حجم السائل والجسم الصلب — V حجم الجسم الصلب.

خلاصة
- لا يتغير حجم الجسم الصلب رغم تغيير شكله .
- يأخذ السائل شكل الإناء الذي يوجد فيه ولا يتغير حجمه.

5- حساب حجم جسم صلب بالصيغ الرياضية.

المكعب	متوازي المستطيلات	الأسطوانة	الكرة
$V = a.a.a = a^3$	$V = L.l.h$	$V = \pi.r^2.h$ $\pi = 3.1$	$V = 4/3.\ \pi.r^3$

II. Notion de masse مفهوم الكتلة

1- تعريف

الكتلة مقدار فيزيائي يتعلق بكمية المادة المكونة للجسم و يميز بين الجسم الثقيل والجسم الخفيف ونرمز له بالحرف m ووحدته العالمية هي الكيلوغرام Kg

2- وحدات الكتلة

3- قياس الكتلة

t	q	.	Kg	hg	dag	g	dg	cg	mg	

الجهاز المستعمل لقياس الكتلة هو الميزان وتوجد عدة أنواع من الموازين أهمها الميزان الإلكتروني وميزان الكفتين أنظر وصف وإستعمال الميزان ص:28

ملحوظة
- الوزن poids مخالف للكتلة . - عند إستعمال ميزان الكفتين تحتاج إلى الكتل المعلمة وهي أجسام مسجل عليها قيم كتلتها .
- لا تتغير الكتلة بتغيير شكل الجسم . - يتعلق حجم كمية من الغاز بالضغط المطبق عليها أما كتلتها فلا تتغير .

III. La masse volumique الكتلة الحجمية

1- تعريف الكتلة الحجمية لمادة معينة هي كتلة وحدة الحجم لهذه المادة ونحصل عليها بقسمة كتلة جسم من هذه المادة على حجمه ونرمز لها بالحرف ρ ونكتب $\rho = m/v$,الوحدة العالمية للكتلة الحجمية هي Kg/m^3 ووحداتها العملية هي g/cm^3 بالنسبة للأجسام الصلبة و g/ml بالنسبة للسوائل و g/l بالنسبة للغازات

2- تطبيقات تحديد الكتلة الحجمية لمادة الألومنيوم .

* قياس حجم هذه الأسطوانة بالإعتماد على طريقة إزاحة الماء وبتطبيق العلاقة $V=V_2- V_1$ وجدنا $V= 20cm^3$ إذن الكتلة الحجمية للألومنيوم هي : $\rho = 55.9g / 20cm^3 = 2.7\ g/cm^3$

- تحديد الكتلة الحجمية للماء . * قياس حجم كمية من الماء بواسطة مخبار مدرج وجدنا V= x ml

*قياس كتلة هذه الكمية من الماء بواسطة ميزان إلكتروني وجدنا m= x g * الكتلة الحجمية للماء هي : $\rho = x\ g/x\ ml = 1g/ml$

ملحوظات - نتائج القياسات التجريبية نتائج تقريبية .

- بما أن $\rho = m/v$ فإن $m = \rho . v$ و $v = m/\rho$

- تدل الكتلة الحجمية $\rho = 7.8g/cm^3$ على أن كتلة $1cm^3$ من هذه المادة هي 7.8g .

- الكتل الحجمية لبعض المواد في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط.

- عند قياس حجم جسم صلب، بواسطة إناء مدرج، يجب إختيار السائل الذي لايذيب الجسم الصلب ،وإذا كان الجسم يطفو تغمره داخل السائل بسلك رقيق أو بوضع جسم ثقيل فوقه . - عند غمر جسم صلب في سائل فإن حجمه يساوي حجم السائل المزاح.

المادة	الحديد	الذهب	الماء	زيت الزيتون	الهواء	البوتان
كتلتها الحجمية	$7.8g/cm^3$	$19.3g/cm^3$	1g/ml	0.82g/ml	1.29g/l	2.4g/l

www.najahni.tn