

1. 火力發電廠是藉由化石燃料燃燒來產生電能，化石燃料最常使用煙煤(bituminous)或亞煙煤(sub-bituminous)當原料，其原因為熱值高且價格廉價。現今有一煙煤燃料的組成為 84.0 wt% C、5.0 wt% H、1.0 wt% S 及 10.0 wt% 灰份(不可燃燒的礦物質)，其熱值為  $32000 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。若將 4.00 kg 的煙煤燃料與 72.0 kg (2.50 kmol) 空氣進行完全燃燒，試問過量空氣百分比與產生的熱量依序約為多少？(熱值的定義為單位質量的燃料完全燃燒時所產生的熱量，原子量 H=1, C=12, S=32, 假設空氣中氧氣佔 20 mol%，其餘為氮氣)
- (A) 33.6%、 $3.06 \times 10^4 \text{ kcal}$  (B) 33.6%、 $1.28 \times 10^5 \text{ kcal}$   
(C) 50.6%、 $3.06 \times 10^4 \text{ kcal}$  (D) 50.6%、 $1.28 \times 10^5 \text{ kcal}$
2. 有一程序為 20°C、濃度 3.0 wt% 硫酸鈉溶液以  $200 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$  流經一蒸發器，在 1 atm 下沸騰並移走水蒸氣，直到硫酸鈉溶液增濃至 30.0 wt% 後流出蒸發器，試問下列有關該程序的敘述何者正確？(假如該程序為恆穩狀態(steady state)，且無熱損失，硫酸鈉溶液的比熱容量(比熱)不隨溫度、濃度改變，其值為  $1.00 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ，忽略沸點上升效應，100°C 時水的比汽化熱為  $540 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
- (A) 涉及物理變化與化學反應 (B) 熱量變化僅涉及顯熱  
(C) 移走的水蒸氣流率為  $20 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$  (D) 提供給蒸發器的熱量流率為  $1.13 \times 10^5 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$
3. 有關理想氣體與真實氣體的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 理想氣體的體積為所有氣體粒子的體積總和  
(B) 理想氣體在任何溫度與壓力下，均無法液化  
(C) 溫度愈高，理想氣體與真實氣體的粒子運動速率均愈高  
(D) 壓力趨近零時，任何真實氣體均可視為理想氣體
4. 在一固定體積的密閉容器中，置入真實氣體  $\text{N}_2$ ，初狀態時  $\text{N}_2$  的壓力為 100 atm、溫度為 300 K、壓縮因子(compressibility factor)為 0.8。若將溫度從 300 K 升至 600 K，壓縮因子變為 1.2，試問下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 氣體的壓力變為原本 3 倍 (B) 氣體的莫耳數保持不變  
(C) 氣體的密度變為原本 3 倍 (D) 初狀態時， $\text{N}_2$  分子間的吸引力大於排斥力
5. 假設某液體為牛頓流體(Newtonian fluid)，當該液體的黏度愈大，其形狀受剪力的影響為何？
- (A) 易變形 (B) 不易變形  
(C) 無關，不變形 (D) 依情況而定
6. 實驗室桌上有兩瓶透明液體，分別可能為 1-丁醇與乙醚，由於標籤損毀，只能從標籤上看出部分資料，如圖(一)所示。有一學生從瓶中分別取出少量液體，在 25°C 時進行毛細管液面上升法(capillary rise method)實驗，測得 1、2 號瓶液體在管內的接觸角均接近 0°，而液面分別上升 1.5 cm、1.0 cm。根據標籤資訊與實驗結果，試問下列敘述何者**錯誤**？(假設 2 號瓶內液體為非極性液體，且符合特如吞法則(Trouton's rule))

1 號瓶	2 號瓶
物質名：???	物質名：???
化學式： $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	化學式： $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
25°C 密度： $0.80 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	25°C 密度： $0.75 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
25°C 表面張力：???	25°C 表面張力： $15 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$
正常沸點： $117.7^\circ\text{C}$	正常沸點： $34.6^\circ\text{C}$
莫耳汽化熱： $44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	莫耳汽化熱：???

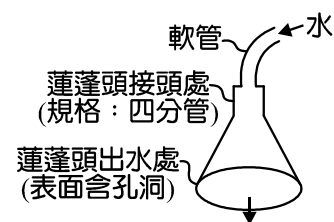
圖(一)

- (A) 1、2 號瓶內液體分別為 1-丁醇、乙醚 (B) 同溫下，2 號瓶內液體的蒸氣壓較大  
(C) 1 號瓶內液體的表面張力約為  $24 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$  (D) 2 號瓶內液體的莫耳汽化熱約為  $33 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

7. 有關晶體的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 晶體具有一定的規則幾何形狀  
 (B) 斜方晶系的單位晶格結構為不等長的三晶軸，互成垂直相交的晶面  
 (C) 立方晶系中以簡單立方晶格的裝填分率(packing fraction)為最大  
 (D) X 射線可用於判定晶體的結構
8. 下列哪一個米勒指數(Miller indices)表示的晶面與 y、z 軸平行？  
 (A) (100)                      (B) (001)                      (C) (010)                      (D) (011)
9. 同溫下，在部分互溶的兩液體系統中添加界面活性劑後，其界面張力有何變化？  
 (A) 降低  
 (B) 增加  
 (C) 不變  
 (D) 先減後增
10. 有關吸附現象與朗謬(Langmuir)等溫吸附模式的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 當吸附質與吸附劑的作用力僅為凡得瓦引力時，則屬於物理吸附  
 (B) 溫度愈高，物理吸附的吸附量減少，化學吸附的吸附量增加  
 (C) 朗謬等溫吸附模式其中一假設為吸附在固體表面的氣體分子之間無作用力存在  
 (D) 若氣體吸附過程符合朗謬等溫吸附模式，當氣體壓力極低時，氣體吸附量與氣體壓力成正比
11. 近年來，由於健康意識抬頭，氣泡水已漸漸取代碳酸飲料，作為夏季消暑的飲品之一。氣泡水是將加壓的二氧化碳灌進水裡，兩者結合後成為碳酸水。氣泡水與碳酸飲料的消暑原理一樣，當氣泡水中含有的二氧化碳從身體中釋放出來的時候，將帶走大量的熱量，使人帶來暫時的清涼感。現有一瓶寶特瓶內僅含有八成滿的氣泡水(假設瓶內僅含二氧化碳與純水)，當瓶內的液體與液面上方的蒸氣達氣一液兩相平衡時，此時系統的自由度為何？  
 (A) 0                              (B) 1                              (C) 2                              (D) 3
12. 有關相與相平衡的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 相平衡為物理平衡  
 (B) 單成分系統可能有兩個以上的三相點存在  
 (C) 部分互溶兩液體的相互溶解度大小與壓力較無關  
 (D) 乙醇水溶液的氣液平衡關係符合拉午耳定律，因此不存在共沸液
13. 已知某電池的表示法為  $\text{Fe}_{(s)} | \text{Fe}^{2+}_{(aq)} || \text{Co}^{2+}_{(aq)} | \text{Co}_{(s)}$ ，若在 298 K 時， $[\text{Co}^{2+}] = 0.15 \text{ M}$ ， $[\text{Fe}^{2+}] = 0.75 \text{ M}$ ，試問該電池的電動勢約為多少 V？(已知  $\text{Co}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}_{(s)}$  的標準還原電位為  $-0.28 \text{ V}$ ， $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}_{(s)}$  的標準還原電位為  $-0.44 \text{ V}$ ， $\log 5 = 0.70$ )  
 (A) +0.14                              (B) +0.16  
 (C) +0.18                              (D) +0.72
14. 有關電解時所發生的極化現象(polarization)之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 電極的極化程度大小可用過電壓(overvoltage)表示  
 (B) 極化程度的大小與反應物本質、電解質濃度有關，但與電極表面性質無關  
 (C) 當電子轉移至(或移出)電極表面的速率大於反應物在電極上的反應速率時，此極化現象稱為活化極化(activation polarization)  
 (D) 濃度極化(concentration polarization)現象可用攪拌方式來降低

15. 有關熱力學的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 體積、能量屬於外延性質(extensive property)  
 (B) 單原子理想氣體進行可逆絕熱過程，其壓力(P)與體積(V)的方程式為  $P \times V^{1.67} = K$  (常數)  
 (C) 在室溫下，將等體積的乙醇與水進行混合，其過程的總熵值增加  
 (D) 卡諾熱機內的系統是進行一循環過程，每當完成一次循環，其系統熵值增加
16. 有一孩童對一氣球吹氣，從開始吹氣至充飽氣球的過程一直對抗固定的大氣壓力 1 atm，假設充飽氣的氣球形狀為圓球形，其半徑為 10 cm，試問氣球從開始吹氣至充飽氣球，系統對外界作功約多少 J? (忽略氣球本身橡膠材質的體積與其變化， $\pi$  為圓周率)  
 (A)  $1.33\pi$  (B)  $69\pi$   
 (C)  $135\pi$  (D)  $436\pi$
17. 有關化學動力學的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 對於同一反應，催化劑的加入並不會影響分子動能分佈曲線  
 (B) 速率方程式(rate equation)是由反應機構中最快的步驟決定  
 (C) 阿瑞尼斯方程式(Arrhenius equation)探討反應速率常數與絕對溫度的關係  
 (D) 某一反應物的反應級數愈大，表示該反應物濃度變化對反應速率的影響愈大
18. 某不可逆一級反應式  $A \rightarrow P$ ，其速率方程式  $R = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]$ 。在反應開始時，測得該反應的反應初速率為  $1.0 \times 10^{-2} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$ ，經過 2 h 後，測得該反應的反應速率為  $2.5 \times 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$ ，試問該反應的半生期為多少 min? ( $\ln 2 = 0.693$ )  
 (A) 1 (B) 5 (C) 60 (D) 300
19. 有關工業測量儀器的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 熱電偶溫度計(thermocouple thermometer)相較於電阻溫度計(resistance thermometer)的跨距較大  
 (B) 膜片壓力計(diaphragm manometer)中的膜片若塗佈上鐵氟龍，適合測量含腐蝕性流體的壓力  
 (C) 文氏流量計(Venturi flowmeter)屬於差壓式流量計的一種  
 (D) 酸鹼測量儀器(pH 計)常用的參考電極為玻璃電極
20. 下列何者液位計是測量液柱壓力再推算液位高？  
 (A) 玻璃液位計(glass level gauge)  
 (B) 空氣泡液位計(air bubble type level gauge)  
 (C) 位移式浮筒液位計(displacement level gauge)  
 (D) 磁液位計(magnetic level gauge)
21. 下列何者於化工程序流程圖中代表位面指示警報器？  
 (A) PCV (B) FI (C) LRC (D) LIA
22. 控制器的控制模式中，何者控制效果會使控制結果在設定值上下成週期性的震盪？  
 (A) 開關式控制  
 (B) 比例控制  
 (C) 比例積分控制  
 (D) 比例微積分控制
23. 有一家用 110 V、60 W 的燈泡，試問該燈泡的電阻約為多少  $k\Omega$ ？  
 (A) 0.20 (B) 1.8 (C) 200 (D) 540

24. 某甲手機的電池容量為 4200 mAh，待機時消耗電流為 15 mA；某乙手機的電池容量為 3000 mAh，待機時消耗電流為 10 mA。試問僅考慮待機情況下，何者手機的待機時間較久？  
 (A) 甲手機 (B) 乙手機 (C) 兩者相同 (D) 無法比較
25. 有關電器產品與家庭配電的敘述，下列何者正確？  
 (A) 以三用電表測量電壓時，測試棒兩端應與待測端串聯  
 (B) 馬達是根據電磁效應(electromagnetic induction)原理將動能轉換成電能的裝置  
 (C) 若在配電盤中看到由白色絕緣體包覆的導線，依照電工法規規定，此線一定為中性線  
 (D) 當使用電流超過額定電流時，漏電斷路器(earth leakage circuit breaker)會跳脫切斷電源
26. 下列何者不屬於能量的單位？  
 (A) 焦耳(J)  
 (B) 大氣壓×升(atm·L)  
 (C) 電子伏特(eV)  
 (D) 安培小時(Ah)
27. 臺灣家庭常用的蓮蓬頭規格幾乎皆為四分管接頭，此接頭與軟管相接，簡易示意圖如圖(二)所示。若現今有一蓮蓬頭的規格如下：  
 ①接頭處的管外徑 1.3 cm、管內徑 1.0 cm(四分管規格)  
 ②出水處的內直徑 5.0 cm，表面共有 50 個直徑 1.0 mm 的圓孔洞  
 在恆穩狀態下，水從軟管流經蓮蓬頭接頭處，再經蓮蓬頭出口處的表面孔洞流出，若水在接頭處的平均流速為  $40 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ，試問水從每一孔洞流出的平均流速為多少  $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ？(假設蓮蓬頭每一孔洞的出水量相同，水的密度為  $1.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )  
 (A) 100 (B) 80 (C) 40 (D) 20



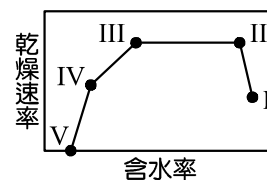
圖(二)

28. 牛頓流體流經一圓直管，當流體在管內呈穩定的層流流動時，其摩擦損失與下列何者成反比？  
 (A) 流體密度  
 (B) 流體黏度  
 (C) 圓管長度  
 (D) 圓管內徑
29. 有關化學工程師針對各情況所選用的設備、裝置等，下列何者不適合？  
 (A) 針對熱交換器中的管子，選用  $\frac{3}{4}$  吋、16 號、純銅材質  
 (B) 針對 1 吋的蒸汽管路，選用 1 吋、黃銅材質的針閥作為蒸汽節流閥  
 (C) 針對冷凝器所使用的冷卻水，選用馬力 0.5 HP、SUS304 材質的離心泵作為動力來源  
 (D) 針對食品工廠中果醬膏的輸送，選用馬力 7.5 HP、不鏽鋼材質的莫諾泵(mono pump)作為動力來源
30. 皮托計(Pitot meter)是藉由測定管中流體的衝擊壓(impact pressure)與靜壓(static pressure)，並利用此二者的差壓(即為動壓，dynamic pressure)求出流體的流速。有一不可壓縮流體在圓管中作層狀流動，若在恆穩狀態下，皮托計的測壓元件由管中心往管壁移動時，試問動壓有何變化？  
 (A) 不變  
 (B) 變大  
 (C) 變小  
 (D) 時而變大、時而變小

31. 有關物質的導熱係數(thermal conductivity)與熱傳送係數(heat transfer coefficient)之比較,下列何者**錯誤**?
- (A) 導熱係數:  $0^{\circ}\text{C}$  銅金屬  $>$   $70^{\circ}\text{C}$  銅金屬  
 (B) 導熱係數:  $25^{\circ}\text{C}$  石墨  $>$   $25^{\circ}\text{C}$  空氣  
 (C) 熱傳送係數: 水的沸騰  $>$  空氣加熱  
 (D) 熱傳送係數: 水蒸汽的膜狀冷凝  $>$  水蒸汽的滴狀冷凝
32. 某油料以流率  $1000 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$  流過雙套管熱交換器之內管,溫度由  $90^{\circ}\text{C}$  降至  $50^{\circ}\text{C}$ ,冷卻水以流率  $1200 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$  逆流流過雙套管熱交換器之兩管間的環形空隙,入口溫度為  $25^{\circ}\text{C}$ ,試問在恆穩狀態且忽略熱損失下,該熱交換器的對數平均溫差為多少 $^{\circ}\text{C}$ ? (已知油料、冷卻水的比熱容量分別為  $0.45 \text{ kcal}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、 $1.00 \text{ kcal}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ )
- (A)  $\frac{25}{\ln 2}$                       (B)  $\frac{55}{\ln 6.5}$                       (C) 40                      (D) 60
33. 日常生活中常見的氣冷式空氣壓縮機(空壓機)之輸出壓力約為  $5 \text{ kg}_f/\text{cm}^2 \sim 35 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$ ,試問該空壓機所安裝的冷卻器應屬於下列何者?
- (A) 鰭管熱交換器(finned-tube heat exchanger)  
 (B) 殼管熱交換器(shell and tube heat exchanger)  
 (C) 板式熱交換器(plate type heat exchanger)  
 (D) 夾套熱交換器(jacket heat exchanger)
34. 有關蒸發的敘述,下列何者**錯誤**?
- (A) 蒸發操作採用減壓(真空)蒸發,可降低溶液沸點,提高熱傳速率  
 (B) 對於易結垢及高黏度溶液,宜使用強制循環式蒸發器(forced-circulation evaporator)  
 (C) 順流冷凝器(co-current condenser)可以將有價值的蒸氣回收  
 (D) 不論採順向或逆向進料的三效蒸發器,真空泵一定連結於第三效逆流冷凝器的後方
35. 在結晶過程中,欲使溶液中原有的晶核成長,但又不產生新的晶核,其產品特色為量少且粗大顆粒的固體,則需將溶液濃度控制在下列何種區間?
- (A) 穩定區(stable region)  
 (B) 介穩定區(meta-stable region)  
 (C) 不穩定區(unstable region)  
 (D) 未飽和區
36.  $30^{\circ}\text{C}$  時,有一 A、B 兩液體混合的理想溶液與其蒸氣達平衡時,測得氣相中 A 的莫耳分率為 0.60,試問液相中 B 的莫耳分率約為多少? (已知  $30^{\circ}\text{C}$  時,A、B 液體的飽和蒸氣壓分別為  $900 \text{ mmHg}$  及  $750 \text{ mmHg}$ )
- (A) 0.36                      (B) 0.44                      (C) 0.56                      (D) 0.64
37. 有關蒸餾的敘述,下列何者**錯誤**?
- (A) 相對揮發度愈大的混合物,蒸餾所需的理想板數愈少  
 (B) 熱敏感的物质適合以真空蒸餾方式進行  
 (C) 若溶液蒸餾過程中形成共沸液(azeotrope),此時無法以一般的蒸餾來分離  
 (D) 共沸液可利用增加回流比的方式進行純化
38. 在一常壓逆流式吸收塔中,以純水進行空氣中氨的吸收操作,若氣體進料的莫耳流率為  $50 \text{ kmol}\cdot\text{h}^{-1}$ ,其中氨的濃度為  $3.0 \text{ mol}\%$ ,經純水吸收後可移除氣體進料中  $80\%$ 的氨,試問純水吸收氨的莫耳流率為多少  $\text{kmol}\cdot\text{h}^{-1}$ ? (假設純水與氣體的溫度均為  $25^{\circ}\text{C}$  且為恆溫操作)
- (A) 1.4                      (B) 1.3                      (C) 1.2                      (D) 1.1

39. 利用填充塔進行氣體吸收操作時，為符合經濟要求，最適當的氣體操作流速約為溢流速度(flooding velocity)的多少百分比？
- (A) 10%~30%  
(B) 30%~50%  
(C) 50%~70%  
(D) 70%~90%
40. 有一程序是將脫皮、壓碎的大豆浸泡於己烷中，使大豆裡的油脂溶出，試問該程序是屬於下列何種技術？
- (A) 蒸發  
(B) 固—液萃取(瀝取)  
(C) 吸收  
(D) 結晶
41. 現今有一台家庭用除濕機，其規格為 8 L/D(27°C、RH60%)，該規格的意義為空氣溫度 27°C、相對濕度 60%時，除濕機每天最大可移出 8 公升的水。若有一房間內的空氣溫度 27°C、相對濕度 60%、體積 200 m<sup>3</sup>，欲將房間內的相對濕度從 60%降至 50%時，試問該規格的除濕機至少需使用約幾小時(h)？(27°C 水的密度為 1.0 g·cm<sup>-3</sup>、飽和蒸氣壓為 0.035 atm，水的分子量為 18，氣體常數 R 為 0.082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>，假設房間內為密閉系統、水蒸氣為理想氣體，且除濕過程中，空氣溫度保持固定)
- (A) 2  
(B) 6  
(C) 10  
(D) 15

42. 圖(三)為典型的乾燥特性曲線(drying characteristic curve)，根據此圖，下列敘述何者**錯誤**？



圖(三)

- (A) II → III 線段稱為恆速乾燥期(constant-drying-rate period)，此階段物料表面的溫度不隨乾燥時間而改變
- (B) IV → V 線段，此階段水分汽化是在物料內部進行
- (C) 點 III 所對應的含水率稱為臨界含水率(critical moisture content)
- (D) 點 II 與點 V 各自對應的含水率之差值即為自由含水率(free moisture content)
43. 有關乾燥裝置的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 紅外線乾燥器(infrared dryer)的特色為能夠對厚度大、導熱差的物料進行乾燥操作
- (B) 噴霧乾燥器(spray dryer)的特色為乾燥對象若是液體類型，幾乎都可進行乾燥操作
- (C) 冷凍乾燥(lyophilization)的特色為能夠保存物料的成分、風味及色澤
- (D) 流體化乾燥器(fluidized bed dryer)的特色為乾燥速率快、乾燥程度均一
44. 因應 COVID-19 疫情，市售常見的抗菌、滅菌商品也越來越多樣化，除了廣為人知的酒精、漂白水及次氯酸水外，還有一種逐漸應用於日常生活的奈米銀。奈米銀的滅菌原理為奈米銀粒子會使菌體中的蛋白質變性，而使其無法進行呼吸、代謝與繁殖功能而死亡，而奈米銀的滅菌效果與奈米銀的顆粒大小之均一性、分散均勻性有關，試問下列何者粒徑分析工具，最適合用以測量奈米銀的粒徑分佈？
- (A) 泰勒標準篩(Tyler standard screens)  
(B) 光學顯微鏡(optical microscope)  
(C) 安杜利森吸管(Andreasen pipette)  
(D) 動態光散射粒徑分析儀(dynamic light scattering)

45. 有關機械運送機的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 帶式運送機(belt conveyor)可輸送的物料範圍廣
  - (B) 梯板運送機(flight conveyor)僅能水平輸送物料，不能垂直搬運物料
  - (C) 斗式升降機(bucket elevator)可垂直搬運乾、濕物料
  - (D) 螺旋運送機(screw conveyor)可在輸送物料過程中進行混合或加熱(冷卻)操作
46. 在實驗室中，若固體使用球磨機(ball mill)進行減積操作，其中研磨罐的規格為 10 L，試問減積過程中主要是藉由下列哪些減積方式？
- (A) 壓縮(compression)、撞擊(impacting)
  - (B) 剪切(shearing)、損耗(attrition)
  - (C) 剪切、損耗
  - (D) 撞擊、損耗
47. 將固體混合物置於水中，將大小、比重不同的固體加以分離。試問上述操作的名稱為下列何者？
- (A) 水力類析(hydraulic classification)
  - (B) 浮選(flotation)
  - (C) 沉降(sedimentation)
  - (D) 膜分離(membrane separation)
48. 有關過濾(filtration)的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 過濾是將不溶性固體粒子與液體分離的操作方法之一
  - (B) 奧力弗濾機(Oliver filter)可連續式操作
  - (C) 板框壓濾機(plate and frame filter press)為達較佳的過濾效果，先採恆壓操作，後採恆速操作
  - (D) 一般澄清過濾(clarification filtration)用於自來水、游泳池或工業廢水的淨化
49. 日常生活常見的口香糖，其咀嚼本體為膠基。膠基是一種無營養，不消化且不溶於水的易咀嚼性固體，為天然或合成橡膠、食用蠟、酯及乳化劑所構成的物質。口香糖的製程主要是將膠質原料加熱軟化、調味、軋壓、裁切成型、靜置熟成等步驟，其中調味是將軟化的膠質原料與甜味劑、香料及軟化劑進行混合操作，使膠質具備一定的風味與口感，試問該步驟使用下列何種裝置最為恰當？
- (A) 螺旋槳攪拌器(propeller agitator)
  - (B) 雙臂捏合機(double arm kneader)
  - (C) V 型摻合機(V-type blender)
  - (D) 流體化摻合機(fluidized blender)
50. 有關固定床觸媒反應器(fixed-bed catalytic reactor)與流體化床觸媒反應器(fluidized-bed catalytic reactor)的比較，下列何者**錯誤**？
- (A) 傳熱速率：流體化床觸媒反應器 > 固定床觸媒反應器
  - (B) 設備費：流體化床觸媒反應器 > 固定床觸媒反應器
  - (C) 轉化率：流體化床觸媒反應器 > 固定床觸媒反應器
  - (D) 產量：流體化床觸媒反應器 > 固定床觸媒反應器

【以下空白】