

# 經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：石油開採

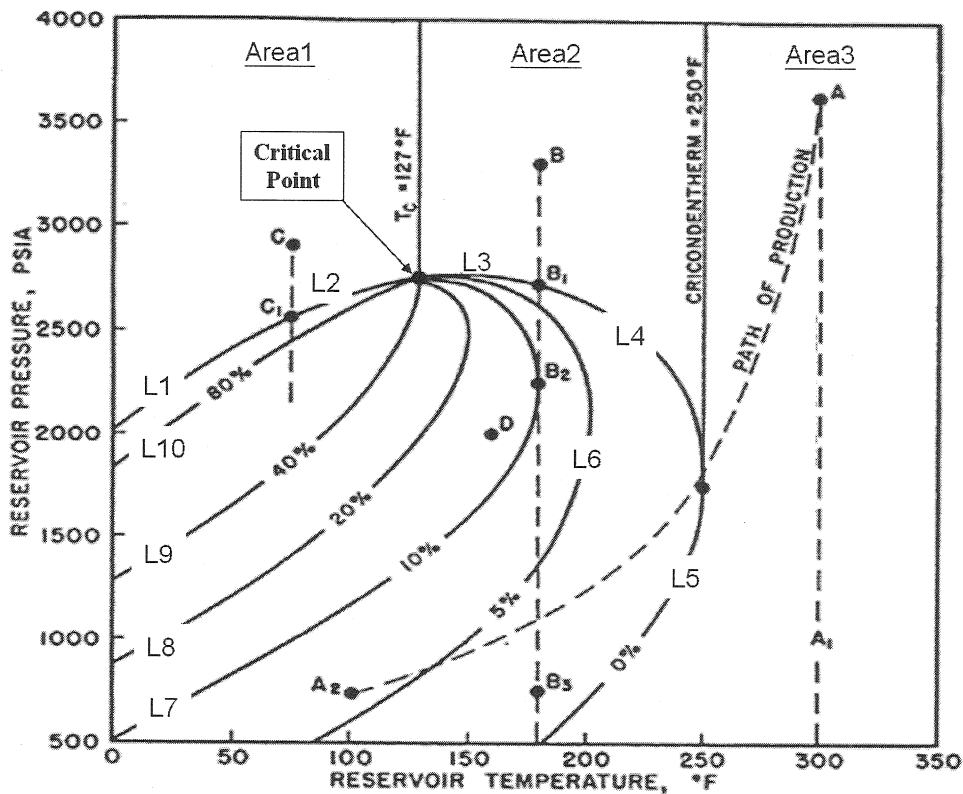
節次：第三節

科目：1. 石油工程 2. 油層工程

注意事項

1. 本試題共 3 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 10 大題，每題 10 分，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，計算題作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
6. 考試時間：120 分鐘

一、在下列油氣儲集層流體相態圖中，請在 L1 至 L10 中選出屬於 (一) 露點曲線 (Dew Point Curve)、(二) 起泡點曲線 (Bubble Point Curve) 之區段線？並將區塊 Area1 至 Area3 配對至 (三) 逆變凝結油氣儲集層 (Retrograde Gas-Condensate Reservoirs)、(四) 單相天然氣儲集層 (Single Phase Gas Reservoirs)、(五) 溶解氣儲集層 (Dissolved Gas Reservoirs) 之正確位置。(每小題各 2 分)



Pressure-temperature phase diagram of a reservoir fluid

二、天然氣體成份如下表，求其天然氣之比重 ( $r_g$ )？(分子量 C=12, H=1, Air=28.97) (10 分)

成份	分子式	分子量百分率(%)
Methane	CH <sub>4</sub>	85
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	9
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	4
n-Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2

三、鑽井工程

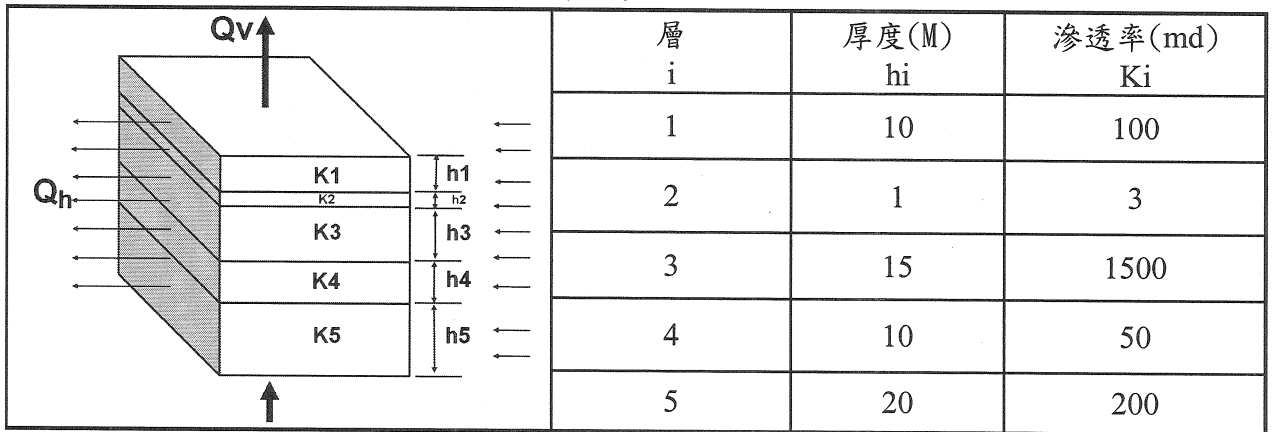
(一)簡述井架之功用？(5分)

(二)簡述鑽進中，發生差壓粘卡 (Differential Pressure Sticking) 之原因？(5分)

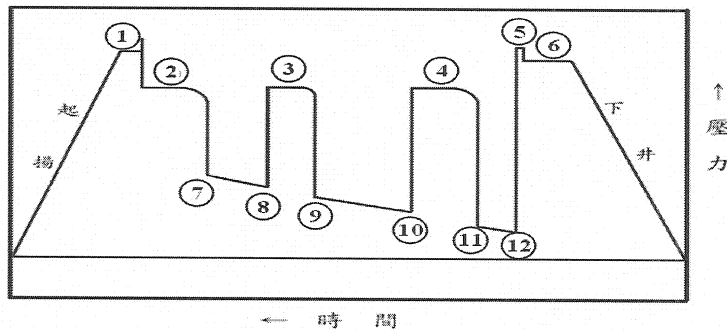
四、孔隙率電測有那三種？辨別砂岩、頁岩特性之基本電測種類有那兩種？(各2分、共10分)

五、油氣田開發在初級採油 (Primary Oil Recovery) 時，請就油層、氣層及凝結油氣層兩大類，簡述生產之驅動力 (Drive Mechanism) 類型？(油層類8分、氣層類2分)

六、在非壓縮性流體一維線性 (Linear Flow) 穩定流動時，遵循 Darcy Law，請使用流率  $Q$ 、截面積  $A$ 、黏滯度  $\mu$ 、長度  $L$  及壓力差  $\Delta P$ ，列出滲透率  $K$  關係式 (2分)？有一儲油層包括5個砂岩層如下圖，其岩層參數如下表，請問地層在水平方向之平均滲透率值 (md)，及垂直方向之平均滲透率值 (md) (8分)？



七、壓力記錄器記錄三個循環之地層測驗壓力曲線如下圖，請就(一)初測靜壓 (Initial shut-in pressure)、(二)第二次噴流期之終測流壓 (Final flowing pressure in second period)、(三)第三次噴流期之終測流壓 (Final flowing pressure in third period)、(四)初測泥漿柱壓 (Initial hydrostatic mud pressure)、(五)填塞器擠壓 (Packer squeeze pressure) 之位置對應到圖上之數字代號。(每小題各2分)



八、有一儲油層包括三個砂岩層，孔隙率 ( $\phi\%$ )、含水飽和率 ( $S_w\%$ )、厚度 ( $h$ ) 如下所列，假設這口井之排掃面積  $A$  為 40 英畝 (acres)，原油的地層體積因數 ( $B_o$ ) 為 1.03 bbl/STB，請計算本井地下埋藏量 (OOIP) 是多少百萬標準桶 (MMSTB) (6分)？平均孔隙率 ( $\phi_{avg}\%$ ) 是多少 (2分)？平均含水飽和率 ( $S_{w,avg}\%$ ) 是多少 (2分)？

(1 acre-ft = 7758 bbl)

層次	水飽和率( $S_w\%$ )	孔隙率( $\phi\%$ )	厚度( $h$ ), ft
1	25	22	4
2	33	27	6
3	20	29	10

九、有一油井可採蘊藏量為 50 百萬標準桶 (MMSTB)，初期日產率為 15,000 標準桶 (STB/D)，廢棄時之日產率為 500 STB/D，如以百分下降法 (Constant-Percentage Decline) 估算，試求其第 2 年末的日產量多少標準桶 (4 分)、單獨第 2 年之總產量多少百萬標準桶 (3 分)、及單獨第 2 年之平均日產量多少標準桶 (3 分)？ $D = (q_i - q_a)/G_p$ ， $\log q_a = \log q_i - D \times t / 2.303$ ，1 年以 365 天計算， $\text{Log}500000000 = 7.69897$ 、 $\text{Log}15500 = 4.19033$ 、 $\text{Log}15000 = 4.17609$ 、 $\text{Log}14500 = 4.16137$ 、 $\text{Log}500 = 2.69897$ 。(考生所攜帶之電子計算機無對數及反對數功能者，計算式正確者予以計分)

十、某一氣田天然氣比重( $\gamma_g$ )為 0.665，儲集層 (reservoir) 溫度 213°F、儲集層壓力 3250Psia，請利用附圖求算氣體偏差因數 (Z Factor) 值？(10 分)

( $P_{pc} = 756.8 - 131.0\gamma_g - 3.6\gamma_g^2$ ，單位 Psia、 $T_{pc} = 169.2 + 349.5\gamma_g - 74.0\gamma_g^2$ ，單位 °R)

