

一、選擇題

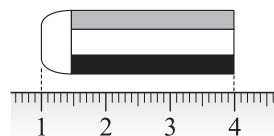
- (A) 1. 將一密度 2.7 克／立方公分的鋁塊切成體積 2：1 的甲、乙兩塊，則甲、乙兩塊的密度比為何？

1. 相同物體，密度相同。

- (A) 1：1 (B) 2：1
(C) 1：2 (D) 3：2

- (C) 2. 安安使用直尺測量橡皮擦的長度，測量狀況如右圖所示。若圖中直尺中的數字單位為公分，則橡皮擦的測量長度應記錄為多少公分？

2. 最小單位為 0.1 公分，故估計值需到 0.01 公分。



- (A) 4.0 公分 (B) 4.00 公分
(C) 3.00 公分 (D) 3.0 公分

- (A) 3. 在一已歸零的上皿天平左端置一物體，而在右端置一標示 20 公克的生鏽砝碼，若此時天平呈水平靜止，則物體質量大小應為何？

3. 生鏽的砝碼較未生鏽前重

- (A) 大於 20 公克 (B) 小於 20 公克
(C) 等於 20 公克 (D) 資料不足，無法比較

- (D) 4. 下列關於實驗操作的敘述，何者正確？

4. (A)用玻璃棒；(B)用燈罩；(C)不是正確讀數。

- (A) 可利用溫度計攪拌藥品
(B) 酒精燈使用完畢，要以溼抹布蓋熄
(C) 燒杯上面的刻度為正確的體積讀數
(D) 稀釋濃硫酸，需將濃硫酸沿著玻璃棒緩緩加入水中

- (B) 5. 若小天用直尺測量一書桌，得到其長度為 0.550m，則他所用的直尺準確至哪一單位？

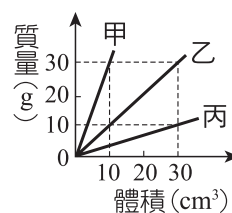
5. 準確數值與估計數值取決於度量時使用工具之最小刻度。依題意，0.550m 中的準確值為 0.55m，即為 55cm，故準確至 cm。

- (A) m (B) cm
(C) mm (D) km

- (D) 6. 右圖為某三種物質的質量與體積關係圖，試問下列敘述何者錯誤？

6. (A)(B)(C)由圖可知， $D_{甲} > D_{乙} > D_{丙}$ ，且 $D_{甲} : D_{乙} : D_{丙} = \frac{30}{10} : \frac{30}{30} : \frac{10}{30} = 9 : 3 : 1$ ；(D)三者體積相同時，丙質量最小。

- (A) 甲密度最大
(B) 乙可能為水
(C) 甲和丙兩者密度比為 9：1
(D) 若三者體積相同時，丙質量最大



- (A) 7. 小李將玩具漢堡放置在上皿天平的左盤，右盤則放置砝碼，共放了 20 克、5 克、1 克、500 毫克各一個，試問該玩具漢堡的質量為何？

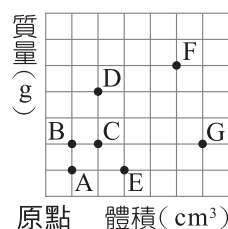
7. $20 + 5 + 1 + 0.5 = 26.50$ (克)，最末位為估計值。

- (A) 26.50 克 (B) 26.5 克
(C) 16.50 克 (D) 27.5 克

- (D) 8. 在方格紙上描繪數種純物質的質量和體積，如右圖，則(甲) 2 克的 A；(乙) 2 克的 B；(丙) 4 克的 F，比較三者的體積大小，下列何者正確？

8. A 的密度小於 B，體積：甲 > 乙；A 與 F 密度相同，體積：丙 > 甲。

- (A) 甲 < 乙 < 丙
(B) 甲 = 乙 < 丙
(C) 甲 = 丙 < 乙
(D) 乙 < 甲 < 丙

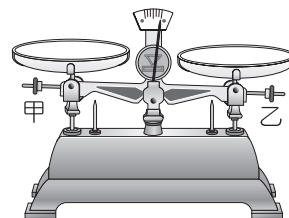


- (A) 9. 烏鴉口渴要喝水，將金屬球投入玻璃瓶中使水面上升，已知金屬球質量均為10g，請問下列何種材質，可以讓牠投入最少顆後喝到水？（密度：鋁 2.7g/cm^3 ，鐵 7.9g/cm^3 ，銅 8.9g/cm^3 ）

9. 由 $D = \frac{M}{V}$ ，質量相等時，密度愈小，體積愈大，愈容易讓水滿出來。

- (A) 鋁球
(B) 鐵球
(C) 銅球
(D) 不管什麼材質都一樣顆數

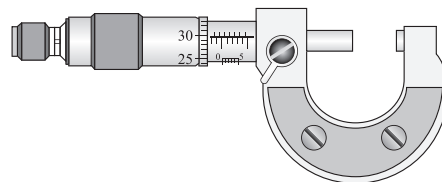
- (A) 10. 貝佐斯在有模擬地球引力的太空站，拿一個上皿天平要測量岩石的質量，發現上皿天平秤盤上未放置任何物體時，指針偏向右邊，如右圖所示，則貝佐斯要如何操作最適當？



10. 指針偏右，表示右側比較重，所以右側的乙螺絲要往左旋入，或是左側的甲螺絲要往左旋出。太空站因為有地球引力，所以可以使用天平。

- (A) 固定甲螺絲，乙螺絲向左旋入，歸零後才能使用
(B) 固定甲螺絲，乙螺絲向右旋出，歸零後才能使用
(C) 太空站上無法使用上皿天平，改用其他方法測量質量
(D) 太空站上無法將上皿天平歸零，改用其他方法測量質量

- (D) 11. 右圖為螺旋測微器又稱千分尺（micrometer），是測量長度更精密的工具，用它測長度可以準確到 0.01mm 。彥行使用此儀器測量桌上的物品，測量結果如下表，試問長度測量正確為下列何者？



物品	鉛筆	橡皮擦	立可帶	迴紋針
測量長度	10.45cm	7.321cm	9.21mm	3.432mm

- (A) 鉛筆 (B) 橡皮擦 (C) 立可帶 (D) 迴紋針

11. 最小刻度為 0.01mm ，所以單位為 mm 時需記錄到小數第三位，而單位為 cm 時需記錄到小數第四位。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

阿峰以量筒盛某液體，分別測量五次，這五次測得的體積與總質量（量筒＋液體）的關係如下表所示。

實驗次別	1	2	3	4	5
某液體體積 (cm^3)	0	10.0	20.0	30.0	40.0
總質量 (g)	X	49.0	61.0	Y	85.0

- (C) 12. 表中的 X 值為何？

12. 從表中可知，液體每增加 10 立方公分，質量增加 12 克，故 $X = 49 - 12 = 37$ （克）。

- (A) 47.0 (B) 41.0
(C) 37.0 (D) 31.0

- (B) 13. 表中的 Y 值為何？

13. $Y = 61 + 12 = 73$ （克）

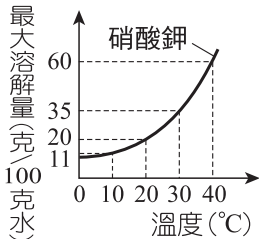
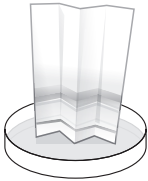
- (A) 67.0 (B) 73.0
(C) 79.0 (D) 81.0

- (B) 14. 試問量筒中液體的密度為多少 g/cm^3 ？

14. 液體每增加 10 立方公分，質量增加 12 克，故液體密度為 $12 \div 10 = 1.2$ (g/cm^3)。

- (A) 0.8
(B) 1.2
(C) 2.25
(D) 4.9

一、選擇題

- (A) 1. 臺灣南部沿海地區製鹽的方法，是將海水引入鹽田裡，再利用太陽照射使水蒸發後，析出粗鹽，試問此種製鹽的方法是利用何種原理？
 (A)蒸發結晶法 (B)蒸餾法
 (C)過濾法 (D)色層分析法
 1. 將海水引入鹽田裡，再利用太陽照射將水蒸發後，析出粗鹽，此種製鹽的方法稱為蒸發結晶法。
- (D) 2. 「丙酮很容易揮發，且很容易起火燃燒。」上述兩句話是在說明哪一種性質？
 (A)兩者都是物理性質
 (B)兩者都是化學性質
 (C)前者是化學性質，後者是物理性質
 (D)前者是物理性質，後者是化學性質
 2. 揮發是物理性質，燃燒是化學性質。
- (B) 3. 將原本有鹽固體沉澱產生的水溶液再加水後如右圖，關於加水後此水溶液的變化，下列敘述何者正確？
 (A)溶解量不變，濃度增加
 (B)溶解量增加，濃度不變
 (C)溶解量及濃度均增加
 (D)溶解量及濃度均不變
 3. 加入更多的水後，溶解量會增加，因還有鹽沉澱故仍為飽和溶液。
- 
- (A) 4. 市售的沙拉油常填入哪一種氣體，以保持新鮮？
 (A)氮 (B)氧 (C)氫 (D)氬
 4. 填入氮氣，用以隔絕空氣。
- (C) 5. 在氯化鈉水溶液中，哪一個部分屬於溶質？
 (A)氯 (B)水 (C)氯化鈉 (D)氯化鈉水溶液
 5. 氯化鈉水溶液中，氯化鈉為溶質，水為溶劑。
- (B) 6. 右圖為硝酸鉀在不同溫度下對 100 克水的最大溶解量。
 在 40°C 時，下列何者為飽和硝酸鉀水溶液的重量百分率濃度？
 (A) 25.9% (B) 37.5%
 (C) 46.5% (D) 65.0%
 6. 在 40°C 時，飽和硝酸鉀水溶液的重量百分率濃度為 $\frac{60}{100+60} \times 100\% = 37.5\%$ 。
- 
7. (A)過濾法；(B)濾紙色層分析法；
 (C)蒸發法；(D)油墨溶於酒精，並非分析的方法。
- (B) 7. 下列何者適合分析印表機的綠色油墨組成？
 (A)  (B)  (C)  (D) 
 8. 1 升水重為 1000 克 = 10⁶ 毫克，鉛量 = 0.002 克 = 2 毫克，相當於 2ppm。
 9. 體積分率濃度 = 5% = $\frac{x}{360} \times 100\%$ ，x = 18 (毫升)，水 = 360 - 18 = 342 (毫升)。
- (B) 8. 近年來，自來水公司進行某處河川水質檢測，發現鉛含量超標，民生用水標準是 0.3ppm 以下，但檢測值高達相當於「1 升水中含有鉛 0.002 克」。試求出其檢測值為多少 ppm？
 (A) 20 (B) 2
 (C) 0.2 (D) 0.02
- (D) 9. 阿偉到便利商店買一罐 360 毫升、體積分率濃度 5% 的葡萄汁，經由濃度的計算，試算出該葡萄汁裡的純原汁和水量，分別為多少毫升？
 (A)純原汁 36 毫升、水 324 毫升 (B)純原汁 18 毫升、水 360 毫升
 (C)純原汁 5 毫升、水 355 毫升 (D)純原汁 18 毫升、水 342 毫升

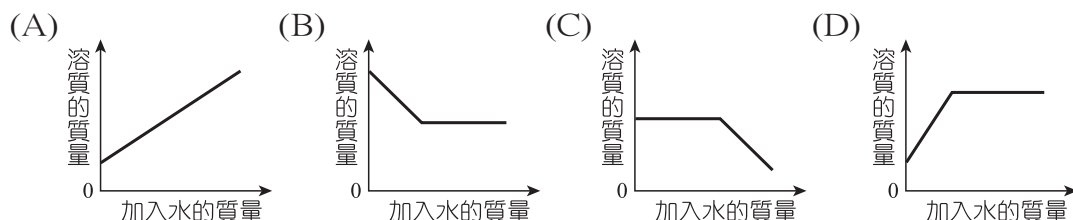
- (B) 10. X、Y 兩種粉末在甲、乙、丙液體中的溶解度（最大溶解量）及沸點如下表所示，如今這兩種粉末不小心混合在一起，想要把X、Y 再次分離出來，試問下列敘述何者最正確？

	對甲液體的溶解度 (g/100mL)	對乙液體的溶解度 (g/100mL)	對丙液體的溶解度 (g/100mL)	沸點 (°C)
X 物質	215	0.02	50	80
Y 物質	178	0.01	0.05	130

10. (A)(B)因丙液體對 X、Y 粉末的溶解度差很多，所以 X 粉末會溶解在丙液體中，而 Y 粉末不會。經由過濾後可以得到 Y 粉末。(C)(D)無法得知液體與粉末的沸點關係，所以無法判斷蒸發先後順序。

- (A)將 X、Y 粉末加入乙液體中，再用濾網過濾，可在濾網上得到純 Y 粉末
(B)將 X、Y 粉末加入丙液體中，再用濾網過濾，可在濾網上得到純 Y 粉末
(C)將 X、Y 粉末加入甲液體中，再放在蒸發皿中加熱，可以得到 X 的晶體
(D)將 X、Y 粉末加入任一液體中，再放在蒸發皿中加熱，可以得到 Y 的晶體

- (D) 11. 筱晴取 20g 的食鹽溶於水中後，在杯底尚有一些食鹽，筱晴逐漸加水稀釋。若以橫坐標表示稀釋時所加入水的質量，縱坐標表示食鹽水中溶質的質量，則逐漸加水稀釋食鹽水的過程中，以下列哪一個圖形表示最為正確？

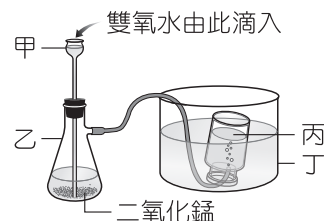


11. 當杯底還有沉澱物時，加水後沉澱物溶解，溶質變多。但當沉澱物完全溶解後，再加水，溶質就不再增加了。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

小華在實驗室中以二氧化錳與雙氧水製造氧氣，其裝置如右圖所示。



- (B) 12. 為何一開始製造產生的氣體不收集？

- (A)一開始產生的氣體須通過水，含有太多水氣而不夠純
(B)因為一開始的氣體主要為原本吸濾瓶中的空氣
(C)一開始所產生的氣體速率太快，會來不及收集
(D)因為雙氧水一開始產生的氣體不純

12. 一開始跑出來的氣體為吸濾瓶內原來的空氣，所以不收集。

- (A) 13. 若氧氣的生成速率太快時，下列哪一種處理方法最好？

- (A)將導管移出水面
(B)拔開甲實驗器材
(C)加入更多的二氧化錳
(D)盡速遠離

13. 導管移出水面可使內部空氣迅速排出

- (B) 14. 從雙氧水製取氧氣的過程中，甲的名稱為何？甲的底部要在水面上或是水面下？

- (A)薊頭漏斗，底部要在水面上
(B)薊頭漏斗，底部要在水面下
(C)漏斗，底部要在水面上
(D)漏斗，底部要在水面下

14. 甲：薊頭漏斗，底部要在水面下，才不會讓產生的氧氣從薊頭漏斗散失掉。

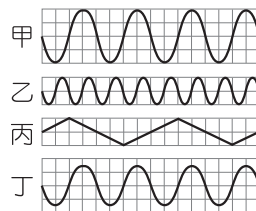
一、選擇題

- (D) 1. 根據右圖漫畫情境，試問辛依聽得到小蘭的加油聲嗎？



1. 水為聲音的介質，故可傳遞聲音。

- (A) 2. 右圖為相同材質的繩子在相同時間內所產生的不同波形，若格子大小均為 1cm，則下列甲、乙、丙、丁四圖各項的比，何者錯誤？



2. (A)週期比應為 2:1:4:2

- (A)週期比 = 2:4:1:2 (B)波長比 = 2:1:4:2
(C)波速比 = 1:1:1:1 (D)振幅比 = 4:2:2:3

- (D) 3. 右表為 4 種聲源在相同環境下發出的響度與頻率資料，關於這 4 種聲源的敘述何者正確？

聲音聲源	響度 (dB)	頻率 (Hz)
甲	80	5000
乙	90	100
丙	60	2000
丁	100	1000

- (A)聲音丁聽起來最尖銳
(B)聲音甲傳得最遠
(C)聲音丙聲速最小
(D)聲音乙聽起來最低沉

3. (A)甲頻率最高，聽起來最尖銳；(B)丁響度最大傳得最遠；
(C)相同環境介質，聲速皆相同。

- (B) 4. 如右圖所示，我們對遠處的人說話時，常會用手圍住嘴巴，讓聲音不易分散，使對方較容易聽清楚我們所說的話，此現象主要是利用聲波哪一種特性？



- (A)聲波可以利用不同介質來傳播
(B)聲波傳播時遇到障礙物被反射
(C)聲波是因為物體的振動所產生
(D)不同頻率的聲波會有不同的回聲

4. 用手圍住嘴巴可使聲波傳播時遇到障礙物被反射，讓聲音傳得更遠。

- (A) 5. 小白看了百科全書後發現，人和動物的聽覺頻率是不一樣的，如右表所示，因此他突發奇想，想製作一支只有海豚才能聽到聲音的笛子，那麼笛子的頻率應該為下列何者較合適？

動物種類	聽力頻率範圍
人	(20Hz ~ 20000Hz)
狗	(50Hz ~ 50000Hz)
貓	(100Hz ~ 65000Hz)
海豚	(2000Hz ~ 100000Hz)

- (A) 85000 赫
(B) 60000 赫
(C) 30000 赫
(D) 15000 赫

5. 僅有海豚能聽到的聲音頻率為 65000~100000 之間。

- (C) 6. 翔瑋對著山壁大叫，經過 4 秒後聽到回聲，試問翔瑋距山壁多遠？（空氣中的聲速約為 340m/s）

6. 來回須4 秒，共 $340 \times 4 = 1360$ 公尺，故距山壁 $1360 \div 2 = 680$ 公尺。

- (A) 34 公尺 (B) 340 公尺 (C) 680 公尺 (D) 1360 公尺

- (C) 7. 試問聲音在下列何種環境中傳播，其傳聲速率為最快？

- (A) 25°C 的空氣 (B) 50°C 的空氣
(C) 50°C 的鐵軌 (D) 50°C 的溫泉水

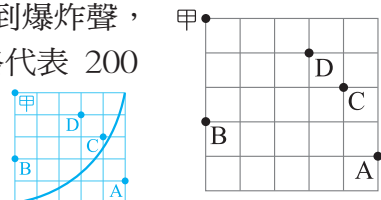
7. 傳聲速率：固體 > 液體 > 氣體。溫度愈高，聲音的傳播速率愈快。

(D) 8. 若使用超音波傳遞訊息，是否會對人類造成噪音汙染？

8. 超音波人耳聽不見

- (A)會，所經之處的民眾會煩躁
- (B)不一定，要看振幅大小
- (C)不一定，要看頻率高低
- (D)不會，超音波頻率人耳聽不到

(C) 9. 在城市中的甲工廠爆炸，某人在看到火光 3 秒內聽到爆炸聲，則某人最有可能在右圖中的哪一處？（地圖的每一格代表 200 公尺，假設聲音速度 340m/s）



- (A) A 點
- (B) B 點
- (C) C 點
- (D) D 點

9. 距離 = $340 \times 3 = 1020$ 大約距離甲點 1000 公尺（間距 5 格），以甲點為圓心，5 格為半徑，可得到 C 點最有可能為某人所在之位置。

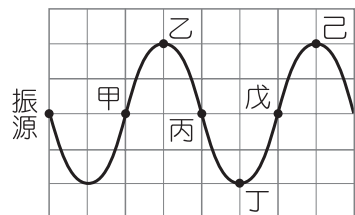
10. (A)大、中、小提琴依照能拉出高音的音域來分；(B)大提琴能拉出比另兩個提琴更低音的音域；(D)要讓聲音變得更高音，需要改變弦的鬆緊度或是粗細，拉快點是無法改變。

(C) 10. 弦樂團裡常見小提琴、中提琴、大提琴交互演奏著動人的音樂。試問關於右圖中這三種提琴的敘述，下列何者正確？



- (A)大、中、小提琴是依照發出響度的大小來區分
- (B)大提琴能發出比另兩個提琴頻率更高的聲音
- (C)中提琴想要發出跟小提琴一樣的高音，需要換一條細的弦
- (D)中提琴想要發出跟小提琴一樣的高音，拉弦的速度要更快一點

(C) 11. 某振源由靜止開始振動，2 秒後形成如右圖的繩波。請問再經過 1 秒後，甲～己中哪些質點將位於同一位置？



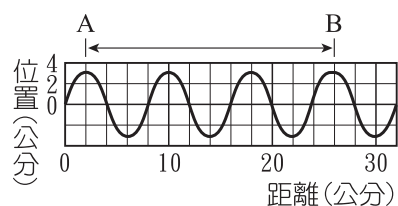
- (A)甲、丙、戊
- (B)乙、丁、己
- (C)均在同位置
- (D)均不在同位置

11. 2 秒後產生 2 個全波→頻率為 1 秒產生 1 個全波，故再經過 1 秒後，波形與現在圖形相同，六個點都位於原位置。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

以繩波產生器製造出數個連續週期波，其振動位置與距離之關係如右圖所示，波由 A 點傳到 B 點所需時間為 6 秒。



(A) 12. 此繩波的波長為多少公分？

12. 橫軸單位長為 2 公分，故一個波長為 8 公分。

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 20

(B) 13. 此繩波的振幅為多少公分？

13. 振幅為平衡位置到波峰或波谷的垂直距離，故為 3 公分。

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6

(B) 14. 此繩波的波速為多少公分／秒？

14. 6 秒產生三個波， $f = \frac{3}{6} = 0.5$ (赫)，
 $v = f \times \lambda = 0.5 \times 8 = 4$ (公分／秒)。

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 13.3

一、選擇題

- (B) 1. 下列哪些現象跟光線的直進性有關？(甲)皮影戲；(乙)吸管在水槽中彎折了；(丙)日食與月食；(丁)游泳池的水深比實際看到的還要深；(戊)立竿見影。

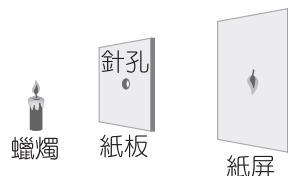
(A)甲乙丙 (B)甲丙戊
(C)甲丙丁 (D)乙丁戊

1. 乙、丁主要為折射。

- (B) 2. 右圖為針孔成像示意圖，關於針孔成像的敘述，下列何者正確？

(A)針孔愈大，成像愈清晰
(B)針孔成像為實像
(C)若有兩個針孔，成像只會有一個
(D)紙屏遠離針孔，成像愈小

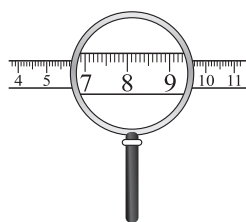
2. (A)針孔愈大，成像愈模糊；(C)成像會有兩個；(D)紙屏遠離針孔，成像愈大。



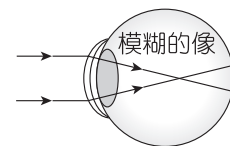
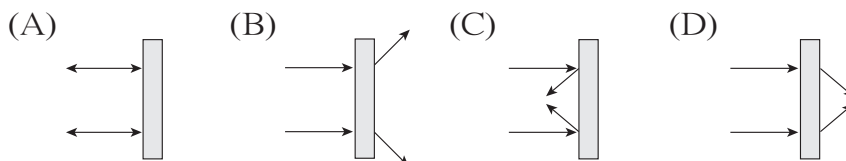
- (D) 3. 阿奇取一凸透鏡置於直尺的正上方，觀察其成像，結果如右圖所示，試問下列敘述何者錯誤？

(A)成像為虛像
(B)此透鏡具有會聚光線的功能
(C)直尺與透鏡間的距離小於透鏡焦距
(D)將透鏡慢慢靠近直尺時，發現其成像會越來越大

3. (D)成像會越來越小



- (B) 4. 明華去眼科診所做檢查，檢查出來的結果如右圖所示，則他應該要配戴下列哪一種鏡片？

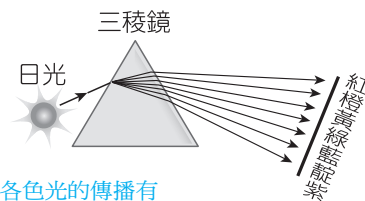


4. 成像在視網膜前，表示他是近視眼，需要配戴凹透鏡矯正，凹透鏡會使光線發散。

- (B) 5. 太陽光通過三稜鏡後，會產生紅光在上層，紫光在下層，如右圖。下列敘述何者錯誤？

(A)太陽光是由不同顏色的光混合而成
(B)紅色光在三稜鏡中傳播速率最慢
(C)這種現象稱為色散
(D)構成太陽光的基本光源為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等七種色光

5. 太陽光通過三稜鏡後產生色散現象，與各色光的傳播有關。紅光傳播速率最快，紫光最慢，偏折程度最大。



- (B) 6. 微距攝影是有別於一般攝影的一種特殊攝影方法，微距攝影是在近距離拍攝物體，可以得到比「原實物大的影像」，試問下列關於攝影的敘述，何者錯誤？

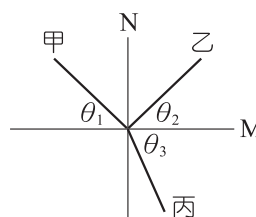
(A)微距攝影所得的像為倒立放大實像
(B)一般攝影所得的像為正立縮小實像
(C)微距攝影可以拍攝體型較小的昆蟲或其他動物
(D)微距攝影拍攝的物體在鏡頭前一倍焦距至二倍焦距之間

6. (B)一般攝影所得到的像為倒立縮小實像

- (C) 7. 小金使用雷射筆將一道光由空氣射入水中，光線的行進結果如右圖，其中 $\theta_1 = \theta_2 < \theta_3$ ，下列敘述何者錯誤？

(A) M 為界面
(B) N 為法線
(C) 乙為折射線
(D)入射角 = 反射角

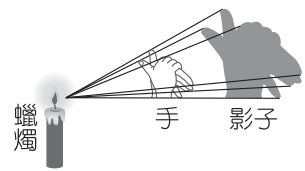
7. M 為界面；N 為法線；甲為入射線；乙為反射線；丙為折射線。(D)入射角 = 反射角。



- (B) 8. 右圖所示為小新在暗室中以蠟燭和手在牆壁上做出各種造型的影子，這個現象是因光有什麼特性造成的？

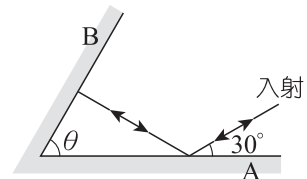
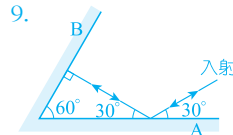
(A) 穿透性 (B) 直進性
(C) 反射 (D) 折射

8. 光是以直線前進的方式傳播，光遇到不透明的物體時，就不能繼續前進，而會在物體的後面形成陰影。



- (B) 9. 有一入射光與 A 鏡夾 30° 角入射，經 A 鏡反射後又入射 B 鏡，之後光沿著原路徑返回，如右圖所示，試問 A、B 兩鏡夾角 θ 為幾度？

(A) 30° (B) 60°
(C) 45° (D) 75°



- (D) 10. 理化老師拿出四臺儀器分別給學生去觀察水中的孑孓（蚊子的幼蟲），在這四臺儀器中都可以觀察到孑孓的影像為倒立放大的像，如右圖，但老師說有一臺的成像結果與其他三臺有所不同，請問是下列儀器中的哪一臺？

(A) (B) (C) (D)



放大鏡



遠視眼鏡



單眼相機



複式顯微鏡

10. 因為複式顯微鏡使用了兩個凸透鏡，所以最後成像為倒立放大虛像。

- (D) 11. 丁丁做近視眼鏡的成像實驗，在近視眼鏡前的焦點外側放置一根燃燒的蠟燭，如右圖，則丁丁必須將紙屏放在何處，才能看到蠟燭經過近視眼鏡折射後，在該紙屏上的成像？

(A) 丁丁站在眼鏡後，直接往紙屏上觀看
(B) 丁丁站在眼鏡後，朝鏡內往紙屏上觀看
(C) 丁丁站在眼鏡前，直接往紙屏上觀看
(D) 無論使用何種方法，皆無法在紙屏上成像

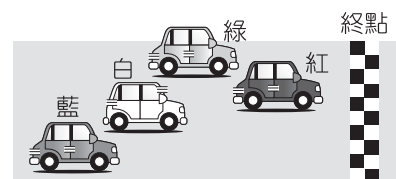


11. 近視眼鏡為凹透鏡，而凹透鏡的成像只有縮小正立虛像，所以無法在紙屏上成像。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

阿金、小安和阿華準備了紅、綠、藍、透明 4 種顏色鏡片的眼鏡一起去觀賞賽車比賽。如右圖，有 4 台顏色分別為紅、藍、綠、白的車子正準備通過終點線。



- (B) 12. 阿金若戴上了藍色鏡片，則他會看到有幾種顏色的車？ 12. 看見藍色與黑色兩種顏色車

(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

- (B) 13. 小安若戴上了綠色鏡片，則他會看到哪一個顏色的車領先？

(A) 紅色 (B) 黑色
(C) 綠色 (D) 藍色

13. 原為紅色車子，戴上綠色鏡片後變為黑色車子。

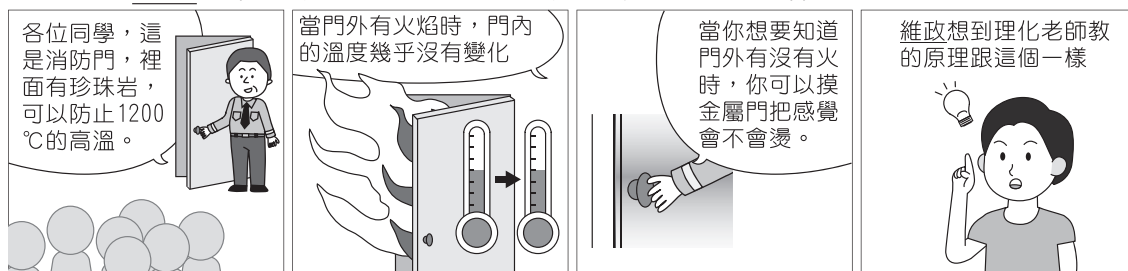
- (D) 14. 阿華若戴上了什麼顏色鏡片，發現暫居一、二名的車子為同色？

(A) 紅色 (B) 透明
(C) 綠色 (D) 藍色

14. (A) 紅色車子為紅色，綠色車子為黑色；(B) 紅色車子為紅色，綠色車子為綠色；(C) 紅色車子為黑色，綠色車子為綠色；(D) 紅綠車子都為黑色。

一、選擇題

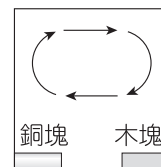
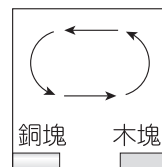
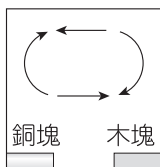
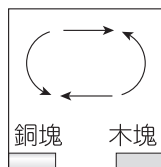
- (C) 1. 小志看著杯子裡的冰塊，想到老師說：「只要冰塊沒有融化完，水溫便保持 0°C 。」根據以上敘述，下列何者正確？
 1. 當物體吸熱時，熱量可以讓溫度提升，但當物體在熔點或沸點時，吸收熱量是讓物質的狀態改變，此時溫度不變。
 (A)溫度下降時，不一定會放熱 (B)物體溫度上升時，不一定要吸熱
 (C)物體吸熱時，溫度不一定上升 (D)物體放熱時，溫度一定下降
- (D) 2. 如下圖，維政跟著學校去參觀消防博物館，有以下的對話：



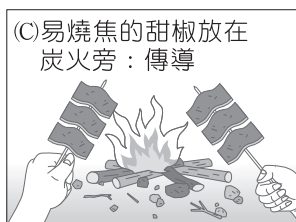
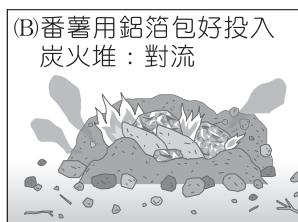
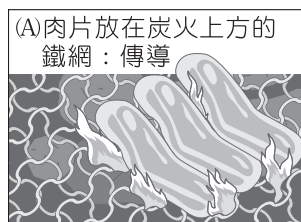
試問下列哪個原理與消防門相同？

2. 金屬的傳熱速度比較快，非金屬的傳熱速度比較慢。

- (A)水的比熱大，溫度上升比沙灘慢
 (B)酒精的燃點比較小，比紙容易燃燒
 (C)黑色的衣服在陽光下，比白色的衣服溫度高
 (D)鍋子的塑膠提把導熱慢，溫度上升比較慢
- (C) 3. 加拿大溫哥華島靠近太平洋，當同緯度的城市皆已大雪紛飛，島上的維多利亞市，可能還有 7°C 、 8°C 的氣溫，這是因為海水具有調節氣溫的功能，就物理的觀點而言，下列何者正確？
 3. 海水的比熱大，溫度變化小，所以溫差不大。
 (A)海水比熱大，溫度變化大 (B)海水比熱小，溫度變化小
 (C)海水比熱大，溫度變化小 (D)海水比熱小，溫度變化大
- (B) 4. 以穩定熱源依次加熱 M_1 及 M_2 兩杯水，得水溫變化及加熱時間關係如右圖所示，試問哪杯水的質量較大？
 (A) M_1 (B) M_2 (C)兩者相等 (D)無法判斷
- (C) 5. 一般體溫計的中心，裝的皆為液體，照理管徑應較粗，較有利於液體的加入，但市面上的溫度計卻都又細又長，試問原因為何下列何者較合理？
 4. 對圖形畫一條垂直直線，發現在相同的加熱時間下， M_2 溫度變化較不明顯，故 M_2 質量較大。
 5. 當管徑很細時，液體的熱脹冷縮會變得很明顯。
 (A)較不易摔壞 (B)受熱可以更平均
 (C)高度變化較明顯 (D)可以當攪拌棒使用
- (D) 6. 二十四孝中，有關王祥臥冰求鯉的故事，以現今科學的推論，下列敘述何者正確？
 6. 湖底的溫度能維持在 4°C 左右，因為 4°C 的水密度最大，會下沉到湖底。
 (A)鯉魚都在湖底的土中冬眠
 (B)湖水結冰的溫度下，湖中的鯉魚早已凍死
 (C)因為王祥的體溫讓湖水溫度上升到鯉魚可以生存溫度
 (D)水的密度在 4°C 時最大，因為對流而使湖底的生物仍能生存
- (D) 7. 已知熱空氣上升，冷空氣下降，若在一封閉的玻璃櫃內加入有色的煙氣，試問此玻璃櫃放在太陽底下曝曬時，有色的煙氣流動方向為下列何者？
 7. 玻璃櫃放在太陽底下曝曬時，銅塊較易吸熱，故溫度較高，所以氣流會上升。
 (A) (B) (C) (D)

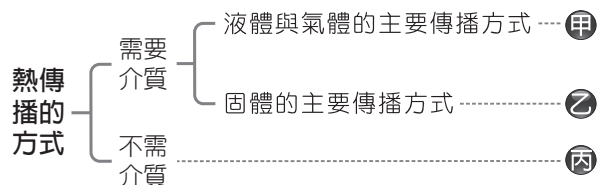


- (A) 8. 中秋節烤肉時，婷婷看到爸爸對不同的食品進行不同的加熱方式感到好奇，請依據爸爸的加熱方式判斷其主要傳熱方式何者正確？ 8. (B)輻射與傳導；(C)輻射；(D)對流。



- (B) 9. 關於熱傳播的方式，其分類如右圖，試問甲、乙、丙各為何？

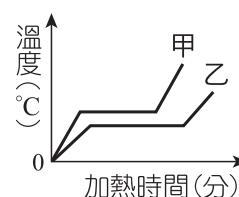
- (A)甲：傳導；乙：對流；丙：輻射
(B)甲：對流；乙：傳導；丙：輻射
(C)甲：傳導；乙：輻射；丙：對流
(D)甲：對流；乙：輻射；丙：傳導



9. (甲)液體與氣體的主要傳播方式是對流；(乙)固體的主要傳播方式是傳導；(丙)不需介質的是輻射。

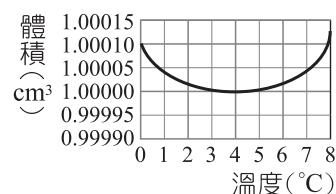
- (A) 10. 信安用一供熱速率穩定的熱源，分別加熱甲、乙兩固體物質，並繪出其溫度和加熱時間的關係如右圖。若不計熱量散失，下列敘述何者最合理？

10. (B)熔點不同，故必為不同物質；
(C)熔點固定，故必為純物質。



- (A)甲、乙必為不同物質
(B)甲、乙可能是取相同物質，但質量不同
(C)甲或乙可能是混合物
(D)因質量與比熱不明，故無法判斷甲、乙是否為相同物質

- (B) 11. 已知 1g 水的體積與溫度關係如右圖所示。今分別在不同溫度下取同體積的水，則在哪個溫度下所取的水質量最大？



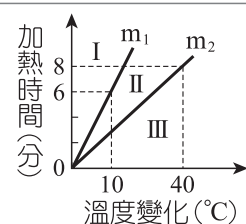
- (A) 1°C (B) 4°C
(C) 8°C (D) 皆一樣大

11. 由圖可知，同為 1g 的水，4°C 時密度最大。
 $m = D \times V$ ，同體積時， m 與 D 成正比。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

利用相同熱源加熱不同質量的水，得加熱時間與溫度變化關係如右圖。



- (B) 12. 已知熱源每分鐘可提供 1000 卡的熱量，則 m_2 的質量為多少公克？

- (A) 100 (B) 200
(C) 400 (D) 800

12. $1000 \times 8 = m_2 \times 40$, $m_2 = 200$ (克)。

- (D) 13. 已知兩杯水的初溫均為 20°C，若將 m_1 加熱到沸騰，需要多少時間？

- (A) 16 分鐘 (B) 28 分鐘
(C) 36 分鐘 (D) 48 分鐘

13. 升溫 10°C 需時 6 分鐘，20°C 到沸騰共升溫 80°C，則需時 48 分鐘。

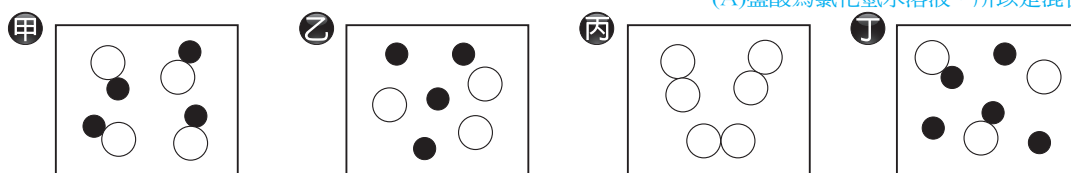
- (A) 14. 若將 m_1 加入 m_2 ，則其關係應是在圖中哪一部分？

- (A) I 區
(B) II 區
(C) III 區
(D)維持原線段不變

14. 水愈多，令其上升同等溫度所需的加熱時間愈長。

一、選擇題

- (D) 1. 甲～丁四種物質的組成如下圖所示，其中 ● 與 ○ 分別代表兩種不同的原子，則關於此四種物質的敘述，下列何者正確？



- (A) 鹽酸屬於甲物質 (B) 空氣屬於乙物質
(C) 氧氣屬於丁物質 (D) 氯氣屬於丙物質

1. 甲為化合物，乙、丁為混合物，丙為元素。
(A) 鹽酸為氯化氫水溶液，所以是混合物。

2. 同一族的元素其化學性質相似，所以判別是否同一族，依照與氧的活性大小來判別。

- (C) 2. 已知甲、乙、丙、丁、戊五種元素分別是週期表中的兩族，為了區分它們，做了下列相關實驗，得到的性質如下表，試問下列分類何者正確？

實驗項目	得到性質	
金屬、非金屬	乙、丙、丁為金屬	甲、戊為非金屬
原子大小	戊 > 丁 > 丙 > 乙 > 甲	
與氧氣反應	甲、乙容易與氧反應	丙、丁、戊不易與氧反應

- (A) 乙、丙、丁為一族，甲、戊為一族 (B) 戊為一族，甲、乙、丙、丁為一族
(C) 甲、乙為一族，丙、丁、戊為一族 (D) 甲、丙、戊為一族，乙、丁為一族

- (B) 3. 右圖為某原子的元素符號，若此原子呈電中性，則有關此原子的敘述，下列何者正確？

3. Al 為鋁的元素符號。在元素符號左下角的 13 代表原子序，即質子數為 13；在元素符號左上角的 27 代表質子數與中子數的總和為 27，故可推知中子數為 14。又因為此原子為電中性，故核外電子數等於核內質子數 = 13。

27
13 Al

- (A) 此為鈉原子 (B) 質子數為 13
(C) 中子數為 27 (D) 電子數為 14

- (C) 4. 有一種神奇的魔術「水點火」：就是先將一張紙折成漏斗狀，再把尖端處放入水中，不久，整張紙就會在水中燃燒起來了，燒起來的同時，水的顏色也會變紅。其原理是將鉀粒放在漏斗狀的紙裡，當水逐漸浸潤紙張時，鉀便與水劇烈反應，使紙燃燒。而水會變成粉紅色，是在水中加入何種物質？

4. 鹼金屬與水反應後的水溶液呈鹼性，會使酚酞變成粉紅色。

- (A) 石蕊 (B) 酒精 (C) 酚酞 (D) 礦物油

- (C) 5. 氫和氧之原子序為 1 和 8，若一個水分子由一個氧原子與兩個氫原子組成，則一個水分子所含的質子數為多少？

5. 一個水分子有兩個氫原子及一個氧原子，質子數 = 1 + 1 + 8 = 10。

- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11

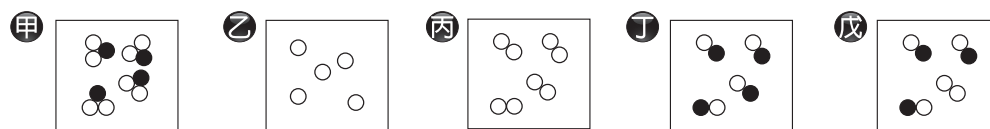
- (A) 6. 今有 P、Q、R、S 四種原子，其原子序和質量數如右表所列，試問下列敘述何者最合理？

原子種類	原子序	質量數
P	1	1
Q	6	12
R	9	19
S	15	30

- (A) P 原子只有 1 個質子，沒有中子
(B) Q 原子的質子數比中子數多
(C) R 原子有 10 個質子
(D) S 原子有 30 個中子

6. (B)一樣多；(C)9 個；(D)15 個。

- (A) 7. 下列物質中，依元素、化合物的次序排列，下列選項正確者應為何？



- (A) 乙、甲 (B) 丙、戊
(C) 甲、戊 (D) 甲、丙

7. (乙)(丙)為元素，(甲)(丁)為化合物，(戊)為混合物。

- (C) 8. 科學家以 ${}_Z^AX$ 的方式來表示原子種類，其中 X 代表元素符號，A 代表質量數，Z 代表原子序。上表所列的五種元素中，哪些元素的質子數與中子數都是奇數？

元素名稱	氫	氮	錳	鎳	銻
元素符號	${}_1^1\text{H}$	${}_7^{14}\text{N}$	${}_{25}^{55}\text{Mn}$	${}_{28}^{59}\text{Ni}$	${}_{51}^{122}\text{Sb}$

8. 氫 ${}_1^1\text{H}$ 有 1 個質子、0 個中子；氮 ${}_7^{14}\text{N}$ 有 7 個質子、7 個中子；錳 ${}_{25}^{55}\text{Mn}$ 有 25 個質子、30 個中子；鎳 ${}_{28}^{59}\text{Ni}$ 有 28 個質子、31 個中子；銻 ${}_{51}^{122}\text{Sb}$ 有 51 個質子、71 個中子。

- (A) 氫、錳 (B) 氫、鎳
(C) 氮、銻 (D) 鎳、銻

- (C) 9. 2O 和 O_2 的意義分別為何？

9. O 是氧原子， 2O 是兩個氧原子； O_2 是氧分子。

- (A) 前者是一個氧分子，後者是兩個氧原子
(B) 前者是兩個氧分子，後者是一個氧原子
(C) 前者是兩個氧原子，後者是一個氧分子
(D) 兩者代表相同的意義

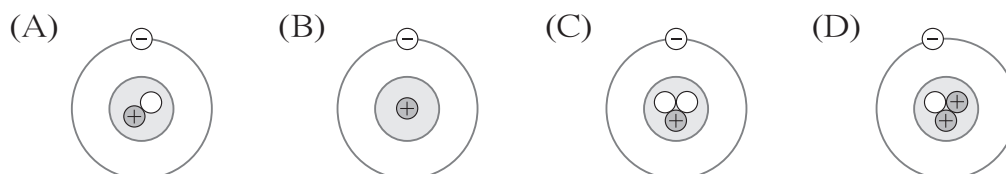
- (B) 10. 氬氣 (Ar_2)、氧氣 (O_3)、水蒸氣 (H_2O)、葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)、硫酸 (H_2SO_4)，上述化學式中有多少個正確？

10. 氬氣 (Ar)；氧氣 (O_2)，故選(B)。

- (A) 2 個 (B) 3 個
(C) 4 個 (D) 5 個

- (D) 11. 下列選項圖形中為氫、氘、氚等三個 H 的同位素原子模型，試問下列何者不是 H 的同位素？（同位素為同一元素，其中子數不同）

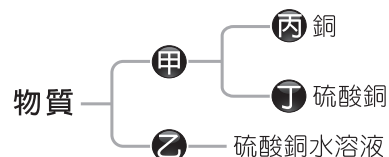
11. (D) 有 2 個質子，為氦 He。



二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

物質依組成成分可分為混合物、純物質、元素、化合物，現以代號表示其分類方式如右圖（未按順序）。已知銅、硫酸銅與硫酸銅水溶液在分類後，分別屬於丙類，丁類與乙類。



- (C) 12. 下列分類名稱，何者正確？

12. 甲為純物質，乙為混合物，丙為元素，丁為化合物。

- (A) 甲為化合物
(B) 乙為純物質
(C) 丙為元素
(D) 丁為混合物

- (D) 13. 某物質 x 加熱後會生成兩種不同的新物質，已知物質 x 具有固定的熔點及沸點，則物質 x 在分類上最接近何者？

13. x 有固定的熔點及沸點，為化合物。

- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 丁

- (B) 14. 銅可以與鋅、鎳等金屬依特定比例製成不同形式的合金，在物質的組成上，「合金」應該屬於下列何者？

14. 合金為混合物

- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

一、選擇題

- (C) 1. 小銘在作理化報告，看到一篇有關「燃素說」的文章。文章寫著：「物質燃燒後，物質裡的燃素會跑到空氣中，而剩下較輕的灰素。」小銘想用鋼絲絨燃燒來驗證燃素說，發現到燃燒後的鋼絲絨不但沒有變輕，甚至還變重。請問根據實驗結果，燃素說是否合理？以及小銘的實驗是否遵守質量守恆定律？
- (A)合理，遵守質量守恆定律 (B)合理，不遵守質量守恆定律
- (C)不合理，遵守質量守恆定律 (D)不合理，不遵守質量守恆定律

1. 任何普通化學實驗皆遵守質量守恆定律。

- (C) 2. 明德上網查了中國古代的火砲演化歷程，他看到文獻中一則有關於「黑火藥」的記載，其中有個口訣「一硫二硝三木炭」，後來查到製造黑火藥的化學反應式如下： $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$ 。請問下列敘述何者最合理？
- (A) C 發生還原反應 (B) KNO_3 發生氧化反應
- (C) C 的活性比 N 的活性大 (D) KNO_3 和 C 都發生氧化反應

- (C) 3. 已知某元素 1 個原子的質量為 1 個碳原子質量的 $\frac{8}{3}$ 倍，則此元素原子的原子量應為多少？（原子量：C=12）
- (A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 64

3. $12 \times \frac{8}{3} = 32$ 2. (A) C 得到氧，發生氧化反應；(B) KNO_3 失去氧，發生還原反應；(C) C 得到氧，N 失去氧，所以 C 的活性比 N 的活性大。

- (D) 4. 已知甲和乙二種物質反應生成丙和丁，其反應式如下：甲+乙→2 丙+2 丁，於適當的條件下使其充分反應，經過一段時間後，結果如右表所示：試問表中的 X 為多少公克？
- (A) 44 (B) 66 (C) 77 (D) 88

物質	反應前質量 (g)	反應後質量 (g)
甲	100	4
乙	28	0
丙	0	36
丁	0	X

4. $100 + 28 = 4 + 36 + X$, $X = 88$ (克)

- (D) 5. 右圖為某班同學對硫粉燃燒實驗的描述：根據右圖，關於硫粉燃燒實驗的敘述，試問以上哪兩位同學說對了？
- (A)甲、乙 (B)甲、丙 (C)丙、丁 (D)乙、丁



5. 硫粉燃燒，產生有特殊臭味的二氧化硫氣體，其溶於水產生亞硫酸，與酸雨的主要成分相同。

- (D) 6. 下列四個選項中，試問哪一個例子並沒有化學變化發生？



6. (D)烤漆被刮落後還是相同的物質，並沒有產生新物質，故沒有化學變化的產生。

- (C) 7. 阿鈞參加冬令營，第二天營火晚會上，架設營火須使用到木柴，木柴燃燒的反應式為： $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ，假設取含碳 120 克的木柴燃燒生成 440 克的二氧化碳，試問木柴完全燃燒需要多少克的氧氣？
- (A) 120 (B) 240 (C) 320 (D) 440

7. 遵守質量守恆定律：反應前總質量=反應後總質量， $120 + \text{氧氣質量} = 440$ ，氧氣質量=440-120=320 (克)。

(D) 8. 下列選項中，何者「 」中所代表的意義不屬於「數量」？

- (A) 1「打」啤酒
- (B) 3「雙」筷子
- (C) 0.5「莫耳」水分子
- (D) 1「斤」香蕉

8. (C)莫耳是計算物質的數量單位

(B) 9. 等重的下列各物質：(甲) H_2CO_3 ；(乙) NH_3 ；(丙) C_2H_4 。所含分子數何者最多？(原子量：C=12，H=1，N=14，O=16)

- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)三者分子數相同

9. 莫耳數和分子數成正比，故莫耳數愈大其分子數愈多；等重的各物質中分子量愈小者莫耳數愈大。題中的分子量為：(甲) H_2CO_3 ：62；(乙) NH_3 ：17；(丙) C_2H_4 ：28，故選(B)。

(D) 10. 一般家庭常在窗戶上加裝鋁窗，而較少使用鐵窗，其主要原因為何？

- (A)鋁對氧活性大，但不易產生氧化作用
- (B)鋁的氧化物比較容易產生還原作用
- (C)鋁對氧活性小，較不易氧化
- (D)鋁容易氧化，但氧化鋁具有保護內部的作用

10. 鋁的活性比鐵大，較容易氧化，但其氧化物可以保護內部避免再次氧化。

(D) 11. 已知甲、乙、丙三金屬燃燒難易程度由難到易為甲、乙、丙，則下列敘述何者最合理？

- (A)甲的密度最大
- (B)乙比甲更適合產生還原反應
- (C)乙比丙更適合產生氧化反應
- (D)丙對氧的活性為三者中最大

11. (A)無法比較密度；(B)(C)對氧活性大小為丙>乙>甲，丙最適合作氧化反應，甲的氧化物最適合作還原反應。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

如右表所示，表中 A、B、C、D 分別代表四種不同金屬，其氧化物為 AO 、 BO 、 CO 、 DO 。若金屬與氧化物會反應者記為「+」，不會反應者記為「-」。

	A	B	C	D
AO	-	-	-	-
BO	+	-	+	+
CO	+	-	-	+
DO	+	-	-	-

(A) 12. A、B、C、D 四種金屬的活性，最大的為何者？

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

12. A 為活性最大的金屬，可以和 BO 、 CO 、 DO 反應。

(B) 13. AO 、 BO 、 CO 、 DO 四種金屬氧化物中，何者最容易釋出氧原子？

- (A) AO
- (B) BO
- (C) CO
- (D) DO

13. 活性最小的金屬 B，其氧化物最容易釋出氧原子，可以和 A、C、D 金屬反應。

(A) 14. A、B、C、D 四種金屬中，何者最容易氧化？

- (A) A (B) B
- (C) C (D) D

一、選擇題

- (C) 1. 繡球花的花色可隨土壤的 pH 值而改變。若在酸性土壤種植 (pH 值比 7 小)，花色是藍色；若在中性土壤種植 (pH 值大約等於 7)，花色是乳白色；若在鹼性土壤種植 (pH 值比 7 大)，花色是紅或紫。因此可通過調節土壤的 pH 值來改變花色。試問用下列哪一種溶液去改變土壤的酸鹼值，可以種出紅色花色的繡球花？

1. 紅色的花色需要鹼性溶液，故選 NaOH 溶液。

- (A) 內含 10^{-8}mol 的 HCl 溶液 1 公升
 (B) 內含 10^{-8}mol 的 NaCl 溶液 1 公升
 (C) 內含 10^{-8}mol 的 NaOH 溶液 1 公升
 (D) 內含 10^{-8}mol 的 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 溶液 1 公升

2.

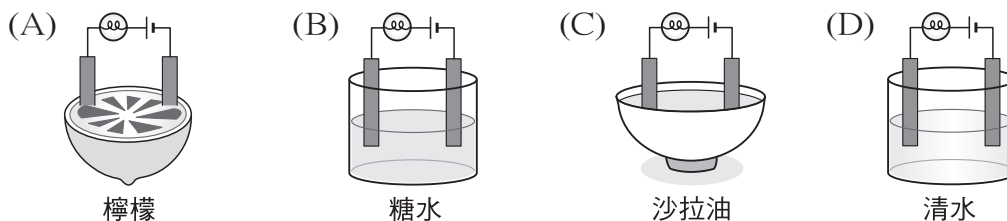
	碳酸鈣	碳酸鈉	碳酸氫鈉
(A) 顏色	白色	白色	白色
(B) 加熱	產生 CO_2	無反應	產生 CO_2
(D) 酸鹼值	中性	鹼性	鹼性

- (C) 2. 試比較碳酸鈣、碳酸鈉、碳酸氫鈉，請問以下哪一個選項完全正確？

	碳酸鈣	碳酸鈉	碳酸氫鈉
(A) 顏色	白色	透明晶體	白色
(B) 加熱	產生 CO_2	產生 CO_2	產生 CO_2
(C) 與酸反應	產生 CO_2	產生 CO_2	產生 CO_2
(D) 酸鹼值	中性	中性	鹼性

- (A) 3. 柯南上完認識電解質的課程後，回家試著自己測試電解質。他拿了下列材料測試，請問哪一個燈泡會亮？

3. 只有(A)是電解質，(B)(C)(D)都不是電解質。



- (B) 4. 有關 Na 原子和 Na^+ 離子的敘述，下列何者正確？

- (A) Na 原子的性質安定，不易反應
 (B) Na 為金屬，本身可導電， Na^+ 離子在水溶液中可幫助導電
 (C) Na 原子帶負電， Na^+ 離子帶正電
 (D) Na 原子與 Na^+ 離子皆可與水反應

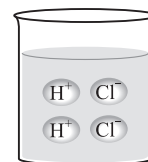
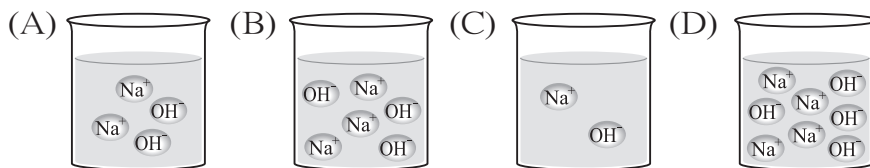
4. (A) Na 原子活性大，不安定；(C) Na 原子電中性；(D) Na^+ 不會與水反應。

- (C) 5. 若 1 莫耳的 CaCl_2 在水中解離，則水溶液中共會有多少莫耳的離子？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

5. $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

- (A) 6. 右圖為鹽酸溶液中離子分布的示意圖，若將此溶液加入等量的氫氧化鈉溶液，則下列圖中哪一杯恰好能完全中和？



6. 鹽酸中有兩個 H^+ ，故需要兩個 OH^- 來中和，選(A)。

- (D) 7. 阿金在廚房配製了 4M 食鹽水 500mL，分裝到兩個杯子中，其中一杯體積為 200mL，另一杯為 300mL，試問兩杯子中食鹽的莫耳數比為何？

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

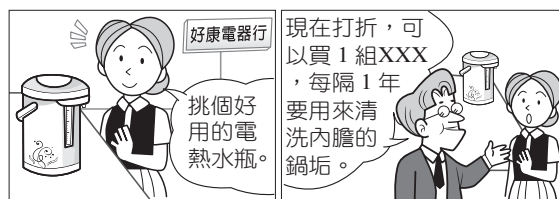
7. 兩杯濃度相同，莫耳數和體積成正比關係，故體積比等於莫耳數比 = 200 : 300 = 2 : 3

- (B) 8. 若將少量的氫氧化鈉加入純水中，則加入前後水中氫離子濃度與 pH 值的變化，下列何者正確？ 8. 氫氧化鈉在水中會解離出 OH^- ，呈鹼性，故氫離子濃度變小，pH 值變大。

(A) 氫離子濃度變小，pH 值變小 (B) 氫離子濃度變小，pH 值變大
(C) 氫離子濃度變大，pH 值變小 (D) 氫離子濃度變大，pH 值變大

- (C) 9. 根據右圖所示，下列方法何者無法去除鍋垢？ 9. 酸性水溶液和鍋垢可反應形成 CO_2 而去除，食鹽水為中性，故無法去除鍋垢。

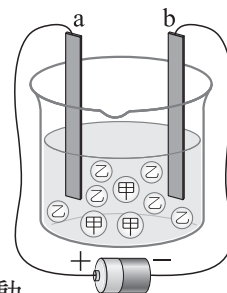
(A) 在瓶內加滿水和鳳梨皮，浸泡數小時
(B) 在瓶內加滿食用醋，浸泡數小時
(C) 在瓶內加滿食鹽水，浸泡數小時
(D) 在瓶內加滿檸檬汁，浸泡數小時



10. (A) 甲、乙兩離子分散於水中，可自由移動；(B) 甲應為帶 2 個正電的離子；(C) 負電荷總電量等於正電荷總電量。

- (D) 10. 右圖為實驗裝置之示意圖，某鹽類溶於水後解離為 3 個甲粒子與 6 個乙粒子，其中甲和乙均勻為帶電的粒子。若乙為 Cl^- ，則下列有關此杯水溶液的敘述，何者正確？

(A) 未通電時，甲和乙均分散於水中且靜止不動
(B) 甲可能為 Na^+ 總電量等於正電荷總電量。
(C) 水溶液中，負電荷的總電量多於正電荷的總電量
(D) 通電後，甲粒子會向 b 電極移動，乙粒子會向 a 電極移動



- (A) 11. 已知某電中性溶液中僅有 H^+ 、 Na^+ 、 Cu^{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 $\text{NO}_3^- : \text{Na}^+ = 5 : 1$ ，則 $\text{Na}^+ : \text{Cu}^{2+}$ 離子個數比應為下列何者？

(A) 1 : 2 (B) 1 : 3 (C) 1 : 4 (D) 1 : 5

11. 假設個數比 $\text{NO}_3^- : \text{Na}^+ : \text{Cu}^{2+} = 5 : 1 : x$ ，溶液呈電中性： $5 \times 1 = 1 \times 1 + x \times 2$ ， $x = 2$ ，故 $\text{Na}^+ : \text{Cu}^{2+} = 1 : 2$ 。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答 12.~14. 題：

小兵到外公家採樣田土，並進行檢測，如下圖所示。

小兵取了外公家田土置於水中一段時間，用廣用試紙檢測顯示為黃色。	
小兵滴入液體甲於田土中重新檢測，廣用試紙為紅色。	
小兵撒入粉末乙於田土中重新檢測，廣用試紙為綠色。	

- (B) 12. 試問小兵外公家田土原來的酸鹼性如何？

12. 廣用試紙黃色表示偏酸，未達極酸的紅色。

(A) 極酸 (B) 偏酸 (C) 偏鹼 (D) 極鹼

- (A) 13. 題圖中，小兵滴入的液體甲有可能為下列何者？

13. 因顏色變為紅色表示田土變更酸，代表加入更酸的物質，故選(A)。

(A) 鹽酸 (B) 酒精 (C) 食鹽水 (D) 小蘇打水

- (D) 14. 題圖中，小兵撒入的粉末乙最有可能為下列何者？

14. 因顏色變為綠色，代表加入鹼性物質使其中和呈中性，故選(D)。

(A) 糖粉 (B) 麵粉 (C) 食鹽 (D) 蘇打粉

一、選擇題

- (B) 1. 著名的法老王圖坦卡門 (Tutankhamun) 在他的陵墓中挖出世界聞名的圖坦卡門黃金面具圖 (一)，以及有可能是他母親的彩色石灰岩半身像圖 (二)，在距今 3300 多年前的陵墓中發現超過 500 種陪葬品，而大多都保存完整。除了沒有盜墓者的破壞因素以外，這些陪葬品可以長期保存，所運用的原理可能為何？



圖(一)

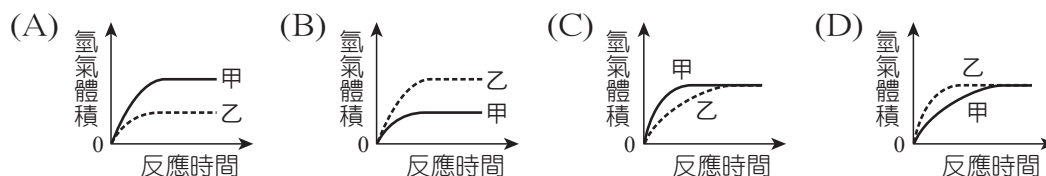


圖(二)

1. 陪葬品中多用活性小的金屬，及密閉空間下氧氣濃度較低。
(A)溼度、微生物 (B)活性、氧氣濃度 (C)活性、日照天數 (D)溼度、二氧化碳濃度
- (D) 2. 在化學反應： 2CrO_4^{2-} (黃色) + $2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橘紅色) + H_2O 中，加入 CO_2 後，各物質的變化，下列敘述何者最合理？
- (A) H^+ 變多，顏色從橘紅色變成黃色
(B) CrO_4^{2-} 變多，顏色從橘紅色變成黃色
(C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 變少，顏色從黃色變成橘紅色
(D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 變多，顏色從黃色變成橘紅色
2. CO_2 溶入水中會形成酸性溶液，增加水中的 H^+ ，會使反應向右，顏色偏向橘紅色。
- (A) 3. 感冒看醫生，有些藥品會標示不可磨粉，這是為什麼？
- (A)藥劑需要緩慢釋放 (B)粉末可能會到處亂飄
(C)藥很苦，嘴巴會很苦 (D)多種藥物粉末混合，不好分辨
3. 藥磨成粉會使吸收速率變快，可能會影響藥效。
4. 麵粉因表面積大，且在空氣中濃度夠大時，一有火光，就容易引起爆炸，並未使用任何催化劑。
- (B) 4. 下圖漫畫中，房間內大量的麵粉產生爆炸之化學反應，與哪一項因素無關？



- (A)溫度 (B)催化劑 (C)濃度 (D)總接觸面積
- (C) 5. 已知鎂、鋅與酸性溶液反應均可生成氫氣 (H_2)。今進行下列兩組實驗：(甲)取 1 莫耳的鎂粉，加於過量的 1.0M 鹽酸溶液中；(乙)取 1 莫耳的鋅粉，加於過量的 1.0M 鹽酸溶液中。並測量各反應進行時，所生成氫氣量與時間的關係。現將實驗所得數據作圖，則下列圖形何者正確？



- (D) 6. 在「 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ 」反應達成平衡後，加入一些 A，則下列敘述何者錯誤？
- (A)正反應較原來快
(B) B 的濃度漸減
(C)未達新平衡時，正反應速率較逆反應速率快
(D)到達新平衡時，正、逆反應均停止
5. 一開始正反應速率大於逆反應速率。反應逐漸平衡的過程中，正反應速率漸減，逆反應速率漸增，直到兩反應速率相等時，即達平衡。故平衡時，正、逆反應速率均小於 5×10^{-3} 莫耳 / 秒，但均大於 3×10^{-5} 莫耳 / 秒。
6. (D)到達新平衡時，正反應速率 = 逆反應速率。
- (B) 7. 在密閉瓶子中，碳酸鈣與酸會進行如下的平衡反應： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，當達平衡後，再加入下列哪一種溶液，會使平衡向右移動？
- (A)加入 NaOH 溶液 (B)加入 CH_3COOH 溶液
(C)加入 NaHCO_3 溶液 (D)加入少量 NaCl 晶體
7. (B)加入 CH_3COOH ， $[\text{H}^+]$ 增加，平衡向右移動。

- (A) 8. 小亨取三支試管，進行鹽酸與碳酸鈣反應的實驗，其鹽酸濃度大小如右表所示。假設取相同大小、形狀約相同的貝殼，置於甲、乙、丙試管中，試問哪支試管產生二氧化碳的速率最快？

試管	HCl	蒸餾水
甲	1M, 5mL	10mL
乙	1M, 4mL	11mL
丙	1M, 3mL	12mL

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)一樣快

- (A) 9. 裝置如右圖所示，已知紅棕色二氧化氮氣體與無色四氧化二氮氣體的可逆反應式如下： $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ （紅棕色），若將燒瓶浸泡在熱水中，紅棕色會漸漸變濃，試問此正反應為吸熱還是放熱反應？



9. 溫度升高反應向吸熱方向移動，從文意可知，此反應為 (A)吸熱反應。

(A)吸熱反應 (B)放熱反應
(C)無法判斷 (D)有時吸熱，有時放熱

- (D) 10. 右圖俊宇打開一瓶汽水，發現有大量氣泡上升逸出，他提出下列看法，試問何者正確？(甲) CO_2 難溶於水；(乙)目前汽水處於動態平衡；(丙) CO_2 溶解的速率大於逸出的速率；(丁) CO_2 溶解的速率小於逸出的速率



(A)甲乙 (B)乙丁 (C)甲丙 (D)甲丁

10. CO_2 難溶於水，故汽水瓶打開便大量逸出，且溶解速率小於逸出速率，故才看到大量氣泡逸出，故選(D)。

- (A) 11. 庫卡在桌上放了四杯相同濃度的雙氧水。甲杯裝 20 毫升的雙氧水；乙杯裝 20 毫升的雙氧水及 3 公克的二氧化錳；丙杯裝 20 毫升的雙氧水及 6 公克的二氧化錳；丁杯裝 30 毫升的雙氧水及 6 公克的二氧化錳。四杯中所產生的氧氣量，依序為何？

(A)丁>甲=乙=丙 (B)丁>丙>乙>甲
(C)丁=丙>乙>甲 (D)甲=乙=丙=丁

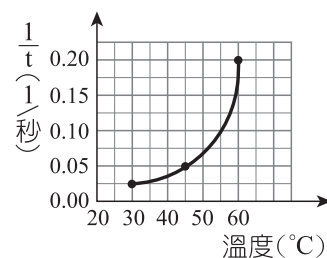
11. 產生的氧氣量取決於雙氧水的量，與二氧化錳（催化劑）的量無關，故丁>甲=乙=丙。

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

在畫有十字記號的白紙上置一錐形瓶，瓶底中心對準十字。今在錐形瓶裡加入一定量的硫代硫酸鈉溶液及鹽酸，一邊用手輕輕搖動錐形瓶，一邊開始計時，直至瓶中溶液顏色恰可遮住白紙上的十字為止。實驗的紀錄結果如下表，右圖是將時間的倒數（ $1/t$ ）對溫度所繪成的曲線圖。

實驗次數	1	2	3	4
(甲)溫度 (°C)	30	40	50	60
(乙) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 濃度 (M)	0.2	0.2	0.2	0.2
(丙)HCl 濃度 (M)	0.3	0.3	0.3	0.3
(丁)時間 t (秒)	40	30	15	5
(戊)時間倒數 $1/t$ (1/秒)	0.025	0.033	0.066	0.200



- (C) 12. 依上表推測如何操作才可使反應在短時間內完成？

12. 實驗探討的是溫度與反應速率的關係。由表中可知：提高溫度可以使反應速率變快。

(A)濃度變大 (B)溶液體積變大 (C)提高溫度 (D)鹽酸換成醋酸

- (C) 13. 試由溫度與反應速率的曲線圖推求，當溫度 45°C 時，遮住瓶底十字所需的時間為多少？

13. 由圖中可知，45°C 時， $1/t=0.05$ (1/秒)，故 t 等於 20 秒。

(A) 32 秒 (B) 26 秒 (C) 20 秒 (D) 10 秒

- (D) 14. 試問 60°C 的反應時間為 45°C 時的多少倍？

(A) 2 (B) 1 (C) 0.5 (D) 0.25

14. $\frac{1}{0.20} \div \frac{1}{0.05} = 5 \div 20 = 0.25$

一、選擇題

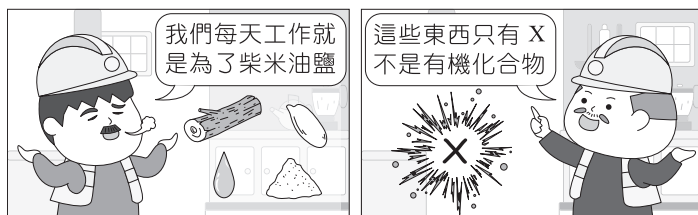
- (D) 1. 軒兒在出社會後，辛辛苦苦地存了錢，買了人生第一間套房，在入住的前一天請了水電師傅來安裝熱水器，當師傅來到安裝地點，發現到少了瓦斯表如右圖，於是告訴她必須先去瓦斯公司申請瓦斯表後才能使用熱水器。依照軒兒目前狀況，請問下列敘述何者最合理？



1. 家中裝有瓦斯表的是使用天然氣，主要成分為甲烷 CH_4 。

- (A)軒兒新家所使用的是天然氣，成分以丙烷為主
(B)軒兒新家所使用的是桶裝瓦斯，成分以丙烷為主
(C)軒兒新家所使用的是桶裝瓦斯，又稱為液化石油氣
(D)軒兒新家所使用的是天然氣，主要成分化學式為 CH_4
- (D) 2. 花媽最近在群組中看到大家都在分享自製天然清潔劑的做法及成果，雖然方法有很多種，但其中有一項椰子油起泡劑卻蠻常見於製作原料中。椰子油起泡劑（月桂醇聚醚硫酸酯鈉）是一種界面活性劑，能將不互溶的水與油狀液體均勻混合不分層。試問下列哪一種化學反應產生的物質也能達到上述效果？
- (A)乙醇+乙酸→乙酸乙酯+水 (B)硫酸+氫氧化鈉→硫酸鈉+水
(C)葡萄糖+氧氣→二氧化碳+水 (D)油脂+氫氧化鈉→脂肪酸鈉+水
- (D) 3. 試問下圖老兵對話中的「X」有可能為下列何者？

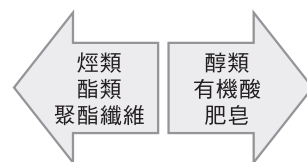
2. (D)選項為皂化反應，脂肪酸鈉為肥皂，能使油水互溶。



3. 鹽 NaCl 沒有碳元素，故為無機化合物。

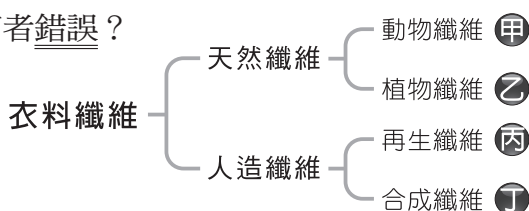
- (A)柴 (B)米 (C)油 (D)鹽
- (B) 4. 新聞報導：「在新冠肺炎疫情延燒期間，不僅口罩難買，酒精也很搶手，不少人會買大罐的酒精來分裝，連帶的分裝塑膠瓶也變得超熱賣。不過專家提醒，如果民眾購買大罐酒精回來分裝，建議選擇聚丙烯或高密度聚乙烯材質的分裝塑膠瓶比較適合。」試問有關上述提到的聚丙烯、聚乙烯的比較，下列何者不適當？
- (A)兩者皆為鏈狀聚合物 (B)兩者皆為熱固性聚合物 (C)兩者皆由人工合成 (D)兩者分子皆含有數千至數萬個原子
- (C) 5. 阿福到實驗室幫忙拿藥品，發現老師在櫃子上貼了右圖的標示。試問老師的分類標準為何？

5. (A)兩邊皆為中性物質；(B)除了聚酯纖維外，其餘非聚合物；(D)皆為有機物。



- (D) 6. 有關衣料纖維的分類如右圖，下列敘述何者錯誤？
- (A)棉屬於乙 (B)羊毛屬於甲 (C)嫫縈具有光澤，屬於丙 (D)醋酸纖維是石化產品，屬於丁

6. (D)醋酸纖維是再生纖維



- (A) 7. 下列四者中，哪些是正確的？(甲)含碳必為有機物；(乙)有機物必含碳；(丙)不含碳必為無機物；(丁)無機物必不含碳。
- (A)乙丙 (B)甲丁 (C)乙丁 (D)甲丙

7. (甲) CO 、 CO_2 ……等雖含碳，但不為有機物；(丁) CO 、 CO_2 ……等雖為無機物，但含碳。

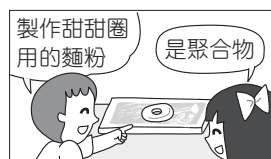
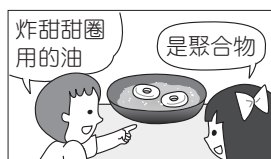
- (C) 8. 貪吃的花花因上課偷吃甜甜圈被罰站。老師問她甜甜圈的成分相關問題，答對才能坐下。你能幫她指出正確的選項嗎？ 8. (A)肥皂是鹽類，不是大分子聚合物；(B)油是酯類，不是大分子聚合物；(D)塑膠袋是熱塑性，遇熱會變形。

(A)

(B)

(C)

(D)



- (C) 9. 關於熱固性聚合物與熱塑性聚合物的敘述，下列何者錯誤？ 9. (C)皆為熱塑性聚合物

(A)熱固性聚合物受熱時不易軟化

(B)某物品標示符號 ，則可知此物體可以回收

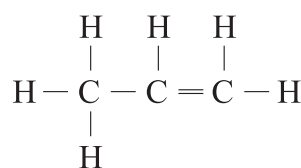
(C)聚乙烯、寶特瓶、耐綸皆屬於熱固性聚合物

(D)熱固性聚合物的小單元體排列成網狀，熱塑性聚合物的小單元體排列成鏈狀

- (B) 10. 高雄氣爆的元兇據查為丙烯，而丙烯的化學式為 C_3H_6 ，其結構式如右圖，關於丙烯的性質，下列何者不適當？

($C=12$, $H=1$)

10. 丙烯屬烴類，不溶於水。



(A)和甲烷同屬烴類

(B)和乙醇一樣可溶於水

(C)燃燒後的產物和丙烷相同

(D)分子量為 42

- (D) 11. 烴是化學家所造的字，關於烴類的敘述，下列何項正確？ 11. (A)難溶於水；B氧氣不足時，有可能產生一氧化碳；(C)碳和氫兩種原子。

(A)烴類易溶於水

(B)無論氧氣是否充足，燃燒時只會產生二氧化碳及水

(C)烴類都含有碳、氫和氧三種原子

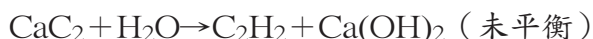
(D)碳數愈少的烴類，在常溫常壓下，通常是氣態

二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

早期的原住民部落裡，臺灣原住民會利用「竹筒砲」的聲響，驚嚇在森林、野地間的山豬、野獸，使牠們在慌亂間掉入陷阱。自從有了耕作技術後，農民們則利用它的巨大聲響，來嚇走偷吃五穀的鳥類。時代變遷，現在的竹筒砲則是用來歡迎貴賓，或是一些喜慶場合上歡迎親朋好友當作禮砲之用途。

其實竹筒砲並沒有殺傷力，僅會發出強大的巨響，它的發聲原理是利用碳化鈣，也就是人稱的電石或電土的一種東西，將電石放到竹筒砲中，接著加入水發生化學變化，產生一種電石氣—名為乙炔 (C_2H_2) 的氣體。待氣體充滿竹管中之後，再使用火苗來點燃，進而產生氣爆的聲音。其化學反應式如下：



- (B) 12. 上文中提到的電石 CaC_2 及電石氣 C_2H_2 ，分別屬於哪一類物質？

(A)前者為烴類，後者為酯類

(B)前者不含 O 原子，後者為烴類

(C)前者為有機物，後者為醇類

(D)皆為無機物

- (C) 13. 電石氣產生氣爆之後，將產生哪些化學物質？

13. 烴類在空氣中完全燃燒時，會產生二氧化碳及水。

(A) C_2H_2 及 $Ca(OH)_2$

(B) H_2 及 H_2O

(C) CO_2 及 H_2O

(D) CO_2 及 N_2

- (D) 14. 文章末的化學反應式平衡後，「兩種反應物係數之和」與「兩種生成物係數之和」的比為下列何者？

14. $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

(A) 4 : 3

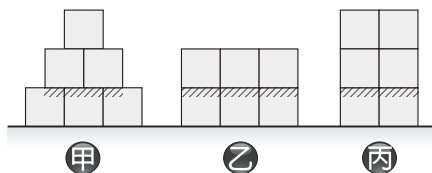
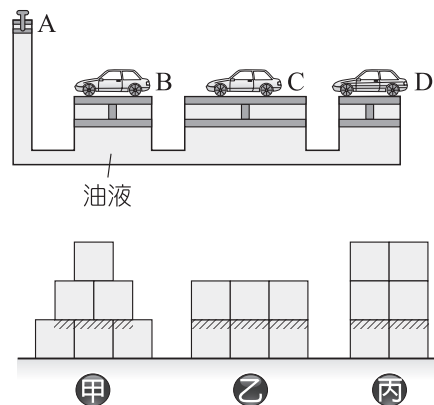
(B) 7 : 6

(C) 2 : 3

(D) 3 : 2

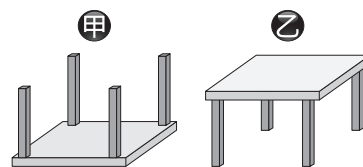
一、選擇題

- (A) 1. 科學家把物理上常見的力分為兩類，試問下列敘述中哪一種力與其他三者不同？
 (A)桌邊的杯子不小心掉落在地上
 (B)原住民用彈弓將樹上的水果打下來
 (C)火車看到邊坡土壤下滑，而緊急煞車停止
 (D)棒球比賽將棒球打出全壘打牆外
 1. (A)重力（非接觸力）；(B)彈力（接觸力）；
 (C)摩擦力（接觸力）；(D)推力（接觸力）。
- (B) 2. 一彈簧在彈性限度內受 40gw 的外力作用時，長度伸長 0.2cm，則受 30gw 的外力作用時，彈簧伸長量為多少？
 2. $40 : 0.2 = 30 : x$ ， $x = 0.15$ (cm)
 (A) 0.1cm (B) 0.15cm
 (C) 0.3cm (D) 0.6cm
- (A) 3. 一個 100gw 物體置於桌面上，在水平方向上同時受到向右 10gw、向左 13gw 兩力作用，物體受力後仍靜止，試問摩擦力方向為何？
 3. 物體所受合力向左，故摩擦力方向為向右。
 (A)向右 (B)向左 (C)向下 (D)不一定
- (A) 4. 水中的氣泡往上升時，下列敘述何者正確？
 4. 氣泡往上升，水壓變小，體積變大，浮力 = 液面下體積 $\times$ 液體密度，故浮力變大。
 (A)氣泡體積變大，浮力變大
 (B)氣泡體積變小，浮力變大
 (C)氣泡體積變大，浮力變小
 (D)氣泡體積變小，浮力變小
- (B) 5. 某機械裝置如右圖，哪一輛汽車最重？
 5. 壓力相同，C 車下方活塞的面積最大，所以受力最大。
 (A) B 車
 (B) C 車
 (C) D 車
 (D)一樣重
- (D) 6. 取 6 個質量與大小完全相同的金屬塊，分別以甲、乙、丙的方式堆疊放置於桌面，如右圖所示。試問下列敘述何者錯誤？
 6. (D)丙方式最大
 (A)桌面承受的重量三者相同
 (B)桌面承受的壓力甲和乙相同
 (C)桌面承受的壓力以丙方式最大
 (D)斜線範圍內承受的重量以乙方式最大
- (D) 7. 物體在液體中所受浮力的大小與何者相等？
 7. 浮力 = 物體排開之液體體積 $\times$ 液體的密度 = 物體在液體中所減輕的重量 = 該物體所排開的液體重量，故(D)以上皆是。
 (A)物體排開之液體體積乘以液體每單位體積的重量
 (B)物體在液體中所減輕的重量
 (C)該物體所排開的液體重量
 (D)以上皆是
- (B) 8. 將兩個相同的鐵塊（密度 7.9g/cm^3 ）分別投入水及水銀（密度 13.6g/cm^3 ）中，何處鐵塊所受的浮力較大？
 8. 鐵塊在水中為沉體， $B_{\text{水}} < W_{\text{物}}$ ；在水銀中為浮體， $B_{\text{水銀}} = W_{\text{物}}$ ，故在水銀中浮力較大。
 (A)水中
 (B)水銀中
 (C)在水中與水銀中所受浮力一樣大
 (D)資料不足，無法比較



- (D) 9. 將同一張桌子分別以倒放(甲)、正放(乙)置於地面，如右圖所示，則桌子對地面的作用力及壓力之比較為何？

9. (A)(B)作用力皆相同；(C)(D)因為乙的接觸面積較小，故乙的壓力大於甲。



- (A)作用力：甲>乙
(B)作用力：甲<乙
(C)壓力：甲=乙
(D)壓力：甲<乙

- (D) 10. 質量均為 10 公克的甲、乙、丙三物體，其密度如右表。將此三物體放入水中，則其所受浮力 $B_{甲}$ 、 $B_{乙}$ 、 $B_{丙}$ 大小關係為何？

10. 甲、乙是浮體， $B=10gw$ ；丙是沉體， $B<10gw$

物體		密度 (g/cm^3)
甲	保麗龍	0.2
乙	木塊	0.85
丙	玻璃	3

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

- (D) 11. 目前人類水肺潛水(帶有空氣筒裝備潛水)的金氏世界紀錄為 332.35 公尺深，下潛時間只花了幾分鐘，但上浮的過程中卻花了 14 個小時，才能安全回到水面。假設水在各深度的密度皆相同，則有關潛水的過程，下列敘述何者最不合理？(每下潛約 10 公尺，承受壓力為 1 大氣壓。)

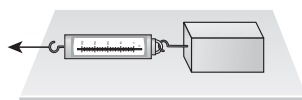
- (A)當潛水員下潛時，所承受的水壓會愈來愈大
(B)當潛水員下潛到 330 公尺時，所承受的壓力為 34 大氣壓力
(C)當潛水員上浮時，人體內的肺泡體積會因為所承受的壓力變小而變大
(D)當潛水員上浮時，所承受的浮力會愈來愈小

11. (A)深度愈深，水壓愈大；(B) 330 公尺等於 33atm，再加上空氣 1atm，等於 34atm；(C)密閉系統下，壓力愈小，體積愈大；(D)浮力與深度無關。

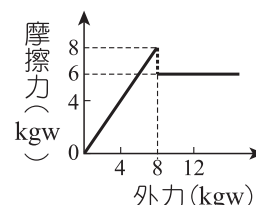
二、題組

請閱讀下列敘述後，回答12.~14.題：

右圖(一)為某靜止木塊置於粗糙平面上的裝置，右圖(二)為木塊所受外力與摩擦力之關係圖。



圖(一)



圖(二)

- (B) 12. 當施力為 7kgw 時，木塊呈現什麼狀態？且受到的摩擦力為多少 kgw？

- (A)靜止；靜摩擦力 0kgw
(B)靜止；靜摩擦力 7kgw
(C)運動；動摩擦力 7kgw
(D)運動；動摩擦力 8kgw

12. 施力為 7kgw，小於最大靜摩擦力 8kgw，木塊仍呈現靜止狀態，此時靜摩擦力等於施力 7kgw。

- (C) 13. 若欲將木塊推動，至少需施力多少 kgw？

- (A) 4kgw
(B) 6kgw
(C) 8kgw
(D) 12kgw

13. 欲將木塊推動瞬間須克服最大靜摩擦力 8kgw

- (B) 14. 當施力為 10kgw 時，木塊呈運動狀態，受到的動摩擦力為多少 kgw？

- (A) 4kgw
(B) 6kgw
(C) 8kgw
(D) 12kgw

14. 動摩擦力為 6kgw，且不受施力大小影響。