

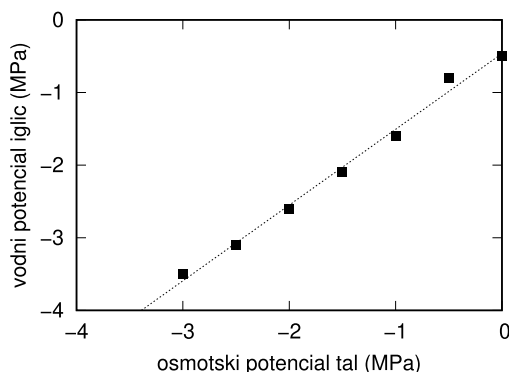
Čas reševanja: 120 minut.

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

Merila za ocenjevanje

Splošno navodilo: Za rešitve brez enote, z napačno enoto ali ekstremnim številom decimalnih mest, odštejemo 0,5 točke. Sestavljene naloge brez postopka ocenimo z 0 točkami.

1.1 Narišite graf, ki bo prikazoval vrednost vodnega potenciala iglic v odvisnosti od vrednosti osmotskega potenciala tal.



Pogoj za ocenjevanje grafa sta pravilno izbrani odvisna in neodvisna spremenljivka ter primerno *usmerjeni* osi. Graf, ki ima napačno izbrani osi, ocenimo z 0 točkami. Ostali kriterij: (i) graf mora biti narisana na milimetrskem papirju, (ii) pravilno označeni osi, (iii) pravilno izbrani enoti, (iv) pravilno vrisane točke, (v) pravilna vrisana povezava med njimi. Za vseh pet izpolnjenih kriterijev: 2,5 točk; za štiri ali tri izpolnjene kriterije 1,5 točke, za dva izpolnjena 0,5 točke, sicer 0 točk.

1.2 Pri katerem vodnem potencialu v iglicah se zgodijo opisane spremembe?

Spremembe se zgodijo pri $[-2'25, -2'45]$ MPa (vrednost iz linearne interpolacije: $-2,3415$)1 točka

1.3 Ugotovite, ali so zapisane trditve pravilne ali nepravilne.

Trditev	A	B	C	D	E
P/N	P	P	P	N	N

Vsaka pravilna določitev je vredna 1 točko, skupaj 5 točk.

Skupaj: 8,5 TOČK

2.1–2.2 Obkrožite pravilna odgovora.

2.1				D		
2.2				D		

Vsak pravilni odgovor je vreden 1 točko, skupaj 2 točki.

2.3 Na obeh slikah so z enakimi črkami označene enake strukture. Poimenujte jih.

A: Povrhnjica / epidermis / epiderm / zgornja povrhnjica / krovno tkivo / celice povrhnjice / celice listne povrhnjice 0,5 točke

C: Celici zapiralki listne reže / Celici listne reže / Celici zapiralki / Zapiralki listne reže 0,5 točke

D: Odprtina listne reže / Pora / Listna reža 0,5 točke

2.4 Na prečnem prerezu iglice smreke je s številko 1 označeno tkivo. Katera črka označuje tkivo z enako vlogo na prečnem prerezu lista dvokaličnice?

E in/ali F 1 točka

2.5 Struktura, na sliki prečnega prereza iglice smreke označena s črko B, je endoderm. V katerem rastlinskem organu je praviloma prisoten endoderm? Poimenujte ga.

Korenina 1 točka

2.6 Obkrožite pravilno trditev.

2.6		B		
-----	--	---	--	--

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

Skupaj: 6,5 TOČKE

3.1 Izračunajte množinsko koncentracijo NaCl, ki povzroči tolikšen osmotski potencial pri temperaturi 10 °C.

$c = \frac{\Psi_e}{iRT} = 0,425 \text{ M}$ 1 točka

3.2 Izračunajte temperaturo zmrzišča za raztopino iz naloge 3.1

$\Delta T_z = i \cdot K_f \cdot c = 1,42 \text{ K (1,34 K)}$ 1 točka

$T_z = 0 \text{ °C} - \Delta T_z = -1,42 \text{ °C (-1,34 °C)}$ 0,5 točke

3.3 Kolikšno bi bilo zmrzišče raztopine, če bi namesto NaCl uporabili CaCl₂ ($i = 3$) enake koncentracije?

$\Delta T_z = i \cdot K_f \cdot c = 2,37 \text{ K (2,23 K)}$ 1 točka

$T_z = 0 \text{ °C} - \Delta T_z = -2,37 \text{ °C (-2,23 °C)}$ 0,5 točke

3.4 Koliko znaša pH raztopine NaCl iz naloge 3.1?

pH = 7 1 točka

3.5 Izračunajte, za koliko stopinj se spremeni temperatura vode oziroma raztopine zaradi posipanja do koncentracije iz naloge 3.1. Pravilno zapišite predznak.

$Q_{\text{temperatura}} = Q_{\text{topilna}}$ 0,5 točke

$m c_V \Delta T = q_{\text{topilna}} n$ 0,5 točke

$\rho V c_V \Delta T = q_{\text{topilna}} c V$ 0,5 točke

$\Delta T = \frac{q_{\text{topilna}} c}{\rho c_V}$ 0,5 točke

$\Delta T = \frac{4,1 \text{ kJ mol}^{-1} \cdot 0,425 \text{ mol l}^{-1}}{1 \text{ kg l}^{-1} \cdot 4,184 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}}$ 1 točka

$\Delta T = -0,42 \text{ K (-0,39 K)}$ 1 točka

Rezultat je lahko zapisan tudi z enoto °C. Za rezultat brez negativnega predznaka zadnje točke ne dodelimo.

3.6 Koliko gramov vode mora odhlapeti iz litra raztopine iz naloge 3.1, da se bo začel natrijev klorid obarjati?

$w_{\text{max}} = \frac{36 \text{ g}}{36 \text{ g} + 100 \text{ g}} = 0,2647$ 1 točka

$m_{\text{NaCl}} = c V M = 24,84 \text{ g (23,38 g)}$ 1 točka

$m_{\text{raztopina}_{\text{min}}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{w} = 93,84 \text{ g (88,33 g)}$ 1 točka

$m_{\text{odhlapela}} = 1000 \text{ g} - m_{\text{raztopina}_{\text{min}}} = 906 \text{ g (912 g)}$ 1 točka

3.7 Izračunajte, koliko soli (v kilogramih) se lahko posipa na kvadratni meter, da koncentracija raztopine ne preseže kritične koncentracije iz naloge 3.1.

$V_{\text{voda}} = Sh = 50 \ell$ 0,5 točke

$n_{\text{NaCl}} = cV = 21,25 \text{ mol}$ 1 točka

$m_{\text{NaCl}} = nM = 1,24 \text{ kg}$ 1 točka

3.8 Izračunajte strošek soli enkratnega posipanja.

$S = 200\,000 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} = 600\,000 \text{ m}^2$ 0,5 točke

$m = 600\,000 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ g m}^{-2} = 12\,000 \text{ kg}$ 0,5 točke

$12\,000 \text{ kg} \cdot 0,2 \text{ EUR kg}^{-1} = 2\,400 \text{ EUR}$ 0,5 točke

3.9 Kolikšna je v tem primeru debelina sloja soli?

$\frac{m}{S} = \frac{\rho d S}{S}$ 0,5 točke

$d = \frac{m}{\rho S} = 0,0093 \text{ mm}$ 1,5 točke

3.10 Koliko toplote preide skozi plast snega na $4,0 \text{ m}^2$ ceste v eni uri?

$j = \frac{P}{S} = \frac{\lambda \Delta T}{d} = 10 \text{ W m}^{-2}$ 1 točka

$Q = Pt = jSt = 144 \text{ kJ}$ 1 točka

3.11 Izračunajte, koliko snega bi stalila toplota iz naloge 3.10.

$m = \frac{Q}{q_t} = 0,43 \text{ kg}$ 1 točka

Skupaj: 22 TOČK

4.1 Izračunajte gostoto kalcijevega klorida.

Število atomov v osnovni celici: $1 + 8 \cdot \frac{1}{8} = 2 \text{ Ca}$, $4 \cdot \frac{1}{2} + 2 = 4 \text{ Cl}$ 0,5 točke

$m = \frac{2M_{\text{CaCl}_2}}{N_A} = \frac{2 \cdot 110,98 \text{ g mol}^{-1}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 3,687 \cdot 10^{-22} \text{ g}$ 1 točka

$V = abc = 0,168 \text{ nm}^3 = 1,68 \cdot 10^{-28} \text{ m}^3$ 1 točka

$\rho = \frac{m}{V} = 2,19 \text{ g cm}^{-3}$ 0,5 točke

Če kandidat računa z napačno predpostavko, da so v osnovni celici 2 atoma kalcija in 6 atomov klora, lahko prejme 2,5 točke.

4.2 Katere vezi povezujejo osnovne delce v kalcijevem kloridu?

Ionske vezi. 1 točka

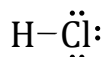
4.3 V industriji se z elektrolizo raztopine natrijevega klorida proizvaja klor. Zapišite enačbi kemijskih reakcij, ki potekata na anodi in katodi pri elektrolizi vodne raztopine natrijevega klorida.

Katoda: $2 \text{ H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{ OH}^-$ 0,5 točke

Anoda: $2 \text{ Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$ 0,5 točke

Štejemo vse ekvivalentne zapise, tudi s H_3O^+ , H^+ itd. ali z elektroni na drugi strani enačbe.

4.4 Poimenujte plin in narišite njegovo Lewisovo strukturo.



Pravilno narisana struktura. 0,5 točke

Vodikov klorid. 0,5 točke

4.5 Izračunajte, koliko litrov klora pri standardnih pogojih (0°C , 100 kPa) nastane v eni uri.

$q = It = 64\,800 \text{ As}$ 1 točka

$n = \frac{q}{2F} = 0,336 \text{ mol}$ 1 točka

$V = \frac{nRT}{p} = 7,62 \ell$ 1 točka

4.6 Izračunajte, za koliko odstotkov je gostota izotopsko čistega plinastega stabilnega klora, ki ima največjo možno molsko maso, večja od gostote izotopsko čistega stabilnega klora, ki ima najnižjo možno molekularno maso.

$$M(^{35}\text{Cl}_2) = 70 \text{ g mol}^{-1} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$M(^{37}\text{Cl}_2) = 74 \text{ g mol}^{-1} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$\frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} = \frac{M(^{37}\text{Cl}_2) - M(^{35}\text{Cl}_2)}{M(^{35}\text{Cl}_2)} = 5,7\% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 11 TOČK

5.1 Izračunajte zavorno pot avtomobila pred in po posipavanju s soljo.

$$-F_{tr} = ma$$

$$a = -k_{tr}g \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$s = -\frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2k_{tr}g} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pred posipavanjem:

$$a = -k_{tr}g = -1,96 \text{ m s}^{-2} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$s_1 = \frac{(20 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 0,2 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}} = 102 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Po posipavanju:

$$a = -k_{tr}g = -3,92 \text{ m s}^{-2} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$s_1 = \frac{(20 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 0,4 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}} = 51 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5.2 Kolikšna je izgubljena kinetična energija avtomobila, ki se pretvori v toploto?

$$W_k = \frac{mv^2}{2} = 320 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5.3 Izračunajte zavorno pot na klancu po posipavanju.

$$F_d - F_{tr} = ma \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$a = g(\sin \theta - k_{tr} \cos \theta) = -2,52 \text{ m s}^{-2} \dots\dots\dots 1,5 \text{ točke}$$

$$s = -\frac{v_0^2}{2a} = 79 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5.4 Kolikšen bi moral biti koeficient trenja na klancu, da bi bila zavorna pot enako dolga kot na ravnini?

Za enako zavorno pot mora biti pojemek enak, $a = -3,92 \text{ m s}^{-2}$ 1 točka

$$k_{tr} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} - \frac{a}{g \cos \theta} \dots\dots\dots 1,5 \text{ točke}$$

$$k_{tr} = 0,54 \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

Celotno 5. nalogo je možno rešiti tudi drugače, denimo z uporabo energijskega zakona.

Skupaj: 12 TOČK

Skupaj vseh dosegljivih točk: 60 TOČK