**Door het membraan**

De tekening toont de moleculen van twee oplossingen.

Er is een selectief permeabel membraan tussen de twee oplossingen.



1. Welke uitspraak is juist?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Eiwitmoleculen kunnen in beide richtingen door het membraan bewegen. |
| **B** | Eiwitmoleculen kunnen alleen van oplossing A naar oplossing B bewegen. |
| **C** | Eiwitmoleculen kunnen alleen van oplossing B naar oplossing A bewegen. |
| **D** | Eiwitmoleculen kunnen in geen van beide richtingen door het membraan bewegen. |

1. Hoe leg je jouw antwoord van vraag 1 uit?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Het membraan is permeabel. |
| **B** | Eiwitmoleculen worden alleen in oplossing B aangetroffen. |
| **C** | Er is een concentratiegradiënt. |
| **D** | Eiwitmoleculen zijn te groot om door het membraan te bewegen. |

Kijk nog eens naar de tekening























1. Welke uitspraak is juist?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Watermoleculen zullen in beide richtingen door de membraan bewegen. |
| **B** | Watermoleculen zullen alleen van oplossing A naar oplossing B bewegen. |
| **C** | Watermoleculen zullen alleen van oplossing B naar oplossing A bewegen. |
| **D** | Watermoleculen zullen in geen van beide richtingen door de membraan bewegen. |

1. Hoe leg je jouw antwoord op vraag 3 uit?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Het aantal watermoleculen in elke oplossing is hetzelfde. |
| **B** | Oplossing B is veel geconcentreerder. |
| **C** | Moleculen bewegen alleen van een hogere concentratie naar een lagere concentratie. |
| **D** | Watermoleculen zijn klein genoeg om door de membraan te bewegen. |

Kijk nog eens naar de tekening.























1. Welke uitspraak is juist?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Zuurstofmoleculen zullen in beide richtingen door de membraan bewegen. |
| **B** | Zuurstofmoleculen zullen alleen van oplossing A naar oplossing B bewegen. |
| **C** | Zuurstofmoleculen zullen alleen van oplossing B naar oplossing A bewegen. |
| **D** | Zuurstofmoleculen zullen in geen van beide richtingen door de membraan bewegen. |

1. Hoe leg je jouw antwoord op vraag 5 uit?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Er is een concentratiegradiënt. |
| **B** | Er zijn meer zuurstofmoleculen in oplossing B dan in oplossing A. |
| **C** | Zuurstofmoleculen zijn klein genoeg om door de membraan te bewegen. |
| **D** | Moleculen bewegen alleen van een hogere concentratie naar een lagere concentratie. |

Kijk nog eens naar de tekening.























1. Welke uitspraak is juist?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | De netto beweging van zuurstofmoleculen zal zijn van oplossing A naar oplossing B. |
| **B** | De netto beweging van zuurstofmoleculen zal zijn van oplossing B naar oplossing A. |
| **C** | Er zal geen netto beweging van zuurstofmoleculen zijn. |
| **D** | De netto beweging van zuurstofmoleculen zal in beide richtingen zijn. |

1. Hoe leg je jouw antwoord op vraag 7 uit?

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | Zuurstofmoleculen zullen alleen van oplossing A naar oplossing B bewegen. |
| **B** | Zuurstofmoleculen zullen alleen van oplossing B naar oplossing A bewegen. |
| **C** | Zuurstofmoleculen zullen in beide richtingen door de membraan bewegen. |
| **D** | Zuurstofmoleculen bewegen in beide richtingen door de membraan, maar er zullen meer van oplossing B naar oplossing A bewegen. |

**Wat blijkt uit onderzoek?**

Verschillende onderzoekers (bijv. Odom, 1995; Tomažič en Vidic, 2012; Oztas en Oztas, 2016) hebben het gebruik van tweeledige meerkeuzevragen beschreven om de misvattingen van studenten over diffusie in de context van cellen te diagnosticeren, waaronder een reeks vragen die bekend staat als de 'Diffusion and Osmosis Diagnostic Test' (DODT), zoals beschreven door Odom en Barrow (1995).Deze tests hebben veelvoorkomende misverstanden over diffusie onder studenten onthuld, waaronder dat:

* moleculen slechts in één richting bewegen, van een gebied met een hogere concentratie naar een gebied met een lagere concentratie (een onvermogen om de willekeurige beweging van deeltjes te begrijpen versus het concept van nettobeweging);
* de beweging van deeltjes stopt nadat de concentratiegradiënt tussen twee gebieden door diffusie is gelijkgemaakt (mogelijk omdat studenten 'geen nettobeweging' interpreteren als 'geen beweging van deeltjes').

Studenten kunnen moeite hebben met het begrijpen en verklaren van diffusie, omdat ze processen op moleculair niveau moeten visualiseren en erover moeten nadenken (Sanger, Brecheisen en Hynek, 2001).

**Gebruik van de opdracht**

De leerlingen moeten de vragen individueel invullen. De antwoorden op de vragen laten zien of leerlingen de beweging van deeltjes over een selectief permeabel membraan begrijpen, inclusief het idee dat deeltjes in beide richtingen bewegen en het concept van netto beweging als gevolg van een concentratiegradiënt. De tweeledige meerkeuzevragen kunnen ook gesplitst worden. De leg uit meerkeuzevragen kunnen opengesteld worden, afhankelijk van wat voor discussie in de klas wenselijk is.

**Juiste antwoorden**

1. D - Eiwitmoleculen kunnen niet in beide richtingen door het membraan bewegen.

2. D - Eiwitmoleculen zijn te groot om door het membraan te bewegen.

3. A - Watermoleculen bewegen in beide richtingen door het membraan.

4. D - Watermoleculen zijn klein genoeg om door het membraan te bewegen.

5. A - Zuurstofmoleculen bewegen in beide richtingen door het membraan.

6. C - Zuurstofmoleculen zijn klein genoeg om door het membraan te bewegen.

7. B - De netto beweging van zuurstofmoleculen is van oplossing B naar oplossing A.

8. D - Zuurstofmoleculen bewegen in beide richtingen door het membraan, maar er zullen er meer van oplossing B naar oplossing A bewegen.

Let op: hoewel sommige vragen verwijzen naar de beweging van waterdeeltjes, wordt van studenten in dit stadium niet verwacht dat ze iets begrijpen van osmose. Ze moeten deze vragen beantwoorden met behulp van hun kennis en begrip van de beweging en diffusie van deeltjes (ervan uitgaande dat water net als elk ander deeltje is).

Het kan helpen om de antwoorden klassikaal te bespreken. Eventueel kunt u gebruik maken van de vervolg activiteit: “een kop thee”.

**Bijdragen**

Developed by Alistair Moore (UYSEG).

Images: UYSEG

**Bronnen**

Christianson, R. G. and Fisher, K. M. (1999). Comparison of student learning about diffusion and osmosis in constructivist and traditional classrooms. *International Journal of Science Education,* 21(6)**,** 687-698.

Odom, A. (1995). Secondary & college biology students' misconceptions about diffusion & osmosis. *The American Biology Teacher,* 57(7)**,** 409-415.

Odom, A. L. and Barrow, L. H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching,* 32(1)**,** 45-61.

Oztas, F. and Oztas, H. (2016). How do biology teacher candidates know particulate movements & random nature of matter and their effects to diffusion. *Journal of Education and Practice,* 7(29)**,** 189-194.

Sanger, M. J., Brecheisen, D. M. and Hynek, B. M. (2001). Can computer animations affect college biology students' conceptions about diffusion and osmosis? *The American Biology Teacher,* 63(2)**,** 104-109.

Tomažič, I. and Vidic, T. (2012). Future science teachers' understandings of diffusion and osmosis concepts. *Journal of Biological Education,* 46**,** 66-71.