



公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

110 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

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(卷)、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 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 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.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.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(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

第一部份：基礎化工(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 下列有關晶系的敘述，何者正確？
(A) 晶系主要可分為六大晶系
(B) 六方晶系晶格的三個晶軸長均相等
(C) 立方晶系晶格內，原子的填充率以簡單立方堆積最大
(D) 斜方晶系的三個晶軸夾角均相等
- 下列有關各種晶體特性的敘述，何者正確？
(A) 離子固體具有高熔點、高沸點及高導電度
(B) 分子固體中，分子與分子間的作用力主要為凡得瓦 (Van der Waals) 力
(C) 網狀固體具有高熔點、高硬度及高導電度
(D) 金屬固體是由陰、陽離子以庫倫 (Coulomb) 靜電引力規則排列而成
- 儀器感知變化量對輸入變化量的比值，是指工業測量儀器的何種性能？
(A) 靈敏度 (sensitivity) (B) 解析度 (resolution)
(C) 準確度 (accuracy) (D) 再現性 (repeatability)
- 下列何種流量計，適用於大流量及磨擦損失小的流量之量測？
(A) 流嘴 (flow nozzle) (B) 文氏管 (Venturi tube)
(C) 皮氏管 (Pitot tube) (D) 流板孔 (orifice plate)
- 下列何種濕度計，可用於量測相對濕度？
(A) 露點溼度計 (B) 乾濕球濕度計
(C) 毛髮濕度計 (D) 毛細管濕度計
- 下列有關回饋控制系統的敘述，何者正確？
(A) 屬開環路控制系統 (B) 回饋控制主要由測量元件所掌控
(C) 可經循環控制，使量測值接近於目標值 (D) 屬人工控制方式
- 下列何種品質管制方式統計各種瑕疵項目的發生次數，藉以瞭解工廠管理的問題所在和影響的程度？
(A) 檢查表 (B) 柏拉圖 (Pareto diagram)
(C) 散佈圖 (D) 直方圖
- 某混合器中有 500 公斤硫酸溶液，內含硫酸的質量百分率為 10%，欲得到 20% 質量百分率的硫酸溶液，則需加入 80% 質量百分率的硫酸溶液若干公斤？
(A) 83.3 (B) 156.5 (C) 249.5 (D) 583.3
- 在 30 °C 時，某結晶槽裝有 10,000 kg Na_2CO_3 飽和水溶液。若溶液冷卻至 20 °C，將有若干公斤 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 會析出？
(Na_2CO_3 式量 106 g/mol；30 °C 時 Na_2CO_3 之溶解度為 38.8 g Na_2CO_3 / 100 g H_2O ；
20 °C 時 Na_2CO_3 之溶解度為 21.5 g Na_2CO_3 / 100 g H_2O)
(A) 450 (B) 5263 (C) 6100 (D) 7865

10. 某連續流反應槽中，進行丙烷脫氫反應時，若純丙烷進料流量為 100 mol/h，供應熱量為 5607 kJ/mol，進料與產物溫度皆為 1025 °C，則丙烷的轉化率為何？
(已知 25 °C 時， $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_{6(g)} + \text{H}_{2(g)}$ $\Delta H = 87.9 \text{ kJ/mol}$ ，平均莫耳熱容量分別為：
 $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} : 150 \text{ J/mol} \cdot ^\circ\text{C}$ ； $\text{C}_3\text{H}_{6(g)} : 120 \text{ J/mol} \cdot ^\circ\text{C}$ ； $\text{H}_{2(g)} : 29 \text{ J/mol} \cdot ^\circ\text{C}$)
(A) 0.550 (B) 0.645 (C) 0.770 (D) 0.810
11. 無化學反應發生的系統，其質量均衡方程式：物質在系統內累積量 = 輸入量 - 輸出量。穩態時，下列有關該系統內質量的敘述何者正確？
(A) 具有正累積量 (B) 具有負累積量
(C) 輸入量與輸出量相等 (D) 累積量等於輸出量
12. 有關凡得瓦狀態方程式之敘述，何者正確？
凡得瓦狀態方程式： $(P + \frac{n^2 a}{V^2})(V - nb) = nRT$
(A) nb 是對氣體分子(自由)體積之修正 (B) $n^2 a$ 是對溫度之修正
(C) 屬理想氣體狀態方程式 (D) 氣體分子濃度越低，分子間作用力越大
13. 對於氣體液化之過程描述，下列何者錯誤？
(A) 絕熱膨脹使溫度增加 (B) 加壓加速氣體液化
(C) 液態空氣可儲存於杜而(耳)瓶(Dewar jar) (D) 氣體液化後，以低溫加壓保存
14. 下列何者不是測定液體表面張力的方法？
(A) 毛細管液面上升或下降法 (B) 拉環法
(C) 帕醉法 (Poiseuille's method) (D) 滴重法
15. 某非極性液體在 80 °C 與 100 °C 時，蒸汽壓分別為 300 mmHg 與 600 mmHg，則此物質的正常沸點約若干 K？($\ln 2 = 0.693$)
(A) 321 (B) 393 (C) 402 (D) 432
16. 潤濕的必要條件是固體的表面能量高於液體(水)的表面能量。為提高固體的表面能量，以達成潤濕性，下列固體表面改質方法之敘述何者錯誤？
(A) 增加表面粗糙度
(B) 塗佈上一層具有高表面能量的薄膜
(C) 塗佈上一層具有疏水性或石臘等物質
(D) 添加界面活性劑，藉以降低液體的表面張力
17. 醫用口罩和 N 95 呼吸防護口罩被廣泛用於預防空氣傳播的疾病，如嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID - 19)。醫用口罩和 N 95 口罩是由三層的材料組成。其中，中層由特殊功能性的材料所組成，作為過濾層。則下列敘述何者錯誤？
(A) 過濾層作為口罩的過濾功能，其過濾效能會受到過濾層材料孔隙度大小的影響，孔隙度大小也會影響口罩的呼吸阻力(或壓降)
(B) 若病毒微粒帶負電，不帶電過濾層優於帶正電過濾層的過濾效能
(C) N95 口罩主要防護懸浮的病毒粒子，其奈米級過濾層的防護效能優於微米級過濾層
(D) 帶正電過濾層表面與帶負電病毒分子間之作用，屬於一種靜電引力現象

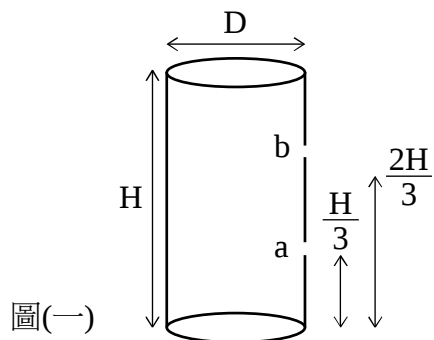
18. 捕捉工業排放的二氧化碳，可藉以減緩全球暖化現象，下列何者最不適合做為二氧化碳吸附材料？
(A) 多孔質無機材料，如沸石 (Zeolite) (B) 化學性吸附的鹼性胺類 (Amine) 物質
(C) 強酸型陽離子交換吸附劑 (D) 疏水性活性碳顆粒
19. 單成分物系的最大自由度為多少？
(A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0
20. 在 25 °C 時，A 物質的飽和蒸汽壓為 100 mmHg，B 物質的飽和蒸汽壓為 50 mmHg。若 A 液與 B 液的混合溶液遵循拉午耳定律 (Raoult's law)。A 物質在混合溶液中的莫耳分率為 0.4，若蒸汽相中 A 成分的分壓為 X 及 B 成分的莫爾分率為 Y，則 X 及 Y 各為多少？
(A) X = 40 mmHg，Y = 0.43 (B) X = 30 mmHg，Y = 0.57
(C) X = 30 mmHg，Y = 0.43 (D) X = 40 mmHg，Y = 0.57
21. 有關熱力學的敘述，下列何者正確？
(A) 雙原子理想氣體進行恆溫過程，內能變化量 (ΔU) > 0，焓變化量 (ΔH) > 0
(B) 可逆過程，系統熵變化量 (ΔS) 必定等於 0
(C) 氣體壓力 (P) 與氣體體積 (V)，二者的乘積 (PV) 是代表能量
(D) 碘固體昇華成氣體的過程，熵增加但焓減少
22. 假設 He 為理想氣體，在恆容下，將 2mol He 由 37 °C 加熱到 137 °C，則氣體對外界作功 (W) 若干 cal？
(A) 0 (B) -158.9 (C) -317.9 (D) -476.7
23. 在 273 °C，將 72 克雙原子理想氣體，自 20 升可逆恆溫膨脹至 40 升，其熵變化量 (ΔS) 為若干 cal/K？(若理想氣體分子量為 36g/mol，氣體常數 $R = 1.987 \text{ cal/mol} \cdot \text{K}$ ； $\ln 2 = 0.693$)
(A) 0 (B) 1.38 (C) 1.97 (D) 2.75
24. 在室溫下反應，下列何種反應進行最快？
(A) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$
(B) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
(C) $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
(D) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
25. 有一化學反應 $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ ，在 25 °C，經觀測其反應速率，若 X 濃度增加一倍，反應速率增加為原來的四倍；若 Y 濃度減半，反應速率亦減半，則此一化學反應的總級數為何？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

第二部份：化工裝置(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 下列有關蒸餾及蒸發敘述，何者錯誤？
(A) 蒸發過程中，只有溶質可揮發，溶劑不具揮發性
(B) 蒸餾過程中，各成分皆可揮發，只是揮發程度不同
(C) 拉午耳定律是描述某一成分在平衡狀態時的氣相與液相之關係
(D) 道耳頓 (Dalton) 分壓定律是用來描述混合物中，各氣相成分間的關係

27. 原油的精餾塔中，塔內溫度分佈由塔底至塔頂為：
(A) 升高 (B) 不變 (C) 下降 (D) 不一定
28. 某精餾塔的理論板數(不含重沸器)為 20，若此系統的總板效率為 80%，則實際板數需要多少？
(A) 16 (B) 20 (C) 25 (D) 30
29. 下列有關氣體吸收之敘述，何者錯誤？
(A) 吸收是利用氣體混合物各成份在溶劑中之溶解度不同進行分離的程序
(B) 氣體的壓力越大，則其在水中之溶解度越大
(C) 氣體在進行物理吸收的過程，若溫度提升會使得溶解度下降，不利吸收
(D) 吸收劑的黏度越高，對氣體吸收越有利
30. 利用水流經吸收塔來吸收廢氣中的二氧化硫，已知廢氣流率為 20 mol/h ，其中二氧化硫濃度為 $10 \text{ mol}\%$ ，水的入口流率為 30 mol/h ，若廢氣中的二氧化硫有 75 % 被水吸收，則吸收塔氣體出口中二氧化硫濃度為多少 $\text{mol}\%$ ？
(A) 2.5 (B) 2.7 (C) 3.5 (D) 4.0
31. 下列有關萃取之描述，何者錯誤？
(A) 萃取過程中，萃取後溶質在萃取物與萃餘物兩相中達平衡時，濃度的比值稱為分配係數
(B) 萃取是利用溶解度差異來進行分離的程序
(C) 水是最常見的超臨界流體萃取之萃取劑
(D) 超臨界流體萃取是利用其具有氣體的高擴散性、液體的密度及對固體物質的高溶解度
32. 泡茶時，利用熱水沖泡茶葉的操作稱為：
(A) 蒸發 (B) 吸收 (C) 吸附 (D) 瀝取
33. 下列有關濕度與溫度之敘述，何者錯誤？
(A) 當空氣的溫度下降到一程度後，開始有水珠凝結，此時的溫度稱為露點
(B) 將濕空氣恆溫加壓無法達到減濕的作用
(C) 將濕空氣降溫使水氣凝結可達到減濕的效果
(D) 水冷卻的原理是將熱水與冷空氣直接接觸，利用空氣帶走熱量及水蒸汽，來使熱水降溫
34. 有關微波乾燥器，下列何者正確？
(A) 是利用水的極性特性來吸收微波而被加熱，進而被汽化
(B) 微波無法穿透物料的深層，適合表面加熱
(C) 含乙醇的固體無法利用微波乾燥器將乙醇移除
(D) 微波也能加熱陶瓷材料
35. 流體在管路系統中流動，若 u_b 、 z 、 P 、 W_s 、 h_f 、 ρ 、 g 分別代表平均流速、高度、壓力、軸功、摩擦損失、流體密度、重力加速度。下列何者的單位與其他三者不同？
(A) P/ρ (B) z (C) W_s/g (D) $u_b^2/2g$
36. 1974 年，某生產尼龍原料的化工廠，發生大爆炸。事故原因調查發現：因某一反應器與管路接頭處洩漏，臨時以庫存 20 吋管替換原有 28 吋管。在穩態操作下，新 20 吋管中流體流速為舊 28 吋管中流速的多少倍？
(A) 25/49 (B) 5/7 (C) 7/5 (D) 49/25

37. 某大樓擬自地下室貯水槽泵水至樓頂水塔，貯水槽中水位維持離地面 2m，水塔進水管路的出水口離地面高 48m。若水的流量為 1.0 kg/s ，貯水槽與水塔均開口，管路的總摩擦損失為 40 J/kg ，動能變化可忽略，泵的效率為 70%，則泵的制動功率需多少瓦(W)？
(A) 490 (B) 530 (C) 700 (D) 757
38. 細小球粒在流體中自然沉降，達到恆速時之速度稱為終端速度。終端速度與粒徑及流體黏度之關係為何？
(A) 與粒徑大小平方成正比，與流體黏度成反比
(B) 與粒徑大小成正比，與流體黏度平方成反比
(C) 與粒徑大小成反比，與流體黏度成正比
(D) 與粒徑大小成正比，與流體黏度成反比
39. 下列有關泵的敘述，何者正確？
① 離心泵操作時可能因空氣積存而有氣縛(結)現象
② 離心泵揚程隨泵輸送率增加而增加
③ 離心泵操作時輸送率有脈動現象
④ 往復泵可能因空氣積存而有氣縛(結)現象
⑤ 相同輸送量，往復泵揚程較離心泵者高
⑥ 往復泵不適用含固體顆粒的液體
(A) ①②⑥ (B) ①③⑤ (C) ②③④ (D) ①⑤⑥
40. 水在一半徑 R 的圓管中作層狀流動，在穩態下，利用皮拖管量測管中 a、b 二處不同位置的流體流速。a 點在距管壁 $R/2$ 處；b 點在距管壁 $2R/3$ 處。連接皮拖管的液柱壓力計讀數分別為 h_a 和 h_b 。下列關係何者正確？
(A) $h_a + h_b = 0$ (B) $h_a = h_b$ (C) $h_a > h_b$ (D) $h_a < h_b$
41. 下列有關膜分離裝置的敘述，何者正確？
(A) 微過濾膜 (microfiltration membrane) 的孔洞大小約 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ ，可過濾病毒
(B) 超過濾膜 (ultrafiltration membrane) 的孔洞小於 100 nm ，可以去除膠體
(C) 滲透 (osmosis) 操作時，高滲透壓側的水分子會穿透至低滲透壓側
(D) 超過濾常用於海水淡化
42. 如圖(一)，有一開口式圓柱儲槽，直徑為 D ，儲槽內裝滿水高度為 H 。若自底部高 $H/3$ 與 $2H/3$ 處分別有小洞 a 與 b。假設水從小洞流出時摩擦損失可以忽略，則 a 與 b 小洞初始流速比 (u_a/u_b) 為何？
(A) $1/2$
(B) $1/\sqrt{2}$
(C) $\sqrt{2}$
(D) 2



圖(一)

43. 下列關於熱傳的敘述，何者正確？
(A) 蒸汽加熱主要是利用水蒸汽的潛熱
(B) 壓力對於物質的比熱影響非常小
(C) 在多層平板熱傳導中，熱阻最大的那層溫度變化最小
(D) 在強制對流的情況下，整體熱傳速率與層流薄膜的熱傳導無關
44. 若 40°C 的氣體吹過一片面積為 5m^2 、溫度為 180°C 的加熱平板，氣體與平板間的熱傳係數為 $30\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ，則此加熱平板對氣體的熱傳速率為多少 kW？
(A) 30 (B) 27 (C) 24 (D) 21
45. 某 1-2 殼管熱交換器，於殼側通入 100°C 飽和水蒸汽，管側流入 20°C 的油，流率為 15kg/s ，被加熱至 60°C 後離開熱交換器，比熱為 $2\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K}$ 。已知水蒸汽被凝結成等溫的冷凝水，管束的總表面積為 30m^2 ，則熱交換器的總熱傳係數為多少 $\text{kW}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ？
($\ln 2 = 0.693$)
(A) 0.173 (B) 0.347 (C) 0.693 (D) 1.386
46. 板式熱交換器常用於食品工業，其優點不包括：
(A) 體積小 (B) 熱傳效率高
(C) 拆卸、清洗、檢修方便 (D) 處理量大
47. 下列關於蒸發的敘述，何者錯誤？
(A) 高濃度無機酸、鹼、鹽水溶液的沸點上升可由拉午耳定律推求
(B) 濃度一定的水溶液在各壓力下的沸點，與同壓力下水的沸點成正比
(C) 將糖水加熱沸騰移除水蒸汽，獲得濃稠糖漿為一種蒸發操作
(D) 海水淡化工廠製造淡水的主要操作為蒸發過程
48. 下列何種蒸發器型式或配置，較適用於高黏度的溶液？
(A) 短管式蒸發器 (B) 逆流進料多效蒸發
(C) 順流進料多效蒸發 (D) 長管式蒸發器
49. 下列關於結晶的敘述，何者正確？
(A) 玻璃是由規則排列的原子、分子或離子堆積而成的晶體
(B) 絕熱蒸發法適用於溶解度隨溫度變化小者
(C) 透過回流將溶液濃度維持在介穩定區有利於長晶
(D) 以冷卻法結晶，若緩慢降溫及緩慢攪拌，可獲得細緻顆粒晶體
50. 下列何種結晶裝置，適合處理在低溫時具高溶解度的熱敏感性溶液？
(A) 史文生－華克結晶器 (B) 導管擋板式冷卻結晶器
(C) 分級式蒸發結晶器 (D) 導管擋板式真空結晶器

【以下空白】

