

Čas reševanja: 120 minut.

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

Merila za ocenjevanje

Napako kaznujemo samo enkrat. Nadaljnje rezultate štejemo, če sledijo iz predhodnih napačnih izračunov.

V skladu z navodili na poli vrednotimo pri računskih nalogah rezultat brez kakršnegakoli postopka z 0 točkami.

OPOMBA: Veljavna mesta (nem. *signifikante Stellen*) so tista mesta pri zapisu števila, da število leži znotraj meja, ki ju določuje odstopanje na zadnjem mestu¹. V praksi so to vse števke, s katerimi je zapisano število, razen začetnih ničel (nem. *führende Nullen*).

1. Kateri izmed zapisanih trditev, ki opisujeta vlogo vode v rastlinski celici oziroma rastlini, sta *napačni*?

1.			C		E	
----	--	--	---	--	---	--

Vsak pravilni odgovor prinaša eno točko. Če sta obkrožena več kot dva odgovora, vsak napačen odgovor izniči pravičnega. Ne moremo dodeliti manj kot 0 točk.

Skupaj: 2 TOČKI

2. Imenujte celični organel rastlinske celice, v katerem je večina zaloge vode v celici.

Vakuola 1 točka

Skupaj: 1 TOČKA

3.1 Izračunajte povprečno spremembo mase krompirjevih valjev v posameznih raztopinah. Rezultat zaokrožite na eno decimalno mesto natančno in ga zapišite v spodnjo tabelo. Povečanje mase označite s +, zmanjšanje pa z –.

	Raztopina A Destilirana voda	Raztopina B 0,2 M	Raztopina C 0,4 M	Raztopina D 0,6 M	Raztopina E 0,8 M	Raztopina F 1,0 M
$\Delta m(g)$	+0,7	+0,6	+0,2	–0,7	–0,9	–1,0

Vsako pravilno izpolnjeno polje je vredno 0,5 točke.

3.2 Izračunajte povprečno spremembo mase krompirjevih valjev v odstotkih v posameznih raztopinah. Rezultat zaokrožite na celo število in ga zapišite v spodnjo tabelo. Povečanje mase označite s +, zmanjšanje pa z –.

	Raztopina A Destilirana voda	Raztopina B 0,2 M	Raztopina C 0,4 M	Raztopina D 0,6 M	Raztopina E 0,8 M	Raztopina F 1,0 M
$\frac{\Delta m}{m_0}(\%)$	+21	+18	+6	–20	–26	–29

Vsako pravilno izpolnjeno polje je vredno 0,5 točke.

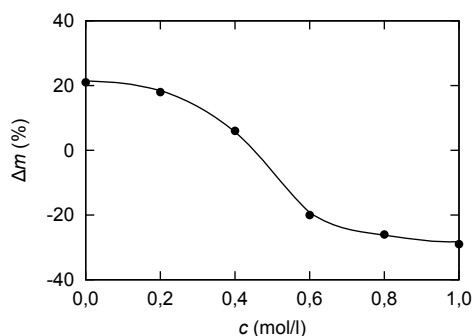
3.3 Obkrožite pravilni odgovor.

3.3	A			
-----	---	--	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

¹DIN EN ISO 80000-1

3.4 Narišite graf, ki bo prikazoval povprečno spremembo mase krompirjevih valjev v odstotkih v odvisnosti od molarne koncentracije raztopine.



Pravilna izbira osi. 0,5 točke
 Pravilna oznaka osi. 0,5 točke
 Pravilna izbira enot.....0,5 točke
 Ustrezna izraba prostora.....0,5 točke
 Pravilno vrisane točke. 0,5 točke
 Pravilno vrisana krivulja (ne sme biti lomljena).....0,5 točke

3.5 Iz podatkov na grafu izračunajte vodni potencial krompirja. Rezultat zaokrožite na celo število.

Dijaki z grafa odčitajo ničlo med 0,4 M in 0,5 M. Odčitek mora slediti iz narisane grafa. 1 točka
 Odčitano vrednost vstavijo v enačbo za osmotski potencial. Kot pravilne štejemo vse rezultate med vključno -980 Pa in -1226 Pa1 točka

3.6 Katere raztopine predstavljajo za celice krompirjevega gomolja hipertonično okolje? Zapišite njihove molarne koncentracije.

0,6 M, 0,8 M in 1,0 M oziroma črkovne oznake raztopin (navesti je treba vse tri).1 točka

Skupaj: 13 TOČK

4.1 Koliko škrobnih zrn bi lahko prešteli pri opazovanju z objektivom s 40x povečavo, če predpostavimo, da so bila zrna v preparatu razporejena enakomerno?

3,25 škrobnih zrn. (Štejemo odgovora 3 ali 4.) 2 točki

4.2 Obkrožite pravilni odgovor.

4.2			C			
-----	--	--	---	--	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

Skupaj: 3 TOČKE

5.1 Krompir spada v skupino kritosemenk. V spodnji tabeli so zapisane nekatere značilnosti, po katerih med seboj ločimo dve sistematski skupini kritosemenk. Z **X** označite, katere izmed njih veljajo za krompir.

Listi so vzporedno (progasto) žilnati.	
Rastlina ima glavno korenino, iz katere izraščajo stranske.	X
Žile v stebelu so neenakomerno razpršene (razmetane).	
Cvetno odevalo je iz čaše in venca (cvetno odevalo je dvojno).	X

Vsak pravilni odgovor prinaša eno točko. Če sta obkrožena več kot dva odgovora, vsak napačen odgovor izniči pravilnega. Ne moremo dodeliti manj kot 0 točk.

5.2 Glede na izbrane značilnosti zapišite, v katero skupino kritosemenk uvrščamo krompir.

Dvokaličnice.....1 točka

Skupaj: 3 TOČKE

6.1-6.3 Obkrožite pravilne odgovore.

6.1			C	
6.2		B	C	
6.3				D

Vsak popolnoma pravilen odgovor je vreden 0,25 točke. Če je obkroženih več odgovorov, kot je pravih, vsak napačen izniči enega pravih. Pri posameznem vprašanju ne moremo dodeliti manj kot 0 točk.

6.4 Izračunajte gostoto trdnega natrijevega klorida.

$$a = 2r_{\text{Na}^+} + 2r_{\text{Cl}^-} = 0,564 \text{ nm} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$V = a^3 = 0,1794 \text{ nm}^3 \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$m = \frac{4 \cdot M_{\text{NaCl}}}{N_A} = 3,883 \cdot 10^{-22} \text{ g} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = 2164 \text{ kg m}^{-3} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 4 TOČKE

7.1 Izračunajte, koliko bi znašala gostota te morske vode, če se pri dodajanju natrijevega klorida v čisto vodo prostornina raztopine ne bi spremenila.

$$V = \frac{m_{\text{voda}}}{\rho_{\text{voda}}} \dots\dots\dots 0,25 \text{ točke}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = m \frac{\rho_{\text{voda}}}{m - m_{\text{NaCl}}} \dots\dots\dots 0,25 \text{ točke}$$

$$\rho = \rho_{\text{voda}} \cdot \frac{1}{1-w} = 1036 \text{ kg m}^{-3} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

7.2 Izračunajte množinsko koncentracijo natrijevega klorida v morski vodi.

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{wm}{M_{\text{NaCl}}} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$V = \frac{m}{\rho} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$c = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V} = \frac{w\rho}{M_{\text{NaCl}}} = 0,613 \text{ M} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

7.3 Za kolikšen delež prostornine, izražen v odstotkih, je človeško telo bolj potopljeno v sladki (čisti) vodi kot v morski vodi, če "plavamo mrtvaka"?

$$F_g = F_{\text{vzgon}}$$

$$\rho_{\text{telo}} \cdot V_{\text{telo}} = \rho_{\text{fluid}} \cdot V_{\text{izpodrinjen}}$$

$$\frac{V_{\text{izpodrinjen}}}{V_{\text{telo}}} = \frac{\rho_{\text{telo}}}{\rho_{\text{fluid}}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{V_{\text{sladka}} - V_{\text{morska}}}{V_{\text{telo}}} = \frac{\rho_{\text{telo}}}{\rho_{\text{sladka}}} - \frac{\rho_{\text{telo}}}{\rho_{\text{morska}}} = 0,9600 - 0,9375 = 2,25 \% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 5 TOČK

8. S kolikšno povprečno hitrostjo mora človek, ki je visok 1,80 m, v morju zamahovati z nogami in rokami, da je glava v celoti nad gladino?

$$F_g = F_{\text{din}} + F_{\text{stat}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\rho_{\text{telo}} \cdot V_{\text{telo}} \cdot g = \rho_{\text{morska}} \cdot v^2 \cdot S + \rho_{\text{morska}} \cdot V_{\text{potopljen}} \cdot g \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$V_{\text{telo}} = hS, h_{\text{potopljen}} = 0,86 h, V_{\text{potopljen}} = 0,86 hS \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$v = \sqrt{\frac{hg(\rho_{\text{telo}} - 0,86\rho_{\text{morska}})}{\rho_{\text{morska}}}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$v = 1,17 \text{ m s}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 5 TOČK

9.1 Kolikšna je dolžina ene stopinje na termometru? Kolikšna je temperatura morske vode?

$$\Delta V = \Delta V_{\text{Hg}} - \Delta V_{\text{steklo}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta_{\text{Hg}} \cdot \Delta T - V_0 \cdot 3\alpha_{\text{steklo}} \cdot \Delta T \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta V = 0,198 \text{ mm}^3 - 0,033 \text{ mm}^3 = 0,165 \text{ mm}^3 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$h = \frac{\Delta V}{\pi r^2} = 1,07 \text{ cm} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta T = 7,5^\circ \text{C} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$T = 19,5^\circ \text{C} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

9.2 Izračunajte masni delež soli v morski vodi, kot ga je določil s to metodo (gravimetrija).

$$m_{\text{raztopina}} = m_{\text{polna}} - m_{\text{suha}} = 102,3977 \text{ g} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$m_{\text{NaCl}} = m_{\text{hladna}} - m_{\text{suha}} = 3,9218 \text{ g} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$w = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{raztopina}}} = 0,03830 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Če končni rezultat nima 4–6 veljavnih mest, odštejemo 0,5 točke.

9.3 Koliko toplote bi moral dovesti morski vodi v bučki iz naloge 9.2, če ne bi čakal, da voda izhlapi, temveč bi bučko postavil na grelno ploščo z močjo 2000 W, nato pa segreval do vretja in počakal, da vsa voda izpari? Koliko časa bi trajalo segrevanje in izparevanje?

$$m = 98,48 \text{ g}, \Delta T = 80,5 \text{ K}$$

$$Q_{\text{segrevanje}} = mc\Delta T = 33,14 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$Q_{\text{izparevanje}} = m q_i = 222,6 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$Q = Q_{\text{segrevanje}} + Q_{\text{izparevanje}} = 256 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$t_{\text{segrevanje}} = \frac{Q_{\text{segrevanje}}}{0,8 \cdot P} = 21 \text{ s} \dots\dots\dots 1,5 \text{ točke}$$

$$t_{\text{izparevanje}} = \frac{Q_{\text{izparevanje}}}{0,8 \cdot P} = 139 \text{ s} \dots\dots\dots 1,5 \text{ točke}$$

9.4 Izračunajte masni delež soli v morski vodi, kot ga je določil s to metodo (krioskopija).

$$b = \frac{|T_{\text{zmrz}} - 0,0 \text{ }^{\circ}\text{C}|}{K} = 4,4306 \text{ mol kg}^{-1} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

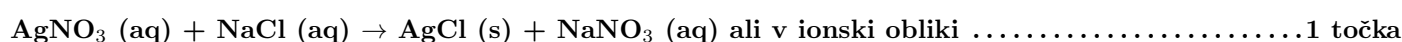
$$w = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{sol}} + m_{\text{voda}}} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{1}{2} b m_{\text{voda}} M_{\text{NaCl}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$w = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{NaCl}} + m_{\text{voda}}} = \frac{\frac{1}{2} b m_{\text{voda}} M_{\text{NaCl}}}{\frac{1}{2} b m_{\text{voda}} M_{\text{NaCl}} + m_{\text{voda}}} = \frac{bM}{bM + 2} = 0,115 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Če končni rezultat nima 2–4 veljavnih mest, odštejemo 0,5 točke.

9.5 Izračunajte masni delež soli v morski vodi, kot ga je določil s to metodo (titracija).



$$n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgNO}_3} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$n_{\text{NaCl}} = cV = 10,34 \text{ mmol} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$m_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaCl}} M_{\text{NaCl}} = 0,604 \text{ g} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$w = \frac{m_{\text{NaCl}}}{20 \text{ g}} = 0,0302 \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

Če zapis enačbe reakcije nima pravilnih agregatnih stanj, odštejemo 0,5 točke. Če končni rezultat nima 3–4 veljavnih mest, odštejemo 0,5 točke.

9.6 Izračunajte masni delež soli v morski vodi, kot ga je določil s to metodo (lomni količnik).

$$\text{Izračun naklona premice } \frac{\Delta n}{w} = \frac{1,3502 - 1,3330}{10\% - 0\%} = 0,001720 \%^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\text{Zapis/izračun enačbe premice } n = 0,001720 \%^{-1} w + 1,3330 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\text{Izračun masnega deleža } w = \frac{1,3395 - 1,3330}{0,001720 \%^{-1}} = 0,03779 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Če končni rezultat nima 3–5 veljavnih mest, odštejemo 0,5 točke.

9.7 Izračunajte slanost vode v Piranskem zalivu kot povprečje dobljenih rezultatov. Premislite, ali smete upoštevati vse rezultate, in odločitev utemeljite.

Izločimo rezultat iz naloge 9.4, ker bistveno odstopa od ostalih. $\dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$

$$\bar{w} = \frac{0,03830 + 0,0302 + 0,03779}{3} = 0,0354 \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

Kdor ne izloči rezultata iz naloge 9.4, dobi pri nalogi 0 točk. Če zaradi napak v prejšnjih nalogah odstopajo drugi rezultati, točkujemo smiselno (izločiti je treba vse, ki glede na izračune kandidata bistveno odstopajo).

9.8 Katera izmed uporabljenih metod daje najprilnejši rezultat, če nas zanima *samo* raztopljeni NaCl v morski vodi brez primesi in nečistoč? Odgovor kratko utemeljite.

Najprilnejši rezultat daje titracija (naloge 9.5). $\dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$

Pri gravimetrični metodi dobimo podatek o vseh nehlapnih topljencih. Krioskopija daje informacijo o številu vseh raztopljenih delcev. Zveza med lomnim količnikom in koncentracijo raztopljenega NaCl velja v destilirani vodi, vpliva ostalih topljencev ne poznamo. Titracija z AgNO₃ je specifična za halogenidne ione. (Štejemo vse smiselne odgovore. Zadostuje, da kandidat zapiše, da je titracija najbolj selektivna ali da ostale metode niso.) $\dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$

Skupaj: 24 TOČK

Skupaj vseh dosegljivih točk: 60 TOČK