

## Ćwiczenie Nr 5

### Temat: Dyfuzja i dyspersja

1. Zakładając, że rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w ośrodku gruntowym odbywa się wyłącznie na skutek dyfuzji molekularnej proszę obliczyć po jakim czasie w odległości 5.0 m od źródła koncentracja zanieczyszczenia osiągnie wartość 0.005, przyjmując współczynnik dyfuzji  $D_m = 1 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  i współczynnik krętości porów ośrodka  $\omega = 0.5$

2. Dla przedstawionych w tabeli poniżej danych zarejestrowanych w czasie badań laboratoryjnych narysować krzywe przejścia, obliczyć współczynniki dyspersji podłużnej i wartości dyspersyjności gruntów oraz współczynniki opóźnienia.

| Znacznik                         | <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O |       | Cr <sup>6+</sup> |       | Cl <sup>-</sup> |       | <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O |       |
|----------------------------------|-------------------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|-------------------------------|-------|
| $\rho_d \text{ (g/cm}^3\text{)}$ | 1.65                          |       | 1.50             |       | 1.45            |       | 1.60                          |       |
| i                                | 0.007                         |       | 0.012            |       | 0.007           |       | 0.007                         |       |
| k (cm/s)                         | 0.011                         |       | 0.015            |       | 0.017           |       | 0.025                         |       |
| L (cm)                           | 30.00                         |       | 5.00             |       | 30.00           |       | 30.00                         |       |
|                                  | P                             | C     | P                | C     | P               | C     | P                             | C     |
|                                  | 0.500                         | 0.004 | 0.558            | 0.001 | 0.749           | 0.004 | 0.512                         | 0.001 |
|                                  | 0.600                         | 0.029 | 0.695            | 0.006 | 0.768           | 0.017 | 0.556                         | 0.006 |
|                                  | 0.700                         | 0.102 | 0.831            | 0.061 | 0.787           | 0.035 | 0.599                         | 0.016 |
|                                  | 0.750                         | 0.159 | 0.967            | 0.198 | 0.806           | 0.059 | 0.643                         | 0.045 |
|                                  | 0.800                         | 0.228 | 1.103            | 0.325 | 0.825           | 0.114 | 0.686                         | 0.082 |
|                                  | 0.850                         | 0.306 | 1.236            | 0.450 | 0.845           | 0.169 | 0.730                         | 0.138 |
|                                  | 0.900                         | 0.388 | 1.375            | 0.592 | 0.864           | 0.240 | 0.774                         | 0.216 |
|                                  | 0.950                         | 0.471 | 1.511            | 0.705 | 0.883           | 0.326 | 0.817                         | 0.296 |
|                                  | 1.000                         | 0.551 | 1.647            | 0.768 | 0.902           | 0.421 | 0.861                         | 0.376 |
|                                  | 1.050                         | 0.625 | 1.783            | 0.841 | 0.911           | 0.467 | 0.904                         | 0.465 |
|                                  | 1.100                         | 0.691 | 1.919            | 0.881 | 0.921           | 0.531 | 0.948                         | 0.529 |
|                                  | 1.150                         | 0.750 | 2.055            | 0.944 | 0.930           | 0.562 | 0.992                         | 0.593 |
|                                  | 1.200                         | 0.800 | 2.191            | 0.966 | 0.940           | 0.594 | 1.035                         | 0.655 |
|                                  | 1.250                         | 0.841 | 2.327            | 0.994 | 0.949           | 0.709 | 1.079                         | 0.685 |
|                                  | 1.350                         | 0.904 | 2.463            | 0.999 | 0.959           | 0.688 | 1.122                         | 0.745 |
|                                  | 1.450                         | 0.944 |                  |       | 0.968           | 0.712 | 1.166                         | 0.764 |
|                                  | 1.550                         | 0.968 |                  |       | 0.978           | 0.767 | 1.218                         | 0.806 |
|                                  | 1.650                         | 0.982 |                  |       | 0.987           | 0.806 | 1.284                         | 0.834 |
|                                  | 1.800                         | 0.993 |                  |       | 0.997           | 0.822 | 1.340                         | 0.850 |
|                                  | 1.950                         | 0.997 |                  |       | 1.006           | 0.838 | 1.384                         | 0.866 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.016           | 0.814 | 1.428                         | 0.901 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.025           | 0.893 | 1.501                         | 0.905 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.035           | 0.900 | 1.558                         | 0.915 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.044           | 0.924 | 1.646                         | 0.923 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.054           | 0.935 | 1.689                         | 0.928 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.063           | 0.940 | 1.754                         | 0.947 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.073           | 0.963 | 1.848                         | 0.953 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.082           | 0.999 | 1.935                         | 0.953 |
|                                  |                               |       |                  |       | 1.092           | 0.993 | 2.022                         | 0.968 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.110                         | 0.974 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.196                         | 0.979 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.283                         | 0.981 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.392                         | 0.986 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.517                         | 0.987 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.608                         | 0.993 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 2.824                         | 0.994 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 3.040                         | 0.995 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 3.257                         | 0.996 |
|                                  |                               |       |                  |       |                 |       | 3.473                         | 0.998 |