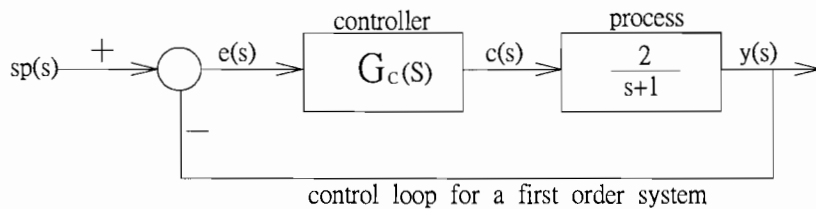


經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

化工類 專業科目一：程序控制

<p>注 意</p>	<p>1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，60 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-60 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，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，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。</p>
----------------	---

【單選題：40 題，每題 1.5 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】



圖一

- 圖 1，假如 controller 用 P 控制，當 $G_c(s) = 1.5$ ，閉環路 $y(s)$ 對 $sp(s)$ 的轉換函數為：

(A) $\frac{2}{S+1}$ (B) $\frac{3}{S+1}$ (C) $\frac{3}{S+4}$ (D) $\frac{4}{S+3}$ (E) $\frac{1.5S+3.5}{S+1}$
- 承上題，對設定點一單位變化 ($sp(s) = \frac{1}{S}$) 的程序反應 $y(s)$ 轉成時間函數 $y(t)$ 為：

(A) $0.75(1 - e^{-4t})$ (B) $3(1 - e^{-4t})$ (C) $4(1 - e^{-3t})$ (D) $1.5(1 - e^{-3.5t})$ (E) $1.3(1 - e^{-0.25t})$
- 圖 1，假如將 controller 換成積分 (I) 控制即 $G_c(s) = \frac{K_c}{S}$ ，對此控制迴路之設定點作一單位變化的程序反應變成臨界阻尼的 K_c 值為：

(A) 8 (B) 1/8 (C) 2 (D) 1/2 (E) 1/4
- 在 25°C 時，水蒸氣在空氣中之擴散度為 $0.26\text{ cm}^2/\text{sec}$ 。依 Hirschfelder 等三氏推導之擴散方程式，並假設 Ω_{AB} 相等，請估計於 80°C 時之擴散度為何？

(A) $0.565\text{ cm}^2/\text{sec}$ (B) $0.335\text{ cm}^2/\text{sec}$ (C) $0.308\text{ cm}^2/\text{sec}$
 (D) $0.283\text{ cm}^2/\text{sec}$ (E) $0.230\text{ cm}^2/\text{sec}$
- 由氣體本身密度差而引起之流動稱為：

(A) 自然對流 (B) 強制對流 (C) 傳導 (D) 整體流動 (E) 輻射
- 精餾塔蒸餾時，可利用 q 值得知進料狀態， q 值大於 1 時，進料狀態是：

(A) 過熱蒸氣 (B) 飽和液體 (C) 飽和蒸氣 (D) 液體和氣體 (E) 過冷液體

7. 分配係數 K 對萃取的影響是：
- (A) K 值大，溶劑省 (B) K 值小，溶劑省 (C) K 值大，兩液分散愈易
(D) K 值小，兩液分散愈難 (E) K 值小於 1 沒有萃取效果
8. 要具有調整流量功能，又能關閉的很緊密的閥，最適當的選擇是：
- (A) 閘閥 (gate valve) (B) 栓塞閥 (plug valve) (C) 單向閥 (check valve)
(D) 球閥 (globe valve) (E) 安全閥 (safety valve)
9. 一大氣壓為 $14.69\text{lb}/\text{in}^2$ ，或 760mmHg ，或 29.92inHg ，或 $1.033\text{kg}/\text{cm}^2$ 之絕對壓力。若壓力為 $0.800\text{kg}/\text{cm}^2$ 絕對壓力，則其真空度為：
- (A) 171.4mmHg (B) 271.4mmHg (C) 71.4mmHg (D) 9.62inHg (E) 3.62inHg
10. 不可壓縮的液體流經管線時，其導致之差壓與其在管線內之流速之關係為：
- (A) 與流速成反比 (B) 與流速成正比 (C) 與流速的平方成反比
(D) 與流速的平方成正比 (E) 與流速無關
11. 某一天然氣的組成如下：甲烷 (MW: 16.05) 90.80vol%，乙烷 (MW: 30.08) 4.90vol%，丙烷 (MW: 44.11) 4.30vol%，則該天然氣的平均分子量為：
- (A) 15.91 (B) 16.92 (C) 17.94 (D) 18.94 (E) 19.95
12. 若天然氣的組成如第 11 題所述，則該天然氣的含碳量為：
- (A) 74wt% (B) 76wt% (C) 78wt% (D) 80wt% (E) 82wt%
13. 若天然氣的組成如第 11 題所述，則完全燃燒 1 公噸的天然氣所排放出來的 CO_2 (MW: 44.01) 為：
- (A) 1.785 公噸 (B) 2.285 公噸 (C) 2.785 公噸 (D) 3.285 公噸 (E) 3.785 公噸
14. 有一加熱爐其所需的製程熱量為 $8,000,000\text{Kcal}/\text{hr}$ ，加熱爐的效率為 91% (即有 9% 的熱散失掉，無法為製程所利用)，若第 11 題所述之天然氣的 LHV (low heating value) 為 $11930\text{Kcal}/\text{kg}$ ，則這加熱爐每小時需燃燒多少這種天然氣才能符合製程需要？
- (A) 570 kg (B) 670 kg (C) 737 kg (D) 837 kg (E) 937 kg
15. 蒸餾分離含有不同成份的液體時，是利用下列何者原理？
- (A) 不同成份有不同的沸點 (B) 不同成份有不同的溶解度 (C) 不同成份有不同的吸收能力
(D) 不同成份有不同的分子量 (E) 不同成份有不同的黏度
16. 由物體產生的熱輻射，其輻射能與物體溫度之比為何？
- (A) 一次方成正比 (B) 二次方成正比 (C) 三次方成正比
(D) 四次方成正比 (E) 五次方成正比
17. 在設計泵送溫度達到沸點之液體 (液體儲槽內的壓力等於大氣壓力) 時，如何取得泵所需之 NPSH？
- (A) 縮短泵之進口管線 (B) 增大泵之進口管線
(C) 縮小泵之進口管線 (D) 使液體儲槽之液面高於泵之進口端
(E) 使液體儲槽之液面低於泵之進口端
18. 有一分餾塔欲分離由苯 (MW: 78.12) 75wt%，甲苯 (MW: 92.15) 25wt% 組成之流體，進料量為 $3000\text{kg}/\text{hr}$ ，產品有二股，一為頂部流出物 (氣相)，苯的含量為 98vol%，另一為底部流出物 (液相)，甲苯含量為 96wt%，則底部流出物的量為：
- (A) $526\text{kg}/\text{hr}$ (B) $626\text{kg}/\text{hr}$ (C) $726\text{kg}/\text{hr}$ (D) $826\text{kg}/\text{hr}$ (E) $2250\text{kg}/\text{hr}$
19. 等量氣體在基準狀態 (normal state) 下的體積假設為 V_n ，在標準狀態 (standard state) 下的體積假設為 V_s ，則：
- (A) $V_n = V_s$ (B) $V_n = 1.800V_s$ (C) $V_n = 0.946V_s$ (D) $V_n = 1.057V_s$ (E) $V_n = 2.205V_s$

20. 當冷熱兩流體在管殼式換熱器以逆流方式 (counterflow) 換熱時，熱流體的溫度自 272°C 降至 134°C ，冷流體的溫度自 80°C 上升至 110°C ，假設兩流體均未產生相變化，則二者換熱過程中最接近實際情況的平均溫差約為 ($\ln 3 = 1.0986$)：
- (A) 54°C (B) 98°C (C) 108°C (D) 162°C (E) 192°C
21. 有一煙道氣的組成如下： O_2 (MW: 32): 6.0 vol%， CO_2 (MW: 44.01): 13.4 vol%， SO_2 (MW: 64.06): 0.2 vol%， N_2 (MW: 28.02): 80.4 vol%，在 38°C ， 1 atm 情況下，煙道氣的密度為：
- (A) 0.0746 kg/m^3 (B) 0.746 kg/m^3 (C) 1.193 kg/m^3 (D) 1.393 kg/cm^3 (E) 1.593 kg/m^3
22. 一加熱爐由 20 公分厚的耐火磚砌成，其熱傳係數為 $K = 3.274 \frac{\text{Kcal}}{(\text{hr})(\text{m}^2)(^{\circ}\text{C}/\text{m})}$ ，假設爐內壁溫度為 927°C ，爐外壁溫度為 371°C ，爐壁面積為 7.43 平方公尺，則該爐因耐火磚傳熱而損失之熱量約為：
- (A) 37626 Kcal/hr (B) 47626 Kcal/hr (C) 57626 Kcal/hr
(D) 67626 Kcal/hr (E) 77626 Kcal/hr
23. 不可壓縮的流體是指：
- (A) 固體 (B) 液體 (C) 氣體 (D) 蒸氣 (E) 蒸氣與氣體
24. 一儲槽 (頂部壓力為一大氣壓) 上層為 3m 深的油 (Sp. Gr. 為 0.75)，下層為 1m 深的水，則槽底之絕對壓力為：
- (A) 239 mmHg (B) 469 mmHg (C) 799 mmHg (D) 899 mmHg (E) 999 mmHg
25. 可壓縮流體的下面那一個量不會因溫度改變而產生變化？
- (A) 壓力 (B) 體積流率 (C) 質量流率 (D) 平均流速 (E) 密度
26. 泵並聯使用可增加什麼？
- (A) 揚程 (B) 效率 (C) 流體密度 (D) 流體壓力 (E) 流體輸送量
27. 在既有輸送條件下，利用閘把泵出之流量減少，則泵的出口壓力 (在閘前量測) 會如何？
- (A) 沒有變化 (B) 上升 (C) 下降
(D) 消失 (E) 前面四項都有可能
28. 熱傳送之驅動力是下列何者？
- (A) 表面張力差 (B) 能量差 (C) 密度差 (D) 壓力差 (E) 溫度差
29. 已知某流體在圓管中之流速分佈 $v = \frac{k}{\mu} \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$ ， R 為圓管半徑，則此流體在管中剪應力為：
- (A) $\frac{2Kr}{R^2}$ (B) $\frac{2Kr}{\mu R^2}$ (C) $-\frac{2Kr}{R^2}$ (D) $\frac{2\mu Kr}{R^2}$ (E) $\frac{2Kr}{R}$
30. 輻射之介質是：
- (A) 固體 (B) 液體 (C) 氣體 (D) 流體 (E) 不需介質
31. 在管殼式熱交換器內裝折流板的目的是：
- (A) 減少擾流 (B) 降低磨損 (C) 降低滲漏 (D) 減少沖蝕 (E) 促進熱傳效果
32. 除濕箱內放乾燥劑吸收空氣中之水氣乃是一種什麼作用？
- (A) 吸附作用 (B) 萃取作用 (C) 吸收作用 (D) 蒸餾作用 (E) 溶解作用

33. 蒸發器內在蒸發氣體出口前裝設折流板/擋板的目的是：
- (A)增加熱傳係數 (B)增加攪拌效果 (C)增加熱傳面積
(D)除去晶體 (E)擋下隨蒸發氣體離開之液體
34. 簡單蒸餾與精餾之最大差異在於：
- (A)是否有回流 (B)是否為連續操作 (C)進料方式不同
(D)是否有冷凝器 (E)是否有再沸器
35. 分餾塔內裝設板或填料的目的是：
- (A)便於氣體流動 (B)便於液體流動 (C)增加氣體流動阻力
(D)增加氣體在塔內滯留時間 (E)增加塔內之氣、液接觸面積
36. 分餾塔內之汽提段的功能在於：
- (A)提高塔內操作壓力 (B)稀釋頂部產品 (C)增濃塔底產品
(D)稀釋塔底產品 (E)加熱進料
37. 有關精餾塔之設計，下列敘述何者有誤？
- (A)回流比增加，投資費用增加 (B)全回流時，板數最少
(C)最少回流時，所需板數最多 (D)回流比減少，板數增加
(E)板數與回流比有關
38. 萃取是利用混合物中各成份中之何者性質的差異進行分離混合物？
- (A)沸點 (B)吸附力 (C)昇華性 (D)表面張力 (E)溶解度
39. 欲除去氣體中某些特定成份可以特定溶劑吸收方式進行，為利於操作，可採下列何者？
- (A)高溫高壓 (B)高溫低壓 (C)低溫高壓 (D)低溫低壓 (E)高溫就可以
40. 空氣中水蒸汽之分壓與同溫度下水之飽和蒸汽壓之比值稱為：
- (A)絕對濕度 (B)飽和溫度 (C)百分濕度 (D)相對濕度 (E)濕度

【複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

41. 請參考單選題所附(圖 1)，假如 $G_c(s) = K_c$ ，有關 K_c 對 $y(s)/sp(s)$ 的影響，下列敘述何者正確？
- (A) 閉環路比開環路的反應快 (B) K_c 增加，time constant 減少
(C) K_c 增加，time constant 增加 (D) K_c 增加，反應愈快
(E) K_c 增加，反應愈慢
42. 請參考單選題所附(圖 1)，有關 P($G_c(s) = K_c$) 及 I($G_c(s) = K_c/s$) 控制，對一階閉環路程序反應的影響，下列敘述何者正確？
- (A) 單 P 控制器 K_c 調大就能讓程序沒有誤差
(B) 對單 I 控制器而言， $y(s)/sp(s)$ 為二階轉換函數
(C) 對單 I 控制器而言，漸次增加 K_c 其對設定點一單位階段變化的應答將由超阻尼變成欠阻尼
(D) 對單 I 控制器而言，漸次增加 K_c 其對設定點一單位階段變化的應答將由欠阻尼變成超阻尼
(E) 單 P 控制器， K_c 調大，即能使穩態增益值大於 1

43. $0^{\circ}\text{C}(\text{Celsius}) = 491.4^{\circ}\text{R}(\text{Rankine}) = 273^{\circ}\text{K}(\text{Kelvin}) = 32^{\circ}\text{F}(\text{Fahrenheit})$ ，則 30°C 等於：

- (A) 86°F (B) 303°K (C) 545.4°R (D) 327°K (E) 521.4°R

44. 過熱水蒸汽（較飽和水蒸氣過熱甚多，壓力則視需求而定）

- (A) 適用於透平機 (B) 不適用於透平機 (C) 適用於當換熱器之熱媒
(D) 不適用於當換熱器之熱媒 (E) 適用於當換熱器的熱媒，不適用於透平機

45. 有關氣態的敘述下列何者為正確？

- (A) 氣體的基準狀態 (normal state) 是指氣體在 1 大氣壓， 0°C 的情況
(B) 氣體的標準狀態 (standard state) 是指氣體在 1 大氣壓， 60°F 的情況
(C) 氣體的基準狀態是指氣體在 1 大氣壓，室溫的情況
(D) 氣體的基準狀態是指氣體在 1 大氣壓， 38°C 的情況
(E) 氣體的標準狀態是指氣體在 1 大氣壓，室溫的情況下

46. 理想氣體在那一個溫度之體積為零？

- (A) 0°C (B) 0°F (C) 273°K (D) -273°C (E) -459.4°F

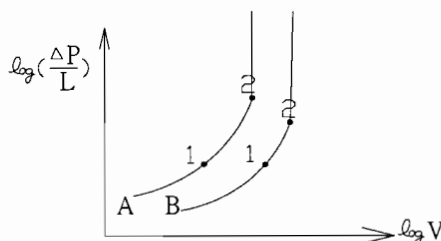
47. 下列何者的敘述是正確的？

- (A) 液體的密度通常隨溫度的上升而下降 (B) 液體的黏度通常隨溫度的上升而下降
(C) 氣體的黏度通常隨溫度的上升而上升 (D) 氣體的黏度通常隨溫度的上升而下降
(E) 液體的密度通常隨溫度的上升而上升

48. 填充塔的壓降與氣體流速間的關係圖如下：

請問下列何者正確？

- (A) B 為低液體流率
(B) A 為低液體流率
(C) 曲線中 1 為負載點
(D) 2 為負載點
(E) A 為高液體流率



49. 填充塔內之填充物必須具備：

- (A) 化學惰性 (B) 比表面積大 (specific surface of packing) (C) 重量重
(D) 表面光滑緊密 (E) 空隙度 (voidage) 大

50. 在 McCabe-Thiele 方法中求兩成份蒸餾塔之理論板數時，下列何者假設是必須的？

- (A) 平衡線是直線 (B) 相鄰兩板之溫差不大 (C) 氣液在每板中平衡
(D) 忽略氣液之混合熱 (E) 操作線是直線

51. 倘有 1 公升之水溶液，內含 0.005 克莫耳之碘，今擬用 600 毫升之四氯化碳，在 25°C 下依下列兩種方法萃取水中之碘，已知 25°C 下，碘在水與 CCl_4 之分佈係數為 $K = C_{\text{CCl}_4} / C_{\text{H}_2\text{O}} = 85.47$ ，下列何者正確？

- (A) 以 600 毫升 CCl_4 一次萃取，萃餘相中尚餘碘 $9.56 \times 10^{-5} (\text{g-mole})$
(B) 以 600 毫升 CCl_4 一次萃取，萃餘相中尚餘碘 $7.86 \times 10^{-5} (\text{g-mole})$
(C) 分三次，每次以 200 毫升 CCl_4 萃取，萃餘相尚餘碘 $5.76 \times 10^{-5} (\text{g-mole})$
(D) 分三次，每次以 200 毫升 CCl_4 萃取，萃餘相尚餘碘 $1.66 \times 10^{-5} (\text{g-mole})$
(E) 溶劑總量一定時，則少量分多次萃取所得效果較佳

52. 四種不同材料 A、B、C、D 所形成複合板，在穩定狀態下溫度差及厚度如下圖，何者正確？

- (A) B 最適合當散熱片
(B) D 最適合當散熱片
(C) 熱傳導係數 $K_B > K_C > K_A > K_D$
(D) $K_D > K_A > K_C > K_B$
(E) $K_C > K_B > K_D > K_A$

$\Delta T_{=3}$	$\Delta T_{=1}$	$\Delta T_{=2}$	$\Delta T_{=4}$
A	B	C	D
2D	2D	2D	D

53. 有關熱輻射之敘述，下列何者正確？
(A) 經外力作用才能產生輻射 (B) 任何物質在絕對溫度零度以上都有輻射之本能
(C) 在真空中亦能傳送輻射能 (D) 以電磁波方式向四周發射
(E) 黑體之吸收係數為 1
54. 對流熱傳之媒介為：
(A) 固體 (B) 液體 (C) 氣體 (D) 有無介質皆可 (E) 不須介質
55. 溶質在兩種互不相容或微溶之溶劑中之分配係數與下列何者有關？
(A) 溶質的質量 (B) 溶劑的質量 (C) 溶質種類 (D) 溶劑種類 (E) 溫度
56. 下列敘述何者正確？
(A) Reynolds number 是慣性力對黏滯力的比值
(B) Schmidt number 是動黏度對熱擴散係數的比值
(C) Nusselt number 是熱對流速率對熱傳導速率的比值
(D) 用 Reynolds number 和 Prandtl number 來修正熱傳導係數的值
(E) Prandtl number 是動黏度對質量擴散係數的比值
57. 下列關於沉降之終端速度的敘述，何者正確？
(A) 當固體的動力等於浮力時，固體達終端速度
(B) 達終端速度，固體以等速度沉降
(C) 固體的粒徑愈大，終端速度愈大
(D) 固體密度小，終端速度大
(E) 液體的密度小，終端速度大
58. Venturi, orifice 及 Pitot meter 的應用，下列何者正確？
(A) Venturi 測平均速度
(B) Pitot meter 測局部速度
(C) orifice 可改變孔口大小，測量範圍大
(D) Venturi 收斂區主要功能在改變流量
(E) Venturi 發散區功能在產生壓力差
59. 有關質量傳送方式下列何者敘述是對的？
(A) 濃度不同引起之擴散 (B) 溫度不同引起之擴散 (C) 壓力不同引起之擴散
(D) 強制外力引起之擴散 (E) 換熱器換熱亦屬質量傳送之一種
60. 下列何者是萃取溶劑的選擇條件？
(A) 溶質之溶解度大者 (B) 選擇性佳 (C) 易於回收
(D) 揮發性低 (E) 易於分解