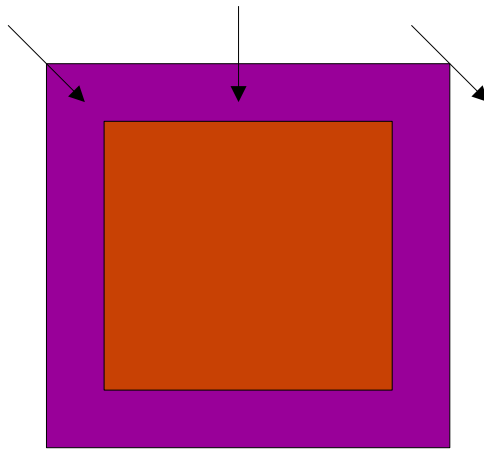


**RAZMERJE MED  
HITROSTJO DIFUZIJE  
IN VELIKOSTJO CELICE**

## 1. UVOD:

Difuzija je pasivno prehajanje molekul topljenca iz dela, kjer je njihova koncentracija visoka, k delu, kjer je njihova koncentracija nizka. Energija za difuzijo izhaja iz naključnega gibanja molekul. Difuzija traja toliko časa, dokler ne pride do izenačitve koncentracijskih gradientov. Hitrost difuzije je odvisna od temperature in molekul snovi (večje – počasnejše gibanje).

Ko celice zrastejo do določene velikosti, njihova rast počasi pojema, dokler popolnoma ne preneha. Celice dosežejo mejo lastne velikosti. Ko pa se velika celica razdeli na dve manjši, se rast zopet nadaljuje. Pri tem laboratorijskem delu smo spoznali enega od pomembnih dejavnikov, ki omejujejo velikost celice in hitrost rasti. Snovi, ki so potrebne za dejavnost in rast celice, vstopajo vanjo skozi njeno površino, skozi površino pa tudi izstopajo nerabni produkti. Čim večja je celica, tem večja je tudi njena prostornina in večje so potrebe celice. Razmerje med površino in prostornino celice je odločilen dejavnik pri uravnavanju velikosti in hitrosti rasti celice. Namen vaje je spoznati pomen razmerja med površino in prostornino za procese v celici, spoznati in razumeti difuzijo kot način izmenjave snovi med celico in okoljem.



SLIKA 1: Difuzija skozi površino celice

Zanimivosti:

- o Premer običajne celice je manjši od  $100\ \mu\text{m}$  ( $0,01\text{mm}$ ).
- o Agar je želatinasta snov, ki tvori celične stene rdečih alg.
- o Fenolftalein je indikator. V stiku z bazo se obarva vijolično.

Hipoteza: Manjše celice hitreje prehranijo svojo notranjost kot velike zaradi ugodnejšega razmerja P:V (volumen se hitreje povečuje kot površina).

## 2. POSTOPEK:

2.1 Material:

- o 4 kocke 3% agar-fenolftaleina s stranicami 0,1cm; 1cm, 2cm, 3cm
- o milimetrsko ravnilo
- o 100ml 4% raztopine NaOH
- o čašo s prostornino 250ml
- o plastično žličko, britvico in oster skalpel
- o papirnate brisače
- o steklene plošče

o uro

## 2.2 Postopek:

Najprej smo z britvico iz agar-fenolftalina izrezali kocke s stranicami 1cm, 2cm, 3cm in 0,1cm.

Zatem smo jih hkrati dali v čaše z 4% raztopino NaOH. Kocke so bile 10 minut popolnoma potopljene v raztopini. Med tem smo jih pogosto obrnili, da bi vsi deli kocke prejeli enako količino raztopine.

Med čakanjem smo se posvetili tudi preračunavanju. Izračunali smo površino in prostornino vsake kocke ter njuno razmerje:

$a$  = dolžina stranice

Površina kocke (P) =  $6a^2$

Prostornina kocke (V) =  $a^3$

Razmerje med površino in prostornino = P : V

Po 10 minutah smo kocke vzeli iz raztopine in jih na ploščicah najprej osušili s papirnatimi brisačami.

Vsako kocko (razen najmanjše) smo prerezeli na pol in izmerili obarvano področje (v raztopini so se kocke namreč obarvale s prehajanjem NaOH v notranjost agarja).

Izmerili smo tudi neobarvano področje kocke – obseg difuzije (merjenje smo izpeljali natančno in brez zaokroževanj)

## 3. REZULTATI:

velikost stranice (cm)	površina (cm <sup>2</sup> )	prostornina (cm <sup>3</sup> )	razmerje
3	54	27	2:1
2	24	8	3:1
1	6	1	6:1
0,1	0,06	0,001	60:1

TABELA 1: Površina, prostornina in njuno razmerje

neobarvani del kocke			obarvani rob
P (cm <sup>2</sup> )	V (cm <sup>3</sup> )	razmerje P:V	(cm)
21,66	6,859	3,1:1	0,4
7,26	1,331	5,5:1	0,4
2,94	0,343	7,3:1	0,4

TABELA 2: Površina, prostornina in njuno razmerje po poteku difuzije

## 4. RAZPRAVA:

Hipoteza se je potrdila, saj imajo velike celice res večjo površino, skozi katero je omogočeno prehajanje snovi z difuzijo, a se prostornina v primerjavi s površino veliko bolj povečuje in mora celica v primerjavi z majhno prehraniti večjo vsebino. Ugotovili smo, da je obarvani pas v vseh kockah enako širok (0,4 cm). To pomeni, da je difuzija neodvisna od velikosti celice. Tako lahko sklepamo, da je za celico bolje, da je manjša, zaradi razmerja med površino in prostornino celice, saj bolj, kot je celica majhna, bolj je preskrbljena s hranili, saj le ta bolj difundirajo vanjo iz okolja. Celice z večjo površino imajo tudi večjo prostornino kot pa tiste z manjšo površino, kar je tudi razvidno iz prve tabele. Čim večje je razmerje med površino in prostornino, tem uspešneje celica pridobiva hranila iz okolja, kar pa je predpogoj za uspešno

delovanje celice. Najugodnejše razmerje P:V ima torej najmanjša celica (1 cm oz. 0,01 cm).

Z difuzijo celica ne pridobiva le hranil iz okolja, temveč tudi regulira svojo rast in razvoj oz. delitev. Celica se deli, ko doseže svojo maksimalno velikost, pri kateri so notranji predeli celice še oskrbljeni. Tako se njeno razmerje skupaj z učinkovitostjo poveča. Difuzija je v našem poskusu potekala v obe smeri. V notranjost je vdiral NaOH, saj ga je bilo v okolju več kot v notranjosti kocke, iz kocke pa je difundiral fenolftalein, ki ga je bilo več v kocki kot pa v njeni okolici, kar se je dokazalo z obarvanjem prozorne raztopine NaOH, ki je postala ciklamna.

Pri majhni celici pride na enoto prostornine več enot površine kot pri veliki, zato majhne celice hitreje absorbirajo snovi (tudi tiste, potrebne za rast) in zato hitreje rastejo.

### **5. ZAKLJUČKI:**

Razmerje med površino in prostornino se z zmanjševanjem celic povečuje (obratno sorazmerje).

Difuzija poteka enakomerno in enako hitro, ne glede na velikost celic. Difuzija poteka v obe smeri. Večje celice so zaradi slabšega razmerja slabše preskrbljene s hranili, manjše pa bolje.

Z vajo smo zadovoljni, saj naši rezultati sovpadajo z našim predznanjem. Vsaj enkrat lahko rečemo, da smo merili natančno in ni prišlo do odstopanj. Zanimivo bi bilo izmeriti dve ali več enakih celic pred in po poteku difuzije v različnih razmerah, da bi videli, kako na hitrost difuzije vpliva temperatura ali kakšna druga snov.

### **6. LITERATURA:**

1 Navodila za vaje; DZS 2003, str. 33

2 [www.dijaski.net](http://www.dijaski.net)

3 Dermastia M., Turk T.: Od molekule do celice; Rokus, Ljubljana 2005