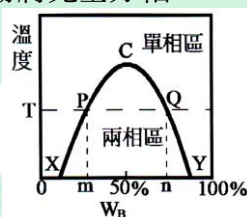


104 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(二) 試題

1. 某造紙工廠中有一乾燥器，每小時可將含有 70 wt % (重量百分率) 水份之 3000 kg 濕紙漿乾燥成只含 10wt % (重量百分率) 水份之產品。試問此乾燥器每小時必須除去多少 kg 的水？
(A)1400 (B)1600 (C)1800 (D)2000。
2. 某化工廠利用「雙套管熱交換器」來冷卻 100°C 的熱流體，已知熱流體的流率為 1.0 kg/s，入口溫度為 100°C，出口溫度為 60°C，比熱為 2.09 kJ/kg·K；而冷卻水的入口溫度為 10°C，出口溫度為 20°C，比熱為 4.18 kJ/kg·K。試問冷卻水的流率必須為多少 kg/s？(假設程序被操作在穩定狀態下，且無能量累積、無熱損失、無相變化)
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4。
3. 已知每 1 mol 碳(C)與足夠氧氣(O₂)完全燃燒生成二氧化碳(CO₂)後，大約可以產生 400 kJ 的熱量。另一方面，在核燃料進行核分裂的過程中，若依照愛因斯坦提出的質能互換定律，則損失 1 g 核燃料所釋放出的能量，相當於完全燃燒碳後產生多少 g 的二氧化碳之熱量？(已知原子量：C=12，O=16；光速為 3×10⁸ m/s)
(A)1 (B)1000 (C)100000 (D)10000000000。
4. 下列有關真實氣體的敘述，何者正確？
(A)氣體分子間的引力視為零 (B)氣體分子間會進行完全彈性碰撞
(C)高溫低壓時可適用理想氣體方程式 (D)氣體分子本身的體積視為零。
5. 已知某氣體在 T=27°C，P=10atm 下之可壓縮因數 Z(compressibility factor)為 1.8，且在此狀態下佔有體積為 V=2.214L。試問此氣體有多少 mol？(已知 PV=ZnRT，R=0.082 atm·L/mol·K)
(A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0。
6. 已知在 25°C 下，A 液體之密度為 1.2 g/cm³，黏度為 0.015 poise(泊)；B 液體之密度為 1.6 g/cm³，但黏度未知。一工程師使用奧士瓦(或稱為歐斯特瓦德)黏度計來測試相同體積之 A 與 B 液體，已知 25°C 下 A、B 兩液體流完毛細管所需之時間分別為 100 秒與 120 秒，試問 B 液體之黏度為多少 poise？
(A)0.016 (B)0.020 (C)0.024 (D)0.028。
7. (甲)力量/時間；(乙)力量/長度；(丙)力量/面積；(丁)能量/時間；(戊)能量/長度；(己)能量/面積之中，何者可作為表面張力的單位？
(A)甲丁 (B)乙己 (C)丙戊 (D)甲己。

8. 構成非極性分子固體時，粒子間之引力屬於下列哪一種？
 (A)庫倫靜電引力 (B)偶極-偶極力 (C)分散力 (D)氫鍵。
9. 若面心立方格子(face-centered cubic lattice)、體心立方格子(body-centered cubic lattice)與簡單立方格子(simple cubic lattice)的空隙率分別以 A、B、C 表示，則下列何者正確？
 (A) $C > B > A$ (B) $A > C > B$ (C) $C > A > B$ (D) $B > C > A$ 。
10. 若表面活性劑的分子中，親水基重量對全體分子重量之比例被定義為 X，則當 X 為下列何值之時，可作為消泡劑？
 (A)0.1 (B)0.3 (C)0.7 (D)0.9。
11. 若物系的自由度(degree of freedom)以 F 表示，物系的獨立成分數(number of independent components)以 C 表示，則下列針對相數(phase, 以 P 表示)與相律(phase rule)之敘述，何者錯誤？
 (A)對於二成分物系，F 的最大值等於 3
 (B)對於均勻物系(homogeneous system)， $P = 1$
 (C)甲醇水溶液與其蒸汽達成平衡時， $F = 2$
 (D)對於單一成分物系，F 的最小值等於 1。
12. 假設在 1 atm 下，一物系中只含有水(A)和酚(B)，其相平衡曲線如圖(一)所示，圖中的 W_B 為酚的質量百分率。現取 50 g 水和 50 g 酚充分混和，若最後的平衡溫度為 T，則下列敘述何者正確？
 (A)水和酚具有下共溶溫度
 (B)酚之質量百分率 W_B 在水相和酚相中的比例為 m : n
 (C)水相之組成可使用 Q 點表示
 (D)溫度高於 C 點時，水和酚將完全分相。



圖(一)

13. 有一種雙原子理想氣體 A_2 ，共計 73g。在定壓下，由 20°C 加熱到 118°C ，所需熱量大約多少 cal？(已知 $R = 1.987 \text{ cal} / \text{g} \cdot \text{K}$ ，A 的原子量為 35.5)
 (A)300 cal (B)500 cal (C)700 cal (D)900 cal。

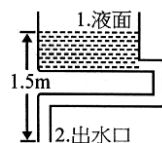
14. 有 1 mol 雙原子理想氣體的溫度、壓力與體積分別為 T_1 、 P_1 與 V_1 ，則在下列何種膨脹程序中，最終的溫度較低？(已知 $V_1 < V_2$)
- (A)定壓膨脹後，體積變為 V_2
 (B)定溫膨脹後，體積變為 V_2
 (C)絕熱膨脹後，體積變為 V_2
 (D)定壓膨脹後，體積先變為 $(V_1 + V_2)/2$ ，再進行定溫膨脹使體積變為 V_2 。
15. 已知液體 A 在 127°C 的汽化熱為 600 cal/g 。若將 20 g 液體 A 在 127°C 下完全汽化為飽和蒸氣時，其熵之變化量(ΔS)為多少 cal/K ？
- (A)30 (B)40 (C)50 (D)60。
16. 下列有關化學動力學的敘述，何者錯誤？
- (A)在二級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度成正比
 (B)在一級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度無關
 (C)在零級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度成正比
 (D)若反應速率與反應物濃度無關者，稱為零級反應。
17. 在某溫度下，測得 $2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 的反應物初濃度與反應速率之關係如表(一)所示，則此反應的總級數為何？
- (A)1.5 (B)2 (C)2.5 (D)3。

表(一)

[NO](M)	[H ₂](M)	初速率(M/s)
0.10	0.20	0.0150
0.10	0.40	0.0300
0.20	0.20	0.0600

18. 有關工廠所使用之工業測量儀器，下列敘述何者錯誤？
- (A)工業測量儀器用以偵測化工程序中的特定變數，例如溫度、壓力或流量
 (B)利用物體熱脹冷縮的現象，可以做為測量溫度的工業儀器
 (C)工業測量儀器具有指示(indicating)、記錄(recording)與控制(controlling)的功能
 (D)工業測量儀器所能測得特定變數的最大值與最小值之差稱為誤差(error)。
19. 席貝克(Seebeck)效應被用來設計成何種工業測量儀器？
- (A)溫度測量儀器 (B)壓力測量儀器 (C)流量測量儀器 (D)水位測量儀器。
20. 下列敘述中，何者錯誤？
- (A)孔口(銳孔)流量計是利用孔口板的上下游壓差來換算流速
 (B)浮子流量計是利用重力與浮力間的二力平衡時，由浮子停留的位置來讀取流量
 (C)文氏流量計是利用上游與喉部間的壓力差來換算流速
 (D)皮托計是利用流體的衝壓與靜壓間的差值來換算流速。

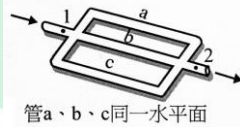
21. 下列關於程序控制的敘述，何者錯誤？
 (A)程序控制的要件包含製程(或程序)、測量元件、傳送器、控制器、做動元件
 (B)回饋控制系統屬於閉環控制系統
 (C)目前化工業最常用的控制器是比例積分微分控制器(簡稱 PID controller)
 (D)開關式控制器屬於連續式控制模式，常使用於精密控制。
22. 以地下管線輸送液體介質時，會在管線中配置控制閥，下列何者不是控制閥能達到之功用？
 (A)調整液體流量 (B)調整液體介質之氣化量
 (C)切斷液體或關閉管道 (D)調節壓力。
23. 對於管線儀表圖，依據美國儀器協會之規定，下列敘述何者正確？
 (A)代碼 A 排在第二個字母代表分析 (B)代碼 V 排在第一個字母代表黏度
 (C)代碼 C 排在第一個字母代表控制器 (D)代碼 R 排在第一個字母代表記錄器。
24. 下列有關品質管制與工廠管理的敘述，何者錯誤？
 (A)工廠管理的範圍包括人員與物料
 (B)目前品質管制的最終目標為『全面品質管制』(total quality control，簡稱 TQC)
 (C)ISO 9004 是用於買賣雙方對產品品質保證的標準
 (D)ISO 14001 是強調企業具有環境管理系統的標準。
25. 相較於工業革命的時代，下列何者不是未來工廠管理的方向？
 (A)肩負社會責任 (B)使用電腦與網路 (C)使用大量人力 (D)減少環境危害。
26. 若時間、長度、質量及溫度的基本因次分別以 θ 、L、M 及 T 表示時，則下列物理量的因次何者正確？(1)加速度的因次為 $L\theta^{-1}$ ；(2)力的因次為 $ML\theta^{-2}$ ；(3)壓力的因次為 $ML^{-1}\theta^{-2}$ ；(4)功率的因次為 $ML^2\theta^{-3}$ ；(5)雷諾數的因次為 $ML^{-1}\theta^{-1}$ 。
 (A)123 (B)234 (C)145 (D)134。
27. 已知有一流體在內半徑 r 為 0.5 m 的圓管內流動，此液體密度 ρ 為 800 kg/m^3 ，黏度 μ 為 $0.01 \text{ kg/m}\cdot\text{s}$ ，以流量計測得圓管正中心點的流速 v_c 為 0.03 m/s，試求流體在圓管中的平均質量流率(kg/s)？
 (A)0.0118 (B)0.0236 (C)9.42 (D)18.8。
28. 密度為 1.0 g/cm^3 的水自開放式儲水槽中，經由內直徑為 0.01 m 之 10 m 長圓管排至大氣中，出水口距離液面高度差為 1.5 m，如圖(二)所示，假設排水時儲水槽液面降低量可忽略，每公尺輸水管的摩擦損失(h_f)為 $0.4 \text{ m}^2/\text{s}^2 \cdot \text{m}$ ，每一個彎管的摩擦損失(h'_f)為 $0.9 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ，則圓管排出口之平均流速應為多少 m/s？
 (A)3.0 (B)4.0 (C)5.5 (D)6.0。



圖(二)

29. 若有圖(三)所示水平方向由點 1 往點 2 流動的水輸送系統，所使用的圓管管徑皆一致，管 a,b 及 c 的高度也一樣，點 1 及點 2 位置的流速分別為 v_1 及 v_2 ，試問下列敘述何者正確？

- (A)若管線無摩擦損失，流體在 a,b,c 管中的流速皆為 $v_1/3$
 (B)若管線有摩擦損失，則流體在 a,b,c 管中的流速皆會小於 $v_2/3$
 (C)若管線有摩擦損失，則流體在點 1 的壓力會因摩擦損失而小於點 2 的壓力
 (D)當流體沒有流動時，流體在點 2 的壓力為 b 管中任何一點壓力的 3 倍。



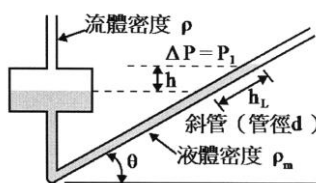
圖(三)

30. 家中有一台 1 馬力的抽水離心泵，將自來水由底樓輸送到頂樓的水塔。有一次自來水公司停水五天，當自來水公司重新供水時，馬達一直運轉，卻發現頂樓的水塔無水流出，試問這個現象稱為：

- (A)廷得耳效應(Tyndall effect) (B)氣結(氣縛)現象(air binding)
 (C)水錘現象(water hammer) (D)浸蝕(孔蝕)現象(erosion)。

31. 如圖(四)，關於利用斜管液柱壓力計量測流體的壓力差，下列敘述何者正確？

- (A)斜管壓力計的斜管角度 θ 愈大，讀取壓力值的靈敏度愈高
 (B)斜管壓力計的斜管管徑 d 愈小，讀取壓力值的靈敏度愈高
 (C)若將斜管內的液體密度 ρ_m 改成密度為 $2\rho_m$ 的液體時，獲得的壓力差 ΔP 之數值 P_1 會增加至 $2P_1$
 (D)斜管壓力計可適用於液態流體及氣態流體。



圖(四)

32. 在常溫下，下列常見物質的比熱，由大至小排列的順序，何者正確？(1)鋁；(2)銅；(3)水；(4)水銀。

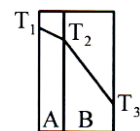
- (A)1234 (B)2413 (C)3124 (D)4213。

33. 有一鋼管的直徑為 10 cm，管長為 5 m，外表包覆一層厚 5 cm 的玻璃纖維絕熱材料(其熱傳導係數為 $0.08 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)。若鋼管外表面溫度為 250°C ，絕熱材料外表面溫度為 50°C ，試問此管子的熱損失約為多少 W？($\ln 2=0.69$)

- (A)326 (B)730 (C)1270 (D)13955。

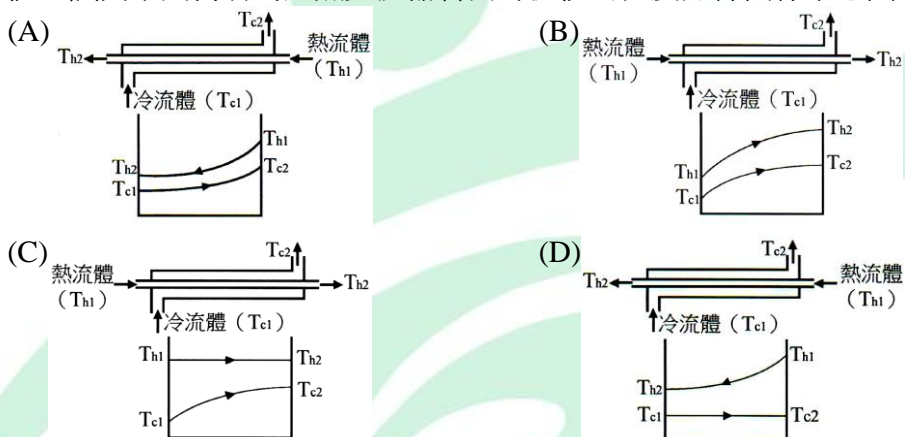
34. 圖(五)為穩定狀態時，兩層不同材料(A 及 B)所形成複合板的溫度分布情形，試問下列敘述何者正確？

- (A) A 的熱傳導係數大於 B 的熱傳導係數
- (B) A 的熱傳導係數小於 B 的熱傳導係數
- (C) A 的熱通量(heat flux)大於 B 的熱通量
- (D) A 的熱通量小於 B 的熱通量。



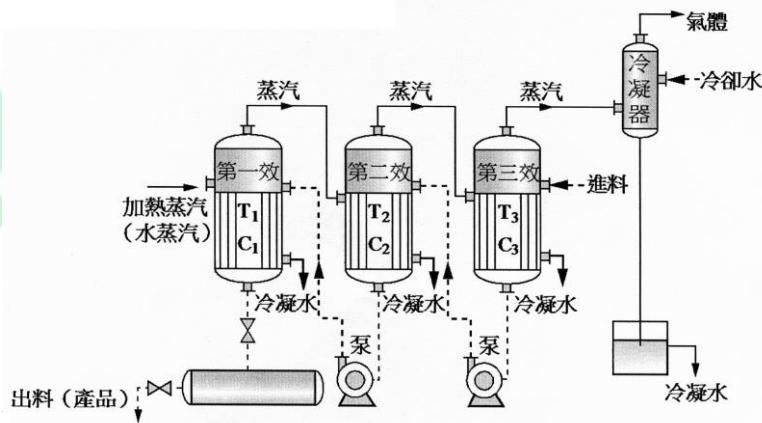
圖(五)

35. 有一雙套管熱交換器，管進口流體為水蒸汽，管出口為凝結水，套管流體為冷液體，試問下列何者為此熱交換器管內外流體的溫度分佈曲線示意圖？



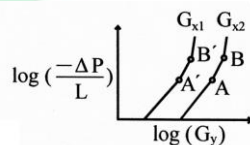
36. 如圖(六)，逆流進料(backward feeding)三效蒸發器操作過程中，各效之壓力(P)、溫度(T)及濃度(C)之大小順序為何？

- (A) $P_1 > P_2 > P_3$; $T_1 > T_2 > T_3$; $C_1 > C_2 > C_3$
- (B) $P_1 < P_2 < P_3$; $T_1 < T_2 < T_3$; $C_1 < C_2 < C_3$
- (C) $P_1 > P_2 > P_3$; $T_1 < T_2 < T_3$; $C_1 < C_2 < C_3$
- (D) $P_1 < P_2 < P_3$; $T_1 > T_2 > T_3$; $C_1 > C_2 > C_3$ 。



圖(六)

37. 晶癖(crystal habit)係由晶體各面生長速度改變所致。各晶面生長速度會受到外界因素影響，試問下列何種因素對它的影響最小？
 (A)不純物加入 (B)結晶溫度 (C)攪拌速度 (D)壓力。
38. 已知 373 K 下，苯對甲苯的相對揮發度為 2.4。有一苯—甲苯混合液中，苯的莫耳分率為 0.50，若氣液達平衡時，試問氣相中苯的莫耳分率為多少？
 (A)0.31 (B)0.54 (C)0.60 (D)0.71。
39. 一連續式精餾塔的進料含苯及甲苯各 50 wt %，其流率為 100 kg / h。若塔頂產物含苯 95 wt %，塔底產物含甲苯 95 wt %，試問塔頂及塔底產物的流率各為多少 kg / h？
 (A)40，60 (B)50，50 (C)60，40 (D)70，30。
40. 填充塔常用來進行吸收操作，優良填料應具備哪些性質？(1)單位體積的表面積要大；(2)填料層內，空隙體積小；(3)耐腐蝕，耐高溫；(4)表面粗糙，易被潤濕；(5)比重大，機械強度好；(6)表面緊密。
 (A)134 (B)245 (C)356 (D)126。
41. 填充塔內氣液逆流之單位高度壓力降 $\frac{-\Delta P}{L}$ 與氣體質量速度 G_y 之對數關係如圖(七)所示，其中， G_{x1} 和 G_{x2} 為液體質量速度，下列關於填充吸收塔操作的敘述，何者正確？
 (A)較佳之液體流速約為氾溢(流)速度(flooding velocity)的 50 % ~ 75 %
 (B)較佳之氣體流速約為負載速度(loading velocity)的 50 % ~ 75 %
 (C) $G_{x1} > G_{x2}$ ；且點 A 為氾溢(流)點(flooding point)，點 B 為負載點(loading point)
 (D) $G_{x1} > G_{x2}$ ；且點 A 為負載點，點 B 稱為氾溢(流)點。



圖(七)

42. 下列關於萃取的敘述，何者正確？
 (A)當混合物有熱分解之可能性時，適合使用萃取分離操作
 (B)萃取使用的溶劑應具備高分配係數與低選擇性
 (C)萃取使用的溶劑應具備高揮發性與高黏度性
 (D)萃取次數愈多，萃取效率愈好，與萃取劑使用總量無關。

43. 濕物料乾燥過程中，以乾燥速率對含水率作圖可得乾燥特性曲線。下列有關乾燥特性曲線的敘述，何者錯誤？
- (A)恆速乾燥期的乾燥速率較減速乾燥期快
 - (B)恆速乾燥期物料表面溫度等於空氣的濕球溫度
 - (C)恆速乾燥期的乾燥速率與自由水含量無關
 - (D)減速乾燥第一段與第二段交界處，其物料水分含量稱為臨界含水量。
44. 下列關於乾燥裝置的敘述，何者正確？(1)噴霧乾燥器適合應用於奶粉或洗衣粉之製造；(2)冷凍乾燥器適合應用於蛋白質藥物之製造；(3)流體化乾燥器適合應用於食品或化妝品之製造；(4)紅外線乾燥器適合應用於汽車表面塗裝之乾燥；(5)旋轉乾燥器適合應用於穀物之乾燥。
- (A)123 (B)234 (C)1245 (D)1234。
45. 下列關於固體性質的敘述，何者正確？(1)莫氏硬標值愈大表示物料硬度愈大；(2)密度 3.0 g/cm^3 ，直徑 2.0 cm 的圓球體，其比表面積為 $1.0 \text{ cm}^2/\text{g}$ ；(3)陶瓷固體的密度為 5.0 g/cm^3 ，將其填充於一填充塔後的整體密度為 3.0 g/cm^3 ，填充塔內陶瓷顆粒間的空隙度為 0.4 ；(4)石英的硬度高於金剛石；(5)固體顆粒堆積後，顆粒間的空隙度會影響填充床整體密度。若空隙度愈大，其整體密度愈大
- (A)123 (B)234 (C)345 (D)135。
46. 下列關於固體粒徑分析的敘述，何者錯誤？
- (A)泰勒標準篩係以每吋邊長的篩孔數(mesh)來表示篩孔大小，稱為網目號碼或篩號(mesh number)
 - (B)安德生移液管(Andreasen pipette)廣泛應用於奈米顆粒($< 100 \text{ nm}$)的粒徑分析
 - (C)依據史托克定律(Stoke's law)，細小顆粒在流體中沉降的終端速度與顆粒粒徑的平方成正比，與流體的黏度一次方成反比
 - (D)現有網目號碼(mesh number)為 32、65、115 三種泰勒標準篩盤。若進行篩析試驗，則篩盤由下而上的排列順序應為 115、65、35。
47. 下列有關減積概念與減積裝置的敘述，何者正確？
- (A)減積操作過程時，物料的含水率最好介於 $4\% \sim 50\%$ 之間
 - (B)噴射磨機屬於超細研磨機，適合超過 200 網目之進料操作
 - (C)濕研磨比乾研磨裝置節省約 $1/4$ 的功率
 - (D)磨球在球磨機筒內空間所佔最適當百分率為 $60\% \sim 70\%$ 。
48. 下列關於過濾(filtration)操作的敘述，何者錯誤？
- (A)恆壓過濾操作，初期濾液會有混濁的現象，過濾速度不斷降低
 - (B)恆速過濾時，濾餅隨時間增厚，過濾阻力增加，過濾壓力須不斷升高
 - (C)澄清(粒狀層)過濾(clarifying filtration)常用於懸浮顆粒含量較高的過濾操作
 - (D)兩段式過濾操作，初期先採恆速過濾，再採恆壓過濾，效果較佳。

49. 化妝品的製程中常添加一些營養質，試問下列哪個製程需要乳化技術？
- (A)水溶性維他命 C 粉末加入水中
 - (B)水溶性玻尿酸膠體加入水中
 - (C)不溶解於水及油脂的美白珍珠粉加入水中
 - (D)脂溶性膠原蛋白混合於水中。
50. 下列關於反應器的敘述，何者正確？(1)管式反應器適合反應速率快的氣相反應；(2)槽式反應器為批式反應器，無法適用於連續式操作；(3)流體化床觸媒反應器質量傳送快，適合大規模生產；(4)生物反應不可以使用填充床反應器；(5)薄膜生物反應器兼具反應及分離純化的特點。
- (A)123 (B)135 (C)234 (D)345。



ALeader

104 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(二) 試題詳解

- 1.(D) 2.(B) 3.(D) 4.(C) 5.(A) 6.(C) 7.(B) 8.(C) 9.(A) 10.(A)
 11.(D) 12.(B) 13.送分 14.(C) 15.(A) 16.(A) 17.(D) 18.(D) 19.(A) 20.(B)
 21.(D) 22.(B) 23.(B) 24.(C) 25.(C) 26.(B) 27.(C) 28.(B) 29.(A) 30.(B)
 31.(D) 32.(C) 33.(B) 34.(A) 35.(C) 36.(A) 37.(D) 38.(D) 39.(B) 40.(A)
 41.(D) 42.(A) 43.(D) 44.(C) 45.(A) 46.(B) 47.(C) 48.(C) 49.(D) 50.(B)

1. $3000 \times 0.3 = (3000 - x) \times 0.9$, $x = 2000$ (12g/hr)
2. $1 \times 2.09(100 - 60) = m \times 4.18(20 - 10)$, $m = 2$ (kg/s)
3. $E = (0.001)(3 \times 10^8)^2 \times 10^{-3} = 9 \times 10^{10}$ (kJ)
 $\therefore \frac{9 \times 10^{10}}{400} \times 44 \doteq 10^{10}$
4. 真實氣體高溫低壓可視為理想氣體。
5. $PV = ZnRT$
 $10 \times 2.214 = 1.8 \times n \times 0.082 \times 300$
 $n = 0.5$ (mol)
6. $\frac{\eta_B}{\eta_A} = \frac{\rho_B t_B}{\rho_A t_A}$ $\therefore \frac{\eta_B}{0.015} = \frac{1.6 \times 120}{1.2 \times 100}$ $\therefore \eta_B = 0.024$ (P)
7. 表面張力單位： $\frac{\text{dyne}}{\text{cm}}$ 或 $\frac{\text{erg}}{\text{cm}^2}$ \Rightarrow 乙己
8. 非極性固體粒子間引力為分散力。
9. 空隙力：簡單立方 > 體心立方 > 面心立方
10. 消泡劑 $HLB = 1 \sim 3$
 $\therefore x = \frac{20}{HLB} \Rightarrow x = 0.1$ 為消泡劑
11. (D) 單一成份系 F 最小值為 0。
12. (A) 上共溶溫度；(C) 水相組成為 P；(D) 溫度超過 C 點，水酚完全互溶。
13. $\Delta H = \frac{73}{2 \times 35.5} \times (\frac{7}{2} \times 1.987) \times (118 - 20) = 700$ (cal)
14. 絕熱膨脹 Δu 變小，所以溫度下降。
15. $\Delta S = \frac{600 \times 20}{400} = 30$ (cal/k)

16. 二級反應半生期與初濃度成反比。

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k_2 A_0}$$

17. $R = k[\text{NO}]^a[\text{H}_2]^b$

$$\therefore \frac{0.03}{0.15} = \left(\frac{0.4}{0.2}\right)^b \Rightarrow b = 1$$

$$\frac{0.06}{0.15} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)^a \Rightarrow a = 2$$

$$\therefore a + b = 3$$

18. 最大值與最小值差為跨距。
19. 熱電偶溫度計是一利用席具克效應設計。
20. 浮子流量計是利用重力浮力及拖曳力三力平衡的原理。
21. 開關式控制器非連續式控制模式，屬於較不精密控制
22. (B)控制閥無法調整液體介質氣化量。
23. 代碼 A 在第二字母為警報器
代碼 C 在第一字母為傳導度
代碼 R 在第一字母為輻射線
24. ISO 9004 為品質管理應用說明。
25. 使用大量人力非未來工廠管理方向。
26. (1)加速度 $L \theta^{-2}$ ；(5)雷諾數無因次群。

$$27. \text{Re} = \frac{\text{Du}\rho}{\mu} = \frac{1 \times 0.015 \times 800}{0.01} = 1200$$

\therefore 為層流，平均速度為 0.015M/s

$$m = uA\rho = 0.015 \times \left(\frac{\pi}{4} \times 1^2\right) \times 800 = 9.42(\text{kg/s})$$

$$28. 1.5 \times 9.8 = 0.44 \times 0.93 + \frac{\bar{u}^{-2}}{2 \times 1}, \bar{u} = 4\text{m/s}$$

29. 穩流狀態 $V_1 = V_2$

$$\therefore V_a = V_b = V_c = \frac{V_1}{3}$$

30. 離心泵易產生氣結現象。

$$31. h = h_L \cdot \sin \theta$$

(A) θ 越小，壓力值靈敏度越高；(B)靈敏度與管經無關；(C)密度改變，差壓不變，讀數改變。

32. 比熱大小：水 > 鋁 > 銅 > 水銀。

$$33. \quad q = \frac{2\pi kL\Delta T}{\ln r_o/r_i} = \frac{2\pi \times 0.08 \times 5(250-50)}{\ln \frac{10}{5}} = 725(\text{W})$$

34. (A) ΔT 小，熱傳導係數 k 大。

35. 同溫相變化 $T_{h1} = T_{h2}$ 。

36. 逆流進料： $P_1 > P_2 > P_3$ ； $T_1 > T_2 > T_3$ ； $C_1 > C_2 > C_3$

37. 壓力對晶癖影響最小。

$$38. \quad 2.4 = \frac{\frac{y}{0.5}}{\frac{1-y}{0.5}} \quad \therefore y = 0.71$$

$$39. \quad D = 100 \cdot \frac{0.5-0.05}{0.95-0.05} = 50(\text{kg/h})$$

$$B = 100 - 50 = 50(\text{kg/h})$$

40. 填料應具(1)表面積大；(2)耐腐蝕及高溫；(3)表面粗糙易潤濕。

41. $G_{X1} > G_{X2}$

A、A'為負載點；B、B'為泛溢點

42. (B)高選擇性；(C)低揮發性，低粘度性；(D)與萃取劑使用總量有關。

43. 恆速期與第一減速期交界處之物料含水量為臨界含水量。

44. 流體化乾燥器用於傳熱快，乾燥速率大，食品、化粧品需用真空乾燥器。

45. (1)模氏硬標值越大，便度大；(2) $S = \frac{6}{\rho_D} = \frac{6}{3 \times 2} = 1$ ；(3)空隙度 $1 - \frac{3}{5} = 0.4$ ；

(4)硬度金剛石比石英大；(5)空隙度大 \Rightarrow 整體密度小。

46. 安德生移液管應用於 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 的粒經分析。

47. (A)減積物料含水率要小於 0.4%，大於 50%；(B)噴射磨機進料不超過 100 網目；

(D)磨球佔球磨機體積約 30%~50%。

48. 澄清過濾常用於懸浮顆粒含量低。

49. 乳化用於脂溶性與水混合。

50. (2)槽式反應器可用於連續式操作；(4)生物反應可用填充床反應器。