



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Izbor slovenske ekipe za EUSO 2013

Šolsko tekmovanje

27. november 2012



Čas reševanja: 90 minut.

Dovoljeni pripomočki: računalno, ravnilo, kotomer, šestilo, kemični svinčnik, radirka.

## Merila za ocenjevanje

1. Obkrožite vse pravilne odgovore (pri nekaterih vprašanjih je pravih odgovorov več).

Vsak pravilni odgovor je vreden 0,5 točke. Za vsak nepravilni odgovor odštejemo 0,5 točke. Pri nobenem vprašanju ni mogoče osvojiti manj kot 0 točk.

Skupaj: 5 TOČK

1.1					D	E
1.2		B		Č		
1.3			C			
1.4		B				
1.5		B				
1.6	A			Č		
1.7		B				

2. Uredite enačbo kemijske reakcije.



ali



Za pravilno urejeno enačbo dodelimo 2 točke. Drugače urejeno enačbo, kjer so stehiometrični koeficienti še vedno v pravilnem razmerju, vrednotimo z 1 točko.

Skupaj: 2 TOČKI

3. Izpolnite preglednico.

Ime snovi	Oznaka modela (A–G)	Osnovni delci (atomi, ioni, molekule)	Najmočnejše privlačne sile med delci
Magnezij	D	atomi	kovinska vez
Amoniak	F	molekule	vodikove vezi
Jod	E	molekule	disperzijske sile
Benzen	C	molekule	disperzijske sile
Hidrazin	Č	molekule	vodikove vezi
Žveplo	B	molekule	disperzijske sile
Natrijev klorid	A	ioni	ionske vezi (ali elektrostatske ali coulombske sile)
Ogljikov dioksid	G	molekule	disperzijske sile

Vsako pravilno izpolnjeno polje je vredno 1/6 točke. (Odgovor “van der Waalove sile” točkujemo z 0 točkami.)

Skupaj: 4 TOČKE

4.1 Izračunajte množinsko koncentracijo sladkorja v raztopini.

$$c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12}) = \frac{n}{V_r} = \frac{m_s}{M_s V_r} = \frac{m_s \rho_r}{M_s m_r} = \frac{m_s \rho_r}{M_s (m_0 + m_s)} = \frac{m_s \rho_r}{M_s (\rho_0 V_0 + m_s)}$$

$$c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12}) = \frac{75,0 \text{ g} \cdot 1017 \text{ g/L}}{342 \text{ g/mol} (75,0 \text{ g} + 1007 \text{ g/l} \cdot 2,00 \text{ l})}$$

$$c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12}) = 0,107 \text{ M}$$

**Pravilni končni rezultat z enoto prinese 2 točki. Za zapis pravilnega rezultata z neustreznim številom veljavnih mest (ustrezno: 2 ali 3 mesta) odštejemo 1 točko.**

**Vrednotenje nepravilnih rezultatov. Vsako pravilno izračunano izmed naslednjih količin vrednotimo z 0,25 točke, če ima tudi ustrezno enoto: masa začetne raztopine, masa končne raztopine, prostornina končne raztopine, množina sladkorja.**

4.2 Izračunajte masni delež sladkorja v vsakem kozarcu.

Masa sladkorja v 100 ml limonade:

$$m_2 = w_2 m = \frac{m_s}{m_s + \rho_0 V_0} (\rho_r \cdot V)$$

$$m_2 = \frac{75,0 \text{ g}}{75,0 \text{ g} + 1007 \text{ g/l} \cdot 2,00 \text{ l}} (1017 \text{ g/l} \cdot 0,100 \text{ l})$$

$$m_2 = 3,65 \text{ g}$$

$$w(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12})_{\text{Janja}} = \frac{m_2}{\rho_r V + 100 \text{ g}} = \frac{3,65 \text{ g}}{1017 \text{ g/l} \cdot 0,100 \text{ l} + 100 \text{ g}} = 0,0181$$

$$w(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12})_{\text{Julija}} = \frac{m_2 + 5,00 \text{ g}}{\rho_r V + 5,00 \text{ g}} = \frac{3,65 \text{ g} + 5,00 \text{ g}}{1017 \text{ g/l} \cdot 0,100 \text{ l} + 5,00 \text{ g}} = 0,0811$$

$$w(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12})_{\text{Selma}} = \frac{m_2}{\rho_r V - 20,0 \text{ g}} = \frac{3,65 \text{ g}}{1017 \text{ g/l} \cdot 0,100 \text{ l} - 20,0 \text{ g}} = 0,0447$$

**Vsak pravilni končni rezultat prinese 1 točko. Za zapis pravilnega rezultata z neustreznim številom veljavnih mest (ustrezno: 2 ali 3 mesta) odštejemo 0,5 točke.**

**Vrednotenje nepravilnih rezultatov. Vsako pravilno izračunano izmed naslednjih količin vrednotimo z 0,25 točke, če ima tudi ustrezno enoto: masa sladkorja, masa raztopine.**

**Skupaj: 5 TOČK**

5.1 Izračunajte množinsko razmerje med  $\text{NaHCO}_3$  in  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  v vzorcu.

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = c_{\text{HCl}} V_1$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} + 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = c_{\text{HCl}} V_2$$

$$\frac{n_{\text{NaHCO}_3} + 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{\frac{n_{\text{NaHCO}_3}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} + 2}{1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{n(\text{NaHCO}_3)}{n(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{49,04 \text{ ml}}{22,11 \text{ ml}} - 2 = 0,2180$$

**Pravilni rezultat je vreden 2 točki. Za zapis pravilnega rezultata z neustreznim številom veljavnih mest (ustrezno: 3 ali 4 mesta) odštejemo 1 točko.**

**Vrednotenje nepravilnih rezultatov. Ugotovitev, da poraba klorovodikove kisline do prve ekvivalentne točke ustreza množini karbonata v razmerju 1:1, vrednotimo z 1 točko.**

5.2 V tabelo zapišite, kako se je med titracijo spreminjala barva raztopine glede na prisoten indikator in količino dodane kisline.

Prostornina dodane kisline	Barva raztopine
10 ml	vijolična
20 ml	vijolična
30 ml	rumena
40 ml	rumena
50 ml	rdeča

**Vsako pravilno izpolnjeno polje je vredno 0,4 točke.**

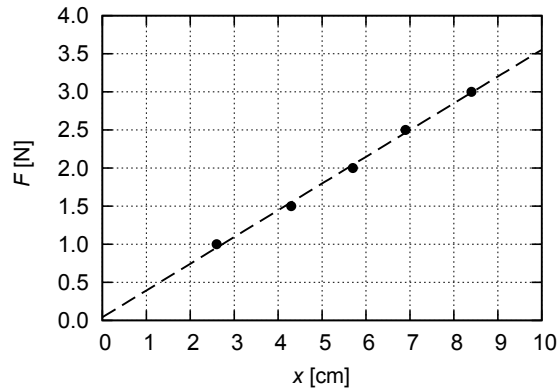
**Skupaj: 4 TOČKE**

6.1 Dopolnite tabelo.

$m$ [g]	100	150	200	250	300
$x$ [cm]	2,6	4,3	5,7	6,9	8,4
$F$ [N]	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Pravilno izpolnjena tabela je vredna 1 točka. Za vsako nepravilno izpolnjeno polje odštejemo 0,5 točke. Manj kot 0 točk ni mogoče osvojiti.

6.2 Narišite premico, ki se najboljše prilega rezultatom meritev.



Pravilno označen raztezek na osi  $x$  z enoto, primerna velikost - 1 točka. Odštejemo 0,5 točke, če je os preveč stisnjena.

Pravilno označena sila na osi  $y$  z enoto, primerna velikost - 1 točka. Odštejemo 0,5 točke, če je os preveč stisnjena.

Pravilno narisane vse točke iz tabele - 1 točka.

Pravilno vrisana premica, ki se najboljše prilega rezultatom meritev - 1 točka.

6.3 Z uporabo grafa določite prožnostni koeficient vzmeti. Na grafu jasno označite, iz katerih podatkov, ki ste jih odčitali iz grafa, ste izračunali prožnostni koeficient vzmeti.

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 0,35 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \text{ (ali v drugi primerni enoti)}$$

Primerno označeni točki *na grafu* (meritev iz tabele lahko predstavlja točko le, če leži na premici), pravilno odčitani in uporabljeni pri nadaljnjem izračunu vrednotimo z 1 točko.

Pravilen izračun z enoto vrednotimo z 2 točkama. Pomembna je natančnost pri risanju in odčitavanju, zato mora rezultat ležati na intervalu  $[0,34 \text{ N/cm}, 0,36 \text{ N/cm}]$ . Če rezultat leži v intervalu  $[0,33 \text{ N/cm}, 0,34 \text{ N/cm}]$  ali  $(0,36 \text{ N/cm}, 0,37 \text{ N/cm}]$ , odštejemo 1 točko. Če je rezultat izven intervala  $[0,33 \text{ N/cm}, 0,37 \text{ N/cm}]$ , odštejemo 2 točki. Za nepravilno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

6.4 Kolikšna je masa valja?

$$F = kx + n$$

Izračun sile iz enačbe ali pravilno odčitana vrednost z grafa - 1 točka. Rezultat mora biti med 2,1 N in 2,2 N.

$$m = \frac{F}{g}$$

Izračun mase - 1 točka. Rezultat mora biti med 0,21 in 0,22 kg. Za neprimerno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

Dobljeno maso valja in prožnostni koeficient vzmeti uporabijo pri nadaljnjih izračunih.

V rešitvah uporabljeni vrednosti sta  $k = 0,35 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  in  $m = 220 \text{ g}$ .

6.5 Kolikšna je gostota snovi, iz katere je valj?

$$\rho = \frac{m}{\pi r^2 h} = 8,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Izpeljava enačbe - 1 točka.

Rezultat - 1 točka. Za neprimerno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

ALI

Izračun prostornine merjenca  $V = \pi r^2 = 25,1 \text{ cm}^3$  (ali v drugi primerni enoti) - 1 točka.

Izračun gostote  $\rho = \frac{m}{V} = 8,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (ali v drugi primerni enoti) - 1 točka. Za neprimerno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

6.6 Obkrožite pravilni odgovor.

6.6	A			
-----	---	--	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

6.7 Na skici narišite vse sile, ki delujejo na valj. Kolikšen je sedaj raztezek vzmeti? Zapišite celoten postopek računanja.

Pravilno narisane vse tri sile, ki delujejo na valj - 1 točka (polovičnih točk ni).

Zapis enakosti sil  $F_{\text{vzgon}} + F_{\text{vzmet}} = F_g$  ali ekvivalenten zapis v skalarni ali vektorski obliki - 1 točka.

Izpeljava enačbe za raztezek - 2 točki. Odštejemo 1 točko za nepravilen zapis prostornine potopljenega dela telesa.

$$x = \frac{gm - g\rho_{\text{voda}} \frac{3V}{4}}{k}$$

Rezultat  $x = 0,057 \text{ m}$  (ali v drugi primerni enoti) - 1 točka. Za neprimerno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

ALI

Pravilno narisane vse tri sile, ki delujejo na valj - 1 točka (polovičnih točk ni).

Zapis enakosti sil  $F_{\text{vzgon}} + F_{\text{vzmet}} = F_g$  ali ekvivalenten zapis v skalarni ali vektorski obliki - 1 točka.

Izračun sile vzgona  $F_{\text{vzgon}} = \rho g \frac{3V}{4} = 0,188 \text{ N}$  - 1 točka.

Izračun sile vzmeti  $F_{\text{vzmet}} = F_g - F_{\text{vzgon}} = 2,012 \text{ N}$  - 1 točka.

Rezultat  $x = \frac{F}{k} = 0,057 \text{ m}$  (ali v drugi primerni enoti) - 1 točka. Za neprimerno zaokrožen rezultat odštejemo 0,5 točke.

6.8-6.9 Obkrožite pravilni odgovor.

6.8		B		
6.9		B		

Vsak pravilni odgovor je vreden 1 točko.

Skupaj: 20 TOČK

7.1 Obkrožite pravilni odgovor.

7.1			C		
-----	--	--	---	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

7.2 Obkrožite vse pravilne odgovore.

7.2		B	C	Č		
-----	--	---	---	---	--	--

Trije pravilni odgovori so vredni 2 točki.

Dva pravilna odgovora in nič ali en napačen odgovor prinesejo 1 točko.

Vse ostale kombinacije ocenimo z 0 točkami.

**Skupaj: 3 TOČKE**

8.1 Izberite črko, ki označuje *neodvisno* spremenljivko, in črko, ki označuje *odvisno* spremenljivko.

*Neodvisna* spremenljivka: D

*Odvisna* spremenljivka: I

**Vsak pravilni odgovor prinese 1 točko.**

8.2 Obkrožite pravilni odgovor.

8.2				Č		
-----	--	--	--	---	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

**Skupaj: 3 TOČKE**

9.1 Obkrožite pravilna odgovora.

9.1			C			E
-----	--	--	---	--	--	---

Oba pravilna odgovora sta vredna 2 točki.

En pravilni odgovor in nič ali en napačen odgovor prinese 1 točko.

Vse ostale kombinacije ocenimo z 0 točkami.

**Skupaj: 2 TOČKI**

10. Obkrožite pravilni odgovor.

10.					D
-----	--	--	--	--	---

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

11.1 Po koliko urah so rastlino prenesli v temo?

Rastlino so v temo prenesli po 10 urah.

**Pravilni odgovor je vreden 1 točko.**

11.2 Obkrožite pravilni odgovor.

11.2				Č	
------	--	--	--	---	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

**Skupaj: 3 TOČKE**

12. Obkrožite pravilni odgovor.

12.		B			
-----	--	---	--	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

**Skupaj: 1 TOČKA**

13.1 Ime dijakinje z vzdražnim pragom 0,001 M: **Ana**

13.2 Ime dijakinje z vzdražnim pragom 0,1 M: **Sara**

**Pravilno zapisani obe imeni sta vredni skupaj 1 točko.**

13.3 Izjava je NEPRAVILNA.

**Pravilni odgovor je vreden 1 točko.**

**Skupaj: 2 TOČKI**

14.1 Imenujte osebo, ki ima glede na dejstva, zapisana v uvodu, najmanjšo telesno težo.

**Zala**

**Pravilni odgovor je vreden 1 točko.**

14.2 Kateri izmed fantov je športnik? Zapišite njegovo ime.

**Tadej**

**Pravilni odgovor je vreden 1 točko.**

14.3-14.4 Obkrožite pravilni odgovor.

14.3				Č	
14.4			C		

**Vsak pravilni odgovor je vreden 1 točko.**

**Skupaj: 4 TOČKE**

15.1 Obkrožite pravilna odgovora.

15.1				Č		E
------	--	--	--	---	--	---

**Oba pravilna odgovora sta vredna 2 točki.**

**En pravilni odgovor in nič ali en napačen odgovor prineseta 1 točko.**

**Vse ostale kombinacije ocenimo z 0 točkami.**

**Skupaj: 2 TOČKI**