

مدرس المادة: علي جليل جابك .....(الجيولوجيا الهندسية).....(المرحلة الأولى).....

## الخواص الفيزيائية للصخور:-

**1- المحتوى المائي ( محتوى الرطوبة):-** هو النسبة بين وزن الماء الموجود داخل فجوات العينة الصخرية إلى وزن المادة الصلبة الجافة في العينة. وتحدد قيمة محتوى الرطوبة في المختبر كما يلي:-

$$\text{محتوى الرطوبة} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100$$

W1= وزن العينة جافة.

W2= وزن العينة بعد غمرها بالماء لمدة 24 ساعة

**درجة التشبع:-** هي النسبة بين حجم الماء في فجوات العينة الصخرية وبين الحجم الكلي للفجوات في تلك العينة وتتراوح النسبة من (5 – 100 %).

$$\text{درجة التشبع} = \frac{Vw}{Vv}$$

V<sub>w</sub> = حجم الماء في الفراغات

V<sub>v</sub> = الحجم الكلي للفراغات.

## 2- الوزن النوعي:-

هو وزن حجم معين من المادة الصخرية إلى وزن نفس الحجم من الماء وهو خالي من الوحدات.

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w}$$

ويقسم الوزن النوعي إلى قسمين:-

**أ- الوزن النوعي الظاهري:-** ويحدد في المختبر بان توزن عينة من الصخر وهي جافة ولتكن (W1). ثم توزن العينة وهي مشبعة بالماء ولتكن (W2) ومن ثم توزن وهي مغمورة بكاملها في الماء ولتكن (W3) وتحسب كما يلي:

$$\text{الوزن النوعي الظاهري} = \frac{\text{وزن العينة و هي جافة}}{\text{وزن العينة و هي مشبعة- وزن العينة و هي مغمورة في الماء}}$$

$$= \frac{W1}{W3-W2} = \frac{\text{وزن العينة و هي جافة}}{\text{وزن الماء}}$$

مدرس المادة: علي جليل جابك .....(الجيولوجيا الهندسية).....(المرحلة الأولى).....

أ- الوزن النوعي الحقيقي: - هي النسبة بين وزن حجم معين من المواد الصلبة إلى وزن نفس الحجم المساوي له من الماء ويحسب كالآتي:

الوزن النوعي الحقيقي =  $\frac{\text{وزن العينة وهي جافة}}{\text{وزن العينة وهي مغمورة في الماء وهي جافة}}$

$$\frac{W1}{W3-W1} =$$

3- المسامية (Porosity): - وتعرف بأنها النسبة بين حجم الفراغات في عينة ما إلى الحجم الكلي للعينة ويرمز لها ب (n).

$$\frac{V_V}{V_T} = n$$

$V_V$ : حجم الفجوات في العينة.  
 $V_T$ : الحجم الكلي للعينة.

وتعتمد المسامية على عدة عوامل ومنها:-

- 1- شكل الحبيبات المعدنية المؤلفة للصخر.
- 2- تدرج أحجام الحبيبات.
- 3- كيفية تركيب الحبيبات ودرجة رصها.
- 4- درجة الانضغاط وصلابة الصخرة أو احتوائها على حبيبات مختلفة في الحجم حيث إن الأجزاء الصغيرة سوف تحتل الفراغات بين الحبيبات الكبيرة وبذلك تقل المسامية.

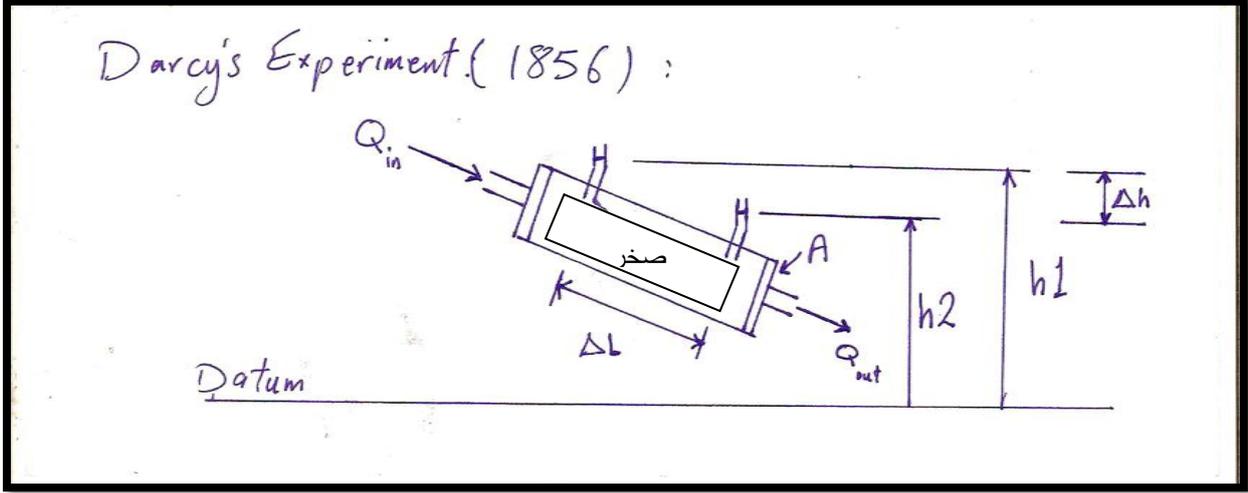
وتحسب المسامية في المختبر بالطريقة التالية:-

توزن عينة من الصخر وهي جافة بعد وضعها في فرن درجة حرارته  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  لمدة 24 ساعة وليكن  $W1$ ، توزن العينة بعد غمرها في الماء لمدة 48 ساعة حيث تملأ الفجوات بالماء وليكن وزنها  $W2$  ثم توزن العينة المشبعة بالماء وهي مغمورة بكاملها بالماء وليكن  $W3$

$$\text{Porosity (n)} = \frac{w2-w1}{w2-w3} \times 100\%$$

## النفذية Permeability :-

وهي قابلية الصخر على مرور السوائل من خلال فجواته المتصلة بعضها مع البعض الآخر.  
وتعتمد النفذية على خواص كل من السائل والصخر.



ويحسب مقدار الجريان خلال النموذج الصخري من قانون دارسي

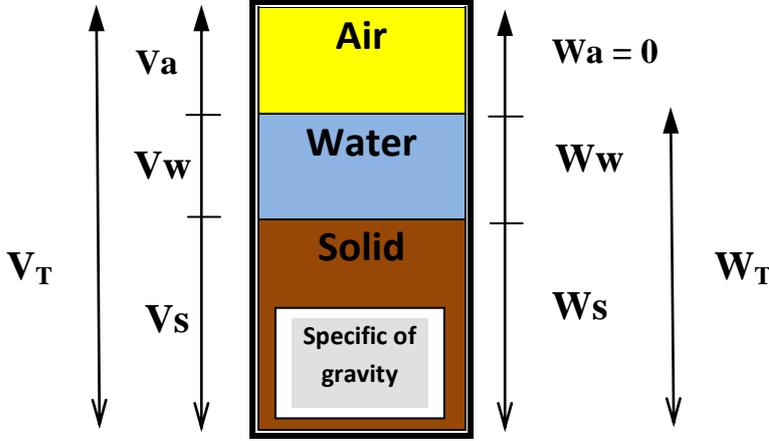
$$Q = KAI$$

الجدول أدناه يبين قيم معامل النفذية لبعض أنواع الصخور:

معامل النفذية (K) Cm / Sec	نوع الصخر	ت
$10^{-8} - 10^{-11}$	حجر رملي	1
$2 * 10^{-10} - 5 * 10^{-11}$	كرانيت	2
$10^{-7} - 7 * 10^{-11}$	حجر جيرى	3

## -:Density الكثافة

وتكون على نوعين:-



### 1- الكثافة الحقيقية ( $\rho_s$ ):-

وهي وزن مجاميع المعادن (المادة الصلبة) في وحدة حجم معين من المادة الصلبة

$$\rho_s = \frac{W_s}{V_s} \quad (\text{g / Cm}^3)$$

$W_s$ : وزن المادة الصلبة

$V_s$ : حجم المادة الصلبة

### 2- الكثافة الظاهرية ( $\rho_b$ ):-

وتكون على نوعين:-

#### أ- الكثافة الظاهرية الجافة

هو النسبة بين وزن المادة الصلبة في الصخور إلى الحجم الكلي عندما تكون الفجوات خالية من الماء.

$$\rho_{\text{dry}} = \frac{W_s}{V_T} \quad (\text{g / Cm}^3) \text{ dry density}$$

#### ب- الكثافة الظاهرية المشبعة:-

هي النسبة بين وزن المادة الصلبة (المعادن + الماء) وكذلك الماء الموجود في الفجوات إلى الحجم الكلي

$$\rho_b = \frac{W_s + W_w}{V_T} \quad (\text{g / Cm}^3)$$