

مختبر جيولوجيا النفط الثاني

السريان الحراري Heat flow

يعرف السريان الحراري على انه التوصيلية الحرارية مضروباً في التدرج الحراري وحسب المعادلة التالية:

$$Q_z = k \frac{dT}{dz}$$

حيث ان:

Q_z : السريان الحراري بالاتجاه العمودي (ملي واط لكل متر مربع (mw.m^{-2}))

k : التوصيلية الحرارية (Thermal conductivity) بوحدات الواط لكل متر لكل درجة مئوية ($\text{w.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)

$\frac{dT}{dz}$: الانحدار الحراري (Geothermal gradient) تقاس بوحدات درجة مئوية لكل كيلو متر (°C/km)

تحسب التوصيلية الحرارية من المعادلة الآتية:

$$k = k_m^{(1-\phi)} \cdot k_w^\phi$$

حيث أن

k : التوصيلية الحرارية الكلية (thermal conductivity)

k_m : التوصيلية الحرارية لملاط الصخرة (rock matrix)

k_w : التوصيلية الحرارية للماء ($0.59 \text{ w.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)

ϕ : مسامية الصخرة الحالية

Lithology	Thermal conductivity ($\text{w.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)
Chalk	2.51
Limestone	2.56
Sand stone	2.64
Sand conglomerate	2.63
Sandy shale	2.37
Shale	1.45
Shale conglomerate	2.09
Sandy silt	1.49
Shale and silt	1.97
Silt and shale	1.98
Dolomite	3.75
Anhydrite	5.40
Halite	5.50
water	0.59

تمرين: إذا علمت ان درجة حرارة السطح (TS) تساوي (21.1 °C) ودرجة حرارة القعر (BHT = 170 °C) والعمق

الكلي يساوي 2500 م ، احسب السريان الحراري للبئر حسب المعلومات المتوفرة في الجدول ادناه:

Depth (m)	Lithology	Porosity (%)
50	Shale	0.30
100	=	0.31
150	=	0.29
200	=	0.16
250	=	0.38
300	=	0.32
350	Sand stone	0.30
400	=	0.38
450	=	0.40
500	=	0.21
550	=	0.28
600	=	0.32
650	=	0.18
700	Shale	0.38
750	=	0.33
800	Sand stone	0.24
850	=	0.22
900	=	0.21
950	Shale	0.34
1000	Sand stone	0.20
1050	=	0.21
1100	=	0.22
1200	Sand stone	0.26
1300	Shale	0.30
1400	Shale	0.30
1500	Limestone	0.15
1600	Limestone	0.39
1700	Limestone	0.09
1800	Limestone	0.12
2000	Limestone	0.14