



Čas reševanja: 120 minut.

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

Merila za ocenjevanje

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

Računske naloge brez kakršnegakoli postopka vrednotimo 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*). Za vsak odgovor (končni rezultati), ki je podan z ekstremnim številom veljavnih mest, odštejemo eno točko.

1. Kako poimenujemo kemijske reakcije, pri katerih se energija sprošča?

EKSOTERMNE

Skupaj: 1 TOČKA

2. Kateri energijski diagram opisuje dogajanje pri kemijski reakciji, pri kateri se energija sprošča?

2.				D
----	--	--	--	---

Pravilni odgovor je vreden 2 točki.

Skupaj: 2 TOČKI

3. Za vsak proces oziroma reakcijo označite, ali se energija sprošča (S) ali porablja (P).

Proces	A	B	C	D	E	F
S / P	S	S	P	P	S	S

Vsaka pravilna določitev je vredna 0,5 točke.

Skupaj: 3 TOČKE

4.1 Zapišite enačbo poenostavljene kemijske reakcije fotosinteze, če rastlina z njo proizvaja glukozo.



Pravilno zapisano reakcijo vrednotimo z 2 točkama. Neurejeno reakcijo s samimi pravilnimi produkti in reaktanti vrednotimo z 1 točko.

4.2 Izračunajte, koliko ton ogljikovega dioksida letno absorbirajo slovenski gozdovi in koliko kisika pri tem sprostijo.

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,7 \rho V = 3,360 \cdot 10^9 \text{ kg}$ 1 točka
 $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m}{M} = 1,865 \cdot 10^{10} \text{ mol}$ 1 točka
 $n(\text{O}_2) = 6 n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1,120 \cdot 10^{11} \text{ mol}$ 0,5 točke
 $m(\text{O}_2) = nM = 3,583 \cdot 10^9 \text{ kg}$ 0,5 točke
 $n(\text{CO}_2) = 6 n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1,120 \cdot 10^{11} \text{ mol}$ 0,5 točke
 $m(\text{CO}_2) = nM = 4,928 \cdot 10^9 \text{ kg}$ 0,5 točke

¹DIN EN ISO 80000-1

4.3 Izračunajte reakcijsko entalpijo fotosinteze za nastanek 1 mol glukoze.

$$\Delta H_r = \Delta H_{tv}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - 6 \Delta H_{tv}(\text{CO}_2) - 6 \Delta H_{tv}(\text{H}_2\text{O}) \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta H_r = 2802 \text{ kJ mol}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4.4 Izračunajte, koliko energije letno absorbirajo slovenski gozdovi.

$$E = \Delta H_r \cdot n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$E = 5,226 \cdot 10^{16} \text{ J} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4.5 Izračunajte, koliko sončne energije pade na slovenske gozdove v letu dni.

$$P = jS = 7,200 \cdot 10^{12} \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$E = Pt = 5,184 \cdot 10^{19} \text{ J} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4.6 Izračunajte, kolikšen del sončne energije gozdovi pretvorijo v kemično energijo biomase.

$$\eta = \frac{E_{\text{biomasa}}}{E_{\text{vpadla}}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\eta = 0,101 \% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 14 TOČK

5.1 Kolikšno maso polen bi skurili v 24 urah, da bi vzdrževali konstantno temperaturo 22 °C v prostoru?

$$R = R_1 + R_2 = \frac{d_1}{\lambda_1 S} + \frac{d_2}{\lambda_2 S} = (0,01639 + 0,08197) \text{ K} \cdot \text{W}^{-1} = 0,09836 \text{ K} \cdot \text{W}^{-1}; S = S_{\text{vsa}} - S_{\text{okno}} = 30,5 \text{ m}^2 \dots\dots 1,5 \text{ točke}$$

$$P = \frac{\Delta T}{R} = 172,8 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$P = P_{\text{okno}} + P_{\text{stena}} = 252,8 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$Q = Pt = 21,84 \text{ MJ} \dots\dots\dots 0,5 \text{ točke}$$

$$m = \frac{Q}{q_s} = 1,31 \text{ kg} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5.2 Koliko bi stalo enomesečno ogrevanje (30 dni) s poleni pri enakih pogojih?

$$V = \frac{30 m}{\rho} = 0,0655 \text{ m}^3 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$60 \text{ EUR m}^{-3} \cdot 0,0655 \text{ m}^3 = 3,93 \text{ EUR} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Skupaj: 7 TOČK

6.1-6.3 Obkrožite pravilne odgovore.

6.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,5 točke	
6.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 točka
6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 točka

Pri nalogi 6.1 je vsak pravilen odgovor vreden 0,5 točke, za vsak nepravilen odgovor pa 0,5 točke odštejemo. Pri nalogah 6.2 in 6.3 je pravilen odgovor vreden 1 točko, za vsak nepravilen odgovor pa odštejemo 1 točko. Pri nobenem vprašanju ne moremo dodeliti manj kot 0 točk.

6.4 Izračunajte povprečno število rež na kvadratni milimeter lista špinače. Rezultat zaokrožite na celo število.

Premer vidnega polja pri 500-kratni povečavi: 360 μm 1 točka

Površina vidnega polja: $\pi r^2 = 101787 \mu\text{m}^2$ 1 točka

Povprečno število rež: $\frac{35+26+32+29+33}{5} = 31$ 0,5 točke

Število rež $\frac{31 \cdot 1.000.000 \mu\text{m}^2}{101787 \mu\text{m}^2} = 305$ 1 točka

Upoštevamo vse rezultate, ki sledijo iz računanja s π na tri (3,14) ali več veljavnih mest.

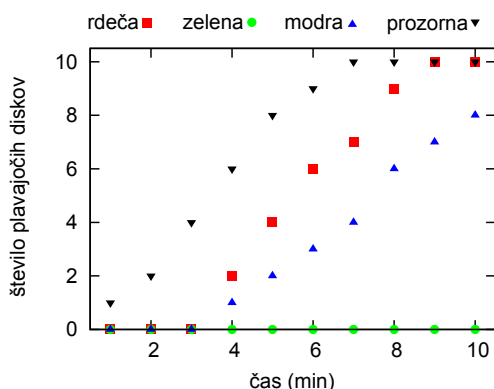
Skupaj: 7 TOČK

7.1 Zakaj so diski v nekaterih čašah priplavali na površje?

7.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Pravilni odgovor je vreden 1 točko. Vse ostale kombinacije so vredne 0 točk.

7.2 Narišite graf, ki bo prikazoval hitrost fotosinteze (število plavajočih listnih diskov) v odvisnosti od časa za vsako čašo.



Kriteriji: narisano na milimetrskem papirju, pravilno izbrani osi, pravilno označeni osi, pravilno izbrane enote, primerno označene enote, pravilno vrisane točke, legenda. Ni napaka, če so točke povezane. Za vse izpolnjene kriterije: 3 točke; za štiri ali pet izpolnjenih kriterijev: 2 točki; za dva ali tri izpolnjene kriterije: 1 točka.

7.3 Dijaki so v hipotezi zapisali, da bo hitrost fotosinteze največja pri rdeči barvi. Ali rezultati potrjujejo njihovo hipotezo? Odgovor utemeljite.

Hipoteza je bila napačna.1 točka
 Čas, ko je na površje priplavalo 50 % diskov, je v čaši, ki so jo osvetljevali z belo svetlobo, krajši (med 3 in 4 minutami) od časa (med petimi in šestimi minutami), ki je bil potreben, da je 50 % diskov priplavalo na površje v čaši, ki so osvetljevali z rdečo svetlobo ALI Čas, ko so na površje priplavali vsi diski, je v čaši, ki so jo osvetljevali z belo svetlobo, krajši (7 minut) od časa (9 minut), ki je bil potreben, da so vsi diski priplavalo na površje v čaši, ki so osvetljevali z rdečo svetlobo. 1 točka

7.4 Kaj je najverjetnejši razlog, da diski v čaši, ki so jo osvetljevali z zeleno barvo, niso priplavali na površje?

7.4	A			
-----	---	--	--	--

7.5 Ali je mogoče, da so bila fotosintezna barvila izolirana iz diskov, ki ste jih uporabili v poskusu?

NE. 1 točka

7.6 Kateri poskus(i) potrjuje(jo) odgovor na prejšnje vprašanje? Zapišite oznako ali oznake čaš(e).

Zelena čaša. 1 točka

7.7 V nalogi 4.1 ste zapisali enačbo fotosinteze. Kot vir katerega reaktanta smo v opisanem poskusu uporabili 5 % NaHCO₃? Utemeljite z zapisano kemijsko reakcijo nastanka tega reaktanta iz NaHCO₃.

Reaktant: CO₂ 1 točka

Kemijska reakcija nastanka: NaHCO₃ → Na⁺ + HCO₃⁻ (neobvezno)

HCO₃⁻ + H₂O ↔ H₂CO₃ + OH⁻ in H₂CO₃ ↔ CO₂ + H₂O 1 točka

ALI
 HCO₃⁻ + H₃O⁺ ↔ H₂CO₃ + H₂O in H₂CO₃ ↔ CO₂ + H₂O

ALI
 HCO₃⁻ + H₂O ↔ OH⁻ + CO₂ + H₂O

ALI
 HCO₃⁻ + H₃O⁺ ↔ 2 H₂O + CO₂

2 NaHCO₃ ↔ Na₂CO₃ + H₂O + CO₂
 in ostale kemijsko smiselne enačbe.

7.8 V preglednici je naštetih še nekaj dejavnikov, ki bi lahko vplivali na hitrost fotosinteze v prej izvedenem poskusu. Če menite, da bi se hitrost fotosinteze povečala, zapišite v tabelo +, če menite, da bi se zmanjšala, vpišite -, če opisan dejavnik na hitrost fotosinteze nima vpliva, pa 0.

Dejavnik	Vpliv na hitrost (+ ali - ali 0)
Povečana intenziteta svetlobe.	+
Zmanjšana koncentracija NaHCO ₃	-
Znižanje temperature za 15 °C	-
Podaljšan čas osvetljevanja	0

Vsaka pravilna določitev je vredna 0,5 točke.

7.9 Kje v posamezni čaši so bili diski, ko so jih vzeli iz omare?

7.9				D
-----	--	--	--	---

Zaradi napake v poli za odgovore vsi tekmovalci dobijo 1 točko.

Pravilni odgovor je vreden 1 točko.

Skupaj: 14 TOČK

8.1 Ob kateri uri je energijski tok največji? Koliko znaša največji energijski tok?

Ob 12³⁰ (kot pravilen štejemo vsak odgovor na intervalu [12¹⁵;12⁴⁵]).1 točka
 $P = 138 \text{ W}$ (kot pravilen štejemo vsak odgovor na intervalu [137;139]).1 točka

8.2 Kolikšna je moč modela sončnega kolektorja?

$P = \frac{Q_{\text{voda}}}{t} = \frac{\rho V c (T_{\text{out}} - T_{\text{in}})}{t} = 59,5 \text{ W}$ 3 točke

8.3 Kolikšen je izkoristek modela sončnega kolektorja ob 12³⁰?

$\eta = \frac{P_{\text{kolektor}}}{P_{\text{sonce}}} = 43,1 \%$ 1 točka

8.4 Izračunajte toplotni tok zaradi sevanja.

$P_{\text{sevanje}} = S\sigma (T_{\text{kolektor}}^4 - T_{\text{zrak}}^4) = 39,2 \text{ W}$ 2 točki

8.5 Kolikšen je toplotni tok zaradi ostalih izgub?

$P = P_{\text{sonce}} - P_{\text{kolektor}} - P_{\text{sevanje}} = 39,3 \text{ W}$ 1 točka

8.6 Kaj je glavni razlog za ostale izgube?

Glavni razlog za ostale izgube je konvekcijski tok zraka, ki se nahaja v bližnji okolici kolektorja. Ta prejme del toplote od kolektorja.1 točka

8.7 Kdaj so po vašem mnenju energijske izgube večje: ob 9⁰⁰ ali 12³⁰? Odgovor utemeljite.

Ob 12³⁰ zaradi večjih temperaturnih razlik.2 točki

Skupaj: 12 TOČK

Skupaj vseh dosegljivih točk: 60 TOČK