

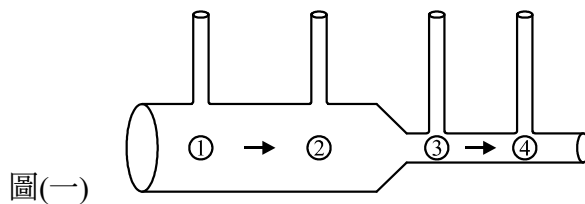
1. 欲將 300 公斤 5 wt%之 NaCl 水溶液濃縮至 20 wt%，需蒸發掉多少公斤之水份？
(A) 75
(B) 100
(C) 200
(D) 225
2. 今有一含蔗糖 25 wt%之糖漿水溶液，若欲將之稀釋得到 1000 公斤之含蔗糖 10 wt%之糖漿水溶液，請問需加入多少公斤的水來稀釋該溶液？
(A) 150
(B) 300
(C) 400
(D) 600
3. 有一含水百分率 50 wt%的纖維素原料，除去 50%原有水份後，其含水百分率變為多少%？
(A) 0
(B) 25
(C) 33
(D) 50
4. 將 80°C、500 kg 某物質的飽和水溶液降溫至 10°C，有 250 kg 該物質晶體析出，若該物質於 80°C 的溶解度為 150 g/100 g 水，則它在 10°C 時的溶解度為多少 g/100 g 水？
(A) 25
(B) 30
(C) 50
(D) 75
5. 取 10 kg 的甲烷與 400 kg 的空氣(含氧氣莫耳百分率為 20%)在燃燒爐內燃燒，可得 11 kg 的二氧化碳與 3.5 kg 的一氧化碳，則理論空氣量約為多少 kg？(空氣平均分子量 = 29，原子量：H = 1，C = 12，O = 16)
(A) 100
(B) 150
(C) 180
(D) 200
6. 如上題，甲烷的轉化率為多少%？
(A) 50
(B) 60
(C) 75
(D) 80
7. 有一化學反應為 $A + 3B \rightarrow 2C$ ，輸入反應器的反應物流率為 100 莫耳 A/小時及 360 莫耳 B/小時，輸出反應器的產物中含有 180 莫耳 B/小時，則該反應的產率為多少%？
(A) 20
(B) 40
(C) 60
(D) 80

8. 有一連續精餾塔，在大氣壓下此塔每小時需分離 4000 公斤苯與甲苯之混合物，若進料中苯之質量分率為 0.4，餾出物中苯之質量分率為 0.9，餾餘物中苯之質量分率為 0.1，每小時自塔頂進入冷凝器之蒸氣量為 4500 公斤，則回流比為何？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
9. 有一連續式反應器，每小時將 100 莫耳 A 氣體和 100 莫耳 B 氣體輸入反應器，使進行反應產生 C 氣體，反應方程式和標準反應熱如下所示。若進料溫度 298 K，產品輸出溫度 1298 K，每小時由反應器移走的熱量 1000 仟焦耳，則 A 的轉化率為多少%？(假設恆穩狀態、無熱損失)
 $A + B \rightarrow C \quad \Delta H^\circ_{298\text{K}} = -50 \text{ kJ/mol}$
 A 的平均定壓莫耳熱容量為 10 J/mol·K
 B 的平均定壓莫耳熱容量為 20 J/mol·K
 C 的平均定壓莫耳熱容量為 30 J/mol·K
 (A) 50
 (B) 60
 (C) 75
 (D) 80
10. 某氣體臨界溫度為 100°C 與臨界壓力為 100 atm，在下列何種情況該氣體無法被液化？
 (A) 在 80°C 下，加壓至 120 atm
 (B) 在 100°C，加壓至 100 atm
 (C) 在 100°C，加壓至 120 atm
 (D) 在 120°C，加壓至 200 atm
11. 同一種真實氣體在下列何種狀況，其性質最接近理想氣體？
 (A) 27°C，1.0 atm (B) 127°C，1.5 atm
 (C) 227°C，2.0 atm (D) 327°C，3.0 atm
12. 真實氣體在下列何種情況最容易被液化？
 (A) 低溫低壓
 (B) 低溫高壓
 (C) 高溫低壓
 (D) 高溫高壓
13. 有關氣體可壓因數 Z(compressibility factor)之敘述，下列何者錯誤？
 (A) Z 值沒有單位
 (B) Z 值愈小，表示該真實氣體的行為愈接近理想氣體
 (C) 氣體的 Z 值愈大，表示該氣體愈難被壓縮
 (D) 同溫下 N₂ 在 400 atm 的 Z 值大於其 1 atm 時的 Z 值
14. 凡得瓦方程式(Van der Waals equation)： $(P + \frac{n^2 a}{V^2})(V - nb) = nRT$ ，有關凡得瓦常數 a 及 b 之敘述，下列何者錯誤？
 (A) a、b 值隨氣體的種類、氣體溫度、壓力而改變
 (B) a 常用的單位為 L²·atm/(mol)²
 (C) nb 值表示氣體分子本身所佔的體積
 (D) a 值與氣體分子間的吸引力有關

15. 已知某氣體在 $T = 127^\circ\text{C}$ ， $P = 100 \text{ atm}$ 下之可壓因數 Z 為 2.0，試問 2.0 莫耳該氣體在此狀態下約佔有體積多少 L？(已知 $PV = ZnRT$ ， $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$)
- (A) 0.328
(B) 0.656
(C) 0.984
(D) 1.312
16. 下列何者為波以耳定律？
- (A) 定溫下，定量氣體，其體積與壓力成正比
(B) 定溫下，定量氣體，其體積與壓力成反比
(C) 定壓下，定量氣體，其體積與絕對溫度成正比
(D) 定壓下，定量氣體，其體積與絕對溫度成反比
17. 下列氣體分子的臨界溫度，由高至低的順序何者正確？(原子量： $\text{C} = 12$ ， $\text{H} = 1$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{N} = 14$ ， $\text{He} = 4$)
- (A) $\text{CO}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{N}_2 > \text{He}$
(B) $\text{N}_2 > \text{CO}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{He}$
(C) $\text{H}_2\text{O} > \text{CO}_2 > \text{N}_2 > \text{He}$
(D) $\text{He} > \text{N}_2 > \text{CO}_2 > \text{H}_2\text{O}$
18. 某液體蒸氣壓為 P 和絕對溫度為 T ，下列何者具有線性關係？
- (A) P 與 T
(B) $\log P$ 與 T
(C) $\log P$ 與 $\frac{1}{T}$
(D) $\log P$ 與 $\log T$
19. 某非極性液體符合特如吞定則(Trouton's rule)與沸點定則，若已知該液體的正常沸點為 127°C ，試求其正常沸點下莫耳汽化熱(cal/mol)與臨界溫度($^\circ\text{C}$)？
- (A) 8400、327
(B) 8400、600
(C) 10400、327
(D) 10400、600
20. 有關黏度的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) SI 制中黏度的單位為 $\text{Pa} \cdot \text{s}$
(B) 液體黏度隨溫度升高而降低
(C) 液體黏度隨壓力升高而微幅增加
(D) 分子結構鏈較長且形狀規則者，黏度較大
21. 小喆以落球法(falling-ball method)測量某液體的黏度，已知鋼球的直徑為 1.0 mm ，密度為 10 g/cm^3 ；在一密度為 1.0 g/cm^3 液體中，以 100 cm/s 的終端速度沉降，則該液體的黏度為約多少 cP(厘泊)？(重力加速度為 9.8 m/s^2)
- (A) 4.9
(B) 9.8
(C) 14.7
(D) 19.8

22. 在 25°C 下，A 與 B 兩液體密度分別為 1.2 g/cm^3 與 0.9 g/cm^3 ，A 之黏度為 2.0 cP，若在 25°C 下利用奧士華(Ostwald)黏度計測試相同體積之 A 與 B 兩液體，已知 A 液體流完毛細管所需之時間為 100 秒，B 液體流完相同毛細管所需之時間為 80 秒，則液體 B 在該溫度下之黏度為多少 cP？
- (A) 0.6
(B) 0.8
(C) 1.2
(D) 1.6
23. 有關液體表面張力與黏度的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 液體分子間吸引力越大者，通常其表面張力與黏度均越大
(B) 將毛細管插入液體中，由其液面上升或下降高度可測量該液體黏度
(C) 水的表面張力隨溫度升高而降低
(D) 水中加入食鹽可使水的表面張力微幅增加
24. 在某溫度下將半徑 0.02 cm 之毛細管插入某液體中，若毛細管中液面上升 5.0 cm，則該液體在此溫度下的表面張力約為多少 dyne/cm？(重力加速度為 980 cm/s^2 ，液體密度為 0.8 g/cm^3)
- (A) 20
(B) 40
(C) 60
(D) 80
25. 在 25°C 下操作滴數計，一定體積的 A、B 兩液體在同一滴數計中分別可產生 50 滴與 80 滴的液滴，已知在 25°C 下 A 與 B 液體之密度分別為 1.0 g/cm^3 與 1.2 g/cm^3 ，且 A 液體之表面張力為 80 dyne/cm，則 B 液體在 25°C 下之表面張力為多少 dyne/cm？
- (A) 20
(B) 40
(C) 60
(D) 80
26. 化工裝置的內容可分為四大類：裝置類、機械類、管路系統與儀表，下列何者屬於裝置類？
- (A) 流量計
(B) 壓縮機
(C) 閥
(D) 熱交換器
27. SI 制中牛頓定律轉換係數(conversion factor of Newton's law) g_c 為：
- (A) $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{N} \cdot \text{s}^2$
(B) $9.8 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{N} \cdot \text{s}^2$
(C) $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{kg}_f \cdot \text{s}^2$
(D) $9.8 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{kg}_f \cdot \text{s}^2$
28. 剪應力為單位面積所受的剪力，其因次為何？(已知 M：質量，L：長度，T：時間)
- (A) MT^{-2}
(B) MLT^{-2}
(C) $ML^{-1}T^{-2}$
(D) $ML^{-1}T^{-1}$

29. 奈米科技為近年熱門話題，請問 1 奈米(nm)等於多少厘米(cm)？
 (A) 10^{-7} (B) 10^{-8}
 (C) 10^{-9} (D) 10^{-10}
30. 下列哪一選項，各項的因次不相同，經相加後是無意義的？
 (A) $1 \text{ atm} + 2 \text{ psi}$
 (B) $1 \text{ 馬力} \cdot \text{小時} + 200 \text{ Btu/s}$
 (C) $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s} + 1 \text{ cP}$
 (D) $200 \text{ K} + 100^\circ\text{F}$
31. 下列何者不等於 1atm？
 (A) 101.3 kPa
 (B) $1.034 \text{ kg}_f/\text{m}^2$
 (C) $14.7 \text{ lb}_f/\text{in}^2$
 (D) 10.34 mH₂O
32. 在外界壓力 1 atm 下，優秀的柏宏發現壓力表指示某氣體的壓力為 $5.0 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$ ，請問其絕對壓力為多少 kPa？
 (A) 287
 (B) 389
 (C) 490
 (D) 591
33. 水以 1 cm/s 之平均流速流經一管內徑為 40 mm 的圓管，已知水的密度為 $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，求其質量流率為多少 g/s？(π 為圓周率)
 (A) 4π
 (B) 16π
 (C) 40π
 (D) 160π
34. 如圖(一)所示，水流過該管子時，若達恆穩狀態，試問管中心各點截面的平均速度(\bar{u})大小為下列何者？



- (A) $\bar{u}_3 = \bar{u}_4 > \bar{u}_1 = \bar{u}_2$
 (B) $\bar{u}_3 > \bar{u}_4 > \bar{u}_1 > \bar{u}_2$
 (C) $\bar{u}_1 = \bar{u}_2 > \bar{u}_3 = \bar{u}_4$
 (D) $\bar{u}_1 > \bar{u}_2 > \bar{u}_3 > \bar{u}_4$
35. 如上題，若達恆穩狀態，管中心各點的靜壓力大小為下列何者？
 (A) $P_3 = P_4 > P_1 = P_2$
 (B) $P_3 > P_4 > P_1 > P_2$
 (C) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
 (D) $P_1 = P_2 > P_3 = P_4$

36. 穩定狀態下，室溫的水由一內徑較大的水平管流入內徑較小的水平管，若管內徑變為原來一半，則雷諾數變為原來多少倍？
 (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4
37. 使室溫的水以相同體積流率流過相同長度的水平圓管，試問在層流範圍內流體流過圓管的壓降($-\Delta P$)與管內徑(D)的關係如何？
 (A) 與 D^2 成正比
 (B) 與 D^2 成反比
 (C) 與 D^4 成正比
 (D) 與 D^4 成反比
38. 水以 1 cm/s 之平均流速流經一圓管，已知圓管的管內徑為 100 mm，水的密度及黏度分別為 1.0 g/cm^3 及 1.0 cP，求圓管的范寧摩擦係數 f 為何？
 (A) 0.002 (B) 0.004
 (C) 0.008 (D) 0.016
39. 柏宇進行配管工作時，在水平管路轉角處欲使管路向上彎曲 90 度，下方水平管端為母螺紋，垂直管下端為公螺紋，請問柏宇該選用下列何種管件來進行該項配管的連接？
 (A) 雌雄肘管(street elbow)
 (B) 管接頭(coupling)
 (C) 螺紋接頭(nipple)
 (D) 管套節(union)
40. 有關圓管的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 銲接管之標稱管徑(nominal pipe diameter, NPD)即為其實際外徑
 (B) 銲接管(welded pipe)相較於擠製管，其具有管壁厚、價格便宜等特點，是化工程序最常用的管子
 (C) 擠製管的規號(gauge number)愈大，壁厚愈薄
 (D) 擠製管(extruded tube)常稱為無縫管，可承受高壓，且管壁較薄，常用於鍋爐及熱交換器
41. 有關球閥與閘閥之比較，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 球閥節流效果較佳，廣用於控制流量
 (B) 閘閥適用於較大管路的開關，但不適用於含有懸浮性固體的流體
 (C) 在相同管徑、閘開度下，球閥的摩擦損失相較於閘閥大
 (D) 球閥安裝時具有方向性，閘閥沒有方向性
42. 高壓氣體管路，為了兼顧其密閉性與安全性，管路連接時使用下列何種連接法最佳？
 (A) 螺旋接合(screw joint)
 (B) 銲接接合(welded joint)
 (C) 凸緣接合(flange joint)
 (D) 插承接合(bell and spigot joint)
43. 有關泵的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 往復式泵輸送率具有脈動現象
 (B) 若不計摩擦損失，離心泵的揚程隨液體的密度增加而降低
 (C) 往復泵可精確控制泵輸送率，可作為反應器加料的計量泵
 (D) 旋轉泵屬於正排量泵，適合高壓、高黏度，而流量小之場合

44. 有關壓氣機的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 壓縮機壓縮比 3 以上，常用於提供高壓氣體
(B) 壓縮機易產生高熱，須有冷卻裝置
(C) 鼓風機常用於冶鐵爐吹氣
(D) 風扇風量大、壓力大
45. 不可壓縮流體(如水)流過一差壓式流量計(如孔口流量計)，若流量變為原來兩倍，其差壓變為原來幾倍？(假設流量係數不變)
(A) 1 (B) $\sqrt{2}$ (C) 2 (D) 4
46. 下列何種流量計當流體通過該流量計時壓力差不變，而流量的大小與流通面積成正比？
(A) 孔口流量計
(B) 浮子流量計
(C) 電磁流量計
(D) 搖擺盤式流量計
47. 在常溫下利用一皮托管測得內徑 30 cm 圓管中心空氣(密度 1.2 kg/m^3 ，黏度 0.02 cP)速度為 10 m/s 。皮托管連接一 U 管壓力計，U 管內封入密度 0.6 g/cm^3 的煙油，則 U 管壓力計讀值約為多少 mm？(假設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
(A) 2
(B) 4
(C) 8
(D) 10
48. 下列何種流量計的測量原理與伯努利定律**無關**？
(A) 浮子流量計
(B) 皮托計
(C) 孔口流量計
(D) 堰
49. 欲測量管路中具有腐蝕性的油類液體流量，採用哪一種流量計較適宜？
(A) 浮子流量計
(B) 電磁流量計
(C) 超音波流量計
(D) 搖擺盤式流量計
50. 有關流量計的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 電磁流量計適用的條件是流體必須要有感磁性
(B) 搖擺盤式流量計屬於排量式流量計
(C) 三角堰的體積流率(\dot{V})與缺口處液位高度(h)的 $\frac{3}{2}$ 成正比
(D) 浮子流量計用於不同密度的流體時要先作刻度的校正

【以下空白】