

2015.11.30 ES FQ10 AL 1.3

2 de dezembro de 2015

AL 1.3

Densidade relativa de metais

Escola Secundária, LAB Prof.
FQ10 Turno 2 2015.11.30
11:00-13:30

Sumário:

Aula laboratorial 1.3

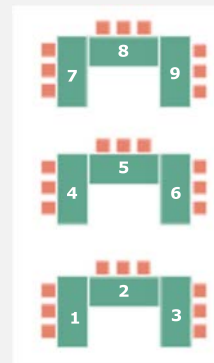
4 grupos de 3-4 alunos cada

G1 - Bancada 1

G2 - Bancada 7

G3 - Bancada 9

G4 - Bancada 6



Autores: Gonçalo, Margarida, João 2015.12.04

A. Introdução da actividade

01



A professora introduz brevemente a atividade laboratorial, relembrando alguns aspetos da aula anterior, de preparação para a atividade. Dá 5 minutos aos grupos para recapitularem o trabalho realizado.

02



A professora revê com o grande grupo o objetivo da atividade laboratorial (determinação da densidade de um metal) e o respetivo procedimento, bem como os cálculos necessários.

03



Um aluno vai ao quadro e propõe uma tabela de registo de dados da atividade...

04

	Valor medido	Incerteza do instrumento de medição
m Picnómetro		
m Picnómetro com água		
m metal		
m Picnómetro com água com o metal ao lado		
m picnómetro com água com o metal dentro		
T da água		

Valores medidos e incerteza do instrumento de medição para:

1. m Picnómetro
2. m Picnómetro com água
3. m metal
4. m Picnómetro com água com o metal ao lado
5. m Picnómetro com água com o metal dentro
6. T da água

05



A professora reforça as regras de segurança e alguns aspectos do procedimento a ter em conta.

06

Os vários grupos organizam as bancadas para a atividade laboratorial, colocando o material desnecessário nos favos, baixando os bancos e colocando-os sob as bancadas)

B. Actividade laboratorial

01



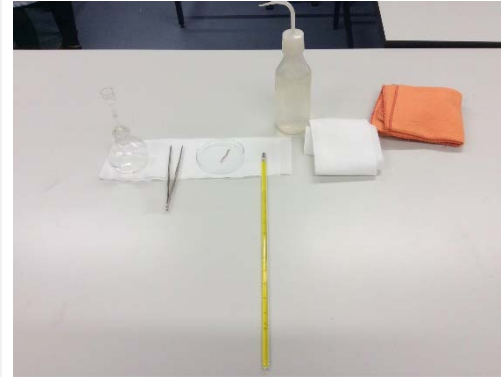
Os alunos vão buscar os tabuleiros de grupo ao trolley na frente de laboratório...

02



Levando-o para a respetiva bancada.

03



Dispõem depois o material necessário sobre uma tira de papel absorvente.

04



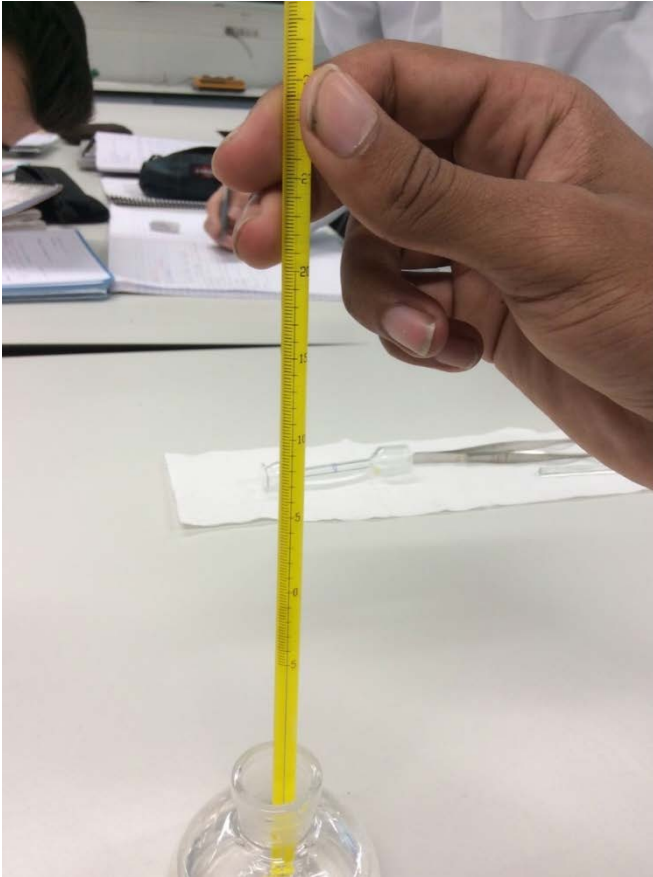
Os alunos seguem o protocolo para a realização da atividade começando por medir a massa do picnómetro vazio (38.72 g).

05



Enchem depois o picnómetro com água destilada, tendo o cuidado de não formar bolhas de ar, fazendo a água deslizar pela parede do recipiente.

06



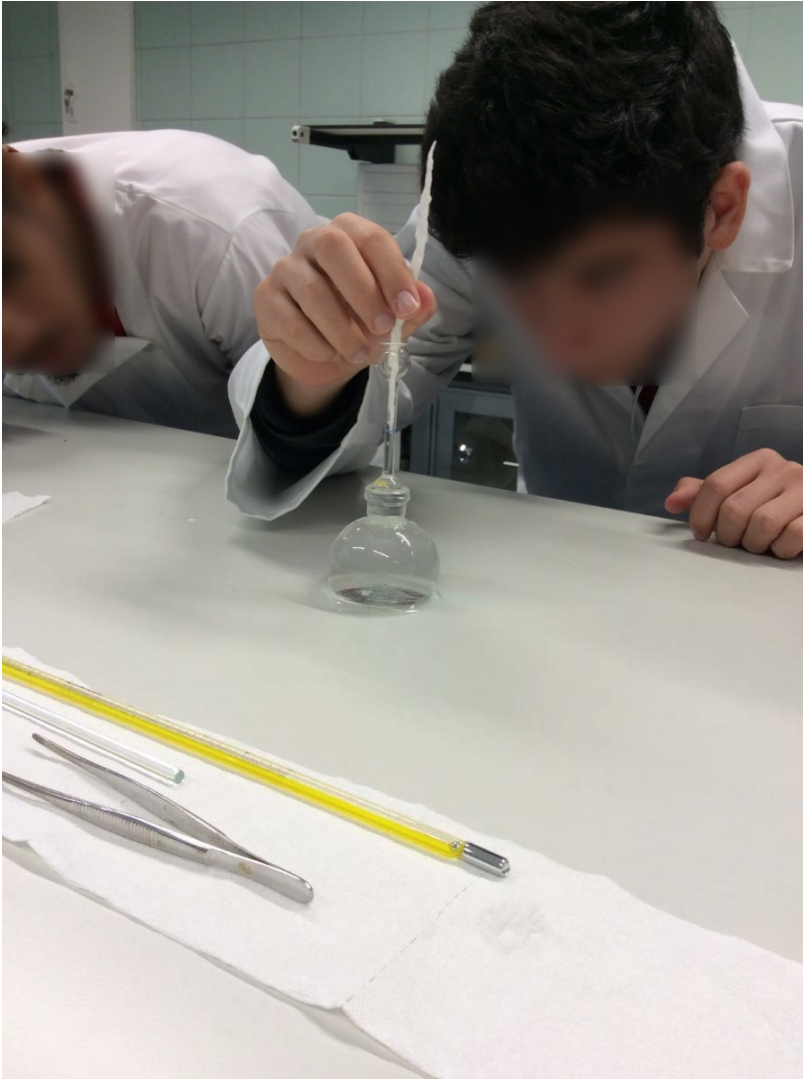
Medem depois a temperatura da água destilada presente no picnómetro (20 °C)

07



Um dos elementos do grupo enche o picnómetro totalmente, deslizando a tampa horizontalmente em relação à face e depois verticalmente, num movimento rápido que tem como objetivo reduzir o número de bolhas no interior do picnómetro

08



Retiram o excesso de água com papel absorvente, até o nível de água destilada atingir a marca no picnómetro de 100 ml

09



Medem então a massa do picnómetro com água destilada (137.03 g)

10



Medem depois a massa do metal (0.40 g).

11



Medem a massa do picnómetro e do metal em simultâneo (137.42 g)

12



... e a massa do picnómetro com o metal no seu interior.

13



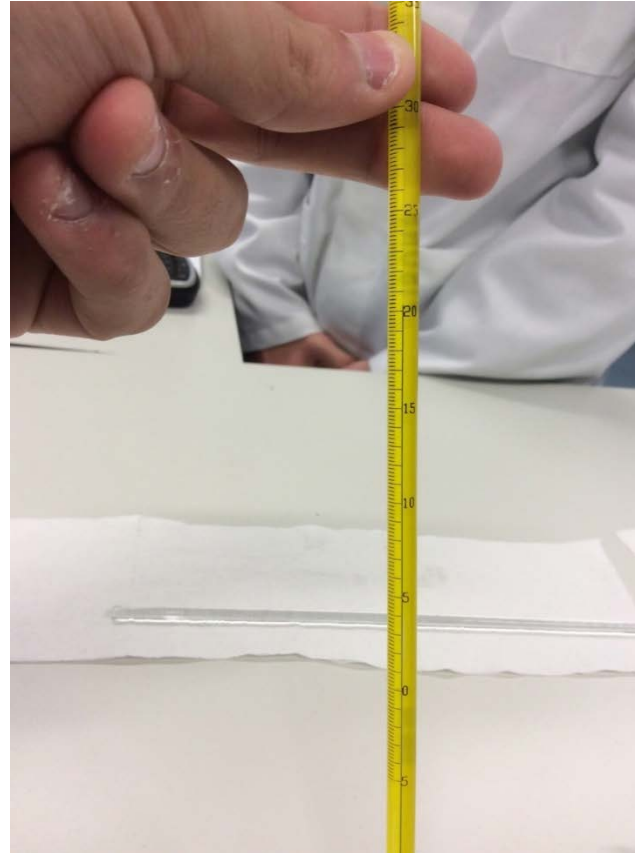
Retira-se o excesso de água no picnómetro com o metal e ...

14



... mede-se novamente a sua massa (137.40 g)

15



Mede-se a temperatura no interior do picnómetro com o metal (20.1 °C)

C. Interpretação e discussão de resultados

01

Ativa Laboratorial 13

	1º ensaio	2º ensaio	3º ensaio	Média
Picnómetro vazio (g)	38,32	38,32	38,32	38,32
Picnómetro de água (g)	137,03	137,04	137,04	137,037
m de metal (g)	0,40	0,40	0,40	0,40
m do picnómetro e o metal ao lado (g)	137,42	137,43	137,43	137,43
T da água (C°)	19,8	20,00	20,00	19,9 C°
Picnómetro com o metal (g)	137,41	137,42	137,42	137,42
Picnómetro com o metal sem excesso de água (g)	137,36	137,40	137,36	137,36
T piral. (C°)	20,1	20,1	20,1	20,1

Incerteza do termómetro = $\pm 0,10$
 " Balança = $\pm 0,01$

Registam-se todos os resultados obtidos na tabela de dados e calcula-se a média dos três ensaios

03

densidade da água

$$m_{\text{da água}} = 137,037 - 38,72$$

$$m_{\text{da água}} = 98,317 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{água}} = \frac{m_{\text{da água}}}{V_{\text{da água}}} = \frac{98,317}{100} = 0,98317 \text{ g/ml}$$

Calcula-se então a densidade da água destilada utilizada (0.98317 g/ml)

E os algarismos significativos?

04

a água

$$137,037 - 38,72$$

$$m_{\text{da água}} = 98,317 \text{ g}$$

$$\frac{98,317}{100} = 0,98317 \text{ g/ml}$$

$$\rho_{\text{metal}} = \frac{0,40}{0,061027} = 6,55448 \text{ g/ml}$$

$m_{\text{água deslocada}} =$

$$= 137,42 - 137,36 =$$

$$= 0,06 \text{ g}$$

$$V = \frac{m_{\text{de água deslocada}}}{\rho_{\text{da água}}}$$

$$= \frac{0,06}{0,98317} = 0,061027$$

$\Rightarrow \frac{0,06}{0,98317} = V$

$$0,061027 = V$$

A partir do valor da massa do metal e do cálculo do volume de água ocupado pela amostra no picnómetro, determina-se a densidade do metal

05

$$d = \frac{6,55448}{0,98317}$$

$$d = 6,666$$

Calcula-se então a densidade relativa do metal

06

Erro absoluto

$$E_a = |x_{\text{medido}} - x_{\text{verdadeiro}}|$$

$$E_a = |6,55 - 8,94|$$

$$E_a = 2,39$$

Bem como o erro absoluto...

E as unidades?

07

Erro Relativo

$$E_r (\%) = \frac{E_a}{x \text{ verdade}} \times 100 (\%)$$

$$\Leftrightarrow E_r (\%) = \frac{2,39}{8,94} \times 100 (\%)$$

$$\Leftrightarrow E_r (\%) = 26,7 \%$$

...e o erro relativo (26.7 %)

08

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
TURNO 2	André, Gonçalo, Márcio, Lopes	Filipe, Isabela, Elisabete	Ivo, Catarina, Carolina, Diogo	Diogo, Diogo, Beatriz
densidade da água destilada (g·cm ⁻³)	0.98317	0.975	0.9646	0,976
densidade do metal (g·cm ⁻³)	6.55448	10.001	4.72	2,85
densidade relativa do metal	6.666	10.256	4.92	2,92
erro absoluto (g·cm ⁻³)	2.39	1.04	4.24	6,09
erro relativo (%)	26.7	11.6	47.3	68,1

Registam-se os resultados de cada grupo no quadro e comparam-se com os valores da literatura.

Sendo o metal utilizado o cobre, o que poderá justificar tamanhas diferenças?

D. Fim

01



O material é todo arrumado nos tabuleiros e a bancada limpa com um pano...

02



...e estes são colocados finalmente no trolley

