

# 經濟部所屬事業機構 108 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 2 頁(A4 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 6 大題，每題配分於題目後標明，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，不提供額外之答案卷，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，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

- 一、石油開採的鑽井過程中，影響鑽進率(Penetration Rate)的因素有哪些？(15 分)
- 二、油氣井產出的天然氣，一般都含有飽和水蒸氣，天然氣在輸送及銷售前，經常利用三乙二醇(TEG)進行脫水。請說明：(15 分)
  - (一)利用三乙二醇進行脫水之優點(5 分)
  - (二)三乙二醇脫水系統包含天然氣脫水單元及三乙二醇再生單元，各單元分別由哪些設備組成(10 分)
- 三、油氣開採的生產過程中，擬定油氣生產井的合理產率須考量因素為何？(20 分)
- 四、請繪製簡易油氣儲集層的流體壓力-溫度相態圖(P-T Phase Diagram；簡稱相態圖)，並依序回答下列問題：(各題請分別畫圖作答)(18 分)
  - (一)請於相態圖標出：(每小題 1 分，共 6 分)
    - (1)單相天然氣儲集層(Single Phase Gas Reservoir)所在區域
    - (2)逆變凝結油氣儲集層(Retrograde Gas-Condensate Reservoir)所在區域
    - (3)溶解氣儲集層(Dissolved Gas Reservoir)所在區域
    - (4)起泡點曲線(Bubble Point Curve)
    - (5)露點曲線(Dew Point Curve)
    - (6)臨界點(Critical Point)位置
  - (二)請於相態圖畫出單相天然氣儲集層，由地層生產至井口的 P-T 變化曲線(2 分)，並說明流體的相態變化(2 分)？
  - (三)請於相態圖畫出：
    - (1)逆變凝結油氣儲集層生產過程中，井眼(Wellbore)的 P-T 變化曲線(2 分)，並說明流體的相態變化(2 分)？
    - (2)溶解氣儲集層生產過程中，井眼的 P-T 變化曲線(2 分)，並說明流體的相態變化(2 分)？

五、單相天然氣儲集層物質平衡方程式以下列算式表示，請回答下列問題：（計算至小數點後第3位，以下四捨五入）（20分）

$$G_p B_g + W_p B_w = G(B_g - B_{gi}) + G B_{gi} \frac{(c_w S_{wi} + c_f) \Delta p}{1 - S_{wi}} + W_e$$

其中： $B_g = \frac{P_{sc} z T}{T_{sc} P}$

(一)說明由上述單相天然氣儲集層物質平衡方程式，推導出適用於體積耗竭型單相天然氣儲集層(Volumetric Depletion Single Phase Gas Reservoir)方程式 $\frac{P}{z} = \frac{P_i}{z_i} \left(1 - \frac{G_p}{G}\right)$ 的假設條件有哪些？（4分）

(二)假設一耗竭型單相天然氣儲集層經過多年生產後，石油公司要轉為地下儲氣窖(Underground Gas Storage)使用，其歷史生產資料如下：

編號	P(psia)	z	$G_p$ (bcf)
1	2181	0.758	0
2	1885	0.767	6.873
3	1620	0.787	14.002
4	1205	0.828	23.687
5	888	0.866	31.009
6	300	0.949	

(1)計算該天然氣層的原始天然氣埋藏量(Original Gas in Place)（6分）

(2)計算當儲集層壓力下降至 300 psia 時的採收率（6分）

(3)說明利用 $\frac{P}{z}$ 對 $G_p$ 作圖法，求水驅型(Water Drive)單相天然氣儲集層的原始天然氣埋藏量(OGIP)，會發生什麼結果及理由（4分）

六、請說明下列各非傳統油氣資源，分別可利用哪些開採方式進行生產？（12分）

(一)頁岩油氣（4分）

(二)油砂（4分）

(三)天然氣水合物（4分）