

Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

8. razred

Državno tekmovanje, 8. april 2017

C – eksperimentalna naloga: SESTAVA KOVANCA IN ZLITINE

Pri poskusu boš določil masna deleža dveh zlitin v kovancu za 2 evra in delež cinka v medenini.

Pripomočki	Št. delovnega mesta:
– 20 kovancev za 2 evra	– kapalka
– 30 cm merilo	– papirnate brisače
– merilni valj	– tehtnica z natančnostjo 1 g
– čaša z vodo	

Upoštevaj, da pri eksperimentalnih nalogah ocenjujemo tudi natančnost izvedbe poskusa in meritev. **Pri tem poskusu je zelo pomembno, da meritve izvedeš natančno.**

Za reševanje te naloge imaš na voljo 80 minut.

Kovanci za 2 evra so narejeni iz dveh zlitin: v sredini je medenina (med), zlitina bakra (Cu), cinka (Zn) in niklja (Ni) zlate barve, ki jo obkroža kolobar srebrne barve iz zlitine bakra in niklja (CuNi). Pri poskusu boš določil masna deleža obeh zlitin v kovancu ter v medenini določil delež cinka.

Ko bakru dodajo nikelj ali cink v takih deležih, kot so v zlitinah za kovance, posamezni atomi niklja in/ali cinka v kovinskem kristalu zamenjajo posamezne atome bakra.

(a) Izmeri maso kovanca m v gramih na **desetinko grama** natančno.

1

Izmeri premer in debelino kovanca v milimetrih na **desetinko milimetra** natančno.

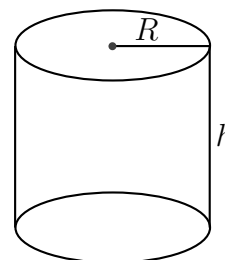
2

(b) Prostornina valja je produkt med ploščino osnovne ploskve (kroga) S in višino h ,

$$V_v = S \cdot h.$$

Ploščino kroga s polmerom R podaja obrazec

$$S = 3,14 \cdot R^2.$$



Predpostavi, da je kovanec valj, in izračunaj njegovo prostornino V_1 v cm^3 na stotinko cm^3 natančno.

2

Izračunaj povprečno gostoto kovancev ρ_1 v $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ na eno decimalno mesto natančno.

2

(c) Prostornino kovancev lahko tudi neposredno izmeriš. V merilni valj odmeri 10 ml vode in vanj previdno, da voda ne pljuska iz merilnega valja, spusti vse (suhe!) kovance, ki jih imaš. Izmeri prostornino 20 kovancev na $0,5 \text{ cm}^3$ natančno.

Kolikšna je izmerjena prostornina enega kovanca V_2 v cm^3 ?

2

Izračunaj povprečno gostoto kovancev ρ_2 v $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ na eno decimalno mesto natančno.

1

- (d) Primerjaj izmerjeni povprečni gostoti ρ_1 in ρ_2 : katera je natančnejša? Na kratko utemelji.

2

- (e) Kovanec je iz dveh zlitin. V sredini je manjši valj iz medenine, zunanji kolobar pa je iz zlitine CuNi. Ugotovi, kolikšno je razmerje med prostorninama V_m in V_{CuNi} medenine in zlitine CuNi v kovancu za 2 evra. Kolikšni sta prostornini V_m in V_{CuNi} ?

3

- (f) Upoštevaj, da lahko gostoto ρ_{AB} zlitine kovin A in B določiš z izrazom

$$\rho_{\text{AB}} = \eta_A \cdot \rho_A + \eta_B \cdot \rho_B,$$

kjer sta ρ_A in ρ_B gostoti kovin A in B, η_A in η_B pa sta *masna deleža* teh dveh kovin v zlitini. *Masni delež* η pove, kolikšen del skupne mase zlitine m predstavlja masa posamezne kovine, na primer,

$$\eta_A = \frac{m_A}{m}.$$

Gostoto bakra poišči na listu s formulami. Gostota niklja je $8908 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. V zlitini CuNi sta masna deleža bakra in niklja 75% (baker) in 25% (nikelj). Kolikšna je gostota zlitine CuNi ρ_{CuNi} v kovancu v enotah $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$?

1

Kolikšni sta masi m_m in m_{CuNi} medenine in zlitine CuNi v kovancu?

2

Kolikšna je gostota medenine ρ_m v kovancu za 2 evra?

2

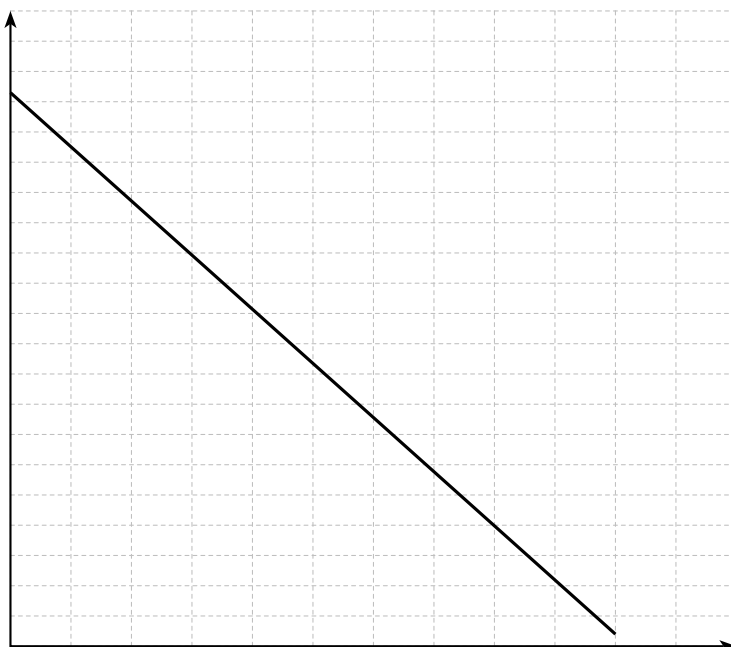
- (g) V nadaljevanju se dogovorimo, da imenujemo *medenina* vsako zlitino bakra in cinka, ne glede na to, katere kovine je v zlitini več, in ne glede na to, ali ima še primesi drugih kovin (v našem primeru niklja). Medenine se med seboj razlikujejo po tem, koliko je v njih cinka. *Masni delež* η_{Zn} pove, kolikšen del skupne mase zlitine m_m (medenine) predstavlja masa cinka m_{Zn} ,

$$\eta_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{m_m}$$

Kolikšen je največji in kolikšen je najmanjši možni *masni delež* η_{Zn} ?

2

Narišemo lahko graf, ki kaže, kako se gostota medenine ρ_m spreminja z η_{Zn} . Gostota cinka je $7140 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Upoštevaj, da so gostote zlitine CuNi, bakra in niklja skoraj enake.



Opremi graf na sliki s količinama, z enotama in s skalama.

2

Iz grafa in rezultatov pri prejšnjih vprašanjih ugotovi, kolikšen je masni delež cinka η_{Zn} v medenini, ki je v notranjem delu kovanca za 2 evra. Če iz svojih meritev ne moreš sklepati o η_{Zn} , to utemelji.

1