

台灣電力公司 112 學年度大學及研究所獎學金甄選試題

類科: 低碳燃料發電應用

節次: 第一節

科目: 燃燒與熱流工程學

注 意 事 項	<ol style="list-style-type: none">1. 本試題共 4 頁，採雙面印刷，請注意正、背面試題。2. 僅限使用簡易型計算器（不限廠牌、型號，功能以不超出$+$、$-$、\times、\div、$\%$、$\sqrt{\quad}$、MR、MC、MU、M+、M-、GT、TAX+、TAX-之運算為限；其他具有文數字編輯、發聲、振動、記憶儲存、內建程式、外接插卡、通訊或類似功能之計算工具一律禁止使用）。3. 本試題為單選題共 50 題，每題各 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在專業科目答案卡畫記作答，於本試題、英文答案卡或其他紙張作答者不予計分。4. 測驗式試題均為單選題，每題選項應有 4 個，以(A) (B) (C) (D)標示，請就各題選項中選出最適當者為答案；各題答對得該題所配分數，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場索取。6. 考試時間：與英文合併一節考試，共150分鐘。
------------------	---

1. 若有一個熱機(Heat Engine)，熱源由溫度是 500°C 的鍋爐傳入熱，作功後放出廢熱至 150°C 的環境中。理論上，這個循環的最大效率是多少？
(A) 0.352 (B) 0.453 (C) 0.553 (D) 0.684
2. 當熱機(Heat Engine)的熱效率達 100%，即違反下列何種定律？
(A) 熱力學第零定律 (B) 熱力學第一定律 (C) 熱力學第二定律 (D) 熱力學第三定律
3. 能量可以相互轉換而改變形態存在，但變化前後能量總和是相等的，前揭敘述為下列何種熱力學定律？
(A) 熱力學第零定律 (B) 熱力學第一定律 (C) 熱力學第二定律 (D) 熱力學第三定律
4. 若有一封閉系統經過一個可逆過程後，其熵的變化為何？
(A) 減少 (B) 增加 (C) 不變 (D) 不一定
5. 下列何者不屬於狀態函數？
(A) 熵 (B) 功 (C) 焓 (D) 內能
6. 若一活塞和汽缸的組合系統壓縮空氣，進行從 90 kPa 、 23°C 變化到 450 kPa 之可逆等溫過程，請計算空氣的熵變化量為多少 $\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ？(空氣的氣體常數 R 為 $0.287\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$)
(A) -0.253 (B) 0.253 (C) -0.387 (D) -0.462
7. 若一卡諾(Carnot)引擎在溫度 700 K 及 300 K 間運轉，對外輸出 600 kJ 的功，請計算所需輸入的熱量為多少 kJ ？
(A) 865 (B) 952 (C) 1050 (D) 1083
8. 蒸汽動力廠多採用下列何種熱力學循環？
(A) 迪塞爾循環 (B) 奧圖循環 (C) 布雷登循環 (D) 朗肯循環
9. 若一密閉循環之燃氣輪機引擎以空氣運轉於最高溫度 1200 K 和最低溫度 293 K 之間，已知其壓縮比為 6，且 $C_p/C_v=1.4$ ，請計算其熱效率約為何？
(A) 0.3 (B) 0.4 (C) 0.5 (D) 0.6
10. 下列對於布雷登循環(Brayton Cycle)的敘述，何者有誤？
(A) 屬於氣體動力循環 (B) 屬於穩態穩流過程的動力循環
(C) 加熱過程為等壓加熱 (D) 低溫過程為等熵排熱

11. 下列何者為朗肯循環的加熱過程？
 (A) 定容加熱 (B) 定壓加熱 (C) 定熵加熱 (D) 以上皆非
12. 採用朗肯循環發電之電廠一般會設有飼水加熱器，其功能為何？
 (A) 增加熱效率 (B) 增加鍋爐進水量 (C) 增加鍋爐進水壓力 (D) 以上皆是
13. 下列何者為熱力學中所敘述的氣體標準狀態(Standard Temperature and Pressure, STP)性質？
 (A) 溫度為 0 °C (B) 壓力為 5 atm (C) 壓力為 10 atm (D) 體積為 1 公升
14. 某冷凍機性能係數 COP=2.0，若該系統由 -10 °C 處以 36,000 kJ/h 的速率吸收熱，請計算該冷凍機輸入功率為多少 kW？
 (A) 3.00 (B) 3.23 (C) 4.27 (D) 5.00
15. 某一功率輸出為 150 MW 的蒸汽動力廠，以每小時 72 噸的速率燃用燃料，若燃料的熱值為 30,000 kJ/kg，請問該動力廠的熱效率為多少？
 (A) 0.2 (B) 0.25 (C) 0.3 (D) 0.35
16. 某一個高溫高壓活塞圓筒裝置內有 5 公斤的氣體。假設其壓力 $P = \text{Constant}$ ，若起始壓力和體積分別為 300 kPa 和 0.03 m³，而最終體積為 0.1 m³，請計算在此過程中，對外作功多少 kJ？
 (A) 7 (B) 14 (C) 19 (D) 21
17. 若有一汽缸內質量 1 公斤、絕對壓力 3×10^2 kPa 及容積 0.85 m³ 的空氣壓縮成 8×10^2 kPa 及容積 0.4 m³ 時，空氣的內能增加 200 kJ，請計算焓的變化(ΔH)為多少 kJ？
 (A) 155 (B) 165 (C) 255 (D) 265
18. 蒸汽發電廠為提高熱效率，其冷凝器一般會以下列何種壓力條件操作？
 (A) 高於 1 大氣壓 (B) 低於 1 大氣壓
 (C) 1 大氣壓 (D) 冷凝器操作壓力不影響熱效率
19. 若一化合物的蒸發熱為 35.65 kJ/mol，其於 27 °C 之液態化合物蒸發壓力為 8 kPa，請計算其在 77 °C 的蒸發壓力為多少 kPa？(假設相變過程氣體體積遠大於液體體積，且氣體可視為理想氣體)
 (A) 51.6 (B) 61.6 (C) 71.6 (D) 81.6
20. 在封閉系統下， $(\partial H / \partial S)_p$ 所代表的物質特性為何？
 (A) V (B) T (C) -S (D) P
21. 下列何者為熱力學函數 G (Gibbs Free Energy) 之定義？
 (A) $G = H - TS$ (B) $G = U - TS$ (C) $G = U + PV$ (D) $G = U + TS$
22. 當密閉系統進行等溫程序，則其熱力學函數 G (Gibbs Free Energy) 將隨壓力上升產生下列何種變化？
 (A) 下降 (B) 上升 (C) 先降後升 (D) 先升後降
23. 下列何者不是熱力學中的馬克士威方程式(Maxwell Equation)？
 (A) $(\partial T / \partial V)_S = -(\partial P / \partial S)_V$ (B) $(\partial T / \partial P)_S = (\partial V / \partial S)_P$
 (C) $(\partial P / \partial T)_V = (\partial S / \partial V)_T$ (D) $(\partial V / \partial T)_S = -(\partial S / \partial P)_T$
24. 使用馬克士威方程式(Maxwell Equation)時，對於狀態方程式 $P(v-b) = RT$ 之氣體， $(\partial S / \partial P)_T$ 可以表示為下列何者？
 (A) $-P/R$ (B) P/R (C) R/P (D) $-R/P$
25. 下列關於相與相律的描述，何者正確？
 (A) 相平衡為物理平衡 (B) 一平衡物系中只能存在一個液相
 (C) 相數 P 不變時，成分數 C 越多，自由度 F 越小 (D) 成分數 C 不變時，相數 P 越多，自由度 F 越大

26. 下列何種氣體狀態較接近理想氣體？
 (A) 高溫高壓 (B) 高溫低壓 (C) 低溫高壓 (D) 低溫低壓
27. 下列何種能量等同於一焦耳(J)？
 (A) $1 \text{ N}\cdot\text{m}$ (B) 1 W (C) $1 \text{ W}\cdot\text{m}$ (D) $1 \text{ N}\cdot\text{s}$
28. 一厚度 1 m 的爐壁，其熱傳導係數(k)為 $0.5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，爐內壁的溫度為 800 K ，爐壁外面有 200 K 的空氣流過，熱對流係數(h)為 $1.0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ，當達穩定熱傳，爐外壁表面溫度為多少 K ？
 (A) 400 (B) 500 (C) 600 (D) 700
29. 下列何者能將流體之壓力势能轉換為流體之動能？
 (A) 渦輪葉片 (B) 膨脹閥 (C) 噴嘴 (D) 壓縮機
30. 下列何者為 J 動黏度(Kinematic Viscosity)的單位？
 (A) m^2/s (B) m^2/s (C) $\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s}^2)$ (D) $\text{m}/(\text{kg}\cdot\text{s})$
31. 空氣密度為 $1.23 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，黏度為 $1.79\times 10^{-5} \text{ (N}\cdot\text{s})/\text{m}^2$ ，若以平均速度 $20 \text{ m}/\text{s}$ 流經直徑 3 mm 的平滑管中，則其雷諾數為何？
 (A) 2,123 (B) 3,123 (C) 4,123 (D) 5,123
32. 下列何者符合牛頓流體之特性？
 (A) 流體剪切應力(Shear Stress)與速度成正比
 (B) 流體剪切應力(Shear Stress)與速度成反比
 (C) 流體剪切應力(Shear Stress)與速度梯度成正比
 (D) 流體剪切應力(Shear Stress)與速度梯度成反比
33. 一不可壓縮牛頓流體在兩個平行水平板內以層流(Laminar Flow)流動，在完全展開流動(Fully Developed Flow)情況下，其平均速度為最大速度的多少倍？
 (A) $1/2$ (B) $2/3$ (C) $3/2$ (D) 2
34. 一不可壓縮牛頓流體在圓管內以層流(Laminar Flow)流動，在完全展開流動(Fully Developed Flow)情況下，其平均速度為最大速度的多少倍？
 (A) $1/2$ (B) $2/3$ (C) $3/2$ (D) 2
35. 下列對於赫根-普修葉流(Hagen-Poiseuille flow)的敘述，何者正確？
 (A) 適用於層流 (B) 適用於穩態及非穩態
 (C) 適用於可壓縮及不可壓縮流體 (D) 適用於牛頓及非牛頓流體
36. 水力直徑(Hydraulic Diameter) D_H 為一個處理非圓形管道內流動時常用的物理量，係與流體流過的面積 A 和濕潤周長 P 有關，其定義為何？
 (A) A/P (B) P/A (C) $4\cdot P/A$ (D) $4\cdot A/P$
37. 下列何者不是白努利方程式(Bernoulli Equation)的基本假設？
 (A) 流場為穩態 (B) 可壓縮流 (C) 無摩擦損失 (D) 密度為常數
38. 下列有關邊界層敘述，何者正確？
 (A) 在邊界層內，流體的速度接近定值，不隨位置而變化
 (B) 在邊界層外，在固定表面上流速為 0 ，距固定表面越遠，速度會趨近一定值
 (C) 邊界層厚度越小，邊界層內速度的變化率越大
 (D) 熱傳導中也有熱邊界層，熱邊界層厚度之定義和邊界層厚度類似，是從邊界到溫度為 99% 原始流體溫度位置的距離，熱邊界層厚度越小，表示熱傳的效果越差

39. 一不可壓縮流體，其二維流體滿足連續方程式，若其 y 方向速度為 $U_y = x^2 - y^2$ ，則其 x 方向速度(U_x)為何？
 (A) xy (B) $2xy$ (C) x^2y (D) xy^2
40. 在層流(Laminar Flow)狀態下，圓管中流動流體之摩擦係數 f 和雷諾數 Re 的關係為何？
 (A) $f=4/Re$ (B) $f=12/Re$ (C) $f=16/Re$ (D) $f=64/Re$
41. 雷諾數很小之流動，下列何者可忽略？
 (A) 慣性力 (B) 黏滯力 (C) 重力 (D) 壓力
42. 下列何者為流線函數(Stream Function) $\psi(x, y)$ 與速度的關係？(u 和 v 分別為 x 和 y 方向的速度分量)
 (A) $u = \partial\psi/\partial y$ 、 $v = \partial\psi/\partial x$ (B) $u = \partial\psi/\partial y$ 、 $v = -\partial\psi/\partial x$
 (C) $u = \partial\psi/\partial x$ 、 $v = \partial\psi/\partial y$ (D) $u = \partial\psi/\partial x$ 、 $v = -\partial\psi/\partial y$
43. 下列何者是用壓縮機來加壓？
 (A) 氣體 (B) 液體 (C) 氣體和液體皆可 (D) 以上皆非
44. 下列何者是用泵來加壓？
 (A) 氣體 (B) 液體 (C) 氣體和液體皆可 (D) 以上皆非
45. 燃燒常用之空燃比，是指空氣與燃料的何種比例？
 (A) 質量比 (B) 體積比 (C) 莫耳數比 (D) 以上皆非
46. 單位燃料完全燃燒所產生的熱量稱為燃料熱值，若生成物水份狀態為汽態，則該熱值稱為？
 (A) 高熱值 (B) 中熱值 (C) 低熱值 (D) 總熱值
47. 在標準狀態條件下，燃燒 2 公斤重的甲烷，其理論空氣量約為多少公斤？
 (A) 9.3 (B) 14.3 (C) 24.3 (D) 34.3
48. 下列何者為氣體燃燒的型式？
 (A) 完全預混式燃燒 (B) 部分預混式燃燒 (C) 擴散式燃燒 (D) 以上皆是
49. 下列對於燃氣機組之天然氣混燒氫氣的敘述，何者有誤？
 (A) 天然氣混燒氫氣有可能會增加氮氧化物的排放
 (B) 天然氣混燒氫氣有助於降低碳排放
 (C) 氫氣的單位體積熱值比天然氣低
 (D) 氫氣的火焰燃燒速度比天然氣慢
50. 下列對於燃煤機組之燃煤混燒木質顆粒的描述，何者正確？
 (A) 燃煤混燒木質顆粒與純燒燃煤所燒出之灰份特性相同
 (B) 木質顆粒為碳中和燃料，有助於減排
 (C) 燃煤混燒木質顆粒與純燒燃煤之燃燒特性相同
 (D) 國際間無燃煤機組混燒木質顆粒之案例