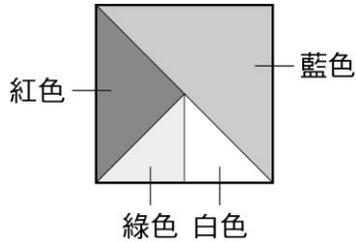


一、單選題：

1. 如附圖所示，在白光的照射下，阿舍所看見圖卡中藍色、紅色、綠色、白色部分的面積分別為 8cm^2 、 4cm^2 、 2cm^2 、 2cm^2 。用下列哪一種顏色的光照射圖卡，阿舍最可能看見黑色部分的面積為 10cm^2 ？



- (A)紅光 (B)藍光 (C)綠光 (D)白光

答案：(A)

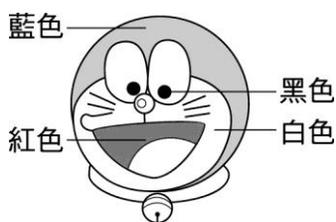
題幹解析：從色光與顏色的關係可知，用紅光照射時紅色和白色部分的面積會呈現紅色，而藍色和綠色部分會吸收紅光，使阿舍看到黑色，其面積大小為 10cm^2 。

2. 搭載儀器以供觀測氣象用的氣球，最好使用下列何者填充，較不易發生爆炸？
(A)氧氣 (B)氦氣 (C)氫氣 (D)二氧化碳

答案：B

題幹解析：觀測氣象用的氣球最好使用質輕且較安全的氣體。

3. 在白色光的照射下，大雄看見小叮噠的頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是白色，嘴巴是紅色，如附圖所示。若改以藍色光照射，則當大雄看著小叮噠時，最可能看到下列哪一種情況？

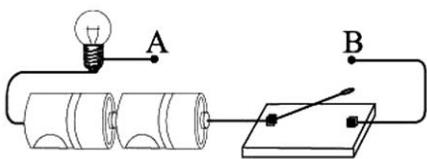


- (A)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是白色，嘴巴是紅色 (B)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是綠色，嘴巴是紫色 (C)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是藍色，嘴巴是黑色 (D)頭、眼珠、臉頰及嘴巴四部位皆為藍色

答案：(C)

題幹解析：用藍色光照射物體，則藍色或白色的表面因反射藍色光，故都呈藍色；黑色和紅色部分會吸收藍色光，故呈黑色。

4. 花花在製作如附圖的電路裝置時，發現導線不夠長，無法將 A、B 兩點連接。她使用下列哪一種物質將 A、B 兩點連接後，按下開關，卻不能使燈泡發亮？



- (A)塑膠直尺 (B)石墨圓棒 (C)銅製小刀 (D)銀製筷子

答案：(A)

題幹解析：(A)塑膠直尺不是導體，不能導電。

5. 下列關於金屬元素的描述，何者錯誤？

- (A)金(Au)，是熱、電良導體，活性小，可作為導線、飾物 (B)銅(Cu)，具有導電性佳的特性，可作為導線 (C)鉛(Pb)，具導電性，黑色固體，可作為鉛筆的筆芯 (D)鈦(Ti)，質輕堅硬，抗腐蝕，可作為植牙及航太材料

答案：C

題幹解析：(C)鉛筆芯的成分是碳（石墨）。

6. 曉明的媽媽每天需吃鈣片來補充鈣質，請問此敘述的「鈣」，應是以下列哪種方式存在？

- (A)金屬 (B)金屬與澱粉的混合物 (C)化合物 (D)非金屬元素

答案：(C)

7. 已知鎂 (Mg) 的原子序為 12，一個質量數為 24 的鎂離子 (Mg^{2+})，其所含的質子數、中子數、電子數依序為下列何

者？

- (A)10、10、10 (B)10、12、12 (C)12、10、10 (D)12、12、10

答案：(D)

題幹解析：鎂原子序 12，表示質子數為 12；又 Mg^{2+} 表示失去 2 個電子，即電子數為 10；又質量數為 24，可得中子數為 $24 - 12 = 12$ 。

8. 甲、乙兩杯不同溫度的水，混合後達到熱平衡（即達到相同溫度）。在達到熱平衡的過程中，假設甲杯水放出的熱量為 $H_{甲}$ ，乙杯水吸收的熱量為 $H_{乙}$ ，系統散失的熱量為 $H_{丙}$ ，且 $H_{甲}$ 、 $H_{乙}$ 、 $H_{丙}$ 都是正值，則下列關係何者正確？

- (A) $H_{甲} = H_{乙}$ (B) $H_{甲} + H_{乙} = H_{丙}$ (C) $H_{甲} + H_{丙} = H_{乙}$ (D) $H_{乙} + H_{丙} = H_{甲}$

答案：(D)

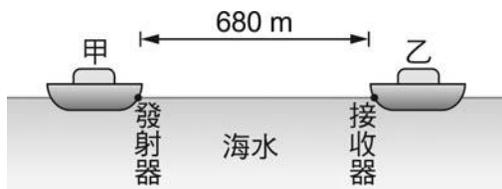
題幹解析：探討溫度與熱量的關係，並定義熱量單位。熱水放出的熱量一部分被冷水吸收，一部分則散失到空氣中，所以熱水放出的熱量 = 冷水吸收的熱量 + 系統散失的熱量，即 $H_{甲} = H_{乙} + H_{丙}$ 。

9. 小雨將盛有 $18^{\circ}C$ 水的杯子放入冷凍庫後，水結成 $-2^{\circ}C$ 的冰。下列關於杯子中水變成冰的敘述何者正確？

- (A)密度變小 (B)重量減少 (C)體積變小 (D)質量減少

答案：(A)

10. 靜止在海面上的甲船發出聲波訊號，訊號同時由空氣及海水以直線傳至同樣靜止在海面上的乙船，如附圖所示。假設當時無風，且海面平靜，在空氣中的聲速為 $340m/s$ ，在海水中的聲速為 $1700m/s$ ，則乙船先後接收到上述兩個聲波訊號的時間差最接近下列何者？



- (A)0.3 秒 (B)0.5 秒 (C)1.6 秒 (D)2 秒

答案：(C)

題幹解析：由空氣中傳播的時間 = $680/340 = 2$ (秒)；由海水傳播的時間 = $680/1700 = 0.4$ (秒)。可得兩者時間差為 $2 - 0.4 = 1.6$ (秒)。

11. 室溫為 $25^{\circ}C$ ，小禹取兩個乾淨透明的保特瓶，分別裝半滿的 $3^{\circ}C$ 冰開水及 $70^{\circ}C$ 熱開水，最後將兩個瓶子以瓶蓋密封，過了幾分鐘之後，小禹最有可能見到下列何種現象發生？

- (A)兩個保特瓶外下半部都有附著小水珠 (B)兩個保特瓶內外都不會附著小水珠 (C)裝冰開水的保特瓶外下半部有附著小水珠；裝熱開水的保特瓶內上半部有附著小水珠 (D)裝冰開水的保特瓶內上半部有附著小水珠；裝熱開水的保特瓶外下半部有附著小水珠

答案：(C)

題幹解析：熱對物質的作用。裝冰水的瓶子，瓶外的水蒸氣遇冷凝結成小水滴；裝熱水的瓶子，瓶內水蒸氣上升到瓶子上半部遇冷凝結成小水滴。

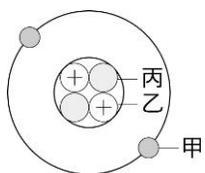
12. 過年時家家戶戶都會放鞭炮，試問鞭炮產生的巨響從馬路傳到家裡，傳遞的是什麼？

- (A)鞭炮 (B)空氣 (C)能量 (D)介質

答案：(C)

題幹解析：聲波為波動的一種，波動是一種能量的傳遞

13. 附圖為某原子的模型示意圖（未按實際比例繪製），乙粒子和丙粒子在原子核內，其中乙粒子帶正電，下列有關該原子的敘述何者錯誤？



- (A)該原子的原子序為 2 (B)甲粒子不帶電，而丙粒子帶負電 (C)一個乙粒子的質量與一個丙粒子的質量非常接近 (D)該原子的質量約等於原子核內乙粒子與丙粒子的總質量

答案：(B)

題幹解析：甲為電子帶負電，丙為中子不帶電，乙為質子帶正電。

14. 阿嬌將 6 公升的水煮沸後，倒入一大包砂糖，完全溶解後，自然冷卻至 $20^{\circ}C$ ，從鍋中生成糖的結晶共有 3kg，已知糖

在不同溫度的溶解度如附表所示。假設加熱時水蒸發量很小可以忽略，則阿嬌倒入沸水中的糖約為多少？

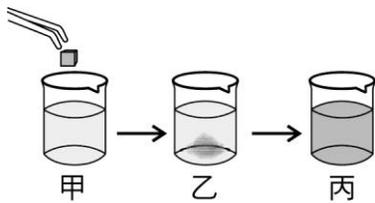
糖對水的溶解度 (g/100 g 水)				
溫度	0°C	20°C	50°C	100°C
糖	180g	200g	260g	487g

- (A)12kg (B)15kg (C)18kg (D)21kg

答案：(B)

題幹解析：由表中可知 20°C 時，100 克水可溶解 200 克糖，則 6 公升 (6000 克) 水可溶解 12 公斤的糖。因為尚有 3 公斤的糖未溶，故總糖量約為 12+3=15 公斤。

15. 附圖為方糖投入水中的過程示意圖，其中乙到丙的過程與下列何種情形最類似？



- (A)在客廳聞到廚房飄來的飯菜味 (B)使用吸管可吸取杯內下方的水 (C)二氧化碳降溫加壓可製成乾冰 (D)純金項鍊長久維持原來的色澤

答案：(A)

題幹解析：從乙到丙這個過程是溶質分子溶解之後擴散的現象，所以為擴散作用，應與(A)選項的情形最類似。

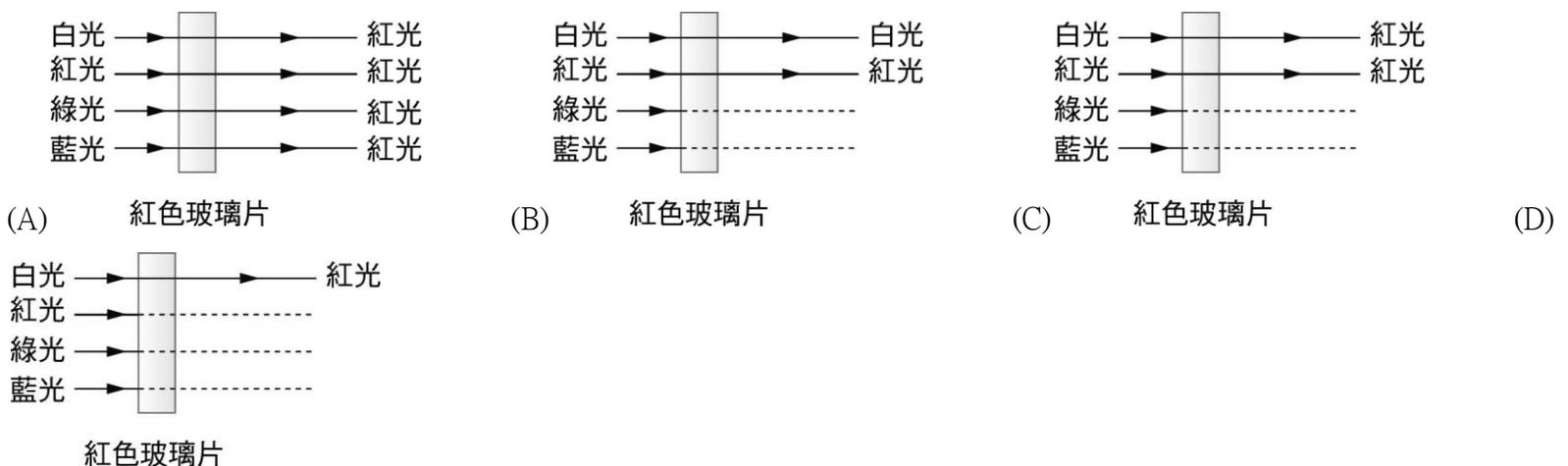
16. 在 20°C 時，老師取兩個乾淨透明的 A、B 兩玻璃瓶，隨機將二者分別裝半滿 2°C 冰水與 80°C 的熱水，再將兩個瓶子以瓶蓋蓋住。兩分鐘後，發現 A 杯的杯蓋有小水珠，B 杯的下半部有小水珠，則下列敘述何者有誤？

- (A)A 杯小水珠的位置在內部 (B)B 杯是熱水 (C)B 杯小水珠的位置在外部 (D)熱水的水溫會下降

答案：B

題幹解析：熱水 (A 杯) 的小水珠會在上方、內側。冰水 (B 杯) 的小水滴會在下方、外側。

17. 有白光、紅光、綠光及藍光四種不同的色光照射在紅色玻璃片上，若虛線表示無透射光線，則透過紅色玻璃之光線最接近下列何種情況？



答案：(C)

題幹解析：紅色玻璃片只讓紅光通過，其他顏色的光均被反射。白光是紅、綠、藍三種色光混合的結果，只有紅光可通過紅色玻璃片。

18. 小華在三個相同燒杯中，各加入 50 公克、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到附表的資料。若甲溶液由 20°C 加熱至 40°C，需要 1000 卡的熱量；乙溶液由 32°C 加熱至 56°C，也需要 1000 卡的熱量，則丙溶液由 20°C 加熱至 90°C 需要多少卡的熱量？(假設熱源供給的熱量均被溶液吸收)

溫度(°C) 溶液	加熱時間					
	0 分鐘	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘	5 分鐘
甲	20	30	40	50	60	70
乙	20	32	44	56	68	80
丙	20	34	48	62	76	90

- (A)1500 (B)2000 (C)2500 (D)3000

答案：(C)

題幹解析：由於熱源供熱是穩定的，所以加熱時間可以代表熱量，又由甲：20°C→40°C 加熱 2 分鐘需 1000 卡，由乙：32°C→56°C 也是加熱 2 分鐘需 1000 卡，可確定每分鐘供熱 500 卡，而丙由 20°C→90°C 為 5 分鐘，故需 2500 卡。

19. 新冠病毒肆虐，專家要大家用 75% (體積百分濃度) 的酒精消毒效果最佳。小明家中恰有一瓶純酒精，請問他可以如

何調配成這樣的酒精？

- (A)取 100 mL 的酒精再加水 25 mL (B)取 300 g 的酒精再加水 100 g (C)取 600 mL 的酒精再加水 200 mL (D)以 1 : 1 的比例就可以

答案：C

題幹解析：(B)重量百分率濃度 75%

20. 關於光在各種介質中傳播速率的快慢，由快至慢依序應為下列何者？

- (A)空氣 > 水 > 玻璃 (B)空氣 > 玻璃 > 水 (C)玻璃 > 水 > 空氣 (D)水 > 空氣 > 玻璃

答案：A

題幹解析：在空氣中較快，水中次之，在玻璃中最慢。

21. 小強在觀看煙火時，看到亮光後，過了 2 秒鐘才聽到爆炸聲。已知聲音和光在空氣中的傳播速率分別為 340 公尺/秒和 30 萬公里/秒，則煙火爆炸的地點與小強的距離約為多少？

- (A)170 公尺 (B)680 公尺 (C)15 萬公里 (D)60 萬公里

答案：(B)

題幹解析：由於光速太快，所以看到亮光常視為爆炸的起始時間，故爆炸點離小強的距離為聲音走 2 秒的長度 $340 \text{ 公尺/秒} \times 2 \text{ 秒} = 680 \text{ 公尺}$ 。

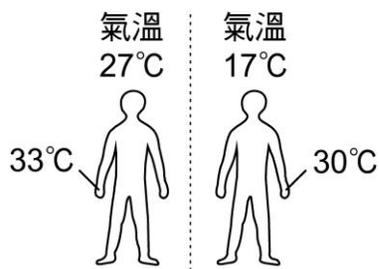
22. 某人利用直尺測量十元硬幣之周長，所得結果分別為 82.5 毫米、81.2 毫米、79.3 毫米及 50.6 毫米，則硬幣的周長應記錄何者較為合理？

- (A)73.4 毫米 (B)75.2 毫米 (C)81.0 毫米 (D)80.0 毫米

答案：C

題幹解析：50.6 毫米為誤差過多的數據，應先刪除，再求平均值。 $(82.5 + 81.2 + 79.3) \div 3 = 81.0 \text{ 毫米}$ 。

23. 小樺在氣溫 27 °C 及 17 °C 時的手部皮膚溫度分別如附圖所示。附表是四種不同品牌零食開始熔化的溫度。正常體溫的情況下，若小樺希望「在 27 °C 及 17 °C 兩種氣溫下，零食拿在手上都不會融化，但放入口中卻都會融化」，則下列哪一品牌最符合他的期待？



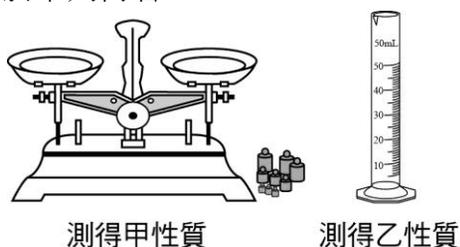
品牌	開始熔化的溫度
甲	27 °C
乙	31 °C
丙	35 °C
丁	39 °C

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

答案：(C)

題幹解析：口中溫度為體溫，約 37 °C，此時會融化，表示熔點 < 37 °C，而 27 °C、17 °C 時都不融化，表示熔點大於此時手的溫度，即熔點 > 33 °C，故選(C)。

24. 附圖為實驗室常見的二項器材，利用這二項器材可分別得知待測物的甲、乙二種性質，這二種性質在分類上分別屬於下列何者？



- (A)甲、乙均為物理性質 (B)甲、乙均為化學性質 (C)甲為物理性質、乙為化學性質 (D)甲為化學性質、乙為物理性質

答案：(A)

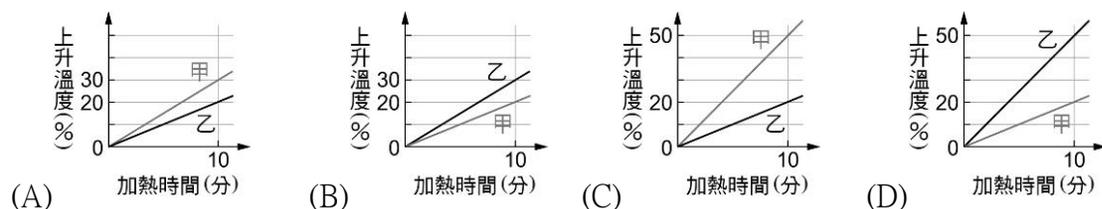
題幹解析：左邊為測量質量的裝置，右邊為測量待測物體積的裝置，兩者皆屬於物理性質，答案選(A)。

25. 一燒杯內裝有無水的純乙酸液體，其所在環境由 25°C 逐漸冷卻，發現燒杯內有固體緩慢出現，且固體沉於杯底。依上述判斷，有關純乙酸的敘述，下列何者正確？
 (A)沸點小於 25°C ，固態密度大於液態密度 (B)沸點大於 25°C ，固態密度小於液態密度 (C)凝固點（熔點）小於 25°C ，固態密度大於液態密度 (D)凝固點（熔點）大於 25°C ，固態密度大於液態密度

答案：(C)

題幹解析：純乙酸的溫度降至 25°C 以下時，其物態由液體轉變成固體，表示純乙酸的凝固點小於 25°C ；固體的純乙酸沉於杯底，表示其固態密度大於液態密度。

26. 小禮將一杯 20°C 的純水分為甲、乙兩杯，甲、乙兩杯純水的質量分別為 $M_{\text{甲}}$ 、 $M_{\text{乙}}$ ，他將兩杯水分別以相同的熱源加熱，並記錄其加熱時間與上升溫度。已知 $M_{\text{甲}}:M_{\text{乙}}=3:2$ ，若熱源發出的熱量完全被水吸收，且水的蒸發忽略不計，則水的上升溫度與加熱時間之關係圖最接近下列何者？



答案：(B)

題幹解析：質量比甲：乙 = 3：2，因吸熱相同，可知上升的溫度為甲：乙 = 2：3，可知(B)正確。

27. 以粒子的觀點而言，採用過濾法分離物質，主要是運用物質之間具備下列哪一種性質差異？
 (A)活性 (B)延性及展性 (C)顆粒大小 (D)導電性

答案：C

題幹解析：過濾法是利用物質顆粒大小不同。

28. 關於「熱平衡」的敘述，何者正確？

- (A)兩物接觸時，熱量產生流動，最後兩者熱量相等 (B)兩物接觸時，熱量從熱量高流向熱量低，最後兩者溫度一致
 (C)兩物接觸時，熱量從溫度高流向溫度低，最後兩者溫度一致 (D)溫度不同的兩物接觸，熱量低的吸收熱量，熱量高的放出熱量

答案：C

題幹解析：兩物接觸時，熱量從溫度高流向溫度低，最後兩者溫度一致。

29. 將酒精燈甲點火進行燃燒反應，酒精燈乙打開蓋子置於空氣中。經過一段時間之後，兩酒精燈中酒精的高度都明顯下降，則甲、乙兩酒精燈中的酒精主要各發生了何種變化？

- (A)兩者皆為化學變化 (B)兩者皆為物理變化 (C)甲發生物理變化，乙發生化學變化 (D)甲發生化學變化，乙發生物理變化

答案：(D)

題幹解析：酒精燈甲點火進行燃燒反應是化學變化，酒精燈乙中酒精的高度下降是因為蒸發，而蒸發是物理變化。

30. 某物質在溫度為 -60°C 時為固體， 60°C 時為液體， 360°C 時為氣體，根據附表可能為下列何者？

	熔點 ($^{\circ}\text{C}$)	沸點 ($^{\circ}\text{C}$)
甲	-85	160
乙	-90	320
丙	-20	300
丁	70	500

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

答案：C

題幹解析：溫度低於熔點 -20°C 時為固體，高於沸點 300°C 時為氣體。

31. 已知氟 (F)、氖 (Ne)、鈉 (Na) 三元素之原子序分別為 9、10、11，則下列哪一組粒子的電子數相同？

- (A)Na、Ne (B) Na^+ 、 F^- (C) F^- 、Na (D) F^- 、F

答案：(B)

題幹解析：原子序為電中性時所帶的電子個數，若帶負電則電子數增加，反之則電子數減少。故知 F 的電子數 = $9 + 1 = 10$ 個， Na^+ 所帶的電子數 = $11 - 1 = 10$ 個。

32. 由冷凍庫取出金屬製的製冰盒，若我們馬上使用溼布擦拭，會有被黏住的感覺，請問其原因為何？

- (A)溼布與製冰盒摩擦生熱，使水變黏 (B)溼布與製冰盒摩擦生電，兩者相吸 (C)溼布與製冰盒接觸傳熱，使水結冰
(D)溼布與製冰盒接觸傳熱，使水溫升高

答案：(C)

33. 汽油的沸點在 $70^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 範圍內，依此數據判斷汽油屬於何種物質？

- (A)混合物 (B)純物質 (C)雜質 (D)條件不足，無法判斷

答案：A

題幹解析：因為沸點並不固定，所以汽油為混合物。

34. 加熱食鹽水濾液可得食鹽晶體，主要是因為食鹽具有何種特性？

- (A)食鹽之沸點比水高 (B)食鹽之沸點比水低 (C)食鹽會溶解在水中 (D)食鹽不會溶解在水中

答案：A

題幹解析：因為水之沸點比食鹽低，故加熱時水會先蒸發，留下食鹽晶體。

35. 玉真欲了解水溫的變化和加熱時間的關係，以燒杯裝 100 公克 20°C 的水，在一大氣壓下均勻加熱，每 2 分鐘以溫度計測量水溫 1 次，結果如附表。假設熱源供應維持不變，則按表中數據推論，加熱約幾分鐘後此杯水的溫度可達 50°C ？

加熱時間(分)	0	2	4	6	8	10
溫度($^{\circ}\text{C}$)	20.0	21.5	23.1	24.6	26.0	27.5

- (A)15 (B)20 (C)30 (D)40

答案：(D)

題幹解析：以穩定熱源，加熱一定質量的水，則上升的水溫與加熱成正比，設 t 分鐘後水溫可達 50°C ，則 $2:t = (21.5 - 20.0):(50 - 20.0) \therefore t = 40$ (分鐘)。

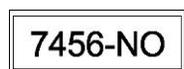
36. 小美在住家附近的室內泳池練習游泳，此時恰好發生火災，警報聲響起後，傳到正在水面下的小美耳中，已知警報聲的頻率為 1200 Hz ，試問小美聽到的聲波，其性質的相關敘述，何者正確？

- (A)警報聲在空氣中及水中的傳播速率相同 (B)警報聲發出到小美的耳中，過程中振幅沒有改變 (C)警報聲在空氣中的波長較短，在水中的波長較長 (D)警報聲在空氣中的週期較小，在水中的週期較大

答案：(C)

題幹解析：(A)同一聲源，頻率固定 (B)振幅會愈來愈小 (D)同一聲源，週期固定

37. 附圖為行駛在高速公路上一輛汽車的車牌，在這部車子前方一段距離的汽車車主，由凸面後視鏡所看到的車牌成像為何？

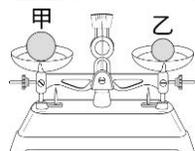


- (A) (B) (C) (D)

答案：(A)

題幹解析：凸面鏡和平面鏡一樣，會看到左右相反的像故選 A

38. 如附圖，甲、乙兩個組織均勻的實心球體置於已歸零的等臂天平左右兩秤盤中，天平兩臂呈現水平，則甲、乙兩球體密度何者較大？



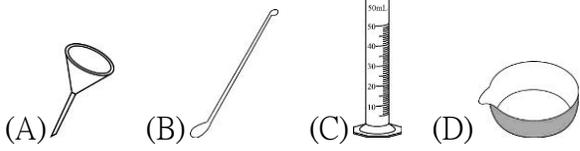
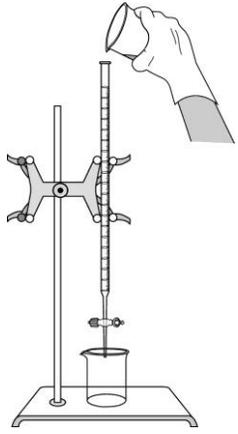
- (A)甲 (B)乙 (C)兩者相等 (D)無法判斷

答案：(B)

題幹解析：密度 = 質量 ÷ 體積，甲、乙兩物體的質量相等，但乙的體積較小，故知乙的密度較大。

39. 如附圖所示，美美想把燒杯中的液體倒入滴定管中，她搭配下列哪一項器材來使用，最適合且最能避免在傾倒液體時

灑出？



答案：(A)

題幹解析：漏斗開口最大，而且能讓液體流入燒杯中。

40. 小南準備上臺演出，指導老師要他深深吸入一口氣，以緩和緊張的情緒，試問這一口氣中含量最多的氣體是哪一種？

(A)氫氣 (B)二氧化碳 (C)氧氣 (D)氮氣

答案：D

題幹解析：氮氣占空氣中含量約 78%。