

Laboratorijsko poročilo

RAZMERJE MED HITROSTJO DIFUZIJE IN VELIKOSTJO CELICE

Srednja šola Črnomelj

UVOD

Snovi, ki so potrebne za dejavnost celice in njeno rast, vstopajo v celico skozi njeno površino in tudi nerabni produkti izstopajo skozi površino iz celice.

Čim večja je celica, tem večja je njena prostornina in večje so tudi potrebe celice.

Razmerje pod površino in prostornino celice je odločilen dejavnik pri uravnavanju velikosti in hitrosti rasti celice.

Prehajanje snovi skozi celično membrano je lahko aktivno ali pasivno.

Primeri pasivnega prehajanja so osmoza in difuzija. Za pasivno prehajanje je značilno, da se ne porablja energija, snovi pa vstopajo in izstopajo samodejno.

OSMOZA - je prehajanje topila (vode) skozi polprepustno membrano iz mesta z višjo koncentracijo, na mesto z nižjo koncentracijo (z difuzijo).

DIFUZIJA je samodejno prodiranje kake snovi v drugo oz. je pasivno prehajanje molekul topljenca iz dela, kjer je njihova koncentracija visoka, k delu, kjer je njihova koncentracija nizka. Traja, dokler niso molekule enotno razporejene po vsej raztopini.

Za aktivno prehajanje snovi skozi membrano pa je značilno, da se porablja energija iz molekul ATP.

Absorpcija je vpijanje, vsrkavanje. Ekskrecija je izločanje organizmu nepotrebne ali škodljive snovi iz celic in iz telesa.

HIPOTEZA:

Velike celice težje razporedijo snovi (ki jih prejmejo), saj imajo volumen večji. Obenem manjše celice hitreje prehranijo svojo notranjost kot velike celice in zato hitreje rastejo.

CILJI

Spoznati in razumeti difuzijo kot način izmenjave snovi med celico in okoljem

DOSTOPEK

MATERIALI:

- 4 kocke 3% agar-fenolftaleina (s stranico 0,1 cm, 1 cm, 2 cm in 3 cm)
- milimetrsko ravnilo
- 100 ml 4% raztopine NaOH
- čaša s prostornino 250 ml
- plastična žlica
- skalpel ali britvica
- papirnata brisača

- keramična plošča

METODA:

Najprej smo izrezali 4 kocke agar-fenolftaleina z različnimi stranicami ($a=0,1$ cm, $a=1$ cm, $a=2$ cm in $a=3$ cm). Dali smo jih v posodi in jih v celoti prelili z raztopino NaOH. Vmes smo kocke tudi obračali.

Med tem ko so se kocke namakale, smo izračunali njihove prostornine, površine in razmerje med površino in prostornino. Računali smo po naslednjih formulah:

$P=a \cdot b \cdot \text{št. ploskev}$, $V= a \cdot b \cdot c$, razmerje med površino in prostornino= P/V

Po desetih minutah smo izrezane kocke želeja vzeli iz raztopine in jih osušili s papirnato brisačo. Nato smo vsako kocko prerezali na pol.

Prerezanim kockam smo izmerili globino vijoličasto obarvanega področja oz. obseg difuzije. Izmerili smo tudi neobarvano področje.

DEZII TATI

Med poskusom smo lahko videli, da so se kocke obarvale vijolično. Na koncu poskusa smo opazili, da se je vijolična barva v kockah razporedila različno. Nekatere so bile v celoti obarvane, druge pa so bile v notranjosti neobarvane.

Podatki o kockah:

| VELIKOST STRANICE (cm) | POVRŠINA (cm ²) | PROSTORNINA (cm ³) | RAZMERJE MED POVRŠINO IN PROSTORNINO |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 3 | $6 \times 3^2 = 54$ | $3^3 = 27$ | 2:1 |
| 2 | $6 \times 2^2 = 24$ | $2^3 = 8$ | 3:1 |
| 1 | $6 \times 1^2 = 6$ | $1^3 = 1$ | 6:1 |
| 0.1 | $6 \times 0,1^2 = 0,06$ | $0,1^3 = 0,001$ | 60:1 |

Kocke po 10 minutah:

| NEOBARVANI DEL KOCKE | | OBARVAN DEL | |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------|------|
| POVRŠINA (cm ²) | PROSTORNINA (cm ³) | RAZMERJE P:V | (cm) |
| ($a=2$ cm) 24 | 8 | 3:1 | 0.5 |
| ($a=1$ cm) 6 | 1 | 6:1 | 0.5 |
| 0 | 0 | 0 | 0.5 |

DISKUSIJA

Razvrstite kocke agarja po velikosti od največje do najmanjše. Nato jih razvrstite po velikosti razmerja med P in V. Kako sta si podobni ti dve razvrstitvi?

Na prvem mestu je največja kocka z robom 3cm, nato 2cm, 1cm in na koncu kocka z robom 0,1cm. Največja kocka agarja ima najmanjše razmerje.

| Rob kocke | 3 | 2 | 1 | 0.1 | 0.01 |
|---------------------|-----|-----|-----|------|-------|
| Razmerje med P in V | 2:1 | 3:1 | 6:1 | 60:1 | 600:1 |

Izračunajte razmerje med P in V za kocko s stranico 0,01 cm.

$$P=6 \cdot a^2=6 \cdot 0,01^2=0,0006 \text{ cm}^2$$

$$V=a^3=0,01^3=0,000001 \text{ cm}^3$$

$$P:V=0,0006:0,000001=\underline{600:1}$$

Kaj ima večjo površino: kocka s stranico 3 cm ali mikroskopsko majhna kocka, velika kot celica v luskolistu čebule? Katera ima večjo površino v razmerju s svojo prostornino?

Večjo površino ima kocka z robom 3cm. Večjo površino v razmerju s svojo prostornino ima majhna kocka.

Kaj dokazuje, da prodira raztopina NaOH v kocke agarja? Ali imamo dokaz, da je tudi kaj izhajalo iz teh kock?

Difuzija je potekala v obe smeri. V notranjost je vdiral NaOH, saj ga je bilo v okolju več kot v notranjosti kocke, iz kocke pa je prehajala snov, ki jo je bilo več v kocki kot pa v njeni okolici, kar se je dokazalo z obarvanjem prozorne raztopine NaOH, ki je postala ciklamna.

Če bi bile kocke agarja žive celice in NaOH življenjska snov, katera kocka bi imela najbolj učinkovito razmerje med P in V?

Najbolj učinkovito razmerje bi imela najmanjša kocka.

Kaj se zgodi z razmerjem med P in V celice, ko ta raste?

Manjše celice imajo razmerje med površino in prostornino večje kot večje celice. Večje razmerje med površino in prostornino je ugodno za hitrejšo difuzijo, vendar hitrost difuzije ni odvisna od velikosti celice. Razmerje se manjša, zato celica raste počasneje. Celice z večjo površino imajo tudi večjo prostornino. Čim večje je razmerje med površino in prostornino, tem uspešneje celica pridobiva hranila iz okolja, kar pa je predpogoj za uspešno delovanje celice.

Kakšna je prostornina male celice v primerjavi s prostornino velike, ko se kockasta celica razdeli na dva enaka dela? Ali se tudi površina spremeni v enakem razmerju?

Volumen celice se razpolovi. Površina pa se razdeli na dva dela, vendar se ne razpolovi (nastane kvader). Površino je potrebno izračunati, ker se ne spremeni v istem razmerju.

Izdelaj hipotezo, ki bo odgovorila na naslednji vprašnji:

Zakaj postane rast celice počasnejša, ko se celica poveča?

Kako vpliva delitev na sposobnost celice, da absorbira snovi za svojo rast?

Večja kot je celica, manj možnosti ima, da sprejme vse globoko vase in zato je posledično tudi rast počasnejša.

Celice, ki so novonastale, imajo manjše razmerje med P in V in tako snovi hitreje pridejo do vseh struktur v celici in zato posledično hitreje rastejo.

(Delitev je za celico zelo pomembna, s tem se razmnožujejo in z delitvijo celica postane spet manjša, zato lahko zopet vsrka zadosti snovi.)

ZAKLJUČEK

Z našo vajo smo dokazali postavljeno hipotezo (velike celice težje razporedijo snovi (ki jih prejmejo), saj imajo volumen večji. Obenem manjše celice hitreje prehranijo svojo notranjost kot velike celice in zato hitreje rastejo).

Ugotovili smo, da so večje kocke sprejele v notranjost manj snovi kot pa majhne. Velike celice imajo res večjo površino (skozi katero je omogočeno prehajanje snovi z difuzijo), a se prostornina v primerjavi s površino dosti bolj veča in mora velika celica v primerjavi z majhno prehraniti večjo vsebino.

LITERATURA

- Smilja Pevec: Biologija. Navodilo za laboratorijsko delo. Ljubljana: DZS, 1998.
- Smilja Pevec: Biologija. Laboratorijsko delo. Ljubljana: DZS, 1998.