

經濟部辦理台電公司及中油公司九十三年新進職員甄試試題

類 別：油層

(全一張共三頁)

科 目：石油工程學

考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、填充、計算三大題類，選擇題題佔 40%，填充題佔 30%，計算題佔 30%，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在**答案卷**指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 20 題，單選，每題 2 分共 40 分，答錯不倒扣。

1. 理想氣體之偏差因素 (Z-Factor) 為
(A) >1 (B) $=1$ (C) <1 (D) $=0$
2. 有氣帽存在之油層其採收率較無氣帽存在者為
(A) 一樣 (B) 低 (C) 高 (D) 無關
3. 就理論而言，砂岩之孔隙率最大不超過
(A) 25.96% (B) 無限 (C) 60% (D) 47.67%
4. 生產指數 PI 值越大，表示該井生產時，在相同產率情況下，其生產時之壓力降
(A) 較大 (B) 較小 (C) 一樣 (D) 與壓力降無關
5. 涸竭型 (Depletion type) 氣層生產時，其主要驅動機掣 (Driving Mechanism) 為
(A) 水驅 (B) 重力 (C) 油氣層本身膨脹 (D) 水驅與重力混合
6. 所謂全開噴流能力 (AOFP) 是將井底流壓降至多大壓力後，該井每日之最大產率？
(A) 1 個大氣壓 (B) 10 個大氣壓 (C) 售氣壓力 (D) 管線壓力
7. 假設生產層穿孔時，請問下列情況何者膚表效應最大？
(A) 生產層全穿 (B) 只穿生產層上半部
(C) 只穿生產層下半部 (D) 在生產層中間穿一小段
8. 某一生產井經液裂處理後，其可能之膚表因子 S (Skin Factor) 為
(A) $+3$ (B) -3 (C) 0 (D) $+\infty$
9. 下列電測何者可以用來量測地層真電阻？
(A) Neutron log (B) Medium Induction (C) Microlog (D) Deep Induction

10. 有天然氣存在之地層，由中子電測所得之孔隙率 ϕ_n 會
 (A) 偏低 (B) 偏高
 (C) 正常 (D) 與氣體之存在與否無關
11. 有天然氣存在之地層，由密度電測所得之孔隙率 ϕ_d 會
 (A) 偏低 (B) 正常
 (C) 偏高 (D) 與氣體之存在與否無關
12. 當泥壁未形成時，等量之泥漿濾液滲入低孔隙率地層深度較高孔隙率地層深度為
 (A) 淺 (B) 與孔隙率無關 (C) 一樣 (D) 深
13. 在地面室溫量測之地層水或泥漿濾液電阻 (R_w 或 R_{mf}) 值較在井底之實測值
 (A) 無關 (B) 相等 (C) 小 (D) 大
14. 涸竭型 (Depletion type) 油氣層生產時壓力降較水驅型者為
 (A) 大 (B) 一樣
 (C) 小 (D) 兩者無法比較
15. 就採收率而言，涸竭型氣層較水驅型者為
 (A) 低 (B) 高
 (C) 一樣 (D) 兩者無法比較
16. 不飽和油層 (Undersaturated) 之構造頂部
 (A) 有氣帽 (B) 無氣帽 (C) 有水層 (D) 有 CO_2 層
17. 通常水平方向之滲透率 (K_h) 較垂直方向者 (K_v)
 (A) 大 (B) 小
 (C) 一樣 (D) 滲透率與方向無關
18. 兩相或多相流動時，有效滲透率 (K_e) 之總和通常都較絕對滲透率
 (A) 大 (B) 相等
 (C) 小 (D) 兩者無互相關係
19. 延伸 Horner plot 之直線部份至關井時間為無限長時，所得之壓力 P^* 值接近或等於
 (A) 井口靜壓 (B) 井底流壓
 (C) 井口流壓 (D) 地層原始靜壓
20. 壓力及溫度均落於 Cricondentherm 點外之油氣層生產時為
 (A) 兩相流動 (B) 三相流動 (C) 單相流動 (D) 與相態無關

貳、填充題：共 10 題，每題 3 分共 30 分。

假設在標準狀態 14.7 psia 及 60°F 環境下，水之密度為 62.4 磅/立方英尺，空氣分子量為 28.97。

1. 在標準狀態下水之梯度為 _____ psi/ft 。
2. 在標準狀態下空氣之密度 ρ_g 為 _____ 磅/立方英尺。
3. 在壓力為 1000 psia 及溫度為 100°F 環境下，空氣之梯度為 _____ psi/ft 。
4. API⁴⁰ 之原油相當於比重 $\gamma_o =$ _____ 。
5. $1 \text{ kg/cm}^2 =$ _____ lb/in^2 。
6. GOR (氣油比) $1 \text{ ft}^3/\text{bbl} =$ _____ M^3/KL 。
7. 10 年到期可獲利十萬元，年利率 10%，其現值 (PW) = _____ 元。
【 $(1.1)^{10} = 2.594$ 】
8. 有一混合氣體包含 70% CH_4 ，20% C_2H_6 及 10% C_3H_8 分子體積，(C=12，H=1)，該氣體比重 $\gamma_g =$ _____ 。
9. 假設原油地層體積因素 B_o 為 1.20 vol/vol，地面一桶原油相當於地下 _____ 桶原油。
10. 假設天然氣地層體積因素 B_g 為 120 vol/vol，地面一立方公尺天然氣相當於地下 _____ 立方公尺天然氣。

參、計算題：共 3 題，每題 10 分共 30 分。

1. 現有一投資案預計貸款 3 萬元，5 年後可獲利 10 萬元，請問該投資案最高貸款利率 (投資報酬率) 是多少？【 $(10/3)^{0.2} = 1.2723$ 】
2. 有一生產井，井孔半徑 (r_w) 為 3.5 英尺，井孔到邊界距離 (r_e) 為 1500 英尺，經試油氣分析結果，平均滲透率 (K_{avg}) = 125 md，岩心分析結果，滲透率 (K_e) 為 500 md，污損地帶 (damaged Zone) 約 5 英尺，試計算該井污損地帶之滲透率 (K_a) 為多少？
【 $\ln(1500/0.2917) = 8.545$ ， $\ln(1500/5) = 5.704$ ， $\ln(5/0.2917) = 2.842$ 】
3. 請導出在穩定狀態下，不可壓縮流體呈輻射狀流動之流動公式，(Radial flow of incompressible fluid, steady state)
提示：(1) 可由 $V = q/A = - 1.127 (k/\mu) (dp/dL)$ 開始。
(2) A 為流體流過之井孔圓柱面積。