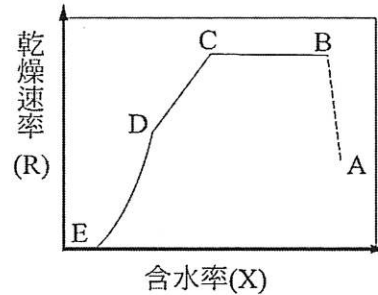


✎ 可以使用計算機，但不得互借

一、單選題 (每題 2.5 分)



1. 宇維將物料進行乾燥，並以乾燥速率(R)對含水率(X)作圖如右。

對於含水率的變化過程討論如下：

- ①物料含水率於 A 到 B 的過程中，物料表面皆覆蓋一層連續水膜
- ②物料含水率於 B 到 C 的過程中，乾燥速率等於物料表面水膜蒸發速率
- ③物料含水率於 C 到 D 的過程中，其表面溫度小於空氣濕球溫度
- ④物料含水率於 D 到 E 的過程中，其表面剩少許水滴。請判斷以上敘述，錯誤的有哪些？

(A)① ② (B)① ③ (C)② ④ (D)③ ④

2. 有一濕物料重 90 kg，置於乾燥面積 1.6 m^2 的乾燥箱，經 80°C 且相對濕度 10% 的空氣乾燥長時間後達恆重 50 kg，再放入 120°C 烘箱中烘乾至 40 kg，另已知在含水率由 1.1 降到 0.3 時，共花費 20 分鐘，且其乾燥速率保持固定，請問下列敘述何者正確？

- (A)總含水率為 $2.25 \text{ kg H}_2\text{O/kg}$ 乾透固體
- (B)自由含水率為 $1.25 \text{ kg H}_2\text{O/kg}$ 乾透固體
- (C)平衡含水率為 $1.00 \text{ kg H}_2\text{O/kg}$ 乾透固體
- (D)乾燥速率保持固定的那段時間，其乾燥速率為 $60 \text{ kg H}_2\text{O}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

3. 下列乾燥裝置的敘述，何者錯誤？

- (A)鼓式乾燥器(drum dryer)為利用熱空氣直接加熱物料帶走水分
- (B)噴霧乾燥器為將液狀物料噴成霧狀小滴進行乾燥
- (C)真空乾燥器可以在較低溫度下進行乾燥
- (D)冷凍乾燥器經過昇華步驟，去除物料水分，蔬果乾燥後內部成多孔狀

4. 若要處理大規模的疏鬆顆粒如穀粒、結晶、水泥等之乾燥操作，下列那一種乾燥器最合宜？

(A) 盤式乾燥器 (B) 旋轉乾燥器 (C) 噴霧乾燥器 (D) 桶式乾燥器

5. 下列何種乾燥器最適合汽車工業中，作為汽車表面塗漆的乾燥？

(A) 噴霧乾燥器 (B) 高週波乾燥器 (C) 紅外線乾燥器 (D) 隧道式乾燥器

6. 下列關於乾燥裝置的敘述，何者正確？

- ① 噴霧乾燥器的產品呈疏鬆狀，易溶於水的粉粒
- ② 以冷凍乾燥器製造的咖啡精，呈多孔狀顆粒，易溶於水並能保留咖啡風味
- ③ 食鹽、蔗糖等晶體以流體化乾燥器乾燥，具有乾燥速率快，及乾燥程度均一的優點
- ④ 鼓式乾燥器適合漿狀物料的乾燥，但不適用熱敏感物料；
- ⑤ 真空乾燥器適合熱感性物料如醫藥品及化妝品的乾燥製造

(A)①②③ (B)②③④ (C)①②③⑤ (D)①②③④

7. 在相對濕度 70%時，各物料的平衡含水量高低順序，下列何者正確？

(A)高嶺土>報紙>羊毛線 (B)羊毛線>報紙>高嶺土 (C)羊毛線>高嶺土>報紙 (D)報紙>高嶺土>羊毛線

8. 下列何種方式，無法提高乾燥速率？

(A)降低氣流濕度 (B)提高氣流溫度 (C)降低氣流速度 (D)降低物料厚度

9. 濕物料乾燥過程中，以乾燥速率對含水率作圖可得乾燥特性曲線。下列有關乾燥特性曲線的敘述，何者錯誤？

- (A)恆速乾燥期的乾燥速率較減速乾燥期快
- (B)恆速乾燥期物料表面溫度等於空氣的濕球溫度
- (C)恆速乾燥期的乾燥速率與自由水含量無關
- (D)減速乾燥第一段與第二段交界處，其物料水分含量稱為臨界含水量

10. 下列有關乾燥的敘述，何者正確？

- (A)相較於多孔性的固體，缺乏孔洞的固體，其恆速乾燥期短，甚至沒有恆速乾燥期
- (B)乾燥過程中，可分為起始期、恆速期與減速期，其中恆速期的終點，其含水量為物料能自由移除水分的極限值，稱為自由含水量
- (C)臨界含水量指的是物料與乾燥媒介(例如熱空氣)達到平衡時，物料所能乾燥的極限量
- (D)高含水量的固體，例如含水量大於 10%，最適合利用流體化床乾燥器進行乾燥

11. 一顆西瓜重 9 kg，體積為 6 L。將西瓜堆疊後，空隙度為 0.40。問欲將 1000 kg 的西瓜裝上卡車，此卡車的容積最少需多少 m^3 ？假設每顆西瓜的密度相同

(A) 0.67 (B) 0.9 (C) 1.1 (D) 1.5

12. 下列關於莫氏硬度的敘述，何者錯誤？
 (A)材料的莫氏硬度愈大，愈堅硬 (B)某一材料的硬度介於硬度為 3 與 4 的兩標準礦石之間，其莫氏硬度為 3.5 (C)將硬度為 3 的方解石與硬度為 4 的白雲石相互刮擦後，表面被刮出痕跡的是白雲石 (D)硬度為 10 的標準礦石是金剛石
13. 下列關於固體性質的敘述，何者正確？
 ①莫氏硬標值愈大表示物料硬度愈大
 ②密度 3.0 g/cm^3 ，直徑 2.0 cm 的圓球體，其比表面積為 $1.0 \text{ cm}^2/\text{g}$
 ③陶瓷固體的密度為 5.0 g/cm^3 ，將其填充於一填充塔後的整體密度為 3.0 g/cm^3 ，填充塔內陶瓷顆粒間的空隙度為 0.4
 ④石英的硬度高於金剛石
 ⑤固體顆粒堆積後，顆粒間的空隙度會影響填充床整體密度，若空隙度愈大，其整體密度愈大
 (A)①②③ (B)②③④ (C)①②⑤ (D)①③⑤
14. 若某標準篩的篩號及孔徑分別如下所示：
- | | | | | |
|---------------------|------|-----|-----|-----|
| 網目數 | 14 | 20 | 28 | 35 |
| 孔徑(μm) | 1168 | 833 | 589 | 417 |
- 則篩析後殘留在 28 號篩網的物料之平均粒徑為多少？
 (A)711 (B)589 (C)503 (D)417 μm
15. 方解石粉體以泰勒標準篩系列作粒徑分析，得到各篩盤上的粉體的質量百分率分別為 10 號：10%；14 號：20%；20 號：60%；28 號：10%。若將此粉體從新混合後以 10 號、14 號、28 號的泰勒篩重新篩析，則在 28 號篩網上的粉體的質量百分率為多少%？
 (A)40% (B)60% (C)70% (D)80%
16. 介紹空氣品質時，常提到 $\text{PM}_{2.5}$ ，請問什麼是 $\text{PM}_{2.5}$ ？
 (A)粒徑小於 $2.5 \mu\text{m}$ 的懸浮微粒 (B)表面積小於 $2.5 \mu\text{m}^2$ 的懸浮微粒
 (C)表面積大於 $2.5 \mu\text{m}^2$ 的懸浮微粒 (D)體積小於 $2.5 \mu\text{m}^3$ 的懸浮微粒
17. 粉粒之篩析實驗中，通過 80 網目而不通過 100 網目可以表示為下列何者？
 (A) $-80 + 100 \text{ mesh}$ (B) $-100 + 80 \text{ mesh}$ (C) $80 + 100 \text{ mesh}$ (D) $-80 - 100 \text{ mesh}$
18. 在 25°C 下，若一直徑為 $1 \times 10^{-3} \text{ m}$ 的固體圓球，在油中沉降 0.1 m 距離需 10 s ，則一直徑為 $1 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的相同材質固體圓球，在油中沉降同樣 0.1 m 距離，需要若干 s？
 (A) 1 (B) 10 (C) 1×10^2 (D) 1×10^3
19. 下列關於固體粒徑分析的敘述，何者錯誤？
 (A)泰勒標準篩係以每吋邊長的篩孔數(mesh)來表示篩孔大小，稱為網目號碼或篩號(mesh number)
 (B)安德生移液管(Andreasen pipette)廣泛應用於奈米顆粒($< 100 \text{ nm}$)的粒徑分析
 (C)依據史托克定律(Stoke's law)，細小顆粒在流體中沉降的終端速度與顆粒粒徑的平方成正比，與流體的黏度一次方成反比
 (D)現有網目號碼(mesh number)為 32、65、115 三種泰勒標準篩盤。若進行篩析試驗，則篩盤由下而上的排列順序應為 115、65、32
20. 有一批球形玻璃砂，其算數平均直徑為 0.25 cm ，經過研磨後成為算數平均直徑為 0.05 cm 的球形細砂粒，如果在總體積不變的情況下，研磨後玻璃砂的總表面積將變為原來的多少倍？
 (A) 0.5 (B) 5 (C) 25 (D) 125
 【提示】球體積 $= \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{\pi}{6}D^3$ 、球表面積 $= \pi D^2$
21. 下列關於沉降之終端速度的敘述，何者錯誤？
 (A)當固體的重力等於浮力時，固體達終端速度
 (B)達終端速度時，固體以等速度沉降
 (C)固體的密度愈大，終端速度愈大
 (D)固體的粒徑愈大，終端速度愈大
22. 下列有關固體性質的敘述，何者正確？
 ①礦石的硬度大小順序，石英>方解石>滑石
 ②一特定材料之固體粉末其粒徑愈大，比表面積愈小
 ③符合史托克斯定律的條件下，若粒徑變為兩倍，粒子之終端速度變為原來之四倍
 ④泰勒標準篩其網目數愈大，篩網孔徑也愈大

- ⑤一容器中含有乾燥之粒狀物料，則其整體密度大於顆粒密度。
(A)①②③ (B)①③⑤ (C)②③④ (D)③④⑤
23. 球磨機的磨球應佔筒內空間的多少百分率為適當？
(A) 5%~15% (B) 10%~30% (C) 30%~50% (D) 50%~80%
24. 任職於農會的佑碩，因稻米倉儲之作業需求，擬規劃安裝一套稻米運送裝置。由於乾燥稻米具有同顆粒型與同粒徑大小之特性，選用下列哪一種運送設備最為方便與快捷？
(A)斗式升降機 (B) 氣動式運送機 (C)帶式運送機 (D) 鏈式運送機
25. 下列有關固體輸送裝置的敘述，何者正確？
①以動力來源可區分成機械式和氣動式兩大類
②惰輪具有動力，帶動皮帶運轉
③裝載角會比靜止角大約 5~15°
④梯板運送機適合坡度大的物料運送
⑤氣動式運送機適合輸送路程有多處轉彎、上下的場合
(A)①③④ (B) ①②④ (C)①④⑤ (D) ①③⑤
26. 下列關於粉粒體減積(size reduction)的說明，何者錯誤？
(A)減積可以使固體顆粒的表面積增加
(B)減積操作所需的功率，主要是用於克服粉粒體的破碎強度
(C)減積操作有乾研磨與濕研磨之分
(D)顎式壓碎機屬於細研磨機，可將粉粒體的直徑減積至數微米以下
27. 欣辰正在研發一款用於吸入式肺部給藥的藥物，欲將其粒徑控制在 1~20 μm 間，以確保使用療效，則下列裝置，何者最適合用於該類藥物的減積操作？
(A)顎式壓碎機(Jaw crusher) (B)旋切機(Rotary cutter) (C)噴射磨機(Jet mill)
(D)滾輪壓碎機(Roll crusher)
28. 下列關於帶式運送機的敘述，何者正確？
(A)適合爬升坡度高的固體輸送 (B)裝載角大於靜止角
(C)裝載量與物料流動性無關 (D)維護費用低，消耗功率小
29. 下列關於固體物料的減積之敘述，何者正確？
(A)直徑數公分的粗物料要磨成細粉時，先以壓碎機壓碎後再送入研磨機，比將粗物料直接送入研磨機磨細，可節省動能消耗
(B)物料研磨過程若含水量保持於 4%~50%可避免不利於研磨的結團現象
(C)濕研磨比乾研磨可減少粉塵飛揚，但是增加動力消耗
(D)熱敏感性物料之研磨採用乾研磨比濕研磨有利
30. 下列分離操作：(A)浮選 (B)類析 (C)沉降 (D)薄膜分離 (E)過濾，何者適合固體與固體混合物的分離？
(A) (a)(b) (B) (b)(e) (C) (c)(d) (D) (a)(d)
31. 作為可生飲的自來水淨化設備中，要能去除水中的所有細菌及病毒，但是保留礦物質(金屬離子)，則下列何項薄膜分離技術最適當？
(A)超過濾 (B)微過濾 (C)逆滲透 (D)離子半透膜分離
32. 下列關於砂濾機或砂濾池之敘述，何者錯誤？
(A)可用於自來水的淨化 (B)屬於重力式濾機的一種 (C)屬於澄清過濾的一種
(D)過濾介質為薄層細砂
33. 工業上過濾潤滑油、油脂等高黏性液體，以下列何種過濾裝置最經濟有效？
(A)砂濾機 (B)板框壓濾機 (C)奧力弗濾機 (D)離心濾機
34. ①蒸餾 ②浮選 ③離心 ④萃取 ⑤吸附 ⑥過濾 ⑦類析 ⑧吸收
⑨沉降，上列常用分離操作，何者屬於機械分離？
(A)①②③⑤ (B)②③⑤⑥⑦ (C)②③⑥⑦⑨ (D)①②④⑤⑧
35. 下列有關機械分離操作的敘述，何者錯誤？
(A)過濾(是利用多孔性濾材，將固體粒子截留而與液體分離的操作)
(B)類析是利用固體表面潤濕性質的差異，將固體分類的操作
(C)篩選或篩分是利用篩網將粒徑不同的固體顆粒分離的操作
(D)沉積或沉降屬於固體與液體的分離操作

36. 下列有關分離薄膜孔徑大小的關係，何者正確？

①微過濾膜(microfiltration membrane)

②超過濾膜(ultrafiltration membrane)

③逆滲透膜(reverse osmosis membrane)

(A) ③>②>① (B) ②>①>③ (C) ①>②>③ (D) ①>③>②

37. 關於靜電集塵器的敘述，下列何者錯誤？

(A)其屬於固—氣分離裝置 (B)其較不適合 10 微米以下塵粒的收集

(C)其成本較高 (D)其係利用靜電吸引力將塵粒吸附於電極

38. 對於壓濾機的敘述，下列何者正確？

①對黏度高的濾漿，使用高壓過濾可有效過濾

②壓濾機操作過程，可採連續操作

③恆壓操作初期濾液混濁

④恆速操作初期，壓力高，濾液無可避免混濁

⑤濾漿輸送通常使用離心泵

⑥為達較佳過濾效果，過濾初期採恆壓操作，達穩定後採恆速操作。

(A)① ③ ⑤ (B)② ④ ⑥ (C)① ② ③ (D)④ ⑤ ⑥

39. 在廢棄鋰離子電池回收過程中，需透過前處理將電池粉碎，再將其中之塑膠粉體與含磁性之金屬電極材料粉體分離，若粉碎後兩種粉體粒徑相近，密度差異大，且粉體表面潤濕性差異亦大，基於以上材料特性，則下列何種方式不適合分離此兩種粉體？

(A)浮選(Flotation) (B)磁分(Magnetic classification) (C)篩分(Screening)

(D)類析(Classification)

40. 關於固—氣分離裝置之敘述，何者錯誤？

(A)旋風分離器(cyclone separator)讓塵粒受離心力沿管壁向下排出，乾淨氣體從中心向上排出

(B)袋濾器(bag filter)是利用纖維布袋來過濾含塵氣體，可有效排除 0.1 μm 以上的微粒

(C)靜電集塵器(electrostatic precipitator)是利用靜電力把塵粒沉積在電極上來收集塵粒

(D)工業上為節省成本，會先使用靜電集塵器，再使用旋風分離器進行固—氣分離