



注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗樣卷試題本

化 工 群

專業科目(一)：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.本試卷共 50 題，每題 2 分，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】。
- 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。

1. 立方晶系中，若 R 為原子的半徑， a 為單位晶格的邊長， f 為單位晶格原子的填充率，則體心立方晶體結構的 f 、 R 與 a 之關係分別為何？

- (A) $f = 68.02\%$ ， $R = \frac{a}{2\sqrt{2}}$ (B) $f = 68.02\%$ ， $R = \frac{\sqrt{3}a}{4}$
(C) $f = 74.04\%$ ， $R = \frac{a}{2\sqrt{2}}$ (D) $f = 74.04\%$ ， $R = \frac{\sqrt{3}a}{4}$

2. 已知某一製程欲將反應物 A 分解為產物 B，該化學反應式為 $A_{(g)} \rightarrow 3B_{(g)}$ ，若 A 的輸入流率為每小時 200 莫耳，且 A 的轉化率為 60%，則每小時可獲得多少莫耳的 B？

- (A) 360 (B) 320 (C) 280 (D) 240

3. 下列有關交流電與直流電的敘述，何者正確？

- ①台灣電力公司所提供一般家庭的用電為 AC110V/220V、60Hz
②直流電與交流電均能儲存於蓄電池中，方便攜帶使用
③以正弦波的正半波最大值表示交流電電壓最大值(V_m)
④電力公司提供的交流電源可分成單相及三相兩類，一般家用電器則使用三相電源

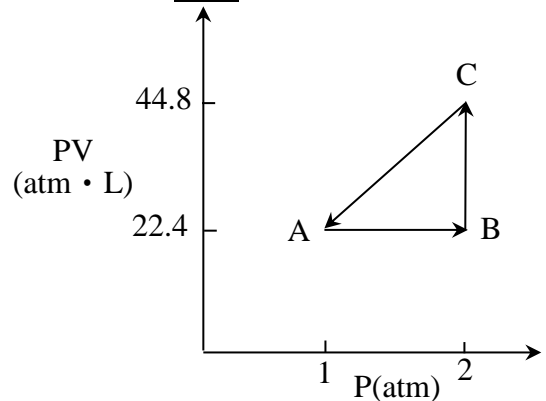
- (A) ②③ (B) ①④ (C) ①③ (D) ③④

4. 半電池的電極上所進行之半反應，其電位稱為半電池電位，下列有關半電池電位的敘述，何者錯誤？

- (A) 半電池電位受物質種類、電解液濃度、溫度影響
(B) 陰極的半反應電位，稱為還原電位，表示物質得到電子的傾向
(C) 一般採用 1 bar、298 K、1 M 狀態下測出的電位稱為標準電位，以 E° 表示
(D) 測量半電池電位時，通常選用甘汞電極作為參考電極

5. 若 1 莫耳單原子理想氣體經歷如圖(一)之路徑變化，其系統由狀態 A 至狀態 B，再經狀態 C 回到 A，下列有關過程、熱量、內能與焓變化的敘述，何者錯誤？($\ln 2 = 0.693$)

- (A) 狀態 A \rightarrow B 為可逆等溫過程，吸熱 1.38 kJ
(B) 狀態 B \rightarrow C 為等壓過程，內能增加 3.40 kJ
(C) 狀態 C \rightarrow A 為等容過程，內能減少 3.40 kJ
(D) 狀態 A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A 為循環過程，焓無變化



6. 一般家庭使用液化石油氣(俗稱桶裝瓦斯)作為廚房燃料，其主要成份為丙烷(C_3H_8)及丁烷(C_4H_{10})。點燃瓦斯時，由瓦斯爐底下調節閥引入適當空氣與瓦斯混合燃燒。若瓦斯中含 60 mol% 丙烷與 40 mol% 丁烷，為使瓦斯完全燃燒，則理論空氣量與瓦斯之莫爾數比值為何？

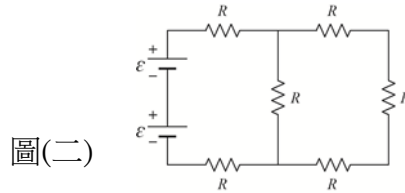
- (A) 5.6 (B) 21.0 (C) 26.7 (D) 36.2

7. 若系統之物質或能量隨著時間而改變，則此系統稱為：

- (A) 穩態 (B) 非穩態 (C) 孤立 (D) 絕熱

8. CO₂ 在 100atm、45°C 下的壓縮因子(compressibility factor)為 0.3，則 44g CO₂ 之莫耳體積為若干 L/mol？
(A) 0.051 (B) 0.063 (C) 0.078 (D) 0.102

9. 數個 R = 144 Ω 的電阻和兩個 ε = 1.48 V 的電池組合成如圖(二)所示，則流經電池的電流多少安培？
(A) 0.0075
(B) 0.0630
(C) 0.0780
(D) 0.1020



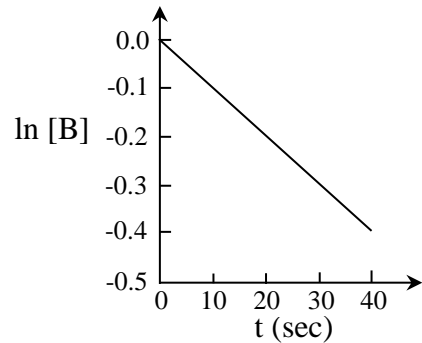
10. 液體的表面張力不受下列何者影響？
(A) 溫度 (B) 界面活性劑 (C) 壓力 (D) 分子結構
11. 有一鋼球(密度 8g/cm³)，在 20°C 水中(密度 1g/cm³，黏度為 1cP)，以終端速度降落 1m 需時 80s，若同一鋼球在某液體中(密度 1.8g/cm³)，以終端速度降落 1m 需時 1min，則該液體的黏度為若干 cP？
(A) 0.55 (B) 0.66 (C) 0.72 (D) 0.82
12. 下列有關比例積分微分控制器(或控制模式)的敘述，何者錯誤？
(A) 是目前化學工業程序控制最普遍使用的一種
(B) 屬於連續控制模式中的基本模式
(C) 可使系統的操作變數快速趨於穩定且接近設定值
(D) 可完全消除偏置值的發生
13. 下列有關程序控制模式之敘述，何者正確？
①比例(P)控制模式會有偏置值存在
②比例微分(PD)控制模式能夠消除偏置值
③比例積分(PI)控制模式用於程序突然變化或程序延遲太大之場合
④比例積分微分(PID)控制模式可以快速修正程序值且無偏置值存在
(A) ①② (B) ②③ (C) ①④ (D) ③④
14. 下列有關液體界面性質敘述，何者錯誤？
(A) 當液體與物質表面的接觸角較小時，表示液體內聚力小於液體與物質表面間附著力，因此液體容易濕潤物質表面
(B) 完全互溶的兩液體，沒有界面生成，界面張力為零
(C) 完全不互溶的兩液體，有界面生成，界面張力不為零
(D) 親水/油比值(Hydrophile-Lipophile Balance, HLB)的大小是用來表示界面張力的大小
15. 下列有關電子式控制器的敘述，何者正確？
(A) 由具有機械性活動的電子元件所組成
(B) 只可以使用電壓作為輸入信號
(C) 傳送速率慢，適合近距離的控制使用
(D) 控制模組多使用比例積分微分模式(PID)

16. 鋰離子電池是電動車能量來源之一，某鋰離子電池是以鋰鈷氧化物 Li_xCoO_2 為正極，以鋰-碳層間化合物 Li_xC_6 為負極，電解質為溶解鋰鹽的有機溶液。
正極半反應： $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2$
負極半反應： $\text{Li}_x\text{C}_6 \rightleftharpoons x\text{Li}^+ + xe^- + \text{C}_6$
根據化學電池的原理，下列有關鋰離子電池的敘述，何者正確？
(A) 電池放電時，正極上的電子從通過外部電路跑到負極上
(B) 充電時， Li^+ 從負極脫嵌，經過電解質嵌入正極，正極處於富鋰狀態
(C) 在充放電過程中， Li^+ 在兩個電極之間往返嵌入和脫嵌
(D) 電池放電時， Li^+ 從正極脫嵌，經過電解質嵌入負極
17. 有關溶液的敘述，下列何者錯誤？
(A) 二成分物質混合(A+B)後，其蒸汽壓大於拉午耳定律所計算者，表示混合後 A-B 分子間吸引力大於 A-A 或 B-B 分子間吸引力
(B) 部分互溶的兩液體相互溶解度，會隨溫度的增加而增加，其溶液具有上共溶溫度
(C) 苯+甲苯較丙酮+氯仿組成溶液更近似理想溶液
(D) 當部分互溶兩液體具下共溶溫度，當其溫度低於下共溶溫度時，即產生互溶現象
18. 相圖(phase diagram)呈現不同溫度、壓力下物質的狀態變化。下列有關水相圖的敘述，何者為正確？
①昇華是指水從固態不經過液態直接轉化為氣態的過程
②昇華是水在溫度和氣壓高於三相點時發生的一種物態變化
③液化是指物質從氣態轉變成液態的過程
④臨界溫度與臨界壓力是指可使氣體液化的最高溫度與壓力
(A)①② (B)①③ (C)②③ (D)③④
19. 卡諾循環熱機，其被操作在高溫 T_2 與低溫 T_1 之間，原始狀態的工作流體，經由四個可逆循環程序，最後回到原狀態點。下列敘述何者正確？
①循環步驟依序為可逆恆溫膨脹→可逆絕熱膨脹→可逆恆溫壓縮→可逆絕熱壓縮
②卡諾熱機之熱機效率不僅與工作流體的種類有關，同時與操作高低溫度有關
③提高吸熱溫度可使卡諾熱機的效率提高
④卡諾熱機所作功為最大功，所得效率為最大效率，藉循環程序熱可以完全轉換為功
(A)①② (B)①③ (C)②③ (D)②④
20. 在絕熱過程化學反應，假若物系對外界作功時，物系由狀態 1 溫度 T_1 變化為狀態 2 溫度 T_2 時，則下列何者正確？(W：功，Q：熱量)
(A) $Q=0$ ， $T_2 < T_1$ (B) $Q=0$ ， $T_2 > T_1$
(C) $Q=0$ ， $T_2 = T_1$ (D) $W=0$ ， $T_2 > T_1$
21. 下列有關化學反應敘述，何者正確？
①正反應活化能一定比逆反應活化能大
②反應熱是生成物與反應物的位能差
③可藉由催化劑改變化學反應的反應熱
④活化錯合物較反應物與生成物為不安定
⑤溫度增高，反應速率加快，乃因活化能降低
⑥反應物分子只要相互碰撞，即可產生反應
(A)①③ (B)③④ (C)⑤⑥ (D)②④

22. 反應 $5A + 2B \rightarrow 3C$ 中，依據實驗將結果製成表(一)與圖(三)，圖表中未出現的參數為控制變因，則此反應之總級數為多少？

表(一) 反應物 A 濃度與時間數據表

時間 (sec)	0	10	20	30	40
[A] (M)	0.82	0.71	0.60	0.49	0.38



圖(三) 反應物 B 濃度與時間變化圖

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

23. 測量變數最高值與最低值的差，是指工業測量儀器的何種性能？
 (A) 靈敏度(sensitivity) (B) 誤差(error)
 (C) 跨距(span) (D) 再現性(reproducibility)
24. 下列有關流量計及壓力計測量及原理的相關敘述，何者錯誤？
 (A) 搖擺盤式流量計的測量值不受液體密度、黏度的影響
 (B) 差壓式流量計所測之差壓與其流量之平方成正比
 (C) 測量低壓時，伸縮型壓力計靈敏度較巴登管壓力計高
 (D) 液柱壓力計適用於高壓方面的測量
25. 有關溫度計之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 氣體壓力溫度計最常充填氦氣，因其不易發生化學反應，且其膨脹係數小
 (B) 當溫度下降時，雙金屬溫度計會向膨脹係數大的金屬方向回復
 (C) 工業上電阻式溫度計常使用的之溫度感溫元件為鉑 (Pt) 金屬
 (D) 膨脹溫度計是利用流體或金屬的熱漲冷縮原理所製成
26. 下列有關相平衡及蒸餾之敘述，何者錯誤？
 (A) 氣液兩相達平衡時，氣相中某成分的蒸汽分壓與其在平衡液相中之莫爾分率之比，稱為該成份之揮發度
 (B) 相對揮發度愈趨近於 1，愈容易以蒸餾法分離
 (C) 精餾塔中回流比愈大，所需理想板數愈少
 (D) 理想板是指蒸汽與液體兩相能充分在蒸餾板中接觸而達到平衡後才離開
27. 下列有關蒸餾操作之敘述，何者正確？
 (A) 精餾塔中的汽提段是負責提高沸點較低的成份之濃度
 (B) 回流比增大時，塔頂及塔底產物的純度都會下降
 (C) 莫飛效率(Murphree efficiency)是描述理想板的氣相濃度變化與實際板的氣相濃度變化之比值
 (D) 共沸是指溶液在某一濃度沸騰時，其蒸汽的濃度與液體相同
28. 連續攪拌槽反應器(CSTR)與管式反應器(PFR)是化工廠常用的連續反應器。有關此二種反應器以相同體積操作的敘述，何者正確？
 (A) 管式反應器的溫度分佈均勻 (B) 管式反應器的轉化率較低
 (C) 連續攪拌槽反應器的溫度分佈均勻 (D) 連續攪拌槽反應器的轉化率較高

29. 下列有關吸收操作之敘述，何者正確？
- (A) 在吸收塔內，液體吸收劑量固定時，氣體流量愈小，愈容易達到汨流點
 - (B) 吸收的程序中，填充塔內加入填料的主要目的是減少氣液接觸面積
 - (C) 亨利常數愈大，代表此氣體在水中的溶解度愈好
 - (D) 吸收塔中的溝流(channeling)現象是指液體在填料間的分佈不均勻，過於集中在某些填料附近，有些填料卻未濕潤，進而會導致吸收效率下降
30. 下列有關家用淨水器之敘述，何者錯誤？
- (A) RO 濾心為多層中空絲膜製成，可以去除水中大部分的微粒雜質、鐵鏽等
 - (B) 離子交換樹脂可以去除水中的水垢(鎂、鈣離子)等礦物質及重金屬
 - (C) 活性碳粉粒的表面有許多細小的孔洞，可以吸附異味分子等
 - (D) RO 濾心孔洞極小可以同時去除有機及無機汙染物，不需其他濾材配合
31. 下列有關瀝取及萃取之敘述，何者正確？
- (A) 固體顆粒大小會影響瀝取的效率
 - (B) 溫度變化不會影響瀝取的效率
 - (C) 一般而言，選用較高分配係數之萃取溶劑會有較差的萃取效率
 - (D) 能斯特分配定律(Nernst distribution law)是在描述高濃度溶液中，萃取的分配係數為定值
32. 下列有關溫度及濕度之敘述，何者錯誤？
- (A) 空氣中的飽和水蒸汽壓即是同溫度下純水的飽和水蒸汽壓
 - (B) 空氣的水蒸汽壓保持不變時，當溫度提高，其百分濕度會改變
 - (C) 濕比熱代表每 kg 乾空氣及所含的水蒸汽溫度升高 1°C 所需的熱量
 - (D) 空氣中溼度愈小，乾球溫度及濕球溫度愈接近
33. 有關固體輸送與研磨操作的敘述，下列何者正確？
- (A) 相較濕研磨操作，乾研磨操作由於不需加入大量水分，可節省研磨功率
 - (B) 一般而言，帶式輸送機裝載物料之裝載角會比靜止角(Angle of repose)大
 - (C) 若固體物料之黏性或彈性較大，可利用噴射磨機(Jet mill)有效進行減機操作
 - (D) 固體物料靜止角(Angle of repose)越小，代表物料流動性越佳
34. 下列有關乾燥及濕度之敘述，何者錯誤？
- (A) 空氣的溫度愈高，相對溼度愈低，物料的平衡含水率愈低
 - (B) 在恆速乾燥期，固體物料表面的溫度等於空氣的濕球溫度
 - (C) 在恆速乾燥期，乾燥速度與空氣的乾濕球溫度差成正比
 - (D) 在乾燥過程中能被移去的水分稱為臨界含水量
35. 下列各組物理量的因次，何者是相同的？
- ①熱能；②機械能；③力；④壓力
- (A) ①② (B) ①③ (C) ②③ (D) ③④
36. 若大氣壓力為 101.3kPa 時，下列有關壓力的敘述，何者錯誤？
- (A) 計示壓力為 14.7psig，其絕對壓力為 202.6kPa
 - (B) 真空度為 50kPa，其絕對壓力為 151.3kPa
 - (C) 絕對真空時，真空度為 760mmHg
 - (D) 絕對壓力為 2atm 時，壓力錶指示為 101.3kPa

37. 化工廠中的管件為配管時用來連接管子、改變管徑或流向的各式零件，依功能的不同可分成數類，則下列何者正確？
- (A) 管止類：用於封閉管端，例如管帽
(B) 異徑接頭類：用於連接管徑大小不同的兩管，改變方向，例如大彎管
(C) 接頭類：用於連接管徑大小不同的兩管，方向不變，例如襯套
(D) 彎頭類：用於增加支管，改變方向，例如十字形接頭
38. 某食用油的黏度為 50cP，密度為 0.8g/cm^3 ，在一內直徑為 100mm 的不鏽鋼管中流動，其平均流速為 0.1m/s，則此流體流動對不銹鋼管產生的摩擦損耗之范寧摩擦因子(Fanning friction factor)為何？
- (A) 0.001 (B) 0.01 (C) 0.1 (D) 1.0
39. 流體於圓形鋼管中流動，下列有關范寧摩擦因子(Fanning friction factor)與雷諾數關係之敘述，何者錯誤？
- (A) 層流時，范寧摩擦因子與雷諾數成正比
(B) 紊流時，范寧摩擦因子隨雷諾數增加而減小
(C) 層流時，范寧摩擦因子與鋼管的相對粗糙度無關
(D) 紊流時，范寧摩擦因子隨鋼管的相對粗糙度增加而增加
40. 下列流量計，何者不屬於差壓式流量計？
- ①孔口流量計；②皮拖管(Pitot tube)；③浮子流量計；④文式(Venturi)流量計；⑤堰；⑥葉輪流量計
- (A) ①③⑤ (B) ②④⑥ (C) ③⑤⑥ (D) ④⑤⑥
41. 下列有關安杜利森吸管(Andreasen pipette)之敘述，何者錯誤？
- (A) 安杜利森吸管應用史托克定律(Stoke's law)可以量測液體黏度
(B) 安杜利森吸管操作時，先將粉末粒體以分散液配成懸浮液
(C) 安杜利森吸管是一種量測粉體粒徑分布的儀器
(D) 安杜利森吸管是一種應用沉降分析法的裝置
42. 下列有關過濾操作的敘述，何者錯誤？
- (A) 恆速過濾在過濾過程逐漸提高壓力 (B) 恆速過濾隨時間增長，過濾阻力增大
(C) 恆壓過濾隨時間增長，過濾阻力增大 (D) 恆壓過濾先期濾液清澈
43. 有 0.1m 厚平板絕緣磚(熱傳導係數 $k=0.4\text{W/m} \cdot \text{K}$)，其外再覆以 0.15m 厚普通磚(熱傳導係數 $k=1\text{W/m} \cdot \text{K}$)，已知絕緣磚內側表面溫度 1000°C ，普通磚外側表面溫度 40°C ，假設磚壁間接觸良好，則磚壁交界面溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ？
- (A) 324 (B) 400 (C) 520 (D) 616
44. 熱輻射是熱量傳送的機制之一，下列關於熱輻射的敘述，何者錯誤？
- (A) 黑體的輻射強度與其絕對溫度的四次方成正比
(B) 灰體的吸收率隨輻射波長而改變
(C) 熱輻射無需任何介質
(D) 溫室效應與熱輻射有關

45. 下列關於熱交換器的敘述，何者正確？
(A) 若熱交換器中兩流體的溫度變化很小，可使用算術平均值代替對數平均溫度差
(B) 逆流式雙套管熱交換器適用於熱敏感性流體的急速冷卻
(C) 順流式雙套管熱交換器所需的熱傳面積較逆流式小
(D) 進行蒸汽冷凝時，逆流式操作的熱傳效果較順流式操作好
46. 雙套管熱交換器的內管流入 65°C 的乙醇，質量流率為 0.5kg/s 。環部逆向流入 25°C 的冷卻水，將乙醇冷卻至 35°C ，冷卻水出口溫度為 35°C 。若熱損失可忽略不計，則需要多少 kg/s 的冷卻水？(已知水的比熱為 $4.2\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，乙醇的比熱為 $2.7\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$)
(A) 0.89 (B) 0.96 (C) 1.03 (D) 1.09
47. 下列何種冷凝器適合蒸發裝置且較節省冷卻水？
(A) 壁面冷凝器 (B) 順流冷凝器 (C) 逆流冷凝器 (D) 濕式冷凝器
48. 多效蒸發是將多個蒸發器串聯，將前一效產生的蒸汽做為後一效的加熱蒸汽的蒸發裝置，其優點不包括：
(A) 節省加熱水蒸汽用量 (B) 減少冷卻水用量
(C) 提高經濟效益 (D) 不必使用輸送泵
49. 混煉是橡膠加工製程之一，操作過程須將各種粉末配合劑(如碳黑)與高黏性橡膠以混合輥輪機均勻混煉，在溫度變化不大範圍，為提高混煉效果，前、中、後三個滾輪的轉速應如何設定？
(A) 三個滾輪的轉速相同 (B) 依前、中、後滾輪順序遞減轉速
(C) 依前、中、後滾輪順序增快轉速 (D) 前、後滾輪轉速低，中間輥輪轉速高
50. 下列關於結晶器的敘述，何者錯誤？
(A) 結晶裝置中擋板的作用是形成沉降區
(B) 漿液或母液回流可提高結晶區的過飽和度
(C) 結晶桶內設有導管及擋板可生產較大且較平均的產品
(D) 真空結晶器的真空泵一般為多級式水蒸汽噴射器

【以下空白】