

小テスト（2017年12月07日実施）【10点満点】 <模範解答>

学籍番号： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_

問1：ある地層中を流れる地下水の浸透流速が 2.5 m/day，その地層の有効間隙率が 15.0%である場合に，その地層中を流れる地下水の平均間隙流速はどれだけになるか，計算式を示して答えなさい。【配点 2 点】

【解答例】

浸透流速を  $v$ ，平均間隙流速を  $u$ ，有効間隙率を  $n_e$  とすると， $v = n_e \times u$  となる。

したがって， $u = 2.5 \text{ (m/day)} \div 0.15 = 16.67 \text{ (m/day)}$

答え： 16.7 m/day

問2：ある不飽和の土壌サンプルの飽和度を測定したら 45.0%で，その土壌の間隙率は 35.0%であった。この土壌の体積含水率を，計算式を示して答えなさい。【配点 2 点】

【解答例】 飽和度を  $S_a$ ，間隙率を  $n$ ，体積含水率を  $\theta$  とすると，飽和度  $S_a$  は  $\theta/n \times 100$  (%) となる。

したがって， $\theta = S_a \times n = 0.45 \times 0.35 = 0.1575 = 15.75$  (%)

答え： 15.8% (または 0.158)

問3：ある帯水層中を流動する水温 4°Cの地下水の浸透流速が 2.5 m/day の場合、地下水の温度が 40°Cになると浸透流速は何 m/day になるか、四捨五入して小数点以下 2 桁目まで求めなさい。ただし、水温 4°Cの水の動粘性係数を  $1.520 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 、水温 40°Cのそれを  $0.658 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{sec}$  とし、動水勾配は一定で層流状態にあるものとする。【配点 2 点】

浸透流速は流体の密度に比例し、粘性係数に反比例する。動粘性係数は、(粘性係数) / (密度) であるので、浸透流速は動粘性係数の逆数に比例することになる。水温 4°Cの水と 40°Cの水では、動粘性係数の逆数は  $1.520 \div 0.658 = 2.310$  倍大きくなることになる。したがって、 $2.5 \text{ m/day} \times 2.310 = 5.775 \text{ m/day}$  と計算され、四捨五入して小数点以下 2 桁目まで求めると、答えは **5.78 m/day** となる。

問4：次の中から、誤っているものを2つ選び，その記号に×印をつけなさい。【配点 2 点】

- (a) マグネシウムイオンは，地下水の主要成分ではない
- (b) 1 kg の海水の容積は，1 L よりも小さい
- (c) アフリカ大陸の赤道付近では，東部の方が西部よりも平均年間地下水涵養量は多い
- (d) 局所的な地下水流動系ほど，地表の微地形の影響を受けやすい
- (e) ある土の含水比とは，その土の固体重量に対する含まれている水の重量の比である
- (f) 鉄は還元状態の地下水に 2 価の陽イオンとして溶けていることが多い
- (g) シルトと粘土を比べると，シルトの方が有効間隙率は大きい

問5：次の中から，正しいものを2つ選び，その記号に○印をつけなさい。【配点 2 点】

- (a) 地球上の水の全体量に対する地下水の量の割合は約 0.75%となる
- (b) 地下水位の変動により被圧帯水層が不圧帯水層になることはない
- (c) 水の密度が大きくなると，圧力水頭も大きくなる
- (d) 厳密にいうと，ある物質の濃度が 100 mg/kg であるとき，その濃度は 100 ppm とはならない
- (e) 方解石が水に溶けるとき，固相は生じない
- (f) 地下水位が低下しているときは，地下水涵養は発生していない
- (g) 水温が 25°C以下の地下水は，温泉とはならない