



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE



Tekmovanje iz naravoslovja
Šolsko tekmovanje

16. november 2023

Čas reševanja: 90 minut.

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

Merila za ocenjevanje

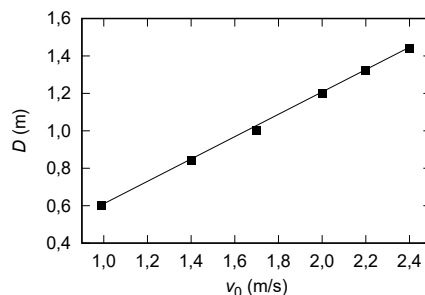
1.1 Dopolnite preglednico z izračunano začetno hitrostjo (v_0), s katero kroglica zapusti žleb. Upoštevajte, da se energija pri premikanju kroglice po žlebu ohranja. Zapišite postopek za izračun začetne hitrosti (v_0).

Zap. št.	h_0 (cm)	D (m)	v_0 (m s^{-1})
1	5,0	0,60	0,99
2	10	0,84	1,4
3	15	1,00	1,7
4	20	1,20	2,0
5	25	1,32	2,2
6	30	1,44	2,4

Tekmovalec prejme 1 točko, če je pravilno izračunal vse ali 5 vrednosti v_0 . Tekmovalec dobi 0,5 točke, če je pravilno izračunal 4 ali 3 vrednosti. Tekmovalec ne dobi točk, če je pravilno izračunal le dve, eno ali nobene vrednosti.

Postopek: $mgh_0 = \frac{mv_0^2}{2} \rightarrow v_0 = \sqrt{2gh_0}$ 1 točka

1.2 Narišite graf dometa kroglice (D) v odvisnosti od začetne hitrosti (v_0). Narišite vse točke na grafu in premico, ki se najboljše prilega meritvam.



Primerno označena os x s pravilnimi vrednostmi. 0,5 točke

Primerno označena os y s pravilnimi vrednostmi. 0,5 točke

Pravilno vrisane vse točke. 1,5 točke
(Za vsako napačno vrisano točko odštejemo 0,5 točke, torej tekmovalec ne dobi točk, če je napačno vrisal 3 ali več točk.)

Pravilno narisana premica. 1,5 točke

1.3 Izračunajte strmino premice (ne pozabite na enoto). Na grafu označite točki, ki ste ju uporabili za njen izračun. Katero količino predstavlja strmina premice?

Označeni točki na grafu, ki sta uporabljeni za nadaljnji izračun (ali zapis koordinat). 0,5 točke

Enačba za izračun naklona premice: $k = \frac{\Delta D}{\Delta v_0}$ 1 točka

Rezultat: $k = 0,60 \text{ s}$ 1 točka
(Rezultat brez enote ovrednotimo z 0 točkami.)

Odgovor: Strmina predstavlja čas padanja kroglice pri vodoravnem metu..... 0,5 točke
(Zgolj odgovor "čas" ovrednotimo z 0 točkami.)

1.4 Izračunajte višino od tal, h , na kateri kroglice zapustijo žleb.

$$h = \frac{gt^2}{2} = 1,8 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

1.5 Kolikšen je koeficient trenja med avtomobilčkom in tlemi, če kroglica ob koncu vodoravnega meta prileti ravno na sredino avtomobilčka?

Iz računa razvidna ali posebej zapisana hitrost vozička, ko nanj pade kroglica, $v_2 = 2,1 \text{ m s}^{-1}$ 1 točka

1. način (energijske bilance)

$$A = -F_{tr} \cdot s = \Delta W_k$$

$$k_{tr} \cdot mgD = \frac{m(v_1^2 - v_2^2)}{2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$k_{tr} = \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2gD} = 0,10 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ALI

2. način (II. Newtonov zakon)

$$-F_{tr} = ma$$

$$k_{tr}mg = m \frac{v_1 - v_2}{t} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$k_{tr} = \frac{v_1 - v_2}{gt} = 0,10 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

1.6 S kolikšno hitrostjo prileti kroglica na avtomobilček?

$$v_y = gt = 5,9 \text{ m s}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 6,4 \text{ m s}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 15 TOČK

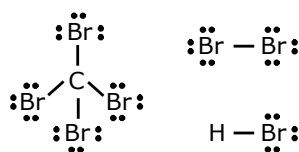
2.1 Če prvemu elementu podvojimo število protonov, dobimo element v naslednji periodi v isti skupini periodnega sistema. Kateri je prvi element?

Kisik (ali argon). 1 točka

2.2 Kateri je najlažji element, ki pri običajnih pogojih ne tvori spojin?

Helij. 1 točka

2.3 Razvrstite snovi po naraščajoči temperaturi tališča in narišite oblike tistih, ki tvorijo molekule (Lewisove strukture).



Pravilno določen vrstni red. 1 točka

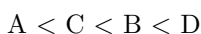
Vsaka pravilno narisana Lewisova struktura je vredna 1 točko. Nevezni elektronski pari so obvezni. Če tekmovalec nariše tudi Lewisovo strukturo NaBr, odštejemo 1 točko.

2.4 Obkrožite pravilni odgovor.

2.4				D
-----	--	--	--	---

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

2.5 Razvrstite raztopine po naraščajoči temperaturi vrelišča.



Pravilno določen vrstni red. 1 točka

Skupaj: 8 TOČK

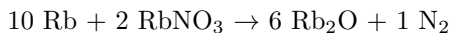
3. Koliko gramov soli moramo raztopiti v 100 ml destilirane vode, da bo ta enako slana kot Sredozemsko morje s slanostjo 3,5%? Privzemite, da se prostornina vode pri dodajanju soli ne spreminja.

$$w = \frac{m_s}{m_s + m_v} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$m_s = \frac{wm_v}{1-w} = \frac{0,035 \cdot 100 \text{ g}}{1-0,035} = 3,63 \text{ g} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 2 TOČKI

4. Uredite enačbo kemijske reakcije.



Pravilno urejena enačba. 1 točka

Skupaj: 1 TOČKA

5. Ocenite izparilno entalpijo vode.

$$H_{\text{izparilna}} = H_{H_2O(g)}^f - H_{H_2O(l)}^f = 43,9 \text{ kJ mol}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$H_{\text{izparilna}} = \frac{43,9 \text{ kJ mol}^{-1}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 2,4 \text{ MJ kg}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 2 TOČKI

6. Kolikokrat moramo ponoviti postopek, da bo bučka dovolj čista za nadaljnjo uporabo?

Pri vsakem izpiranju v bučki ostane desetina raztopine. 1 točka

Na začetku je v izliti bučki še 2 ml etanola. Po nadaljnjih izpiranjih je v bučki še 200 µl, 20 µl, 2 µl, 0,2 µl etanola. Zadostujejo štiri izpiranja. 1 točka

Skupaj: 2 TOČKI

7.1 Kateri izmed preparatov, A ali B, je prikazan na sliki?

Preparat B. 1 točka

7.2 Na sliki preparata so s puščicami in črkami označene nekatere celične strukture oziroma celični organi rastlinske celice. Poimenujte jih.

A – vakuola/celični sok. 1 točka

B – celična stena. 1 točka

C – celična membrana/plazmalema. 1 točka

D – citoplazma. 1 točka

Skupaj: 5 TOČK

8. Izračunajte površino ene celice. Rezultat zaokrožite na celo število v ustreznih enotah (µm²).

Premer pri 400-kratni povečavi: 4200 µm : 10 = 420 µm 0,5 točke

Površina vidnega polja pri 400-kratni povečavi: $A = \pi r^2 = \pi \cdot (210 \text{ µm})^2 = 138\,544 \text{ µm}^2$ 0,5 točke

Površina celice pri 400-kratni povečavi: 138544 µm² : 30 = 4618 µm² 0,5 točke

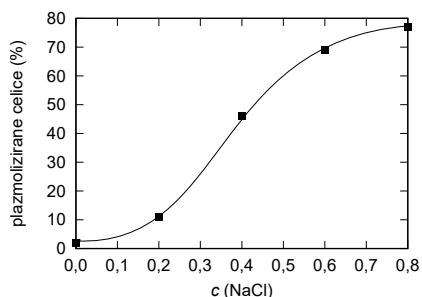
Skupaj: 1,5 TOČKE

9.1 Izračunajte skupno število P-celic, skupno število T-celic in delež plazmoliziranih celic. Rezultat v odstotkih zaokrožite na celo število.

Koncentracija NaCl (M)	Število celic v posameznem vidnem polju						Skupno število P-celic	Skupno število T-celic	Delež plazmoliziranih celic (%)
	Vidno polje 1		Vidno polje 2		Vidno polje 3				
	P-celice	T-celice	P-celice	T-celice	P-celice	T-celice			
0,0	1	31	0	29	1	28	2	88	2
0,2	4	32	2	31	5	30	11	93	11
0,4	17	15	12	20	16	18	45	53	46
0,6	22	9	23	11	22	10	67	30	69
0,8	21	7	31	8	24	8	76	23	77

Vsaka v celoti pravilno izpolnjena vrstica je vredna 0,4 točke, skupno 2 točki.

9.2 Narišite linijski graf, ki bo prikazoval delež plazmoliziranih celic v odvisnosti od molarne koncentracije raztopine.



Kriteriji za ocenjevanje: (i) graf mora biti narisana na mm papirju, (ii) pravilna izbira osi, (iii) pravilna oznaka osi, (iv) pravilna izbira enot, (v) pravilno vrisane točke ter (vi) pravilno vrisane povezave med njimi. Za vse pravilne kriterije (6 kriterijev) dodelimo 2 točki, za pet ali štiri pravilne kriterije 1 točko, sicer 0 točk. Graf, ki ima napačno izbrani osi ocenimo z 0 točkami.

9.3 Z grafa odčitajte vrednost, pri kateri je nastopila mejna plazmoliza.

$c = 0,42 \text{ M}$ 1 točka

9.4 Iz enačbe izračunajte vodni potencial (Ψ_c) celic rdeče čebule pri mejni plazmolizi pri temperaturi 25°C . Rezultat zapišite v ustreznih enotah.

$\Psi_c = -icRT = -1,8 \cdot 0,42 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}$ 1 točka

$\Psi_c = -1873 \text{ kPa}$ 1 točka
(Izračun je vreden 1 točko, pravilno izbrane enote (Pa ali kPa) pa še 1 točko.)

9.5 Ugotovite, ali so zapisane trditve pravilne (P) ali nepravilne (N).

Trditev	P/N
A	P
B	P
C	N

Vsaka pravilna določitev je vredna 0,5 točke.

Skupaj: 8,5 TOČKE

Skupaj vseh dosegljivih točk: 45 TOČK