



99 學年度技術校院四年制與專科學校二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

化工群	專業科目(二) 化工原理 (基礎化工、化工裝置)
-----	--------------------------------

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷分兩部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
第一部份(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)
第二部份(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

第一部份：基礎化工(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

- 下列何者非屬卡諾循環(Carnot cycle)之過程？
(A) 可逆 (B) 絕熱 (C) 等壓 (D) 恆溫
- 對於無定形固體(amorphous solid)之敘述，下列何者正確？
(A) 其有固定的熔點
(B) 因其黏度高而不易流動
(C) 其有相同的熔點與凝固點
(D) 因其最早被發現於北極而可視為過冷液體
- 蜜蜂的蜂巢內部構造形狀最類似下列那一種晶系？
(A) 立方晶系 (B) 斜方晶系 (C) 六方晶系 (D) 三斜晶系
- 氣相化學反應： $3A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + 4D_{(g)} + 100 \text{ kcal}$ 達成平衡時，下列何項改變會提高產物 D 之生成量？
(A) 移除部份產物 C (B) 提高反應溫度 (C) 提高反應總壓力 (D) 降低反應總壓力
- 一個僅裝有乾冰之密閉盒由冷凍庫移出後，若密閉盒中所裝之物質達成相平衡，則下列之自由度計算過程何者正確？
(A) $F = 1 - 3 + 2$ (B) $F = 2 - 3 + 2$ (C) $F = 1 - 2 + 2$ (D) $F = 2 - 2 + 2$
- 關於二成分物系之液-液相平衡的描述，下列何者正確？
(A) 兩液體之相互溶解度會隨溫度提高而降低者，其溶液具有上共溶溫度
(B) 具上共溶溫度的溶液，當其溫度高於上共溶溫度時，其即產生不互溶現象
(C) 具下共溶溫度的溶液，當其溫度低於下共溶溫度時，其即產生不互溶現象
(D) 同時具有上共溶溫度與下共溶溫度的溶液，當其溫度介於下共溶溫度與上共溶溫度之間時，則該溶液呈現二相狀態
- 理想溶液中之某一成分的蒸氣壓與其於溶液中的濃度之關係，可用下列何種定律描述？
(A) 查理定律(Charle's law) (B) 亨利定律(Henry's law)
(C) 波以耳定律(Boyle's law) (D) 拉午耳定律(Raoult's law)
- 下列關於液體黏度的描述，何者有誤？
(A) 液體溫度愈高，則其黏度愈小
(B) 液體黏度愈大，則其流動的阻力愈大
(C) 液體黏度愈大，則其密度愈低
(D) 常見之黏度測量儀器是奧士瓦(Ostwald)黏度計
- 兩種曲吞常數(Trouton's constant)相同之極性液體 A 與 B，其中 A 的正常沸點為 374K，若 B 的莫耳汽化熱為 A 的一半，求該 B 的正常沸點為多少 K？
(A) 187 (B) 374 (C) 748 (D) 1024
- 下列四杯液體在相同壓力下，何者之沸點最低？
(A) 1 wt % $H_3BO_{3(aq)}$ (硼酸水溶液)
(B) 1 m $NaCl_{(aq)}$ (食鹽水溶液)
(C) 1 M $C_{12}H_{22}O_{11(aq)}$ (蔗糖水溶液)
(D) $H_2O_{(l)}$ (純水)

11. 某學生配製一個二成分溶液，已知該溶液含有相同莫耳數的硫酸(H_2SO_4)與水(H_2O)，若不知該溶液之密度，則該溶液之下列何種濃度的數值無法確定？
 (A) 重量莫耳濃度 (B) 體積莫耳濃度 (C) 重量百分率 (D) 莫耳分率
12. 關於阿瑞尼斯(Arrhenius)解離學說之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 電解質溶液必呈電中性
 (B) 電解質溶液中必存在陰離子與陽離子
 (C) 電解質溶液中的陰離子數目必等於陽離子數目
 (D) 電解質溶液藉由陰離子與陽離子之移動而能導電
13. 理想氣體的氣相化學反應之壓力平衡常數(K_p)可利用各成分之分壓來計算求得，而其濃度平衡常數(K_c)可利用各成分之濃度來計算求得，試問在下列何種情形下這兩種平衡常數的數值會相等？
 (A) 反應物之化學計量係數總和等於生成物之化學計量係數總和
 (B) 反應前後溫度相等
 (C) 反應後溫度升高但反應前後總體積與總壓力維持不變
 (D) 反應後溫度降低但反應前後總體積與總壓力維持不變
14. 一個包含化學反應的系統，若其達成穩定態(steady state)時，則下列何者必為零？
 (A) 進入系統的能量 (B) 離開系統的能量
 (C) 系統內之化學反應所消耗的能量 (D) 系統內累積的能量
15. 若 $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ 對反應物 A 是一級化學反應，而且當反應溫度增加 5°C 時(其他反應條件不變)，其反應速率會變為原始值之 2 倍，則下列何種反應條件擁有最高的反應速率？
 (A) 15°C 下， $[\text{A}] = 0.9\text{M}$ (B) 20°C 下， $[\text{A}] = 0.5\text{M}$
 (C) 25°C 下， $[\text{A}] = 0.2\text{M}$ (D) 30°C 下， $[\text{A}] = 0.1\text{M}$
16. 於大氣壓力(1 atm)下煮開水，水煮開時，有 1 g 的水變成水蒸氣(18 g/mol，假設理想氣體)跑出，若水之莫耳體積與水蒸氣之莫耳體積比較可忽略，求水蒸氣對大氣所作之最大功(cal)約為何？($R = 1.987\text{cal}/(\text{mol} \cdot \text{K})$)
 (A) 30.1 (B) 41.2 (C) 60.2 (D) 82.4
17. 於 0°C 與 1 atm 下，某碳氫化合物(假設理想氣體)之密度為 1.965 g/L，則其分子式可能為下列何者？($R = 0.08205\text{atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ，原子量：C = 12 與 H = 1)
 (A) C_4H_{10} (B) C_3H_8 (C) C_2H_6 (D) CH_4
18. 對於氣體動力論之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 壓力為氣體分子間相互碰撞所產生
 (B) 氣體分子間之碰撞為彈性碰撞
 (C) 氣體之平均動能與絕對溫度成正比
 (D) 壓力趨近於零時，氣體分子間之引力可以忽略不計
19. 假如一個放置於非真空環境的物系(system)之內能增加等於外界所加入之熱能，則其為下列何種過程？
 (A) 等熵 (B) 等壓 (C) 等溫 (D) 等容
20. 對於熵(entropy)之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 可逆過程之總熵減少 (B) 不可逆過程之總熵增加
 (C) 水結成冰後之熵減少 (D) 水蒸發為水蒸氣後之熵增加

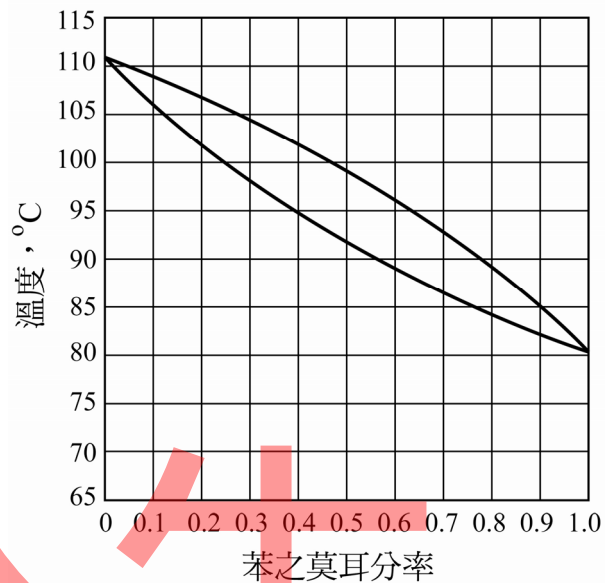
第二部份：化工裝置(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 有一球形儲槽，直徑為 6 m，裝有密度為 0.9 g/cm^3 的油。若油裝滿整個儲槽，其頂部有通氣孔至大氣壓力為 101.3 kPa，求儲槽底部受到的絕對壓力為多少 kPa？
(設重力加速度為 9.8 m/s^2)
(A) 161.9 (B) 154.2 (C) 123.5 (D) 52.9
22. 牛奶流經管徑改變的管路，上游管直徑為 75 mm，在恆穩情況下，上游的平均流速為 7200 m/h，下游分成三股相等流率的流體，下游每股管直徑為 25 mm，則下游管內的平均流速為多少 m/s？
(A) 0.9 (B) 2 (C) 6 (D) 18
23. 使用三級往復式壓縮機將 1 atm 的甲烷氣體壓縮至 64 atm，假設串聯的每個氣缸之壓縮比相同，則第二氣缸的甲烷氣體出口壓力為多少 atm？
(A) 4 (B) 8 (C) 16 (D) 32
24. 欲抽取液體時，下列何種方法可解決離心泵的氣縛現象 (air binding)？
(A) 運送揮發性的液體 (B) 在泵啟動前注入液體排氣
(C) 運送高壓的氣體 (D) 提高泵的葉輪轉速
25. 下列有關化工管子之管件的用途，何者正確？
(A) 套節管 (union) 用於改變管路流向 (B) 肘管 (elbow) 用於增加分支管
(C) 管塞 (plug) 用於連接兩支等直徑之管子 (D) 凸緣 (flange) 用於接合較大型管子
26. 有一支皮托管 (Pitot tube)，連接 U 形壓力計內裝有 1.6 g/cm^3 密度之四氯化碳，用來測量一管路內之流體速度，流體的密度為 0.4 g/cm^3 ，已知測得此流體在管路內某點之速度為 150 cm/s。試問此時 U 形管內之四氯化碳液柱高度差 (R_m) 為多少 cm？
(設皮托管之流量係數等於 1)
(A) 0.3 (B) 1.2 (C) 2.5 (D) 3.8
27. 下列物質在常溫下熱傳導係數的大小順序排列為何？
① 空氣 ② 水 ③ 銅 ④ 玻璃 ⑤ 不銹鋼
(A) ① > ② > ③ > ④ > ⑤ (B) ⑤ > ④ > ③ > ② > ①
(C) ⑤ > ③ > ④ > ② > ① (D) ③ > ⑤ > ④ > ② > ①
28. 有一蒸餾塔用來分離苯與甲苯溶液。進料速率為 450 kg/s ，進料含 60 wt% 苯和 40 wt% 甲苯。塔頂產品中含 95 wt% 苯，塔底產品中含 95 wt% 甲苯。試問塔頂產品的出料速率為多少 kg/s？
(A) 305 (B) 275 (C) 180 (D) 22.5

29. 圖(一)為 1 大氣壓下苯-甲苯的溫度-組成圖。試問 100 °C 時，苯對甲苯的相對揮發度為何？

- (A) 1.0
- (B) 1.8
- (C) 2.5
- (D) 3.7

圖(一)



30. 下列有關蒸發操作的敘述，何者錯誤？

- (A) 當水溶液濃度增高，沸點愈高，蒸發效果愈佳
- (B) 濃縮果汁時，宜以真空蒸發法操作
- (C) 蒸發過程產生泡沫，為避免溶質損失，宜增加霧沫分離器回收
- (D) 加熱板表面的鍋垢會降低總包熱傳係數

31. 化工廠中高溫爐含有耐火磚、絕熱磚、建築磚等三層同厚度之爐壁串聯而成。試問下列敘述何者正確？

- (A) 絕熱磚的熱阻最大，溫度變化最大
- (B) 耐火磚的熱阻最大，溫度變化最大
- (C) 各層爐壁的熱阻相同
- (D) 各層爐壁的溫差相同

32. 以一單效蒸發罐濃縮氫氧化鈉水溶液，假設進料流率為 1.0 kg/s，希望將濃度自 5 wt % 提高為 20 wt %，試問需移走的蒸氣流率為多少 kg/s？

- (A) 0.75
- (B) 0.5
- (C) 0.25
- (D) 0.1

33. 一已知熱傳面積為 1.5 m² 的雙套管熱交換器，以冷卻水逆向流動冷卻潤滑油 (比熱 = 3 kJ/(kg · K))。熱油(80 °C)以 1.0 kg/s 流率進入交換器，離開的溫度為 60 °C。假設已知對數平均溫度差為 40 °C，試問總包熱傳係數為多少 W/(m² · K)？

- (A) 1000
- (B) 500
- (C) 250
- (D) 1

34. 有一單級萃取器在 25 °C 下操作，以甲苯為溶劑來萃取廢水中的有機酸。假設廢水每公升含有 0.05 mole 有機酸，有機酸在水與甲苯分配係數為 0.1。若欲使有機酸濃度降為原來的 1/100，則每公升廢水需使用多少公升甲苯來處理？

- (A) 11.9
- (B) 10.9
- (C) 9.9
- (D) 8.9

【背面尚有試題】

35. 在一堆砂石中，直徑及顆粒數分別如表(一)，求砂石的算數平均直徑為多少 cm？
 (A) 1.8 (B) 2.0 (C) 2.2 (D) 2.4

表(一)

直徑 (cm)	1.0	1.6	2.0	2.2	2.6	3.0
顆粒數	19	1	5	9	15	10

36. 含水率為 0.6kg 水/kg 乾固體(乾基準, dry basis)的某濕物料 80kg 中, 含有水若干 kg?
 (A) 30 (B) 32 (C) 48 (D) 50
37. 若水分在物料中與空氣中達到平衡時, 則下列哪一項操作可以降低物料的含水率?
 (A) 降低空氣的流量 (B) 提高乾燥溫度 (C) 增長乾燥時間 (D) 增大乾燥面積
38. 在 293 K 時二氧化碳 (CO₂) 溶於水的亨利常數 (Henry's constant) 為 1.5×10^5 kPa。含有 0.3 莫耳分率二氧化碳的空氣-CO₂ 混合氣體, 其總壓為 200 kPa。試問 293 K 時此混合氣體與水接觸達平衡後, 水溶液中所含 CO₂ 的莫耳分率為何?
 (A) 1.35×10^{-4} (B) 2.23×10^{-4} (C) 3.4×10^{-4} (D) 4.0×10^{-4}
39. 房間內的濕空氣總壓為 101.3 kPa, 溫度為 26.7 °C, 此時空氣中水蒸氣的分壓為 3.3 kPa。由水蒸氣表可以查得 26.7 °C 時水蒸氣之飽和蒸氣壓為 3.50 kPa, 試求房間內空氣的濕度百分率約為多少?
 (A) 76 % (B) 83 % (C) 94 % (D) 98 %
40. 在類析操作中, 含固體的懸浮液依粒徑及密度不同而沉降分離。當二種固體顆粒之密度相同但粒徑比為 3 : 1, 如果沉降情形遵循史托克定律, 則此二種固體顆粒沉降之終端速度比為何?
 (A) 3 : 1 (B) 1 : 3 (C) 1 : 9 (D) 9 : 1

【以下空白】

試題

公告 試題

公告 試題