

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (B) 1. 一般物質燃燒都需要先點火，則物質燃燒是屬於下列何者？ (A)化學變化、吸熱反應 (B)化學變化、放熱反應 (C)物理變化、放熱反應 (D)物理變化、吸熱反應
《1.燃燒是屬於放熱的化學變化。》
- (B) 2. 水沸騰時，液態水汽化成水蒸氣，水蒸氣遇冷凝結，形成白色霧狀小水滴，請問是下列何種變化？ (A)化學變化 (B)物理變化 (C)膨脹變化 (D)凝固變化
《2.汽化、沸騰、凝結都是三態變化，屬於常見的物理變化。》
- (A) 3. 取 10 公克的藍色含水硫酸銅晶體倒入蒸發皿中，蓋上錶玻璃後，放置於陶瓷纖維網上，以酒精燈加熱，請問硫酸銅晶體會逐漸變成何種顏色？ (A)白色 (B)藍色 (C)黑色 (D)透明無色
《3.無水硫酸銅為白色粉末，故可觀察到白色粉末。》
- (A) 4. 有一已平衡的化學反應式為 2 甲 + 乙 → 丙 + 2 丁，則反應前後，下列何者最可能改變？ (A)分子的種類 (B)原子的種類 (C)原子的總數 (D)原子的質量
《4.化學變化後產生新物質，即分子種類改變。》
- (B) 5. 當物質發生化學變化時，其本質改變而生成新物質，以粒子的觀點說明物質的變化，下列敘述何者錯誤？ (A)化學變化中，原有的分子發生改變產生新的分子 (B)化學變化中，原子發生改變產生新的原子 (C)化學變化中，原子的排列結合方式會發生改變 (D)物理變化中，原有的分子排列組合並未改變
《5.化學反應過程，並不產生新的原子。》
- (D) 6. 下列現象產生的原因，何者不是與空氣內的物質發生化學反應所造成？ (A)餅乾在空氣中變質 (B)鐵製品在空氣中漸漸生鏽 (C)紙張在空氣中點火後迅速燃燒 (D)汽水開瓶後置於空氣中一段時間，沒有氣泡
《6.(A)(B)(C)空氣中的氧氣；(D)汽水冒泡主要是因溶在汽水中的 CO₂ 因壓力減小，使得溶解度減小而逸出。》
- (D) 7. 物質在化學變化的過程中，可能伴隨著下列何種現象？ (A)顏色改變 (B)氣泡產生 (C)生成沉澱 (D)以上皆是
《7.物質在化學變化的過程中，常伴隨著一些現象，例如：顏色改變、氣泡產生、生成沉澱、溫度變化等。》
- (D) 8. 化學反應過程中，會伴隨著不同形式的能量轉換，有的反應會釋放能量，有的反應會吸收能量，下列何者屬於放熱反應？ (A)以酒精燈加熱藍色硫酸銅晶體 (B)光合作用 (C)水的電解 (D)螢火蟲腹部發光
《8.發光發熱的反應為放熱反應。》
- (C) 9. (甲)鐵製品生鏽產生紅褐色鏽斑；(乙)食物烤焦時會變成黑色物質；(丙)粉筆斷裂；(丁)煙火釋放產生絢麗的火光。請問上述哪幾種反應為化學變化？ (A)僅甲乙 (B)僅丙丁 (C)僅甲乙丁 (D)甲乙丙丁
《9.粉筆斷裂是物理變化。》
- (B) 10. 化學反應過程常伴隨著不同形式的能量轉換，有的反應會釋放能量，有的反應會吸收能量，下列何者屬於吸熱反應？ (A)人體的呼吸作用 (B)光合作用 (C)紙張燃燒 (D)水凝固成冰塊
《10.行光合作用必須吸收陽光的能量，將二氧化碳和水轉變為氧氣、葡萄糖和水。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

2

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

1-2 化學反應的質量守恆

年 班 座號

得分

姓名

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (D) 1. (甲)木材燃燒、(乙)鐵釘生鏽、(丙)生米煮成熟飯、(丁)大理石加熱分解；上述反應中哪些遵守「質量守恆定律」？ (A)僅甲乙 (B)僅乙丙丁 (C)僅甲丙丁 (D)甲乙丙丁

《1.一般化學反應皆滿足質量守恆定律。》

- (B) 2. 12 公克的甲與 6 公克的乙反應，其反應式為：甲 + 2 乙 → 3 丙 + 丁，反應後甲完全用完，乙會剩下 2 公克，生成 5 公克的丁，試問反應後所產生的丙為若干公克？ (A) 8 (B) 11 (C) 15 (D) 18

《2.根據質量守恆定律，反應前兩種反應物的總質量 = 反應後兩種產物的總質量， $12 + (6 - 2) = 丙 + 5$ ，丙 = 11。》

- (D) 3. 化合物甲、乙、丙的分子量分別為 34、18、32，甲分解後生成乙加丙，則化學反應式為何？ (A)甲 → 乙 + 丙 (B)甲 → 2 乙 + 丙 (C) 2 甲 + 乙 → 2 丙 (D) 2 甲 → 2 乙 + 丙

《3.根據質量守恆定律 $2 \times 34 = 2 \times 18 + 32$ 。所以選 2 甲 → 2 乙 + 丙。》

- (B) 4. 「棉花在空氣中燃燒後質量減少了；而鋼絲絨在空氣中燃燒後重量卻增加了」，關於此敘述，下列何者正確？ (A)前者產生氧氣逸散 (B)後者有氧氣參與反應 (C)前者為物理變化，後者為化學變化 (D)前者反應吸收熱量，後者反應放出熱量

《4.棉花因燃燒生成二氧化碳氣體逸散，故質量變小。》

- (C) 5. 在未加蓋的燒杯內放入 99 公克水及 1 公克的鈉粒，反應後會生成氫氧化鈉與氫氣，此時燒杯內物質總質量為何？ (A)等於 100 公克 (B)大於 100 公克 (C)小於 100 公克 (D)無法判斷

《5.生成氫氣，氣體自燒杯中逸散，故質量應該會變小。》

- (D) 6. 下列各化學反應中，測量反應後物質的質量，何者的總質量沒有明顯變化？ (A)將盛有鹽酸的試管倒入裝有大理石塊的燒杯中 (B)鐵塊在空氣中生鏽 (C)鎂帶在空氣中燃燒 (D)碳酸鈉和氯化鈣兩溶液混合

《6.(A)生成二氧化碳逸散，看起來變輕；(B)與氧化合生成氧化鐵，看起來變重；(C)與氧化合生成氧化鎂，看起來變重；(D)產生沉澱，外觀上沒有明顯質量變化。》

- (D) 7. 在透明的碳酸鈉溶液中，慢慢滴入氯化鈣溶液，當溶液混合後，會產生白色物質，將此混合液過濾後再放入蒸發皿中加熱，則濾液中會析出下列何種物質？ (A)碳酸鈉 (B)碳酸鈣 (C)氯化鈣 (D)氯化鈉

《7.反應生成氯化鈉與碳酸鈣，會呈現白色的是碳酸鈣沉澱，經過過濾後剩下氯化鈉水溶液，在加熱此水溶液後，會得到氯化鈉晶體。》

- (A) 8. 在室溫時，體積為 100 公升的真空密閉容器中，通入 28 克氮氣和 6 克氫氣，加熱反應產生 NH_3 氣體，反應式如下： $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$ ，若反應前後容器的體積及溫度不變，則反應後容器內氣體的平均密度為多少克/公升？ (A) 0.34 (B) 0.46 (C) 0.17 (D) 0.28

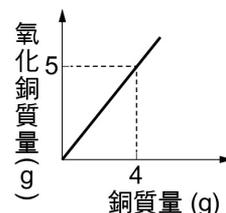
《8.反應前後總質量不變，密度為質量除以體積， $(28 + 6) \div 100 = 0.34$ (克/公升)。》

- (C) 9. 右圖是銅在空氣中與氧氣反應的情形，則 12 克的銅在空氣中完全與氧氣作用，需消耗氧氣多少克？ (A) 20 (B) 1.5 (C) 3 (D) 16

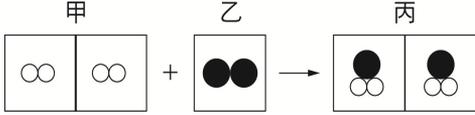
《9. $4 : (5 - 4) = 12 : X$ ， $X = 3$ (克)。》

- (D) 10. 承上題，若已知氧化銅中氧原子與銅原子的個數相同，此反應的反應式為下列何者？ (A) $\text{Cu} + \text{O} \rightarrow \text{CuO}$ (B) $\text{Cu} + \text{O} \rightarrow \text{CuO}$ (C) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}_2$ (D) $2 \text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CuO}$

《10.銅與氧氣化合，形成氧化銅，並且要滿足質量守恆定律，相同種類原子於反應前後數量不變。》



◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (D) 1. 酒精燃燒反應式為： $C_2H_5OH + a O_2 \rightarrow b CO_2 + c H_2O$ (已平衡)，請算出係數 $a + b + c$ 等於多少？ (A) 18 (B) 11 (C) 10 (D) 8
 (1.係數平衡 $C_2H_5OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$, $a + b + c = 3 + 2 + 3 = 8$ 。)
- (B) 2. 下列化學反應平衡式的寫法，何者正確？ (A) $2 H_2O_2 + MnO_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$ (B) $Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$ (C) $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ (D) $Na + O_2 \rightarrow NaO_2$
 (2.(A) MnO_2 不是反應物；(C)沒有平衡；(D)生成物應該為 Na_2O 。)
- (D) 3. 某化合物與鹽酸 (HCl) 反應，產生水 (H_2O)、二氧化碳 (CO_2) 及食鹽 ($NaCl$)，下列選項何者最可能是此化合物的化學式？ (A) $CaCO_3$ (B) $NaClO_4$ (C) $NaOH$ (D) Na_2CO_3
 (3.反應前後原子種類不變，反應後有 H、O、Na、Cl、C 等五種原子，反應前尚缺少 O、Na、C 等三種原子，唯有(D)選項符合敘述。)
- (B) 4. 木炭在氧氣不足時，無法完全燃燒的化學反應式，為下列何者？ (A) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ (B) $2 C + O_2 \rightarrow 2 CO$ (C) $C + O \rightarrow CO$ (D) $C_2 + O_2 \rightarrow 2 C$
 (4.氧氣不足的情況，木炭燃燒會形成一氧化碳，再進行反應係數平衡。)
- (A) 5. 一般烘焙業會使用小蘇打粉 ($NaHCO_3$) 進行麵包發酵，小蘇打粉遇到高溫可以產生二氧化碳使麵包產生空洞而蓬鬆，其反應為： $NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + Na_2CO_3$ (係數未平衡)。經平衡後，係數為最簡單整數時，則所有分子的係數總和為下列何者？ (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
 (5. $2 NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + Na_2CO_3$ 。)
- (D) 6. 右圖為甲、乙、丙三種分子的結構示意圖，甲、乙兩種分子可反應生成丙分子，若要生成 20 個丙分子，至少需要多少個甲分子和乙分子？ (A) 甲分子 15 個和乙分子 15 個 (B) 甲分子 10 個和乙分子 20 個 (C) 甲分子 10 個和乙分子 15 個 (D) 甲分子 20 個和乙分子 10 個

 (6.反應式可得： $2 \text{甲} + \text{乙} \rightarrow 2 \text{丙}$ 。)
- (D) 7. 化學反應式的係數，代表參與反應的反應物及生成物之間的何種比例？ (A) 密度比 (B) 原子數比 (C) 質量比 (D) 分子數比
 (7.反應式的係數比=分子數比。)
- (B) 8. (甲)原子種類、(乙)原子數目、(丙)質量總和、(丁)分子種類、(戊)分子數目、(己)原子排列方式、(庚)平衡係數總和。化學變化產生前後必定改變的有哪些？ (A) 甲乙丙 (B) 丁己 (C) 丁戊己庚 (D) 戊庚
 (8.化學反應中原子重新排列出新分子，必定改變的是分子的種類，產生新分子。)
- (D) 9. 已知氧化鐵中鐵與氧之原子數比為 2:3，則鐵和氧燃燒或生鏽產生氧化鐵的化學反應式為下列何者？ (A) $2 Fe + O \rightarrow Fe_2O$ (B) $Fe_2 + O_3 \rightarrow Fe_2O_3$ (C) $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O$ (D) $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$
 (9.只有(D)選項滿足前後質量守恆，並且符合題目中鐵與氧之原子數比為 2:3 的條件。)
- (A) 10. 碳原子與氧分子化合成二氧化碳的反應如下： $C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{熱}$ 。下列有關此反應的敘述何者正確？ (A) 此反應可以產生熱，反應前後原子的總數不變 (B) 反應前後分子的種類不變 (C) 二氧化碳屬於元素 (D) 反應前後原子的種類改變，故反應屬於化學變化
 (10.(B)分子種類必改變；(C)化合物；(D)分子種類改變，屬於化學變化。)

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

4

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

1-4 化學計量

年 班 座號

得分

姓名

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (C) 1. 人體中約有 70% 是水，試問若一位體重 90 公斤的男士，他體內約有多少莫耳的水？
(原子量：H=1，O=12) (A) 63 (B) 90 (C) 3500 (D) 6300
《1. 莫耳數 = 質量 ÷ 分子量 = $90 \times 1000 \times 70\% \div 18 = 3500$ (莫耳)。》
- (D) 2. 下方列出不等重的各物質，何者所含的分子數最多？(原子量：O=16，C=12，H=1) (A) 48 公克的 O₂ (B) 540 公克的 C₆H₁₂O₆ (C) 136 公克的 H₂O₂ (D) 264 公克的 CO₂
《2. 分子莫耳數 = 質量 ÷ 分子量。(A) 48 公克的 O₂ 為 1.5 (莫耳)；(B) 540 公克的 C₆H₁₂O₆ 為 3 (莫耳)；(C) 136 公克的 H₂O₂ 為 4 (莫耳)；(D) 264 公克的 CO₂ 為 6 (莫耳)。》
- (B) 3. 承上題，下列各物質中何者所含的氧原子數最多？(A) 48 公克的 O₂ (B) 540 公克的 C₆H₁₂O₆ (C) 136 公克的 H₂O₂ (D) 264 公克的 CO₂
《3. 原子數總和 = 分子數 × 分子內的原子數，(A) $1.5 \times 2 = 3$ 莫耳；(B) $3 \times 6 = 18$ (莫耳)；(C) $4 \times 2 = 8$ (莫耳)；(D) $6 \times 2 = 12$ (莫耳)。》
- (C) 4. 已知氫氣和氧氣燃燒，可以產生水，若欲生成 54 公克的水，則至少須準備氫氣和氧氣各幾克，並且不會有氣體剩餘？(原子量：O=16，H=1) (A) 14 公克氫氣、40 公克氧氣 (B) 12 公克氫氣、42 公克氧氣 (C) 6 公克氫氣、48 公克氧氣 (D) 16 公克氫氣、38 公克氧氣
《4. 水莫耳數 = $54 \div 18 = 3$ (莫耳)， $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ，氫氣質量 = 分子量 × 莫耳數 = $2 \times 3 = 6$ (克)，氧氣質量 = 分子量 × 莫耳數 = $32 \times 1.5 = 48$ (克)。》
- (A) 5. 在一大氣壓 25 °C 狀況下，1 莫耳的一氧化碳與 1 莫耳的二氧化碳的比值，下列哪一項的比值最大？(A) 分子數 (B) 原子數 (C) 質量 (D) 分子量
《5. (A) 1；(B) 2/3；(C) $28/44 = 7/11$ ；(D) $28/44 = 7/11$ 。》
- (D) 6. 相同質量的 SO₂ 及 SO₃，下列關係何者正確？(原子量：S=32，O=16) (A) 含氧原子個數比為 2：3 (B) 含氧元素質量比為 6：5 (C) 含硫原子個數比為 1：1 (D) 含硫元素質量比為 5：4
《6. (A)(B) 應為 5：6，(C) 應為 5：4。》
- (D) 7. 甘胺酸的分子式為 C₂H₅O₂N，則 1.5 莫耳甘胺酸中所含各元素的質量何者正確？(原子量：C=12，H=1，O=16，N=14) (A) 氧 32 公克 (B) 氮 14 公克 (C) 碳 12 公克 (D) 氫 7.5 公克
《7. (A) 氧原子 = $16 \times 2 \times 1.5 = 48$ (克)；(B) 氮原子 = $14 \times 1 \times 1.5 = 21$ (克)；(C) 碳原子 = $12 \times 2 \times 1.5 = 36$ (克)；(D) 氫原子 = $1 \times 5 \times 1.5 = 7.5$ (克)。》
- (D) 8. 某物質由 C、H、O 組成，其中 C、H、O 的質量比是 6：2：8，則此物質最可能是下列何者？(A) CH₃COOH (B) C₂H₅OH (C) HCOOH (D) CH₃OH
《8. 個數比 = 莫耳數比 = 質量 ÷ 原子量，C：H：O = $6/12 : 2/1 : 8/16 = 1 : 4 : 1$ 。》
- (D) 9. 已知氯化鈣加硫酸之化學反應式如下： $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HCl}$ (未平衡)。若今取 3 莫耳 CaCl₂ 和 2 莫耳的 H₂SO₄，可生成氯化氫多少公克？(原子量：H=1，Cl=35.5) (A) 4 (B) 36.5 (C) 73 (D) 146
《9. 平衡後 $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$ 。故 2 莫耳 H₂SO₄ 用完，生成 4 莫耳的 HCl， $4 \times 36.5 = 146$ (g)。》
- (A) 10. 氫氣和鎂燃燒的反應式如下： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ，取相同質量的氫氣和鎂，欲分別燃燒成氧化物時，完全燃燒所需的氧氣質量大小關係為何？(原子量：H=1，O=16，Mg=24) (A) 氫 > 鎂 (B) 氫 < 鎂 (C) 氫 = 鎂 (D) 無法比較
《10. 氫與氧反應時，其質量比為 1：8，鎂與氧反應時，其質量比為 48：32 = 3：2，所以相同質量氫氣和鎂分別燃燒成氧化物時，氫反應所需的氧較多。》

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (D) 1. 以燃燒匙取少量硫粉點燃後，再放入氧氣瓶中。觀察硫粉的燃燒情形，下列敘述何者錯誤？ (A)燃燒的硫粉放入氧氣瓶中，火焰變得更加旺盛 (B)黃色的硫粉，燃燒時產生藍紫色的火焰 (C)硫粉燃燒產生的氣體溶於水，可使藍色石蕊試紙變紅色 (D)硫粉燃燒的時候，沒有特別的味道
(1.(D)產生刺鼻的臭味。)
- (C) 2. 有些金屬雖然活性大易氧化，但表面會生成一層薄薄的氧化物，質地緻密可以防止裡面的金屬繼續氧化，下列哪一個生活中的物品應用了近似的原理？ (A)純金戒指 (B)表面鍍銀的戒指 (C)罐頭的表面鍍鋅 (D)鍍金的鐵像
(2.鋅、鋁、鈦等這類金屬皆有這種性質。)
- (B) 3. (甲)鎂帶；(乙)硫磺；(丙)鋅粉；(丁)黑炭；(戊)鈉粒；(己)紅銅；以上七種物質在空氣中燃燒後的生成物溶於水呈酸性溶液的共有哪幾種？ (A)甲丙 (B)乙丁 (C)丙戊己 (D)丁戊己
(3.非金屬氧化物溶於水成酸性：硫磺、黑炭。)
- (C) 4. 「真金不怕火煉」意指純的黃金不怕被火烤，這是因為黃金不易與氧發生反應。上述對黃金性質的描述判斷，下列哪一類元素對氧的活性與黃金最接近？ (A)放入水中能與水反應而產生氫氣的元素 (B)在自然界，多以氧化物狀態存在的元素 (C)在自然界，多以元素狀態存在的金屬元素 (D)以氧化物狀態儲存在地殼中的鹼土金屬
(4.以元素狀態保存，表示此金屬活性很小，跟金一樣都屬於活性小的物質。)
- (A) 5. 下列哪一種現象與元素的活性無關？ (A)磁鐵可吸住鐵釘，但不能吸住銅片 (B)銅器古物比鐵器古物易於保存 (C)在電鍍銅的廢液中加入鋅粉可產生銅 (D)鋅片在鹽酸中會冒氣泡，銅片則不會
(5.代表磁鐵具有磁性，跟活性大小無關。)
- (C) 6. 有關碳粉與鋅粉的性質，下列哪一項錯誤？ (A)碳粉為非金屬，鋅粉為金屬 (B)碳粉為黑色粉末，鋅粉為銀白色粉末 (C)碳粉燃燒產生刺激性臭味的氣體，鋅粉燃燒會產生黃白色火焰 (D)碳與鋅的燃燒產物溶於水，前者呈酸性，後者呈鹼性
(6.(C)硫粉燃燒才有臭味；鋅粉燃燒火焰黃綠色。)
- (D) 7. 有關非金屬元素的活性，下列敘述何者錯誤？ (A)不同的非金屬元素，其活性大小也不相同 (B)氧的活性比氮的活性大 (C)氧很容易助燃、而氮則不能助燃 (D)氮在常溫下可與其他物質起反應
(7.(D)很難起反應，除非在高溫環境。)
- (D) 8. 有關銅的敘述，下列何者錯誤？ (A)銅呈紅棕色 (B)不易燃燒 (C)銅的氧化物難溶於水 (D)銅對氧的活性小於金
(8.金的活性最小。)
- (A) 9. 已知甲、乙、丙三種不同的金屬，性質如下：甲在空氣中會緩慢的氧化而鏽蝕；乙在空氣中加熱後仍保持原金屬光澤；丙需保存在石油中，以防止氧化。則甲、乙、丙三種金屬對氧的活性大小關係為何？ (A)丙>甲>乙 (B)乙>丙>甲 (C)甲>乙>丙 (D)丙>乙>甲
(10.Na₂O 為金屬氧化物，溶於水成鹼性，紅色石蕊試紙成藍色。(A)碳酸水溶液，不變色；(B)硫粉燃燒成二氧化硫，溶於水形成亞硫酸，酸性不變色；(C)食鹽水為中性，不變色。)
- (9.活性大需儲存在石油中，加熱仍很難發生反應代表活性最小。)
- (D) 10. 已知 Na 燃燒可以生成 Na₂O，溶於水中形成 NaOH 水溶液，若是以紅色石蕊試紙檢測其酸鹼性，再以紅色石蕊試紙檢測其他溶液，下列哪一項會呈現相同的顏色？ (A)汽水 (B)硫粉燃燒溶於水 (C)食鹽溶於水 (D)鎂帶燃燒溶於水

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

6

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

2-2 氧化與還原

年 班 座號
姓名

得分

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

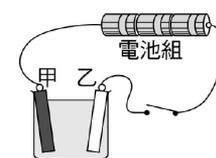
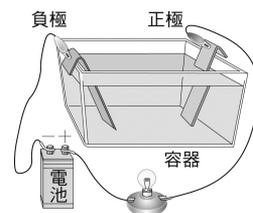
- (C) 1. 鎂帶可在二氧化碳中繼續燃燒，下列敘述何者錯誤？ (A)鎂的活性較碳大 (B)燃燒後有碳產生 (C)鎂帶被還原 (D)二氧化碳被還原
《1. $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ ，活性：鎂>碳。》
- (C) 2. 以下四組物質，哪一組可以發生氧化還原反應？ (A) Al_2O_3 和 Ag (B) Cu 和 Fe (C) Al 和 CuO (D) ZnO 和 CuO
《2. 活性大元素搭配活性較小元素的氧化物才可以行氧化還原。》
- (C) 3. (甲)氧化鎂；(乙)氧化鋅；(丙)氧化銅，三種氧化物與碳作用何者最活潑？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)無法判斷
《3. 因為活性大小：氧化銅>氧化鋅>氧化鎂，所以氧化銅與碳作用最活潑。》
- (A) 4. 有 A、B、C、D 四種不同元素，如果 $\text{A} + \text{CO} \rightarrow \text{AO} + \text{C}$ ； $\text{B} + \text{DO} \rightarrow \text{BO} + \text{D}$ ； $\text{C} + \text{BO} \rightarrow \text{CO} + \text{B}$ 。請問哪一元素之氧化物最安定？ (A)A (B)B (C)C (D)D
《4. 可經比較得到活性大小為 $\text{A} > \text{C} > \text{B} > \text{D}$ ，活性大的氧化物最安定，故選(A)。》
- (C) 5. 四種金屬對氧的化學活性順序為：鈉>鋁>鐵>銅，此四種金屬與鹽酸作用只有銅無反應。在適當溫度下，下列哪一組可以發生氧化還原反應？ (A) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CuO}$ (B) $2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ (C) $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (D) $\text{Fe} + \text{Na}_2\text{O}$
《5. (C) Al (元素) + Fe_2O_3 (氧化物)，且活性 $\text{Al} > \text{Fe}$ 。》
- (A) 6. X、Y、Z 三種金屬元素在氧氣中燃燒的情形為：Y 最容易燃燒，Z 較不易燃燒，X 最不易燃燒；以 XO、YO、ZO 代表三種金屬的氧化物，將下列各組混合物加熱，哪一組最容易發生氧化還原反應？ (A) Y 和 XO (B) X 和 YO (C) Z 和 YO (D) X 和 ZO
《6. 經比較可知活性： $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ ，活性小元素的氧化物與活性大元素最易形成氧化還原反應。》
- (B) 7. (甲) $\text{C} + 2\text{PbO} \rightarrow 2\text{Pb} + \text{CO}_2$ ；(乙) $\text{Pb} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{PbO}$ ；(丙) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{MgO}$ ，從上述三個反應式中可推知 Pb、Cu、Mg 三種金屬元素之活性大小順序為：(A) $\text{Pb} > \text{Cu} > \text{Mg}$ (B) $\text{Mg} > \text{Pb} > \text{Cu}$ (C) $\text{Cu} > \text{Mg} > \text{Pb}$ (D) $\text{Cu} > \text{Pb} > \text{Mg}$
- (A) 8. A、B 是兩種金屬，AO、BO 則是其氧化物，如果 BO 可以利用煤炭提煉出金屬，AO 卻不行，則下列哪一個反應正確？ (A) $2\text{A} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{AO} + \text{C}$ (B) $2\text{B} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{BO} + \text{C}$ (C) $2\text{AO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{A}$ (D) $\text{AO} + \text{B} \rightarrow \text{BO} + \text{A}$
《8. 經比較可知活性： $\text{A} > \text{C} > \text{B}$ ，答案為(A)。》
- (A) 9. 鋁熱劑為鋁和氧化鐵的混合物，反應後能生成熔融狀態的鐵，可在修補鐵軌時使用，其反應式為： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ 。此反應中何者進行還原反應？ (A) Fe_2O_3 (B) Al (C) Al_2O_3 (D) Fe
- (D) 10. 判斷下列哪一項反應是屬於氧化還原反應？ (A) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ (C) $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (D) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
《10. (A) 酸鹼中和；(C) 碳酸氫鈉加熱分解。》

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (B) 1. 下列金屬氧化物經鍛燒後，何者無法被煤焦還原？ (A) CuO (B) MgO (C) HgO (D) Ag₂O
(1. Mg 的活性大於 C。)
- (C) 2. 下列有關漂白劑的敘述，何者錯誤？ (A) 為防止 SARS 疫情蔓延，可以用漂白水消毒自家環境 (B) 一般常見的漂白水為含有次氯酸鈉的水溶液，次氯酸鈉有很強的氧化能力 (C) 二氧化硫為氧化型漂白劑，近來常用於食品保存 (D) 含次氯酸鈉的漂白劑，請勿與鹽酸並用，以免產生有毒氣體
(2. 二氧化硫為還原型漂白劑。)
- (B) 3. 我們常利用「碳」將開採出的金屬礦物提煉出純度較高的金屬，請問這和「碳」的何種性質有關？ (A) 比熱小 (B) 活性大 (C) 密度大 (D) 硬度小
(3. 碳的活性比很多金屬大，且碳較便宜。)
- (A) 4. 下列幾種化學反應中，何者不是氧化還原反應？ (A) 碳酸鈉和氯化鈣產生白色碳酸鈣沉澱 (B) 碳在空氣中燃燒 (C) 高爐中鐵礦和一氧化碳的反應 (D) 呼吸作用
(4. (A) 並未涉及氧的得失。)
- (A) 5. 小依發現泡麵的包裝上標示成分含有維生素 E，添加維生素 E 的主要目的為何？ (A) 延長保存防止腐壞 (B) 為現代人增添營養 (C) 幫助食品維持乾燥 (D) 增添麵食新風味
- (D) 6. 次氯酸鈉水溶液為家庭中常見的漂白劑，使用前要注意標示與稀釋比例，不可與酸性清潔劑共用，以免產生何種有毒物質？ (A) NaCl (B) H₂O₂ (C) HCl (D) Cl₂
- (A) 7. (甲)食物腐敗；(乙)人體內的新陳代謝；(丙)光合作用；(丁)呼吸作用，上述幾項反應中，有幾項涉及氧化還原的作用？ (A) 甲乙丙丁 (B) 僅丁 (C) 僅甲乙丁 (D) 僅乙丙丁
(7. 全部都涉及氧化還原反應。)
- (B) 8. 藥箱裡的優碘顏色看起來很像醬油，所以常被用來拍攝清潔劑去汙的廣告；有些保養品也用碘液變色實驗來展現去斑功能，但其實裡面只是被放入了如檸檬酸、維生素 C 之類的成分，請問這是利用什麼原理所製造出來的效果？ (A) 酸鹼中和 (B) 氧化還原反應 (C) 沉澱反應 (D) 加熱分解
(8. 紅棕色的碘液碰到如檸檬酸、維生素 C 等，就會產生氧化還原反應變成透明無色碘離子。)
- (D) 9. 下列是坊間食品中常用的添加物，哪一個不是作為抗氧化劑的用途？ (A) 類胡蘿蔔素 (B) 維生素 C (C) 維生素 E (D) 葡萄糖
(9. (A)(B)(C) 都是常見的抗氧化劑。)
- (B) 10. 為了環境消毒殺菌，常使用含有哪一種成分的家用漂白劑？原因為何？ (A) 碳酸氫鈉，具氧化力能破壞微生物結構 (B) 次氯酸鈉，具氧化力能破壞微生物結構 (C) 碳酸氫鈉，對微生物發揮很好的還原效果 (D) 次氯酸鈉，對微生物發揮很好的還原效果

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (D) 1. 若一杯電解質水溶液含有 20 個 K^+ ，則此杯溶液可能還含有下列哪種離子？
(A) 20 個 CO_3^{2-} (B) 5 個 SO_4^{2-} (C) 10 個 H^+ (D) 10 個 SO_4^{2-}
《1.溶液會維持電中性，現已有 20 個正電荷，應還有 20 個負電荷。》
- (B) 2. 有關電解質的敘述，下列何者錯誤？ (A)電解質必為化合物 (B)可以導電的物質均為電解質 (C)電解質水溶液一定可以導電 (D)電解質水溶液依舊維持電中性
《2.(B)溶於水可導電才稱為電解質。》
- (C) 3. 小傑使用右圖的裝置，測試一些物質的水溶液是否導電，下列有關這些溶液的敘述，何者錯誤？ (A)燈泡會亮，表示水溶液可導電 (B)燈泡不亮，表示溶於水中之物質為非電解質 (C) C_2H_5OH 的水溶液，可以使燈泡發亮，表示其為非電解質 (D) $NaOH$ 的水溶液為鹼性，屬於電解質，所以燈泡發亮
《3. C_2H_5OH 水溶液無法使燈泡發亮，表示為非電解質。》
- (D) 4. 電解質的定義為：「凡溶於水能導電的化合物稱為電解質」。根據此定義，有關電解質與非電解質的敘述，下列何者正確？ (A)石墨可導電，故石墨為電解質 (B)碳酸水溶液的導電度很小，故碳酸為非電解質 (C)食鹽的晶體不能導電，故食鹽為非電解質 (D)氯化氫的水溶液可導電，故氯化氫為電解質
《4.(D)水溶液可以導電，物質就是電解質。》
- (C) 5. 金屬 M 的氯化物與硫酸鹽的化學式分別為 MCl_2 與 MSO_4 ，則此金屬離子所含的質子、中子與電子數目最可能為下列哪一項組合？ (A)質子數為 11，中子數為 12，電子數為 10 (B)質子數為 11，中子數為 14，電子數為 13 (C)質子數為 12，中子數為 12，電子數為 10 (D)質子數為 13，中子數為 14，電子數為 10
《5.M 離子應該為 +2 價的陽離子，質子數多電子數 2 個。》
- (C) 6. 有關鎂原子 Mg 和鎂離子 Mg^{2+} 的性質敘述，下列何者正確？ (A)鎂原子獲得兩個電子形成鎂離子 (B)鎂離子比鎂原子多兩個質子 (C)鎂離子比鎂原子安定 (D)鎂原子和鎂離子的化學性質相同
《6.(A)(B)失去兩個電子；(D)化學性質完全不同。》
- (B) 7. 貝貝取 1 L 的 0.5 M 氯化鋇 ($BaCl_2$) 水溶液與 1 L 的 0.5 M 硫酸鈉 (Na_2SO_4) 水溶液混合，立刻產生白色沉澱。他將溶液過濾分離出沉澱物與澄清濾液，沉澱物為 0.5 莫耳的硫酸鋇；而濾液經測試，在室溫下具有良好的導電性，則濾液中主要是哪些離子幫助導電？ (A) H^+ 、 OH^- (B) Na^+ 、 Cl^- (C) Ba^{2+} 、 Cl^- (D) Na^+ 、 SO_4^{2-}
《7.白色沉澱為硫酸鋇，濾液為氯化鈉溶液，可以解離出 Na^+ 、 Cl^- 。》
- (A) 8. 已知某溶液中僅有 H^+ 、 Na^+ 、 Zn^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^- 五種離子，其中 H^+ 、 OH^- 的數量很少可忽略。若溶液中的離子個數比為 $NO_3^- : Na^+ = 5 : 1$ ，則 $Na^+ : Zn^{2+}$ 的離子個數比應為下列何者？ (A) 1 : 2 (B) 1 : 3 (C) 1 : 4 (D) 1 : 5
《8.設離子個數比 $Na^+ : Zn^{2+} = a : b$ ，則 NO_3^- 可假設為 $5a$ ，溶液呈電中性時：正電荷總和=負電荷總和， $a+2b=5a$ ， $a : b = 1 : 2$ 。》
- (B) 9. 在燒杯中裝入氯化鈣水溶液，裝置如右圖，在整個電路通電之後，水溶液中的氯離子將如何移動？ (A)往甲電極移動 (B)往乙電極移動 (C)往四面八方移動 (D)在原處不動
《9.陽離子往負極移動，陰離子往正極移動，即氯離子往正極移動，向乙電極移動。》
- (B) 10. 將下列各 1 莫耳的化合物投入水中，何者所解離出的離子個數最少？ (A) $NaOH$ (B) $CaCO_3$ (C) H_2SO_4 (D) $Ca(OH)_2$
《10.碳酸鈣為非電解質，幾乎不解離。》



◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (A) 1. 下列哪一組物質，溶於水後的水溶液皆可使紅色石蕊試紙呈藍色？ (A) MgO、CaO
(B) MgO、CO₂ (C) SO₂、CO₂ (D) CaO、SO₂
《1.金屬氧化物溶於水成鹼性。》
- (B) 2. 將醋酸溶於水中形成醋酸水溶液，所含的粒子數以下列何者最多？ (A) CH₃COO⁻
(B) CH₃COOH (C) H⁺ (D) OH⁻
《2.醋酸水溶液為弱酸，僅部分解離。》
- (D) 3. 下列各溶液中，何者為強酸？ (A)濃度 50%的 CH₃COOH 溶液 (B)濃度 1%的 NaOH 溶液 (C)濃度 20%的 C₂H₅OH 溶液 (D)濃度 0.5%的 H₂SO₄ 溶液
《3.溶於水中可完全解離出氫離子的酸性溶液稱為強酸。》
- (C) 4. 氨水在下列指示劑中所呈現的顏色，何者正確？ (A)石蕊試紙呈紅色 (B)廣用試紙呈綠色 (C)廣用試紙呈藍色 (D)以上皆非
《4.氨水為弱鹼性溶液，使石蕊試紙成藍色，廣用試紙成藍紫色。》
- (C) 5. 有關硫酸稀釋的過程，哪一項敘述是正確的？ (A)硫酸具有脫水性，故在稀釋過程中，水分會逐漸變多 (B)硫酸的密度小於水，因此緩緩加入水中時會浮在水上 (C)如果將水加入濃硫酸，上層溶液將劇烈沸騰，造成飛濺的危險 (D)稀釋時，整杯溶液的溫度將逐漸下降
《5.(A)變少；(B)大於水，所以會下沉；(D)溶於水會放熱，造成水溫上升。》
- (D) 6. 雞蛋殼主要的成分與貝殼相同。若將整顆雞蛋放入一杯裝有食醋溶液的燒杯中，發現雞蛋四周不斷有氣泡生成。下列何者為雞蛋殼四周所生成的氣泡？ (A) H₂ (B) H₂O (C) O₂ (D) CO₂ 《6.酸遇碳酸鹽類會產生 CO₂。》
- (D) 7. 關於日常生活中常見的鹼，下列敘述何者錯誤？ (A)燒鹼容易潮解變質 (B)氨水有殺菌作用 (C)石灰水可檢驗二氧化碳 (D)氧化鈣可當脫氧劑
《7.氧化鈣可作為乾燥劑。》
- (C) 8. 阿俊研究一未知氣體，發現該氣體的性質如下：(甲)無色；(乙)比空氣輕；(丙)易溶於水；(丁)可使潤溼的石蕊試紙呈藍色。試問該未知氣體可能是什麼？ (A) SO₂ (B) CO₂ (C) NH₃ (D) HCl
《8.(C) NH₃ 溶於水呈鹼性。》
- (C) 9. 下列有關酸與鹼的特性之敘述，何者正確？ (A)強酸都有脫水性 (B)酸為電解質、鹼為非電解質 (C)純醋酸又稱為冰醋酸，因為濃醋酸於常溫下易凝固 (D)濃硫酸溶於水時吸收大量的熱，使水溫降低
《9.(A)只有濃硫酸有脫水性；(B)酸鹼皆必為電解質；(D)放熱反應，使水溫升高。》
- (B) 10. 有關實驗常用化學藥劑的性質之描述，下列何組完全正確？ (A)氨水是氨氣溶於水形成的酸性溶液 (B)石灰化學式為 CaO，常用來製成乾燥劑，溶於水中形成石灰水 (C)濃鹽酸具有強烈的脫水性 (D)氯化鈉水溶液可溶解油脂
《10.(A)氨水是弱鹼性的水溶液；(C)濃硫酸才具有脫水性；(D)鹼性水溶液才可溶解油脂，氯化鈉為中性鹽類。》

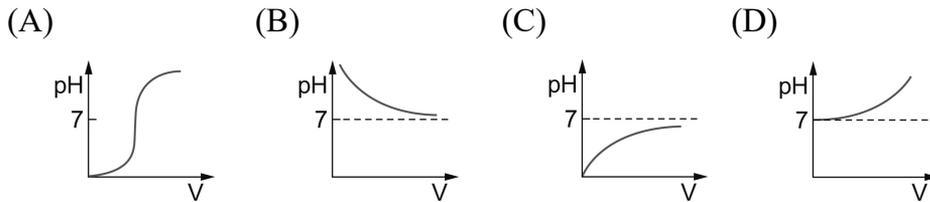
◎ 選擇題：第 4 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (A) 1. 若將少量的鹽酸加入純水中，則加入後水中氫離子濃度和 pH 值的變化，下列何者正確？ (A) 氫離子濃度變大、pH 值變小 (B) 氫離子濃度變大、pH 值變大 (C) 氫離子濃度變小、pH 值變小 (D) 氫離子濃度變小、pH 值變大

〈1. 水溶液中加入酸性電解質會使氫離子濃度變大，pH 值降低。〉

- (C) 2. 用蒸餾水稀釋 50 mL 的純硫酸，以稀釋前後的 pH 值為縱軸，加入蒸餾水的體積為橫軸，則所繪出圖形應為下列何者？

〈2. 濃酸稀釋時，pH 值漸增，但不會超過 7。〉



- (B) 3. 甲溶液是由蒸餾水 3 mL 及 1 滴濃度為 1.0 M 的氫氧化鈉水溶液混合而成，乙溶液由蒸餾水 3 mL 及 1 滴甲溶液混合而成。在常溫下，下列有關甲、乙兩溶液的 pH 值關係何者正確？ (A) 甲 < 乙 < 7 (B) 7 < 乙 < 甲 (C) 乙 > 甲 > 7 (D) 甲 < 7、乙 > 7

〈3. 甲溶液 pH 值 > 7，乙溶液為甲溶液稀釋，故 pH 值甲 > 乙。〉

- (D) 4. 25 °C 時，某酸性水溶液可以使廣用試紙呈現紅色，則其水溶液中的 [OH⁻] 可能為何？ (A) 1 M (B) 10⁻¹ M (C) 10⁻⁷ M (D) 10⁻¹³ M

〈4. 廣用試紙呈紅色為 pH = 1 的酸性水溶液，[H⁺] = 10⁻¹ M，根據 [H⁺][OH⁻] = 10⁻¹⁴ M²，故 [OH⁻] = 10⁻¹³ M。〉

- (D) 5. 幸好在一杯 250 mL 的純水中，再加入 250 mL 的純水，則下列哪一項會變大？ (A) pH 值 (B) [H⁺] 的濃度 (C) [OH⁻] 的濃度 (D) OH⁻ 的莫耳數

〈5. 水的莫耳數變大，但酸鹼性不變。〉

- (A) 6. 將 CH₃COOH、HCl、H₂SO₄ 個別溶於水中，經測量結果，若溶液的 pH 值皆相同，則此三種酸的 [H⁺] 何者最大？ (A) 一樣大 (B) CH₃COOH (C) HCl (D) H₂SO₄

〈6. pH 值相同，就代表 [H⁺] 一樣。〉

- (D) 7. 在 25 °C 下，一杯濃度為 0.1 M 的氫氧化鈉水溶液，加水稀釋後，使其總體積變為原來的 10 倍。關於稀釋後此水溶液性質的敘述，下列何者正確？ (A) H⁺ 的濃度變小 (B) Na⁺ 的濃度變大 (C) pH 的數值變大 (D) OH⁻ 的濃度變小

〈7. (A) 變大；(B) 變小；(C) 變小。〉

- (B) 8. 琪琪想養魚，但水族館老闆告訴她每種魚都有自己適合的酸鹼值，一定要判斷出適合的水，她調查各種魚適合生存的 pH 值如表。試問：當她回家檢測家中的自來水，發現水質偏弱酸，則他較適合養哪一種魚？ (A) 孔雀魚

魚種	25 °C 水的 pH 值範圍
孔雀魚	6.5 ~ 7.5
七彩神仙魚	6.0 ~ 6.5
螢光魚	6.5 ~ 8.0
女王燕尾	7.8 ~ 8.5

- (B) 七彩神仙魚 (C) 螢光魚 (D) 女王燕尾

〈8. pH 值大於 7 為鹼性，七彩神仙魚適合生存的 pH 值範圍 6.0 ~ 6.5，較適合弱酸性水。〉

- (A) 9. 下列為 25 °C 時四種溶液及其 pH 值的標示。何者最合理？ (A) pH = 0 的鹽酸 (B) pH = 3 的氨水 (C) pH = 5 的食鹽水 (D) pH = 8 的食用醋

〈9. (A) 鹽酸為酸性，pH < 7；(B) 氨水為鹼性，pH > 7；(C) 食鹽水為中性，pH = 7；(D) 食用醋為酸性，pH < 7。〉

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

11

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

3-4 酸鹼中和反應

年 班 座號

得分

姓名

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

(B) 1. 有三種無色溶液甲、乙、丙，已知這三種溶液有酸、鹼及酚酞。若取少量的甲、丙混合或乙、丙混合，皆為無色。則甲、乙混合為何種顏色？ (A)無色 (B)紅色 (C)黃色 (D)藍色

〈1.酸與鹼或酸與酚酞混合時會是無色，故丙為酸；甲、乙為鹼與酚酞，故兩者相加為紅色。〉

(B) 2. 鹽類產生的途徑有很多，試問下列哪一個方法無法產生鹽類？ (A)將鹽酸加到鋅粒上 (B)硫酸滴入水中 (C)碳酸鈣加入鹽酸中 (D)氫氧化鈣和鹽酸混合

〈2.(A)產生鹽類氯化鋅加氫氣；(B)僅為稀釋反應沒有鹽類；(C)產生鹽類氯化鈣及二氧化碳；(D)產生鹽類氯化鈣與水。〉

(A) 3. 依據下列各種水溶液的觀察及試驗的結果，何者可能為氫氧化鈉水溶液？ (A)加入鹽酸，混合水溶液溫度上升 (B)加入澄清石灰水，混合水溶液變混濁 (C)加入一小段鎂帶，水溶液有氣泡產生 (D)水溶液滴在石蕊試紙上，試紙呈紅色

〈3.(A)加入鹽酸若發生酸鹼中和，溫度上升，氫氧化鈉水溶液為鹼性，故有可能。〉

(B) 4. 桌上置有 A、B、C 三種水溶液，僅知此三種水溶液為碳酸鈉、氯化鈣及硫酸。若 A、B 混合與 A、C 混合皆有沉澱產生，而 B、C 混合則有氣泡大量生成，那麼 A 必為下列何者？ (A)碳酸鈉 (B)氯化鈣 (C)硫酸 (D)資料不足，無法判斷

(D) 5. 胃酸是胃中的一種主要分泌物。胃酸主要由鹽酸構成，治療胃酸過多，常使用可中和胃酸的碳酸氫鈉當作胃藥的成分，當吃下此種中和胃酸的藥物後會不斷打嗝，請問是因為要排出什麼氣體才會不斷打嗝？ (A) H₂ (B) O₂ (C) Cl₂ (D) CO₂

〈5.碳酸氫鹽類遇到酸性物質分解出二氧化碳。〉

(C) 6. 在室溫下，將下列哪一組物質混合後，會立即產生化學反應？ (A)葡萄糖、食鹽水 (B)沙拉油、汽油 (C)鹽酸、氨水 (D)酒精、水

〈6.(A)、(D)為溶解，屬物理反應；(B)無反應；(C)為酸鹼中和，屬化學反應。〉

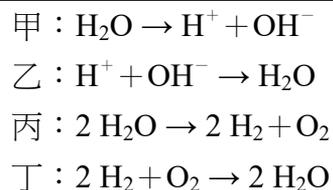
(B) 7. 以 0.5 M 的 HCl 滴定 1 M、10 mL 的 NaOH 溶液，反應前應將酚酞指示劑滴入何種溶液中？滴定完成時溶液顏色會如何變化？ (A) HCl，無色變紅色 (B) NaOH，紅色變無色 (C) HCl，紅色變無色 (D) NaOH，無色變紅色

(D) 8. 有關以鹽酸滴定中和氫氧化鈉溶液的實驗，下列敘述何者錯誤？ (A)中和時，溶液溫度會上升 (B)當加入的 HCl 與 NaOH 的莫耳數相同時，可完全中和 (C)中和後，將燒杯中的溶液倒入蒸發皿，加熱蒸乾可得食鹽 (D)實驗過程中，可用溫度計邊量邊攪拌，以方便操作

(A) 9. 下列何者不是日常生活中酸鹼中和的例子？ (A)用雙氧水消毒流血的傷口 (B)農夫燒稻草產生灰燼，以改善土質 (C)胃酸過多服用胃藥 (D)使用鹼性牙膏刷牙

(B) 10. 甲、乙、丙、丁四個關於水的反應式，如右表所示。何者為酸鹼中和反應？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

〈10.H⁺+OH⁻為酸鹼中和，反應生成水。〉



級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

◎ 選擇題：第 7 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (C) 1. 消防隊員在滅火時，將水噴成細霧狀，最主要是為了下列何種原因？ (A)降低水的溫度 (B)水遇到火可以產生二氧化碳 (C)增加水與周遭環境的接觸面積 (D)降低從水管中噴射而出的水柱壓力
《1.顆粒愈細，接觸面積愈大，可以讓反應加快。》
- (B) 2. 在煮火鍋時，大多使用肉片而不是使用肉塊，其原理與下列何者較相近？ (A)在做化學實驗時，通常以酒精燈加熱，反應較快 (B)童軍老師教同學用竹筷削成火煤棒 (C)吃完的剩菜剩飯，置入冰箱中冷藏，較不易腐敗 (D)利用二氧化錳來促使雙氧水分解
《2.表面積大，反應快；(A)溫度；(B)表面積增大；(C)溫度；(D)催化劑。》
- (C) 3. 鈉必須保存在石油中，而金不用，這是哪一個影響反應速率的因素所造成的結果？ (A)溫度 (B)濃度 (C)反應物活性 (D)表面積
《3.金屬鈉的活性大，而金的活性十分小。》
- (A) 4. 欲將定量的食鹽溶於水中，下列哪一種操作可以增加溶解速率，且不會影響溶解量？ (A)先將食鹽磨成細粉 (B)選取顆粒大的食鹽 (C)提高溫度 (D)降低溫度
《4.(B)變慢；(C)溶解量會變多；(D)變慢。》
- (C) 5. 打開食品或藥品的包裝，經常會看到一包脫氧劑，可被磁鐵吸住，它的成分是鐵粉，但為何不用鐵片或鐵塊？ (A)鐵塊不會和氧反應 (B)鐵塊活性較小 (C)鐵粉的接觸面積較大 (D)鐵塊較重
- (B) 6. 在所有控制變因均相同下，將相同體積但濃度分別為 0.1 M、0.2 M、0.3 M 的鹽酸與顆粒大小及質量均相同的大理石反應，並測量反應速率 (R) 與溫度 (T) 的關係，試問其關係曲線應為下列何者？
《6.同一溫度下，鹽酸濃度大者反應速率快。》
- (A)

(B)

(C)

(D)
- (D) 7. 下列為一定質量的貝殼與鹽酸的反應，則何組冒出氣泡最快？ (A)磨成細粉的貝殼 + 0.5 M 鹽酸 (B)塊狀的貝殼 + 1.0 M 鹽酸 (C)塊狀的貝殼 + 0.5 M 鹽酸 (D)磨成細粉的貝殼 + 1.0 M 鹽酸
《7.貝殼的顆粒愈小，鹽酸的濃度愈大，反應速率愈快。》
- (C) 8. 甲、乙、丙三試管中所含溶液的 pH 值依序為 3、6、7，今在三試管各加入等量且顆粒大小相等的貝殼，其反應速率由大到小依序為何？ (A)乙 > 丙 > 甲 (B)甲 > 丙 > 乙 (C)甲 > 乙 > 丙 (D)甲 > 乙 = 丙
《8.氫離子濃度愈大，pH 值愈小，反應速率愈快。》
- (D) 9. 以碰撞學說的觀點，反應物粒子互相碰撞的機會愈多，反應速率愈快。則下列何項操作無法使反應速率變快？ (A)將可溶性的固體反應物配成溶液 (B)將反應物顆粒磨成粉末 (C)提高反應時的溫度 (D)將反應物溶液稀釋
《9.降低濃度，速率變慢。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

◎ 選擇題：第 1 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (C) 1. (甲)粒子能量高；(乙)分子運動快；(丙)碰撞頻率高；(丁)濃度高。上述哪些是高溫影響反應速率的原因？ (A)甲乙丙丁 (B)甲乙丁 (C)甲乙丙 (D)乙丙丁
《1.與濃度無關。》
- (A) 2. 取同為 30℃ 的 0.2 M 硫代硫酸鈉溶液 10 mL 與 0.3 M 的鹽酸 5 mL 放入錐形瓶中，40 秒後沉澱會將瓶下所畫的十字遮住，若改以 40℃ 的溶液重複此實驗，沉澱遮住十字的時間可能為何？ (A) 30 秒 (B) 40 秒 (C) 50 秒 (D) 60 秒
《2.溫度愈高反應速率愈快，時間會愈短，會少於 40 秒。》
- (D) 3. (甲) 20 mL 雙氧水；(乙) 20 mL 雙氧水 + 2 g MnO₂；(丙) 20 mL 雙氧水 + 5 g MnO₂。關於上述三個反應，正確的敘述為何？ (A)最快的是甲 (B)產物最多的是丙 (C)甲不加 MnO₂ 不反應 (D)若完全反應，則氧氣產生的總量為甲 = 乙 = 丙
《3.(A)甲最慢；(B)(D)催化劑不影響產量；(C)不加催化劑，反應一樣可以進行。》
- (B) 4. 設一化學反應經右列三步驟進行，則此化學反應之催化劑為何？ (A) AB (B) C (C) AD (D) E
《4.反應完成後，C 並未改變組成的分子。》
- 步驟一：AB + 2 C → AC + BC
 步驟二：AC + D → AD + C
 步驟三：BC + E → EB + C
- (D) 5. 假設溫度每升高 10℃，反應速率增為原來的 2 倍。某一反應在溫度 40℃ 時，需 192 秒方能完成，若要縮短反應時間於 3 秒鐘內完成，則溫度需升至幾℃？
 (A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100
《5.192÷3=64=2⁶；代表必須上升 6 個 10℃=60(℃)，最後溫度應該變為 100℃。》
- (A) 6. 下列哪個敘述與「溫度影響反應速率」無關？ (A)生石灰溶於水會放出大量的熱 (B)夏天的食物容易腐敗 (C)雙氧水宜存放在陰涼處 (D)口水在低溫時，分解澱粉較慢
- (C) 7. 欲研究硫代硫酸鈉與鹽酸的反應速率，化學反應式： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{S}$ ，觀察下列何項較為方便？ (A) Na₂S₂O₃ 的消耗量 (B) SO₂ 的生成量 (C) S 的生成量 (D) NaCl 的生成量
- (B) 8. 下列有關反應速率的敘述，何者錯誤？ (A)反應物顆粒愈細，反應愈快 (B)放熱的反應，溫度愈低，反應愈快 (C)反應速率與溫度有關 (D)反應速率通常可以用時間的倒數表示
《8.無論吸熱放熱反應，反應降溫，反應速率愈慢。》
- (D) 9. 噴水可以達到滅火的效果，此方法最主要是利用下列哪一種科學原理？ (A)水可以減少可燃的物質 (B)水可以增加不可燃的物質 (C)水可以隔絕燃燒物與助燃氣體 (D)水可以將燃燒物體的溫度降低
《9.水變成水蒸氣，會吸收環境中的大量熱能，可讓燃燒中的物質降溫、冷卻，使速率變慢。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

14

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

4-3 可逆反應與平衡

年 班 座號

得分

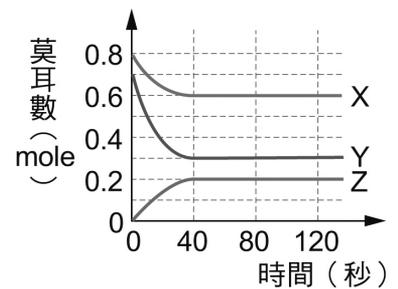
姓名

◎ 選擇題：第9題12分，其餘每題11分，共100分

- (A) 1. 在固定體積的密閉容器內置入 X 和 Y 兩種氣體反應後會生成新的氣體 Z，右圖表示其變化的情形。在此反應裡加入催化劑，則 80 秒後，產物的莫耳數為多少莫耳？

(A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.6 (D) 0.8

《1.催化劑不影響反應平衡。》



《2.(B)往左；(C)(D)不移動。》

- (A) 2. 在「 $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^- + \text{HBrO}$ 」的反應中，下列何種狀況，可改變平衡使反應向右移動？ (A)加氨水溶液 (B)加醋酸溶液 (C)加糖水溶液 (D)加食鹽水

- (D) 3. 阿呆配製飽和糖水一杯，配製完後發現杯底仍有未溶解的糖存在。關於此一系統的敘述，下列何者正確？ (A)該系統尚未達到平衡狀態 (B)沉澱在底部的溶質，可隨著時間的增加而會變得更重 (C)該系統在達到平衡之後，無論外力如何介入，將無法破壞其平衡狀態 (D)該系統中的溶質溶解速率等於溶質的沉澱速率

- (B) 4. 在已平衡的可逆化學反應：「 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D} + \text{熱量}$ 」，下列方法中，何者可增加 A 物質的數量？ (A)將 C 去除 (B)將 B 去除 (C)將反應系統降溫 (D)A 為反應物一定減少，不可能增加

《4.(A)(C)反應往右，A 變少。》

《5.碳酸氫鈉為鹼性，產生的 OH^- 會與 H^+ 反應生成 H_2O ， H^+ 濃度減小，總反應向右，故 Br_2 濃度也減小。》

- (A) 5. 溴溶於水的反應式如下： $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^- + \text{HBrO}$ 。若在溴水溶液中加入碳酸氫鈉，則下列何者濃度會減少？ (A) Br_2 及 H^+ (B) H^+ 及 Br^- (C) Br^- 及 HBrO (D)僅 Br_2

《6.(A)(B)達平衡時正反應速率=逆反應速率，與 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 及 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ 的比例無關；(C)達平衡時正反應速率=逆反應速率，所以顏色不再有變化。》

- (C) 6. 在 2CrO_4^{2-} (黃色) + $2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橘紅色) + H_2O 的平衡反應中，下列敘述何者正確？ (A)達平衡後，溶液中 $[\text{CrO}_4^{2-}] : [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2 : 1$ (B)達平衡後， $[\text{CrO}_4^{2-}] : [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 1 : 1$ (C)達平衡後，顏色不再變化 (D)以上皆非

- (B) 7. 已知一系統已達平衡： $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 3\text{C} + 4\text{D}$ ，關於此系統之平衡狀態，下列敘述何者錯誤？ (A)此時系統中所含之 A、B、C、D 粒子莫耳數均不變 (B)此時系統中所含之 A、B、C、D 粒子莫耳數比為 1 : 2 : 3 : 4 (C)此時 A、B、C、D 四種粒子仍在運動 (D)此時正、逆反應速率相等

《7.係數為反應物消耗及生成物生成的莫耳數關係，不是平衡時的關係。》

- (B) 8. 將 N_2O_4 與 NO_2 放入密閉容器中，使產生可逆反應如下： $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{熱量} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 。再將此容器放入熱水中，使溫度上升，則下列相關敘述何者錯誤？ (A)正反應速率變快 (B)逆反應速率變慢 (C)平衡向右移動 (D)紅棕色加深

《8.溫度上升，正、逆反應皆變快。》

- (B) 9. 石灰岩地形，形成石穴、石筍的反應式為 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，則下列敘述何者正確？(甲)石灰岩的成分是 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ；(乙)石穴形成的原因是因地下水含有酸性物質；(丙)石穴形成時，反應向左方進行；(丁)石筍形成時，反應向右方進行。

(A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)甲乙丁 (D)甲乙丙丁

《9.石灰岩成分是 CaCO_3 。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (C) 1. 乾餾前後的竹筴，何者可以燃燒？ (A)只有乾餾前的竹筴 (B)只有乾餾後的竹筴 (C)都可燃燒，但乾餾後的燃燒產物少了 H_2O (D)都可燃燒，但乾餾後的燃燒產物少了 CO_2 《1.乾餾過程脫去水(氫)，故燃燒竹筴後產物無水。》
- (C) 2. 下列日常生活中的食物，屬於有機化合物的有哪些？(甲)蔗糖；(乙)牛奶；(丙)食鹽；(丁)橄欖油；(戊)醬油。 (A)甲丙 (B)乙丙戊 (C)甲乙丁戊 (D)甲乙丙丁戊
- (A) 3. 你一定吃過花生米，不過你可能沒燒過花生米。用鐵絲穿過半顆花生米，放在蠟燭上加熱冒煙、變黑，然後就燒了起來。燃燒後的產物是二氧化碳和水，表示花生至少含有下列哪一組的成分？ (A)碳、氫 (B)碳、氫、氧 (C)碳、氫、氧、氮 (D)碳、氫、氧、氮、硫 《3.氧可以由空氣中而來。》
- (B) 4. 某有機物在空氣中燃燒後，其產物會使澄清石灰水變混濁且氯化亞鈷試紙變成粉紅色，請問：造成澄清石灰水變混濁，以及讓氯化亞鈷試紙變成粉紅色的物質分別是什麼？ (A)二氧化碳和氧氣 (B)二氧化碳和水 (C)碳和氫氣 (D)氫氣和氧氣 《4.由澄清石灰水檢驗產物是否有二氧化碳，可知原化合物是否含碳，氯化亞鈷試紙檢驗產物是否含水，可知原化合物含有氫。》
- (B) 5. 在三個蒸發皿中分別放入食鹽、白糖及麵粉，再以酒精燈加熱，試問最後蒸發皿內會變成黑色的為何？ (A)食鹽及白糖 (B)麵粉及白糖 (C)食鹽 (D)三者皆會 《5.食鹽中不含碳。》
- (C) 6. 阿芬參加野炊活動，她發現做為燃料的木炭是黑色的，肉烤焦變成黑色，麵包用火烘烤也會變黑，試問這些黑色物質有什麼共同的元素？ (A)氫 (B)氧 (C)碳 (D)硫 《6.肉與麵包，組成皆含碳元素。》
- (C) 7. 小櫻將蝦子上抹鹽後進行燒烤，她發現鹽的表面並未產生焦黑的現象，請問是因為何種原因？ (A)食物還沒熟 (B)有水分包裹，所以不會焦黑 (C)食鹽中並無碳原子，故不會焦黑 (D)食鹽中有碳原子，所以不會焦黑 《7.食鹽成分為氯化鈉，並無碳原子。》
- (B) 8. 日常生活中，身邊就有許多的有機物，你平時有注意到嗎？以下的物品中，只有一種不是或不含有有機化合物，請你指出來是哪一個？ (A)煮紅豆湯用的「紅糖」 (B)調味用的「食鹽」 (C)料理用的「米酒」 (D)燒菜用的「瓦斯」
- (D) 9. 想要製作一支純度較高的碳棒，則下列何種方式可行？ (A)將木條直接加熱 (B)將木條隔水加熱 (C)將木條置於陽光下曝曬 (D)將木條以鋁箔包裹，並予以乾餾
- (C) 10. 有機化合物較無機物為多的理由為何？ (A)有機物所含元素種類較無機物多 (B)有機物的活性皆比無機物大 (C)碳原子不僅可與其他元素結合，且碳與碳原子間也能互相結合 (D)碳原子活性很大，易與其他元素結合 《10.碳原子的結合方式較其他種類原子多。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

年 班 座號
姓名

得分

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

- (D) 1. 關於酯類的敘述，下列何者錯誤？ (A)香蕉含有豐富的乙酸戊酯 (B)鳳梨含有豐富的丁酸乙酯 (C)乙酸正丁酯是由乙酸及正丁醇混合產生 (D)甘油是酯類
〈1.甘油為丙三醇，是醇類。〉
- (A) 2. 下列各類有機化合物中，何者的原子種類最少？ (A)烴類 (B)醇類 (C)醣類 (D)有機酸類
〈2.烴類只含 C、H 兩種原子，其餘都含有 C、H、O 三種原子。〉
- (A) 3. 取一物質甲，並加入乙醇和數滴濃硫酸，加熱一段時間後，出現一陣香味，試問甲物質可能為下列何者？ (A)醋酸 (B)硫酸 (C)碳酸 (D)硝酸
〈3.酯化反應需使用有機酸。〉
- (C) 4. 取下面選項中的哪一個有機物一莫耳與純水混合後，可產生最多的離子？ (A)乙酸乙酯 (B)乙醇 (C)乙酸 (D)以上三種物質溶於水皆不產生離子
〈4.(C)乙酸為電解質。〉
- (D) 5. 有關天然氣與液化石油氣的比較，下列何者錯誤？ (A)天然氣、液化石油氣均屬於混合物 (B)天然氣主要成分為 CH₄，而液化石油氣的主要成分是 C₃H₈ (C)天然氣、液化石油氣均屬於烴類 (D)天然氣一般都被壓縮成液態，裝在鋼筒中運送，而液化石油氣則是由管線送到家庭使用
〈5.(D)天然氣由管線送到家庭中使用；液化石油氣壓縮成液態，裝在鋼筒中運送。〉
- (C) 6. 取氫氧化鈉、醋酸和乙醇，在適當的反應條件下進行甲、乙兩種反應，其反應物與生成物如圖所示，則甲、乙兩種反應的名稱分別為何？ (A)皆為酸鹼中和 (B)皆為酯化反應 (C)酸鹼中和、酯化反應 (D)酯化反應、酸鹼中和
- 氫氧化鈉 ———— 甲 ———— 醋酸鈉 + 水

醋酸 ———— 乙 ———— 乙酸乙酯 + 水

醋酸 ————

乙醇 ————
- 〈6.甲是酸和鹼反應，是為酸鹼中和；乙是醇和有機酸反應生成酯類，故為酯化反應。〉
- (A) 7. 右圖為可溶於水的化合物分類圖，對於 NaCl、CH₃COOC₂H₅、C₂H₅OH、NaOH 四種化合物的分類，下列何者錯誤？ (A)CH₃COOC₂H₅ 屬於甲類 (B)NaOH 屬於乙類 (C)NaCl 屬於丙類 (D)C₂H₅OH 屬於丁類
- 化合物 {

電解質 {

溶於水呈酸性 — 甲類

溶於水呈鹼性 — 乙類

溶於水呈中性 — 丙類

非電解質 ————— 丁類
- 〈7.(A)丁類。〉
- (D) 8. 下列有關乙醇的敘述，何者正確？ (A)化學式 CH₃COOH (B)溶於水為鹼性 (C)是一種電解質 (D)乙醇是實驗室常用的燃料及溶劑
〈8.(A)C₂H₅OH；(B)中性；(C)非電解質。〉
- (B) 9. 若戊烷 (C₅H₁₂) 的一個 H 被 COOH 原子團取代變成己酸，則己酸的化學式應如何表示？ (A)C₅H₁₂COOH (B)C₅H₁₁COOH (C)C₅H₁₀COOH (D)C₅H₉COOH
〈9.少一個氫，並接上一個 COOH。〉
- (B) 10. 某碳氫化合物 1 莫耳在純氧中完全燃燒，需消耗氧氣 3 莫耳，則該化合物可能為下列何者？ (A)CH₄ (B)C₂H₄ (C)C₂H₆ (D)C₄H₈
〈10.(A)CH₄+2 O₂→CO₂+2 H₂O；(B)C₂H₄+3 O₂→2 CO₂+2 H₂O；(C)2 C₂H₆+7 O₂→4 CO₂+6 H₂O；(D)C₄H₈+6 O₂→4 CO₂+4 H₂O。〉

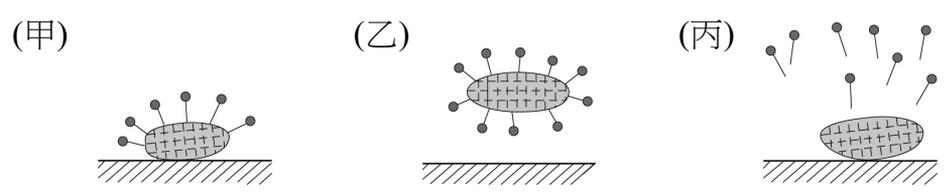
級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

年 班 座號
姓名

得分

◎ 選擇題：第 7 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (C) 1. 含磷酸鹽類的清潔劑直接排入湖泊或河川中，最可能造成下列哪一種現象？ (A)藻類大量繁殖，水中溶氧量遽增 (B)魚類食物來源豐富，產量大增 (C)湖泊、河川的水中溶氧量下降 (D)水溫上升，造成熱汙染
- (D) 2. 小廣想要動手製作肥皂，他不需使用到下列哪一種材料？ (A)氫氧化鈉 (B)回鍋油 (C)酒精 (D)鹽酸
- (D) 3. 小志見到家中廚房抽油煙機油膩膩的，於是自告奮勇向媽媽說：「我不用清潔劑，也可以將抽油煙機洗得很乾淨。」他戴了手套，取一些白色固體溶於水，再將抹布沾此溶液，輕易地便將抽油煙機擦得閃亮如新。請問他使用了何種物質？ (A)食鹽 (B)酒精 (C)鹽酸 (D)氫氧化鈉
- (C) 4. 製造肥皂的過程中，皂化反應後將其產物倒入飽和食鹽水，使肥皂和甘油分離，其原理和下列哪一項分離物質的原理相似？ (A)蒸餾分離墨水中的有色物質和水 (B)利用漏杓分離米粒和水 (C)加水分離食鹽和泥沙 (D)濾紙過濾分離粗鹽水溶液中的雜質和食鹽水 〈4.利用其溶解度不同。(A)沸點；(B)(D)顆粒大小。〉
- (D) 5. 下列有關清潔劑的敘述，何者正確？ (A)清潔劑製造原理與肥皂相同 (B)烴類與鹼性溶液共煮形成脂肪酸鈉與甘油的過程稱為皂化 (C)肥皂具有親油性端與親水性端，合成清潔劑只有親油性端 (D)肥皂的去汙作用是靠親油性端吸附油脂後，再由親水性端帶入水中 〈5.(A)不同；(B)脂類；(C)清潔劑也有親水端。〉
- (B) 6. 下列物質，何者在進行皂化反應和酯化反應都有機會用到？ (A)氫氧化鉀 (B)酒精 (C)椰子油 (D)硫酸
- (C) 7. 如下圖，肥皂的去汙作用按順序排列應為何？ (A)甲乙丙 (B)乙甲丙 (C)丙甲乙 (D)丙乙甲



- (D) 8. 下列有關清潔劑的敘述，何者正確？ (A)肥皂的主要成分為脂肪酸鈉，為聚合物之一 (B)合成清潔劑在硬水中，較不易起泡沫 (C)肥皂進行「鹽析」時，須加入鹽酸 (D)肥皂和合成清潔劑的去汙原理相同 〈8.(A)不是聚合物；(B)肥皂；(C)飽和食鹽水。〉
- (B) 9. 下列有關肥皂組成的敘述，何者正確？ (A)以石油產物為原料 (B)主要組成成分為脂肪酸鈉 (C)洗碗精也是其中一種 (D)是一種油脂與強酸性物質反應生成的物質 〈9.(A)油脂與氫氧化鈉反應得到；(C)洗碗精以石油產物為原料；(D)與強鹼性物質反應。〉

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

18

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

5-4 有機聚合物與衣料纖維

年 班 座號

得分

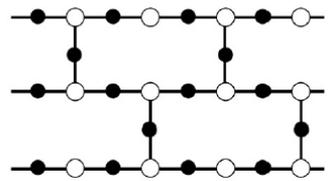
姓名

◎ 選擇題：第 9 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

(C) 1. 部分飲品的塑膠杯是玉米做成的，還能被分解。它所使用的材料為玉米塑膠包材：聚乳酸（乳酸 $C_3H_6O_3$ ，為一種有機酸）屬於合成直鏈脂肪族聚酯，在相對溼度達到 90%，溫度在 $85\sim 90\text{ }^\circ\text{C}$ 之間，並在氧氣充足時，會分解成水及二氧化碳。下列有關聚乳酸的敘述，何者錯誤？ (A)為有機化合物的一種 (B)受熱會變形 (C)與 PE 做比較，在焚化爐中的產物並不相同 (D)可使用掩埋法處理，為一種環保素材

〈1.(C)焚化爐中均會分解成 CO_2 與 H_2O 。〉

(A) 2. 某物質是由兩種不同的有機分子取數千個連結而成，其模型如右圖所示，下列敘述何者正確？ (A)此物質是純物質 (B)此物質是一種鏈狀聚合物 (C)此物質是屬於熱塑性聚合物 (D)將此物質加熱容易熔化變形



〈2.組成比例固定為純物質；(B)網狀；(C)熱固性；(D)不易。〉

(C) 3. 阿芬在超市拿起不同品牌的優酪乳做比較，發現它們的營養標示均有蛋白質、葡萄糖、脂肪、鈉等成分，請問上述這些成分中，何者屬於聚合物？ (A)鈉 (B)脂肪 (C)蛋白質 (D)葡萄糖

(B) 4. 關於動物纖維的敘述，下列敘述何者錯誤？ (A)是由蛋白質所構成 (B)人造絲和蠶絲都是由動物纖維所構成 (C)羊毛纖維保暖性佳，易染色 (D)燃燒動物纖維時，末端生成黑褐色球狀物

〈4.(B)人造絲是由植物纖維所構成。〉

(C) 5. 有關「熱塑性」與「熱固性」聚合物的敘述，下列何者正確？ (A)二者都可回收再利用 (B)前者是由一種單體所構成，後者是由兩者單體所構成 (C)前者的分子結構是鏈狀的，後者是網狀的 (D)前者的分子量較小，後者的分子量較大

(C) 6. 下列對於各種聚合物特性的敘述，何者正確？ (A)天然聚合物的分子量皆低於 100 (B)葡萄糖屬於天然聚合物 (C)熱塑性聚合物又稱為鏈狀聚合物 (D)纖維素屬於熱固性聚合物

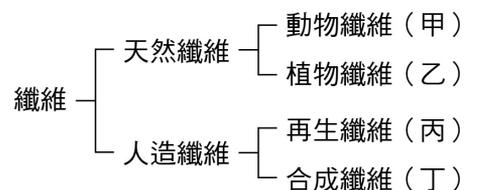
〈6.(A)聚合物分子量大於 100；(B)化合物；(D)熱塑性聚合物。〉

(B) 7. 有關於衣料纖維的敘述，下列何者正確？ (A)嫻縲的原料為石化工業產品 (B)純棉布料燃燒時會有類似紙張燃燒的氣味 (C)尼龍布料是屬於動物纖維的一種 (D)動物纖維燃燒時末端會捲曲成不易碎裂的堅硬球狀物

(B) 8. 葡萄糖和澱粉的關係為下列何者？ (A)元素和化合物 (B)小分子和聚合物 (C)無機物和有機物 (D)碳氫化合物和碳水化合物

〈8.(B)澱粉是由葡萄糖聚合而構成的聚合物，兩者皆是由碳、氫、氧組成的化合物。〉

(D) 9. 有關衣料纖維的分類如右圖，依架構分類，下列敘述何者錯誤？ (A)棉花屬於乙 (B)燃燒時有燒羽毛的臭味是甲 (C)尼龍屬於丁 (D)以石油產物為原料的是丙



〈9.(D)以石油產物為原料的是合成纖維。〉

◎ 選擇題：每題 10 分，共 100 分

(A) 1. 物體同時受 12 kgw 和 20 kgw 的兩力作用時，下列何者不可能為最後合力？

- (A) 5 kgw (B) 16.8 kgw (C) 22 kgw (D) 30 kgw
《1.兩力合力會介於兩力相加與兩力相減，大於 8 kgw，小於 32 kgw。》

(B) 2. 一彈簧原長 11 公分，下端掛一未知重量的秤盤，秤盤內再置重物，其結果如右表，求秤盤重多少？

秤盤上物重 (公克重)	20	40	60	80	100
彈簧長度 (公分)	14	16	18	20	22

《2.20 gw 彈簧伸長 2 公分，未置重物時彈簧長 12 公分，彈簧原長 11 公分，故秤盤重 10 gw。》

- (A) 8 gw (B) 10 gw (C) 25 gw (D) 30 gw

(C) 3. 有甲、乙兩力同時作用於一物體，甲力 200 公克重向西；乙力 150 公克重向南。若對物體另外施加丙力，使保持物體不動，則丙力的大小應為多少公克重？ (A) 50

- (B) 100 (C) 250 (D) 350

《3.3 : 4 : 5 = 150 : 200 : X, X = 250 (gw) 》

(D) 4. 下列哪一種現象不屬於力的效應？ (A)氣球膨脹 (B)彈簧拉長 (C)車速愈來愈快 (D)電燈突然熄滅

《4.電燈明暗為能量變化。》

(B) 5. 一彈簧原長 20 cm，上端固定，下端掛金屬塊時彈簧全長 24 cm，若再加掛與金屬塊體積相同的木塊，則全長 25 cm (假設全部在彈性限度內)，則下列敘述何者正確？

- (A)金屬塊與木塊等重 (B)金屬塊的密度是木塊的 4 倍 (C)木塊是金屬塊的 1.25 倍重 (D)金屬塊的重量必為 4 kgw

《5.(C) 0.25 倍。》

(D) 6. 在光滑水平面上，一個靜止的物體同時受二力作用，若仍維持靜止狀態，則此二力的夾角為何？ (A) 0° (B) 60° (C) 90° (D) 180°

《6.兩力平衡需大小相等、方向相反、作用於同一直線上。》

(C) 7. 有一物體受到向東 4 kgw、向西 2 kgw、向南 6 kgw、向北 8 kgw 四力作用，請問物體所受合力的方向為何？ (A)合力為零 (B)西北 (C)東北 (D)西南

《7.合力為向東 2 kgw，向北 2 kgw，故最後合力的方向為東北。》

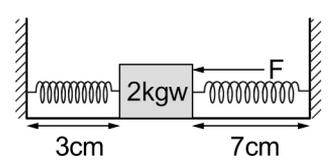
(A) 8. 一個鋼圈與三個彈簧秤連接如圖所示，如果甲彈簧秤的讀數是 120 gw



，則下列何者是乙和丙彈簧秤的讀數？ (A) 120 gw ; 120 gw (B) 80 gw ; 40 gw

- (C) 60 gw ; 60 gw (D) 40 gw ; 80 gw
《9.左邊彈簧壓縮 2 公分，受力 4 公斤重向右；右邊彈簧增長 2 公分，也受力 4 公斤重向右，故須施力 F 為 8 公斤重向左。》

(C) 9. 有兩條完全相同的彈簧，彈簧原長 5 公分，受力 2 公斤重時長度改變 1 公分，將一個 2 公斤重的物體置於光滑平面上，兩端連接彈簧於牆上後，施力向左推，使之呈右圖而維持不動，若彈簧均未超出彈性限度，則此力 F 為多少 kgw？

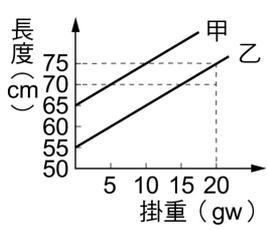


- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 10

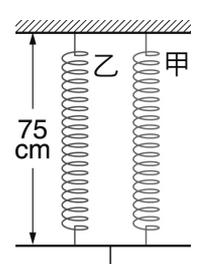
(B) 10. 小翔在甲、乙兩條不同的彈簧下懸掛砝碼，彈

《10.由圖(一)可知長度 75 cm 時，甲彈簧拉力 10 gw，乙彈簧拉力 20 gw。故施力 F = 10 + 20 = 30 (gw) 》

簧長度與掛重之關係如圖(一)所示，且兩彈簧質量皆可忽略。若將兩彈簧並聯後，向下用力拉長彈簧，同時使兩彈簧的長度皆為 75 cm，如圖(二)所示，則施力 F 的大小應為多少？



圖(一)



圖(二)

- (A) 20 gw (B) 30 gw (C) 40 gw (D) 50 gw

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

20

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

6-2 摩擦力

年 班 座號

得分

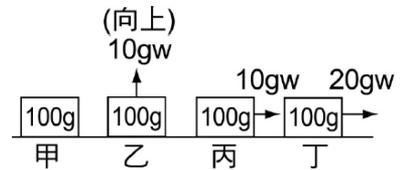
姓名

◎ 選擇題：第 1 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (C) 1. 有一本書靜置於水平桌面上，若施以 3 gw 的水平推力，書依然靜止不動，則下列敘述何者正確？ (A) 書本所受合力為 3 gw (B) 此時所受摩擦力大於 3 gw (C) 最大靜摩擦力大於 3 gw (D) 此時所受摩擦力為零

〈1.(A)書本所受合力為 0 gw ；(B)(D)此時所受摩擦力等於 3 gw ；(C)最大靜摩擦力大於 3 gw 。〉

- (B) 2. 一物體質量 100 g ，同一桌面上，其受力情形如右圖所示，且物體都呈靜止，請問甲、乙、丙、丁四者所受摩擦力大小關係為何？ (A) 丁 $>$ 丙 $>$ 甲 $>$ 乙 (B) 丁 $>$ 丙 $>$ 甲 = 乙 (C) 丁 = 丙 $>$ 甲 $>$ 乙 (D) 甲 = 乙 = 丙 = 丁

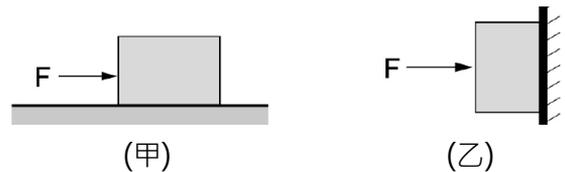


〈2.摩擦力大小：甲 = 0，乙 = 0，丙 = 10 gw ，丁 = 20 gw 。〉

- (D) 3. 小芬操作實驗探討「摩擦力的性質」，今準備體積相同的木塊、鐵塊、磚塊及 500 g 重的砝碼 3 個，置於水平桌面上，並用彈簧秤測量啟動時所需的拉力，如何才能驗證「接觸面垂直作用力愈大，則最大靜摩擦力愈大」之假設？ (A) 要保持木塊表面非常光滑 (B) 要準備蠟、砂紙、玻璃等，用以改變木塊與桌面間「接觸面的性質」 (C) 要注意測量木塊在啟動前、開始啟動時和啟動後，三階段的拉力 (D) 在木塊上放置不同數目的砝碼，在同一桌面上進行測量

〈3.操作變因此時為垂直作用力，故需要改變物體重量。〉

- (B) 4. 右圖甲，一塊 100 gw 木塊平放時至少須施力 50 gw 方能拉動，則將系統直立時如右圖乙，則木塊與牆壁的摩擦力為多少 gw ？ (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200



〈4.摩擦力支撐物體重量，故摩擦力與物體重量相同。〉

- (D) 5. 承上題，應至少以若干 gw 的水平力方能使物體不下墜？ (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200

〈5.摩擦力與垂直作用力成正比， $100 : 50 = X : 100$ ， $X = 200\text{ (gw)}$ 。〉

- (D) 6. 將 4 kg 的物體放在水平的地板上，施以 3 kgw 的水平推力，物體靜止不動，物體運動時動摩擦力為 5 kgw ，則最大靜摩擦力可能為多少 kgw ？ (A) 0 (B) 4 (C) 5 (D) 6

〈6.最大靜摩擦力 $>$ 動摩擦力。〉

- (C) 7. 有關摩擦力的敘述，下列何者錯誤？ (A) 最大靜摩擦力之大小和物體之重量有關 (B) 最大靜摩擦力一定大於動摩擦力 (C) 靜止的物體必不受到摩擦力的作用 (D) 若沒有摩擦力的存在，每個人將寸步難行

〈7.(C)靜摩擦力 = 外力。〉

- (C) 8. 下列敘述何者正確？ (A) 當物體受力的作用，必產生運動狀態的改變 (B) 力必須與物體接觸才能產生效應 (C) 力的作用點亦會影響作用的結果 (D) 靜置於斜面上的物體未受摩擦力作用

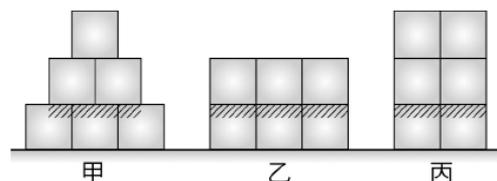
〈8.(A)當物體受力的作用，產生形變或運動狀態改變；(B)力的種類有接觸力或非接觸力，皆可產生效應；(D)靜置於斜面上的物體受摩擦力作用才不會往下滑。〉

- (C) 9. 用筷子夾住食物時，筷子施於食物的力為 F ，食物的重量為 W ，筷子與食物間的摩擦力為 f ，則 F 、 W 、 f 三者的關係，以下何者正確？ (A) $F = W$ (B) $F = f$ (C) $W = f$ (D) $f > W$

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

◎ 選擇題：第 1 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (A) 1. 6 個質量與大小完全相同的正立方體金屬塊，分別以甲、乙、丙的方式堆疊，如右圖所示。則桌面所承受的壓力何者相同？ (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)甲、丙 (D)甲、乙、丙

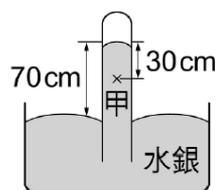


《1.甲：乙：丙=1/3：1/3：1/2=2：2：3。》

- (C) 2. 若在地球表面某處的大氣壓力為 1033 gw/cm^2 ，在該處有一面積為 120 cm^2 的飯盒頂蓋，且頂蓋成水平，則大氣由上向下對頂蓋所施的力約為下列何者？ (A) 0 kgw (B) 76 kgw (C) 124 kgw (D) 1033 kgw

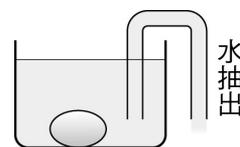
《2.施力 (F) = PA = $1033 \times 120 = 123960 \text{ (gw)} = 123.96 \text{ (kgw)}$ 。》

- (C) 3. 若大氣壓力恰可支撐 76 cm 的水銀柱，小芬設一裝置測大氣壓力，如右圖所示，測得液柱高度為 70 cm，試問距液柱頂端下方 30 cm 甲處所受的壓力為多少 cm-Hg？ (A) 18 (B) 30 (C) 36 (D) 40



《3.試管內的氣壓 = $76 - 70 = 6 \text{ (cm-Hg)}$ ，甲處的壓力 = $6 + 30 = 36 \text{ (cm-Hg)}$ 。》

- (C) 4. 有一石頭置於水中，如右圖所示，若不停從杯中將水抽出時，石頭所受的水壓變化為何？ (A)先不變，再漸小 (B)先不變，再漸大 (C)一直漸小至零 (D)一直漸大



《4.離水面愈近，液體壓力漸小。》

- (B) 5. 某高山上的大氣壓力為 38 cm-Hg，這樣的壓力與下列何者相差最小？ (A) 0.6 atm (B) 500 gw/cm^2 (C) 1000 cm-H₂O (D) 1.2 kgw/cm^2

《5. $38 \text{ cm-Hg} = 0.5 \text{ atm}$ ； $500 \text{ gw/cm}^2 = 0.48 \text{ atm}$ 。》

- (A) 6. 在某地使用直徑 1 cm 的玻璃管作托里切利實驗，量出大氣壓力為 1.2 atm，水銀上方為真空。當玻璃管直徑改為 2 cm 重作實驗時（其他條件不變），水銀柱垂直高度將約為多少 cm？ (A) 91 (B) 71 (C) 46 (D) 31

《6. $1.2 \times 76 = 91.2 \text{ (cm)}$ 。》

- (B) 7. 游泳池之長、寬、深皆放大 3 倍，且放大前後均裝滿水，則池底所受水壓力為原來的多少倍？ (A) 1 (B) 3 (C) 9 (D) 27

《7.水壓與深度有關，離水面愈深水壓愈大。》

- (B) 8. 下列各項關於大氣壓力的敘述，何者正確？ (A)地球上各地大氣壓力恆等於 1033 gw/cm^2 (B)在玉山上煮開水的沸點較在平地上的沸點低 (C)在阿里山上做托里切利實驗，水柱的高度小於 76 公分 (D)塑膠吸盤能吸附在玻璃上而不掉落，是因吸盤與玻璃的摩擦力大於吸盤的重量

《8. (A)各地大氣壓力因地點不同而不同；(C)山上氣壓小，水銀柱的高度小於 76 公分；(D)吸盤與玻璃的摩擦力等於吸盤的重量。》

- (B) 9. (甲)水壓力；(乙)大氣壓力；(丙)重力；(丁)摩擦力，上述物理量中，哪幾個是沒有特定方向的？ (A)僅丁 (B)僅甲乙 (C)僅甲乙丁 (D)甲乙丙丁

《9.壓力都沒有特定方向，恆與器壁垂直。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

22

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

6-4 浮力

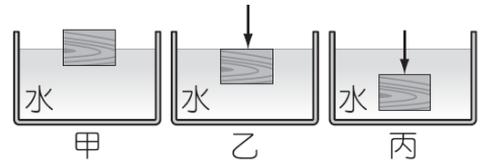
年 班 座號

得分

姓名

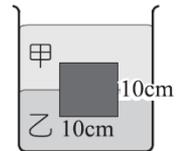
◎ 選擇題：第 1 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (B) 1. 如圖甲，一木塊原本靜止浮於水面；對此木塊施力，使其剛好沉沒於水中，並呈現靜止狀態，如圖乙所示；持續施力，使木塊下沉至水面下 15 cm 處且保持靜止，如圖丙所示。已知甲、乙、丙這三種情況下，此木塊所受水的浮力分別為 $B_{甲}$ 、 $B_{乙}$ 、 $B_{丙}$ ，則下列關係式何者正確？



- (A) $B_{甲} < B_{乙} < B_{丙}$ (B) $B_{甲} < B_{乙} = B_{丙}$ (C) $B_{甲} = B_{乙} < B_{丙}$ (D) $B_{甲} = B_{乙} = B_{丙}$

- (C) 2. 甲、乙為兩種不互溶的液體，把一密度為 5 g/cm^3 、邊長 10 cm 的正立方體金屬塊置於兩液體中，結果金屬塊懸浮在兩液體中間且 1/2 的體積在乙液體中，如右圖所示。試問甲、乙兩液體的密度大小為何？



- (A) $D_{甲} > D_{乙}$ (B) $D_{甲} = D_{乙}$ (C) $D_{甲} < D_{乙}$ (D) 無法判斷

《2. 密度大在下面。》

- (A) 3. 有大、中、小三顆同材質的實心木球，浮於水面上，何者所受浮力最大？ (A) 大球 (B) 中球 (C) 小球 (D) 以上均相同

《3. 浮力等於物重。》

- (C) 4. 一體積為 200 cm^3 、質量為 120 g 的木塊，投入水中，則水面上的體積和水面下的體積比為何？ (A) 3 : 2 (B) 3 : 5 (C) 2 : 3 (D) 4 : 3

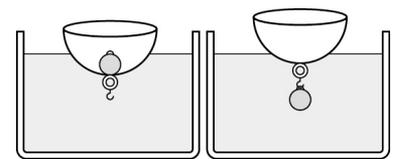
《4. $B_{浮甲} = \text{物重} = V_{下} \times D_{液體}$ ， $120 = V_{下} \times 1$ ，則 $V_{下} = 120 (\text{cm}^3)$ ， $V = 200 \text{ cm}^3$ ，則 $V_{上} = 80 \text{ cm}^3$ ， $V_{上} : V_{下} = 80 : 120 = 2 : 3$ 。》

- (B) 5. 小翔在宴會中，裝了杯雞尾酒並加入冰塊，若雞尾酒的密度為 0.95 g/cm^3 ，冰塊的密度為 0.9 g/cm^3 ，若雞尾酒與水互溶時體積不變，試問當冰塊融化後，雞尾酒的液面會如何變化？ (A) 上升 (B) 下降 (C) 不變 (D) 不一定

- (A) 6. 甲、乙兩杯相同的水中各浮著體積相同的兩個冰塊，但甲杯的冰塊中間含有氣泡，當冰塊完全融化後，下列敘述何者正確？ (A) 兩杯水位均無變化 (B) 甲杯水位下降，乙杯水位不變 (C) 甲杯水位上升，乙杯水位不變 (D) 甲杯水位下降，乙杯水位上升

《6. 兩杯冰塊融化前後浮力均不變，故排開液重不變，水位高度不變。》

- (A) 7. 將銅球置於碗中如左圖所示，碗下沉 3 cm，全系統所受浮力為 B_1 。若銅球改掛於碗底如右圖所示，碗下沉 1.2 cm，全系統所受浮力為 B_2 ，則下列何者正確？ (A) $B_1 = B_2$



- (B) $B_1 > B_2$ (C) $B_1 < B_2$ (D) 無法判定 《7. 浮體的浮力等於物重。》

- (A) 8. 將等質量的保麗龍球與鐵球分別置入水與食鹽水中，當保麗龍球浮於水面上，鐵球沉入食鹽水中，試問何球所受浮力較大？ (A) 保麗龍球 (B) 鐵球 (C) 一樣大 (D) 需依食鹽水密度作判斷

《8. 保麗龍球所受浮力 = 物重，鐵球所受浮力 < 物重，故知所受浮力：保麗龍球 > 鐵球。》

- (C) 9. 一物體密度為 0.95 g/cm^3 ，使其完全沒入水中時，其所受浮力與所受重力的關係應為何？ (A) 重力 > 浮力 (B) 重力 = 浮力 (C) 重力 < 浮力 (D) 無法判斷

《9. 密度比水小， $B = V \times D_{水} > M = V \times D_{物}$ 。》

《5. 冰塊的重量 = 冰塊所受浮力 = 冰塊所排開的雞尾酒重量， $W_{冰} = B_{雞尾酒} = V_A \times D_{雞尾酒}$ ，冰塊的重量 = 熔化後的水重量 = 熔化後水的體積 $V_{水}$ × 水的密度 $D_{水}$ ， $W_{水} = W_{冰} = V_{水} \times D_{水}$ ， $B_{雞尾酒} = V_A \times D_{雞尾酒} = W_{水} = W_{冰} = V_{水} \times D_{水}$ ，因為 $D_{水}$ 大於 $D_{雞尾酒}$ ，熔化後水的體積小於 V_A ，所以熔化後液面會下降。》

級距	全對	錯3題↓
人數	人	人

23

國中
自然科學(四)

隨堂進階卷

跨科 酸雨危機

年 班 座號

得分

姓名

◎ 選擇題：第 3 題 12 分，其餘每題 11 分，共 100 分

- (C) 1. 造成雨水酸化的物質可分為自然與人為兩種因素，下列何者是由自然因素所產生？
(A)化石燃料產生硫氧化物 (B)汽機車產生的氮氧化物 (C)閃電產生的氮氧化物
(D)以上皆非 〈1.閃電屬於天然現象。〉
- (D) 2. 大氣中的二氧化硫溶於水會形成何種物質，使雨水中的 pH 值下降？ (A)氧離子
(B)氫氧根離子 (C)硫離子 (D)氫離子
〈2.在水中解離產生氫離子(H⁺)，提高雨水的酸性。〉
- (A) 3. 小明想到理化課有學過酸鹼指示劑可以偵測水溶液的酸鹼性，經查閱之後找到不同指示劑 pH 值的變色範圍，若要偵測雨水酸鹼性，該使用哪一個酸鹼指示劑較為合適？
(A)石蕊（紅色 4.5~8.3 藍色） (B)酚酞（無色 8.2~10.0 紅色） (C)甲基黃（紅色 2.9~4.0 黃色） (D)以上皆可 〈3.酸雨 pH 值小於 5.0，此時使用石蕊較為適合。〉
- (C) 4. 酸雨除了會對植物生長造成影響外，也會使土壤與岩石中有毒金屬元素溶解進入河水或湖泊中，造成非常多的影響，下列何者為非？ (A)農作物長期累積有毒的金屬離子 (B)由食物鏈進入人體，影響人類健康 (C)湖中生物留下較耐鹼的物種 (D)湖中生物死亡，生態環境改變，最後形成死湖
〈4.只留下耐酸的物種。〉
- (A) 5. 許多地區都降下酸雨，但有些湖泊很快被酸化，有些湖泊卻較不受影響。經過檢測不同的岩石分布，其湖泊受酸雨的影響程度有所不同，下列何種岩石較易受酸雨侵蝕？
(A)石灰岩 (B)花崗岩 (C)礫岩 (D)玄武岩
〈5.由碳酸鈣組成的石灰岩較易受酸性腐蝕。〉
- (A) 6. 岩石的主要成分為下列何種物質時，此種岩石較易受酸雨受侵蝕？ (A) CaCO₃
(B) SiO₂ (C) MgCl₂ (D) NaCl
〈6.(A)酸雨易與碳酸鹽類反應。〉
- (D) 7. 人為的氮氧化物主要來自空氣中的氮氣與氧氣在高溫的汽、機車引擎中反應，以及化石燃料中含有氮的化合物燃燒後生成，所以我們在減少氮氧化物的生成從下列哪方面著手最不恰當？ (A)從汽、機車廢氣排放系統 (B)火力發電廠 (C)汽電共生設備改善 (D)控管冷氣所使用的冷媒種類 〈7.老舊冷氣可能使用氟氯碳化物作為冷媒，與氮氧化物較不相關。〉
- (A) 8. 環境部逐年規範氮氧化物排放標準，要求大型柴油車及力發電廠等設施須加裝觸媒，將有害的氮氧化物轉化成無害的哪些物質，以降低空氣中的氮氧化物濃度？ (A)氮氣與水 (B)二氧化氮和水 (C)氮氣和水 (D)二氧化碳和氮氣
〈8.加裝觸媒，將有害的氮氧化物轉化成無害的氮氣與水。〉
- (D) 9. 防止酸雨，最有效的方法是抑制硫氧化物和氮氧化物的排放，下述何種日常生活行為不能減少人為因素產生的硫氧化物與氮氧化物的排放？ (A)購買低污染的汽車 (B)多加利用大眾運輸工具 (C)短程的路程則可考慮自行車代步 (D)收集雨水澆花