

۱- نیترات به صورت کود به سطح خاکی که رطوبت حجمی آن ۰/۳۵ است، افزوده می‌شود. اگر شدت جریان آب در نیمرخ خاک 0.05 cm day^{-1} و غلظت نیترات در محلول خاک 4 mg L^{-1} باشد، سرعت آب منفذی و مقدار آبتوی نیترات در واحد سطح به وسیله جریان روان برای مدت ۲ روز را محاسبه نمایید.

۲- غلظت یک آلاینده در سطح خاک ۳۰ میلی‌گرم در گرم خاک بوده و چگالی ظاهری خاک 1.35 Mg m^{-3} می‌باشد. فرض بر این است که غلظت اولیه در نیمرخ خاک صفر باشد. اگر ضریب پخشیدگی این آلاینده $10^{-1} \text{ m}^2 \text{ sec}^{-1}$ باشد و از دیگر فرایندهای انتقال صرفنظر شود، مقدار جریان آلاینده در فاصله عمودی ۰/۱ m از نیمرخ خاک و مقدار آلاینده‌ای که از این لایه مرزی در مدت دو ماه و در سطح یک هکتار پخشیده می‌شود را حساب کنید.

۳- فرض کنید که شرایط جریان آب ماندگار بوده و جریان املاح در نیمرخ یک خاک با رطوبت حجمی یکنواخت ۰/۳۵، بصورت پیستونی باشد. زمان لازم برای انتقال کلرید از زیر ناحیه ریشه تا سطح ایستابی (در عمق ۵۰ متری) چقدر خواهد بود اگر شدت جریان زهکشی 0.25 m day^{-1} باشد. در حالتی که ضریب توزیع (شیب همدمای جذب خطی) کلرید $0.06 \text{ m}^3 \text{ Mg}^{-1}$ و چگالی ظاهری خاک 1.4 Mg m^{-3} باشد، سرعت و زمان رخنه (t_b) کلرید چقدر می‌شود؟

۴- در یک ستون خاک با تخلخل ۰/۵، انتشارپذیری (λ) برابر ۱ cm بدست آمده است. فرض کنید که ضریب پخشیدگی یک آلاینده در آب $1 \text{ cm}^2 \text{ day}^{-1}$ باشد. مطلوب است محاسبه و مقایسه (در قالب یک جدول) ضریب پخشیدگی در آب خاک (D_s)، ضریب انتشار آبی (D_h)، ضریب انتشار-پخشیدگی (D_{sh}) و نسبت $\frac{D_h}{D_{sh}}$ در شدت جریان‌های داری ۰/۲، ۱/۰، ۲/۰ و 5.0 cm day^{-1} که به ترتیب رطوبت‌های حجمی متوسط ۰/۲۵، ۰/۳۰، ۰/۳۵ و ۰/۴۰ را در خاک ایجاد می‌کنند (از مدل اعوجاج میلینگتون-کوئیرک استفاده کنید).

۵- یک محلول کلرید به صورت پله‌ای (Step input) به درون یک ستون اشباع ۱۰ سانتی‌متری خاکی (در ابتدا بدون کلرید) تزریق می‌شود. شدت جریان ماندگار برابر 0.5 cm hr^{-1} و رطوبت حجمی خاک ۰/۴۵ بود. در جدول زیر مقادیر اندازه‌گیری شده غلظت نسبی کلرید (C/C_0) در برابر حجم آب خروجی (کسری از حجم آب منفذی، PV) آورده شده است.

PV	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۱/۰	۱/۲	۱/۴	۱/۶
C/C ₀	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۵۴	۰/۸۰	۰/۹۶	۰/۹۹

مطلوب است:

الف) ترسیم منحنی رخنه (BTC) و تفسیر آن

ب) تعیین ضریب انتشار ظاهری (D)، انتشارپذیری (λ) و ضریب دیرآبی (R) این آلاینده