

第 1 章 歷屆大考考題

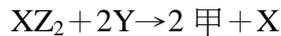
- (D) 1. 每莫耳甲烷 (CH₄) 燃燒可產生一莫耳 CO₂，當甲烷在足量氧中燃燒產生 5 莫耳 CO₂ 時，所燃燒的甲烷約有多少個分子？

(A) $1 \times 3 \times 10^{23}$ (B) $1 \times 6 \times 10^{23}$
(C) $5 \times 3 \times 10^{23}$ (D) $5 \times 6 \times 10^{23}$

【90-1 基測】

解析：每莫耳甲烷 (CH₄) 燃燒可產生一莫耳 CO₂，故欲產生 5 莫耳的 CO₂ 需 5 莫耳甲烷，即甲烷分子 $5 \times 6 \times 10^{23}$ 個。故選(D)。

- (A) 2. 設 X、Y、Z 分別代表三種相異之元素，若下列為已均衡之化學反應式：

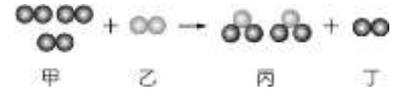


則依據道耳頓之原子說，甲的化學式為下列何者？

(A) YZ (B) YZ₂ (C) Y₂Z (D) Y₂Z₂ 【91-1 基測】

解析：由反應前後原子種類及數目均不變，得知甲的化學式應為 YZ。故選(A)。

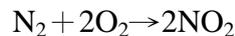
- (C) 3. 甲、乙二種不同氣體產生反應如圖 (●與●表示不同的原子)，下列有關此反應的敘述何者錯誤？



(A) 反應物為兩種不同的元素 (B) 生成物丙為化合物
(C) 丁為反應中新生成的物質 (D) 甲在此反應中為過量 【91-1 基測】

解析：甲、乙兩種不同的元素，反應生成化合物丙，同時有甲元素剩下。故選(C)。

- (C) 4. 在室溫時，體積為 100 公升的真空密閉容器中，通入 28 公克氮氣和 32 公克氧氣，加熱反應產生 NO₂ 氣體，反應式如下：



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公克／公升？

(A) 0.30 (B) 0.46 (C) 0.60 (D) 0.92 【91-1 基測】

解析：由質量守恆定律，反應前後容器內的總質量不變，故反應後容器內氣體的平均密度 = (28 + 32) 公克 ÷ 100 公升 = 0.6 公克／公升。故選(C)。

- (A) 5. 某物質之分子式為 XO₂，若該化合物之分子量為 64，則 X 可能為下列哪一種原子？(原子量：S=32，P=31，O=16，N=14，C=12)

(A) S (B) P (C) N (D) C 【91-2 基測】

解析：X + 16 × 2 = 64，X = 32，X 為 S 原子。故選(A)。

- (D) 6. 在右圖的實驗中，將雙氧水由薊頭漏斗加入錐形瓶產生氣泡的反應，以下列何種方程式來表示最適宜？

(A) $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2 + 2O_2$
(B) $2H_2O + MnO_2 \xrightarrow{H_2O_2} 2H_2 + 2O_2 + Mn$
(C) $2H_2O_2 + MnO_2 \longrightarrow 2H_2O + 2O_2 + Mn$
(D) $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$



【91-2 基測】

解析：雙氧水反應式為 $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$ 。故選(D)。

(B) 7. 下列各物質中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) 20 公克的 H₂

(C) 90 公克的 H₂O

(D) 264 公克的 CO₂

【91-2 基測】

解析：(A) 48 公克的 O₂ 為 1.5 莫耳；(B) 20 公克的 H₂ 為 10 莫耳；(C) 90 公克的 H₂O 為 5 莫耳；(D) 264 公克的 CO₂ 為 6 莫耳。故選(B)。

(D) 8. 下列各物質中，何者所含的氧原子數為一莫耳？(原子量：H=1，C=12，O=16)

(A) 180 公克的 C₆H₁₂O₆

(B) 44 公克的 CO₂

(C) 36 公克的 H₂O

(D) 16 公克的 O₂

【92-1 基測】

解析：(A) 180 公克的 C₆H₁₂O₆ 為 1 莫耳，含有 6 莫耳的氧原子；(B) 44 公克的 CO₂ 為 1 莫耳，含有 2 莫耳的氧原子；(C) 36 公克的 H₂O 為 2 莫耳，含有 2 莫耳的氧原子；(D) 16 公克的 O₂ 為 0.5 莫耳，含有 1 莫耳的氧原子。故選(D)。

(A) 9. 小柏取一錐形瓶裝置及溶液如圖(一)，將瓶口用軟木塞塞緊使溶液不會漏出，再將錐形瓶倒轉使兩種溶液充分混合，如圖(二)。下列有關此實驗的敘述何者正確？



圖(一)



圖(二)

(A) 混合後會產生沉澱

(B) 混合後會產生氣泡

(C) 混合後溶液變為紅色

(D) 混合後總質量大於混合前

【92-1 基測】

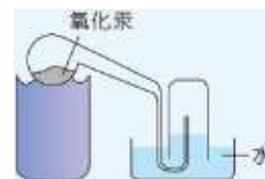
解析：碳酸鈉溶液與氯化鈣溶液，反應生成氯化鈉與白色的碳酸鈣沉澱；根據質量守恆定律，反應前總質量會等於反應後總質量。故選(A)。

10. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

某科學家使用圖(一)的裝置，在密閉條件下加熱曲頸瓶中的汞(Hg)。加熱一段時間，他發現銀白色的汞變成了紅色的粉末，且玻璃鐘罩內的水面也往上升，當水面不再改變時停止加熱，冷卻至室溫後之結果如圖(二)所示。



圖(一)



圖(二)

這種紅色的粉末是氧化汞(HgO)，他認為這是汞和玻璃鐘罩內的某種氣體結合產生的。如果把氧化汞取出加熱，這種氣體就會跑出來，後來這種氣體被命名為「氧」。

【92-2 基測】

(C) (1) 在上述的實驗中，加熱曲頸瓶內的汞，可用下列哪一項反應式來表示？

(A) $\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HgO}_2$

(B) $2\text{HgO} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2$

(C) $2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}$

(D) $2\text{HgO}_2 \rightarrow 2\text{HgO} + \text{O}_2$

(C) (2) 若以 M_a、M_b 分別表示加熱前和加熱後曲頸瓶內物質的質量，W_a、W_b 分別表示加熱前和加熱後玻璃鐘罩內氣體的質量，則下列各關係式何者正確？

(A) $M_b - M_a = W_a$

(B) $M_b = W_a + W_b$

(C) $M_a + W_a = M_b + W_b$

(D) $M_a - W_a = M_b - W_b$

解析：(1) 汞(Hg)和氧(O₂)反應生成氧化汞(HgO)，平衡的反應式為：
 $2\text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}$ 。故選(C)。

(2) 根據質量守恆定律，反應前反應物的總質量等於反應後生成物的總質量，因此 $M_a + W_a = M_b + W_b$ 。故選(C)。

- (B) 11. 某金屬氧化物之化學式可用 V_2O_n 表示， n 為一正整數。若已知每莫耳 V_2O_n 之質量為 182，則 n 為下列何者？（原子量： $V=51$ ， $O=16$ ）
- (A) 8 (B) 5 (C) 4 (D) 3 【92-2 基測】

解析： $51 \times 2 + 16 \times n = 182$ ， $n = 5$ 。故選(B)。

- (D) 12. CO_2 是二氧化碳的分子式，下列有關此式所表示的意義何者正確？
- (A) 二氧化碳分子的組成可能是 CO_2 、 C_2O_4 、 C_3O_6
- (B) 二氧化碳分子是由氧原子和碳原子以 1：2 的比例組成
- (C) 1 莫耳二氧化碳的體積等於 1 莫耳碳原子和 2 莫耳氧原子的體積總和
- (D) 1 莫耳二氧化碳的質量等於 1 莫耳碳原子和 2 莫耳氧原子的質量總和

【92-2 基測】

解析：分子式可表示組成分子的原子種類及個數，一個二氧化碳分子是由 1 個碳原子和 2 個氧原子所組成。故選(D)。

- (B) 13. 如圖為雙氧水分解反應的示意圖。若以 \circ 和 \bullet 分別表示氧原子和氫原子，則圖中空格內應填入下列何者？



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

【93-1 基測】

解析：化學反應前後原子種類、個數均不變。故選(B)。

- (C) 14. 已知氧化鈉中鈉與氧之原子數比為 2：1，則鈉和氧反應產生氧化鈉的反應式，下列何者正確？
- (A) $2Na + O \rightarrow Na_2O$ (B) $Na_2 + O_2 \rightarrow 2NaO$
- (C) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ (D) $Na + O_2 \rightarrow NaO_2$ 【93-1 基測】

解析：氧化鈉的化學式為 Na_2O ；而氧氣的化學式為 O_2 。故選(C)。

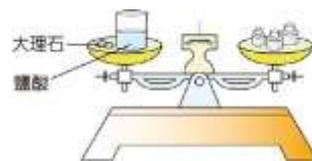
- (C) 15. 甘胺酸的分子式為 $C_2H_5O_2N$ ，則下列何者是 0.5 莫耳甘胺酸中所含元素的質量？（原子量： $C=12$ ， $H=1$ ， $O=16$ ， $N=14$ ）
- (A) 氧 32 公克 (B) 氮 14 公克
- (C) 碳 12 公克 (D) 氫 5 公克 【93-1 基測】

解析：(A) 氧原子 = $0.5 \times 2 \times 16 = 16$ （公克）；(B) 氮原子 = $0.5 \times 1 \times 14 = 7$ （公克）；(C) 碳原子 = $0.5 \times 2 \times 12 = 12$ （公克）；(D) 氫原子 = $0.5 \times 5 \times 1 = 2.5$ （公克）。故選(C)。

- (B) 16. 同分子數的一氧化碳 (CO) 與二氧化碳 (CO_2) 在下列各項目中，何者比例為 1：2？（原子量： $C=12$ ， $O=16$ ）
- (A) 質量比 (B) 氧原子數比
- (C) 碳原子數比 (D) 總原子數比 【93-2 基測】

解析：(A) 質量比 = 7：11；(B) 氧原子數比 = 1：2；(C) 碳原子數比 = 1：1；(D) 總原子數比 = 2：3。故選(B)。

- (C) 17. 將大理石和裝有鹽酸的燒杯一起放在天平上測其質量，如圖所示。然後把大理石放入燒杯中，一段時間後再以同一天平測其質量，有關此實驗結果之預測，下列敘述何者正確？



- (A) 大理石和鹽酸不發生反應，故質量不變
 (B) 大理石和鹽酸發生反應，但質量與反應前一樣
 (C) 大理石和鹽酸發生反應，但質量比反應前減小
 (D) 大理石和鹽酸發生反應，但質量比反應前增加

【93-2 基測】

解析：大理石和鹽酸反應會生成二氧化碳，也會遵守質量守恆定律。但是此裝置並非密閉容器，二氧化碳會不斷逸散至空氣中，因此質量會逐漸減小。故選(C)。

- (D) 18. 有一未平衡的反應式： $\text{H}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{Fe}_2\text{O}_3} \text{NH}_3$ ，下列有關此式的敘述何者正確？

- (A) H_2 、 N_2 和 Fe_2O_3 皆為反應物
 (B) 由此式可預測發生此反應的快慢
 (C) Fe_2O_3 在此反應中可以增加生成物的總量
 (D) 在 H_2 、 N_2 和 NH_3 前分別加係數 3、1、2 可均衡此方程式

【93-2 基測】

解析：(A) H_2 、 N_2 為反應物， Fe_2O_3 為生成物；此反應的快慢無法預測，但可透過生成物的生成情形觀察；(C) Fe_2O_3 為催化劑，僅加快反應速率，無法增加生成物的總量；(D)反應式平衡後為 $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{Fe}_2\text{O}_3} 2\text{NH}_3$ 。故選(D)。

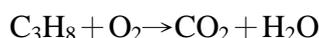
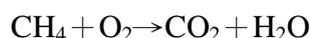
- (C) 19. 酒精的化學式為 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，則 1 莫耳純酒精中所含有的氫原子數目為多少？
 (1 莫耳含有粒子數 6×10^{23} 個)

- (A) 6×10^{23} (B) $5 \times (6 \times 10^{23})$
 (C) $6 \times (6 \times 10^{23})$ (D) $9 \times (6 \times 10^{23})$

【93-2 基測】

解析：1 個 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 分子中含有 6 個氫原子，故 1 莫耳 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中含有 6 莫耳氫原子 = $6 \times 6 \times 10^{23}$ 個。故選(C)。

- (A) 20. 甲烷 (CH_4) 與丙烷 (C_3H_8) 在充足的氧氣下完全燃燒反應，反應方程式如下，其反應式皆未平衡。



若各取 1.0 莫耳的甲烷與丙烷，使其完全燃燒，則下列敘述，何者正確？

- (A) 燃燒所產生二氧化碳的質量比為 1 : 3
 (B) 燃燒所產生水蒸氣的莫耳數比為 1 : 3
 (C) 燃燒所需氧氣的莫耳數比為 1 : 3
 (D) 兩氣體的質量比為 1 : 3

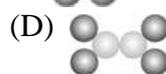
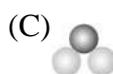
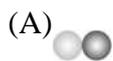
【94-1 基測】

解析：先平衡二反應式： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



各取 1.0 莫耳的甲烷與丙烷，使其完全燃燒，則(A)所產生二氧化碳的莫耳數比為 1 : 3，質量比亦為 1 : 3；(B)所產生水蒸氣的莫耳數比為 1 : 2；(C)燃燒所需氧氣的莫耳數比為 2 : 5；(D)甲烷與丙烷的質量比為 4 : 11。故選(A)。

- (B) 21. 已知一莫耳氮分子 (N₂) 與二莫耳氧分子 (O₂) 化合可生成二莫耳甲分子，若以  表示氮分子，以  表示氧原子，則下列何者可用來表示甲分子的結構？



【94-1 基測】

解析：反應式為 $N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$ 。故選(B)。

- (B) 22. 如圖為鎂帶燃燒產生氧化鎂質量的關係圖。若取 12 公克的鎂帶與 6 公克的氧燃燒，最多可以產生幾公克的氧化鎂？

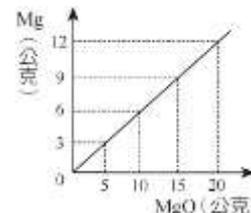
(A) 20

(B) 15

(C) 10

(D) 5

【94-1 基測】



解析：由鎂帶燃燒的反應式： $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ ，得知 6/32 莫耳的氧氣會與 3/8 莫耳的鎂帶反應；再由圖可知 3/8 莫耳 = 9 公克的鎂帶會產生 15 公克的氧化鎂。故選(B)。

- (A) 23. 一平衡化學反應式 $A + 3B \rightarrow 2C$ 。若分子量 A 為 28，B 為 2，C 為 X。將 Y 公克的 A 與 36 公克的 B 反應，當 B 完全用完時，還剩下 12 公克的 A。下列有關 X 與 Y 的組合，何者正確？

(A) X=17，Y=180

(B) X=17，Y=168

(C) X=34，Y=180

(D) X=34，Y=168

【94-2 基測】

解析：由質量守恆定律可知， $A + 3B \rightarrow 2C$ 即 $28 + (3 \times 2) = 2X$ ， $X = 17$ ， $(Y - 12) : 36 = 28 : (3 \times 2)$ ， $Y = 180$ 。故選(A)。

- (D) 24. 已知蔗糖的分子量為 342，則 1 公斤的蔗糖所含的分子數，其計算式何者正確？

(A) $X (1 \div 342) \times 6 \times 10^{23}$

(B) $(342 \div 1) \times 6 \times 10^{23}$

(C) $(342 \div 1000) \times 6 \times 10^{23}$

(D) $(1000 \div 342) \times 6 \times 10^{23}$

【95-1 基測】

解析：1 公斤蔗糖的莫耳數 = 質量 ÷ 分子量 = $1000 \div 342$ ，又 1 莫耳的分子數 = 6×10^{23} 。故選(D)。

- (B) 25. 甲、乙、丙、丁分別代表四種不同的純物質，取 10 公克甲和 8 公克乙進行反應，其反應式為： $2 \text{甲} + \text{乙} \rightarrow \text{丙} + \text{丁}$ 。反應後乙完全用完，甲剩下 1 公克，生成 6 公克的丙，則此化學反應生成丁多少公克？

(A) 10 公克

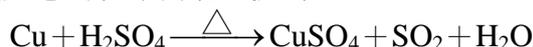
(B) 11 公克

(C) 12 公克

(D) 13 公克 【95-1 基測】

解析：甲剩下 1 公克，表示用去 9 公克，反應物總重量為 17 公克，生成 6 公克的丙，故丁的重量為 $17 - 6 = 11$ (公克)。故選(B)。

- (B) 26. 銅置於濃硫酸中加熱反應的化學方程式如下：



經平衡後，係數為最簡單整數時，生成物的係數總和為下列何者？

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

【95-1 基測】

解析：經平衡後，反應式為 $Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$ ，生成物係數和為 4。故選(B)。

- (D) 27. 在 25°C，氣壓同為 1atm 之甲、乙兩容器，其體積比為 1：2。若甲、乙兩容器內的氣體分別為 CO 和 CO₂，且碳的原子量為 12、氧的原子量為 16，則下列何者為甲、乙兩容器內氣體的重量比？

(A)甲：乙=1：2 (B)甲：乙=4：5
(C)甲：乙=7：11 (D)甲：乙=7：22

【95-2 基測】

解析：同溫、同壓下，體積比=莫耳數比，質量(M)=莫耳數×分子量， $M_{甲}；M_{乙}=1 \times (12+16)：2 \times (12+16 \times 2)=28：88=7：22$ 。故選(D)。

- (C) 28. 已知 X、Y 和 Z 是三種不同的純物質，其分子量分別為 28、2 和 17。若 X 和 Y 反應可生成 Z，則下列何者可能為其均衡的化學反應方程式？

(A) X+Y→2Z (B) 2X+Y→2Z
(C) X+3Y→2Z (D) 2X+3Y→4Z

【95-2 基測】

解析：由質量守恆定律可知，生成物重量恆等於反應物重量。故選(C)。

- (B) 29. 在氧化物 X₂O₃ 中，其中 X 為未知元素。其組成元素 X 與 O 的質量比約為 7：3，請利用右表找出 X 為下列何種元素？

元素	O	Al	S	Fe	I
原子量	16	27	32	56	127

(A) I (B) Fe
(C) S (D) Al

【96-1 基測】

解析：假設元素 X 的原子量為 m，已知 O 的原子量為 16，則氧化物 X₂O₃ 中，X 與 O 的質量比為 $(2 \times m)：(3 \times 16)=7：3$ ， $m=56$ 。故選(B)。

- (B) 30. 同為一莫耳的下列各物質，何者所含的碳原子數最多？

(A) CO₂ (B) CH₃COOH
(C) Na₂CO₃ (D) Ca(OH)₂

【96-2 基測】

解析：同為一莫耳，可視為各物質的分子個數相同，故一個分子中含碳數最多者，一莫耳分子中含碳數也最多。故選(B)。

- (B) 31. 某化合物與硫酸反應後產生硫酸、水及二氧化碳，該化合物最可能為下列何者？

(A) NaOH (B) NaHCO₃
(C) CaSO₄ (D) CaSO

【96-2 基測】

解析：根據質量守恆定律和原子說，反應前後的原子不變，反應後有 H、C、O 原子。故選(B)。

- (C) 32. 將大理石碎塊投入盛有稀鹽酸的燒杯中，發現大量氣泡冒出，且碎塊漸漸變小。有關此現象的敘述，下列何者正確？

(A)收集所冒出的氣體以點燃的線香試驗，會燒得更旺盛
(B)大理石消失在鹽酸中為溶解的現象，是一種物理變化
(C)將冒出的氣體通入澄清石灰水中，澄清石灰水會變成混濁狀
(D)停止冒泡後，燒杯中溶液的重量等於原來大理石和稀鹽酸的總重量

【96-2 基測】

解析：大理石的主成分碳酸鈣和稀鹽酸反應時，會產生二氧化碳氣體，二氧化碳不助燃，此反應為一種化學變化；二氧化碳和澄清石灰水反應則產生碳酸鈣沉澱，故呈白色混濁；若非密閉系統，反應產生的氣泡逸散至空氣中，會使質量減少。故選(C)。

33. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

稻米依據碾製過程，分為三種：稻穀除去外殼後稱為糙米；僅除去米糠層而保留胚芽的食米，稱為胚芽米；而再經過碾磨精白，除去米糠層、胚芽後，即成為白米。表為糙米、胚芽米和白米的成分相關資料。

種類	無機物(mg/100g)			維生物(mg/100g)	
	鈣	磷	鉀	B1	B2
糙米	10	310	250	0.54	0.06
胚芽米	7	160	140	0.30	0.05
白米	6	140	110	0.12	0.03

單位表示：每 100g 的糙米含 10mg 的鈣、310mg 的磷、250mg 的鉀

【97-1 基測】

(B) (1) 已知鈣的原子量為 40、磷的原子量為 31。則糙米中所含鈣與磷的原子數比(鈣：磷)為何？

- (A) 1 : 31 (B) 1 : 40 (C) 31 : 40 (D) 40 : 31

解析：(1) 原子數 = 莫耳數 $\times 6 \times 10^{23}$ ，莫耳數 = 質量 / 原子量，鈣原子數：磷原子數 = $(10/40) \times 6 \times 10^{23} : (310/31) \times 6 \times 10^{23} = 1 : 40$ 。故選(B)。

(C) 34. 某運動飲料的標示內容如圖所示。若將該瓶飲料倒出一半，則瓶中剩餘飲料的性質與未倒出前比較，下列何者正確？

- (A) 密度變為一半
(B) pH 值變為一半
(C) 氯離子莫耳數變為一半
(D) 鈉離子濃度變為 0.5ppm

pH	6.2±1
鈣(Ca)	1.0ppm
氯(Cl)	0.1ppm
鈉(Na)	1.0ppm

【97-1 基測】

解析：運動飲料內所含物質均勻分布在溶液內，剩餘的飲料僅離子的質量和粒子數減少，但密度、濃度和 pH 值皆不變。故選(C)。

(B) 35. 等體積的兩容器中，分別盛有等質量的氧氣 (O₂) 和臭氧 (O₃)，在右表的性質中，此兩容器內的氧氣與臭氧有哪些性質的數值相等？

- (A) 甲、乙 (B) 甲、丙
(C) 乙、丙 (D) 甲、乙、丙

代號	性質
甲	氣體密度
乙	分子數目
丙	原子數目

【97-2 基測】

解析： $D = \frac{M}{V}$ ，所以密度相等；分子數比 $\frac{1}{32} : \frac{1}{48} = 3 : 2$ ；原子數比 $3 \times 2 : 2 \times 3 = 1 : 1$ 。故選(B)。

(B) 36. 大明取 1.4g 的金屬氧化物 (MO) 與適量的稀硫酸完全作用，反應後將溶液蒸乾，得到 3.4g 的金屬硫酸鹽 (MSO₄)。

元素	H	O	S	Mg	Ca	Fe	Cu
原子量	1	16	32	24	40	56	64

下表為各元素與其原子量，則金屬 (M) 應是下列何者？

- (A) Mg (B) Ca (C) Fe (D) Cu 【97-2 基測】

解析：金屬元素 M 在 MO 與 MSO₄ 中的質量相同

$$1.4 \times \frac{M}{M+16} = 3.4 \times \frac{M}{M+32+(16 \times 4)}$$

M = 40。故選(B)。

- (C) 37. 二氧化碳生成的反應式如右： $C+O_2 \rightarrow CO_2$ ，由此反應式可推知下列何種資訊？
 (A)化學反應的速率 (B)各物質反應的濃度大小
 (C)各物質反應時的質量比 (D)反應進行所需要的溫度 【97-2 基測】

解析：係數比等於莫耳數比， $C+O_2 \rightarrow CO_2$

可求得質量比 $C : O_2 : CO_2 = 1 \times 12 : 1 \times 32 : 1 \times 44 = 3 : 8 : 11$

故選(C)。

- (B) 38. 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 10 個丙分子，至少需要多少個甲分子和乙分子？
 (A)甲分子5 個和乙分子5 個 (B)甲分子5 個和乙分子10 個
 (C)甲分子10 個和乙分子5 個 (D)甲分子10 個和乙分子10 個 【97-2 基測】



解析：由於化學反應前後，原子的種類與數目維持不變。10 個丙分子中，共有 10 個黑色原子和 20 個白色原子，故需 5 個甲分子和 10 個乙分子。故選(B)

- (B) 39. 某元素 X 的氧化物，其一個分子中含有 6 個氧原子，分子量為 220。已知氧的原子量為 16，則下列何者最可能為 X 的原子量？
 (A) 22 (B) 31 (C) 40 (D) 48 【98-1 基測】

解析： $X_nO_6 = 220$ (設 X 物質分子量為 X)

$n \cdot X + 16 \times 6 = 220$, $n \cdot X = 124$, (其中 n 必為正整數, $n = 1, 2, 3, \dots$)

若 $n = 1$, 則 $X = 124$

若 $n = 2$, 則 $X = 62$

若 $n = 4$, 則 $X = 31$

故選(B)。

- (A) 40. 氫氣和氧氣混合後點火燃燒生成水蒸氣，其反應式為： $2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$ 。將容器抽成真空後，導入氫氣和氧氣各 1.0 莫耳，點火使其完全反應。對於容器內剩餘物質的敘述，下列何者正確？
 (A)剩餘氧氣 0.5 莫耳 (B)剩餘氧氣 0.25 莫耳
 (C)剩餘氫氣 0.5 莫耳 (D)剩餘氫氣 0.25 莫耳 【98-1 基測】

解析：
$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$2 \quad : \quad 1 \quad : \quad 2 \quad (\text{係數比} = \text{莫耳數比})$$

反應前： 1mole 1mole 0

消耗與生成： 1mole 0.5mole 1mole

反應後： 0 0.5mole 1mole 故選(A)

- (A) 41. 已知 H 的原子量為 1，He 的原子量為 4，C 的原子量為 12，N 的原子量為 14，O 的原子量為 16，每一個 He 原子質量約為 $6.6 \times 10^{-24}g$ 。今有一純物質，每一個分子的質量約為 $5 \times 10^{-23}g$ ，則此分子最可能為下列何者？
 (A) C_2H_6 (B) H_2O
 (C) NH_3 (D) C_2H_5OH 【98-2 基測】

解析：已知此純物質一個分子的質量為 $5 \times 10^{-23}g$ ，則其分子量為 $5 \times 10^{-23} \times 6 \times 10^{23} = 30$ 。(A) C_2H_6 分子量為 30；(B) H_2O 分子量為 18；(C) NH_3 分子量為 17；(D) C_2H_5OH 分子量為 46。故選(A)。

(A) 42. 硫酸銨的化學式為 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，取一含純硫酸銨的樣品進行分析，得知其中有氧 12 莫耳，則此樣品含氮之莫耳數為下列何者？

(A) 6 (B) 3 (C) 1.5 (D) 1 【98-2 基測】

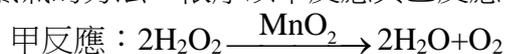
解析：N：O=2：4，由題目可知，氧有 12 莫耳，則氮有 6 莫耳。故選(A)。

(B) 43. 已知 3g 的甲化合物恰可與 3g 的乙化合物完全反應，生成 6g 的丙化合物。若取 5g 的甲化合物和 10g 的乙化合物進行反應，則下列敘述何者正確？

(A)反應時，10g 的乙化合物剛好用完
(B)反應完成後，生成 10g 的丙化合物
(C)反應完成後，還剩下 2g 的甲化合物
(D)反應完成後，物質的總質量為 10g 【98-2 基測】

解析：由題目可知，甲：乙：丙的重量比為 1：1：2，故 5g 的甲與 5g 的乙可生成 10g 的丙。故選(B)。

(D) 44. 實驗室製造氧氣和氯氣的方法，依序以甲反應與乙反應表示：



在甲、乙兩個反應中 MnO_2 的作用，下列敘述何者正確？

(A)反在甲、乙兩反應中皆是催化劑
(B)在甲、乙兩反應中皆是反應物
(C)在甲反應中是反應物，在乙反應中是催化劑
(D)在甲反應中是催化劑，在乙反應中是反應物 【98-2 基測】

解析：化學式中，寫在箭頭上方的是催化劑，在箭頭左邊的是反應物。故選(D)。

(C) 45. 以 36 公克的 X 和足量的 Y 恰可完全反應生成 48 公克的 X_2Y ，且無剩餘的 X，則下列何者也可完全反應生成 X_2Y ，且無剩餘的 X 和 Y？

(A) 8 公克的 X 和 4 公克的 Y
(B) 12 公克的 X 和 2 公克的 Y
(C) 54 公克的 X 和 18 公克的 Y
(D) 72 公克的 X 和 48 公克的 Y 【99-1 基測】

解析：根據質量守恆定律， $36 + Y = 48 \rightarrow Y = 12\text{g}$ ，所以 X 與 Y 反應時的質量比 = $36 : 12 = 3 : 1$ ，(A) $8 : 4 = 2 : 1$ ；(B) $12 : 2 = 6 : 1$ ；(C) $54 : 18 = 3 : 1$ ；(D) $72 : 48 = 3 : 2$ 。故選(C)。

(C) 46. 在製作麵食食品時， $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 可作為膨脹劑，因其在加熱分解時可產生氣體使麵團膨脹，其反應式為：

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{X}$ 反應生成的 X 為一種具有刺激性氣味的氣體，則 X 為下列何者？

(A) N_2 (B) NO_2 (C) NH_3 (D) SO_2 【99-1 基測】

解析：根據原子說，化學反應前後的各類原子個數不變。

故 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_a\text{H}_b$ ； $a = 1$ ， $b = 3$ ，所以 X 為氨氣 (NH_3)。故選(C)。

- (D) 47. 下列為 $^{12}_6\text{C}$ 、 $^{16}_8\text{O}$ 、 $^{27}_{13}\text{Al}$ 和 $^{32}_{16}\text{S}$ 四種元素所形成的化合物，何者一莫耳的質量最大？
 (A) CO (B) CO₂ (C) SO₂ (D) Al₂O₃ 【99-2 基測】

解析：一莫耳分子的質量稱為分子量，而原子量約等於質量數，C=12、O=16、Al=27、S=32。(A)CO：12×1+16×1=28；(B)CO₂：12×1+16×2=44；(C)SO₂：32×1+16×2=64；(D)Al₂O₃：27×2+16×3=102。故選(D)。

- (C) 48. 化合物甲與 HCl 作用之化學反應式為：甲+HCl→NaCl+H₂O+CO₂(反應式未平衡)，則下列何者可能是化合物甲的化學式？
 (A) NaOH (B) CaCO₃ (C) Na₂CO₃ (D) Na₂SO₄ 【99-2 基測】

解析：化學反應前後，原子會重新排列，但原子的種類與數目不變。生成物中，有 Na、Cl、H、O、C 等五種原子；反應物中，已有 H、Cl 兩種原子，故甲必有 Na、O、C 三種原子。故選(C)。

- (C) 49. 某金屬 M 的原子量為 27，O 的原子量為 16，已知其金屬氧化物中金屬 M 和氧的質量比為 9：8，則下列何者為此金屬氧化物的化學式？
 (A) MO (B) MO₂ (C) M₂O₃ (D) M₃O₂ 【100-1 基測】

解析：(A)質量比 M：O=27：16；(B)質量比 M：O=27：16×2=27：32；(C)質量比 M：O=27×2：16×3=54：48=9：8；(D)質量比 M：O=27×3：16×2=81：32。故選(C)。

- (C) 50. 乙醇在充足的氧氣下，燃燒產生水與二氧化碳。已知氫的原子量為 1，碳的原子量為 12，氧的原子量為 16。點燃盛有 100 公克乙醇的酒精燈，在充足的氧氣下燃燒，一段時間後，還餘有 54 公克的乙醇，此段時間燃燒所排放的二氧化碳應為多少公克？
 (A) 44 (B) 46 (C) 88 (D) 92 【100-2 基測】

解析：根據乙醇燃燒之反應式 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，由題目可知用去的乙醇質量為 $100 - 54 = 46$ (公克)，乙醇的分子量為 46，因此恰好用掉 1 莫耳，可產生 2 莫耳的二氧化碳，由於二氧化碳的分子量為 44，則其質量為 $2 \times 44 = 88$ (公克)。故選(C)。

- (D) 51. 甲分子的結構如圖所示，其中每一個球皆代表一個原子。若此原子每一個的質量為一個碳原子的 $\frac{4}{3}$ 倍，且碳的原子量為 12，則甲的分子量為下列何者？
 (A) 16 (B) 27 (C) 36 (D) 48 【100-2 基測】



解析：一個球的原子量為碳原子的 $\frac{4}{3}$ 倍，由於碳的原子量為 12，所以甲的原子量為 16，又甲分子由三個原子構成，故分子量為 48。故選(D)。

- (B) 52. 有一反應的反應式為：甲+乙 $\xrightarrow{\text{戊}}$ 丙+丁。反應前後的質量如下表所示。表中 X、Y 的數值分別為下列何者？
 (A) X=10，Y=0 (B) X=9，Y=1
 (C) X=16，Y=0 (D) X=39，Y=1 【100-2 基測】

物質	甲	乙	丙	丁	戊
反應前質量(g)	30	30	0	0	1
反應後質量(g)	7	0	44	X	Y

解析：根據質量守恆定律，反應前甲+乙的總質量應等於反應後甲+丙+丁的總質量，故丁的質量 X=9。而催化劑在反應中的質量不會改變，故戊的質量 Y=1。故選(B)。

- (A) 53. 表的内容為甲、乙、丙、丁四種物質的分子示意圖，依據此表判斷下列化學反應式，何者最正確？

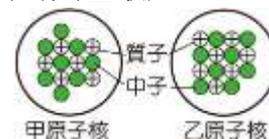


- (A) 甲 + 2 丙 → 3 乙 + 丁
(B) 甲 + 2 丙 + 丁 → 3 乙
(C) 甲 + 丁 → 2 丙 + 3 乙
(D) 乙 + 2 丁 → 3 甲 + 丙

【100 聯測】

解析：根據原子說，化學反應前後原子的種類及數量不變。(B)、(C)、(D)均不符合原子不滅定律。故選(A)。

- (B) 54. 圖為甲、乙二原子的原子核示意圖，下列數量的原子，何者的質量最大？



- (A) 6×10^{23} 個甲原子
(B) 9×10^{23} 個乙原子
(C) 1.5 莫耳的甲原子
(D) 1.0 莫耳的乙原子

【100 聯測】

解析：質量數 = 原子量，甲質量數 = 14；乙質量數 = 15，

所以：(A) $6 \times 10^{23} = 1.0 \text{ 莫耳} \times 14 = 14\text{g}$ 。(B) $9 \times 10^{23} = 1.5 \text{ 莫耳} \times 15 = 22.5\text{g}$ 。

(C) $1.5 \times 14 = 21\text{g}$ 。(D) $1.0 \times 15 = 15\text{g}$ 。故選(B)。

- (B) 55. 元素 X 和 Y 可形成 X_2Y 和 XY 兩種分子，其分子量分別為 44 和 30，若亦可形成 XY_2 分子，則其分子量為何？

- (A) 44 (B) 46 (C) 60 (D) 92 【100 聯測】

解析： X_2Y 的分子量為 44，可知 $2X + Y = 44$ ； XY 的分子量為 30，可知 $X + Y = 30$ 。

經計算可求得 X 的原子量 = 14，Y 的原子量 = 16。所以 XY_2 的分子量為 $14 + 16 \times 2 = 46$ 。故選(B)。

- (C) 56. 在一個真空的密閉容器中放入甲、乙、丙、丁四種物質，於適當的條件下使其充分反應，經過一段時間後，測得相關資料如表所示。關於此反應的敘述，下列何者正確？

物質	甲	乙	丙	丁
反應前質量(g)	6	1	2	32
反應後質量(g)	?	25	2	14

- (A) 反應後，甲的質量為 1 公克
(B) 乙和丁的質量變化量之比為 3 : 4
(C) 甲和丁可能是此化學反應的反應物
(D) 乙和丙可能是此化學反應的生成物

【101 基測】

解析：(A) 由質量守恆定律可知，甲反應後的質量為 $(6 + 1 + 2 + 32) - (25 + 2 + 14) = 0\text{g}$ ；(B) 乙和丁的質量變化量比為 $(25 - 1) : (32 - 14) = 24 : 18 = 4 : 3$ ；(C) 甲、丁質量減少，為反應物；(D) 乙質量增加，為生成物；丙質量不變，可能為催化劑或未參與反應。故選(C)。

- (B) 57. 已知某固體純物質不會與水反應，在此固體上滴入數滴鹽酸後，有二氧化碳氣體產生，則此固體一定含有下列哪些元素？

- (A) 碳和氫 (B) 碳和氧
(C) 氯和氫 (D) 氯和氧

【101 基測】

解析：根據質量守恆定律，生成物 CO_2 中，含有碳及氧元素，但鹽酸 (HCl) 不含有碳及氧元素，表示另一反應物必含有此兩種元素。故選(B)。

(C) 58. 根據規定，汽機車駕駛人的酒測值達 0.25mg/L 以上，也就是駕駛人吐氣每公升所含的酒精質量達 0.25mg 以上，遭取締就會被依法開罰。已知酒精的分子量為 46，今小君的酒測值為 0.23mg/L，則相當於小君呼出的氣體每公升含有多少莫耳的酒精？

(A) 5×10^{-3}

(B) 2×10^{-3}

(C) 5×10^{-6}

(D) 2×10^{-6}

【101 基測】

解析： $0.23\text{mg}/\text{L} \times 1\text{L} = 0.23\text{mg} = 2.3 \times 10^{-4}\text{g}$ ， $\frac{2.3 \times 10^{-4}}{46} = 0.05 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-6}$ 莫耳。故選(C)。

(A) 59. 已知 CO_2 、 CH_3COOH 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 的分子量分別為 44、60、180，且 CH_3COOH 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 二者在充足的空氣下完全燃燒，皆只得到 CO_2 和 H_2O 。若取等質量的 CH_3COOH 和 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 分別進行燃燒，完全反應後，所得到的 CO_2 質量比為何？

(A) 1 : 1

(B) 1 : 3

(C) 1 : 9

(D) 3 : 1

【101 基測】

解析： CH_3COOH 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 完全燃燒的反應式為：



可知等質量 (M) 的 CH_3COOH 和 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 與 O_2 反應時，

所產生的 CO_2 質量比為 $(\frac{M}{60} \times 2 \times 44) : (\frac{M}{180} \times 6 \times 44) = 1 : 1$ 。故選(A)。

(C) 60. 下圖為阿造進行某實驗的步驟圖，最後他會觀察到甲試管內呈現何種狀況？

(A) 澄清溶液

(B) 液體分層

(C) 溶液產生沉澱

(D) 溶液產生氣泡

【102 基測】

解析：氯化鈣與碳酸鈉反應，生成氯化鈉與白色的碳酸鈣沉澱。故選(C)。

61.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

新北市 瑞芳區的黃金博物園區展出黃鐵礦和黃金二種礦物，教導民眾分辨愚人金和黃金二者的差異。

黃鐵礦主要成分為二硫化亞鐵（ FeS_2 ），帶有亮黃色的金屬光澤，很容易使人誤認為是黃金，故有「愚人金」之稱。黃鐵礦是提取硫和製備硫酸的主要礦物原料，其內的成分有含量不少的鐵，但是煉鐵多採用赤鐵礦為原料，因為黃鐵礦在燃燒時，會產生大量的二氧化硫氣體，造成環境汙染，其反應式為：



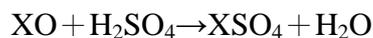
【102 基測】

(C) (1)已知 O、S、Fe 的原子量分別為 16、32、56。取一塊含有黃鐵礦的樣本 60g 完全燃燒後，得到 20g 的 Fe_2O_3 ，若其中的 Fe 皆來自二硫化亞鐵，則此塊樣本中，二硫化亞鐵的含量百分比應為多少？

- (A)25% (B)33% (C)50% (D)100%

解析：反應平衡後為 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ ， Fe_2O_3 的莫耳數 = $20 / 56 \times 2 + 16 \times 3 = 0.125$ (mol)， FeS_2 的莫耳數 = $2 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$ 的莫耳數 = $2 \times 0.125 = 0.25$ (mol)， FeS_2 的質量 = 分子量 \times 莫耳數 = $(56 + 32 \times 2) \times 0.25 = 30$ (g)，因此樣本中 FeS_2 的百分比 = $30 / 60 \times 100\% = 50\%$ 。故選(C)。

(A) 62. 已知 H、O、S 的原子量分別為 1、16、32。取 20 公克的金屬 X 氧化物(XO)，在適當條件下與足量的硫酸完全反應，理論上會產生 60 公克的 XSO_4 和 m 公克的 H_2O ，反應式為：



此反應式的係數已平衡，m 值應為下列何者？

- (A)9 (B)18 (C)24 (D)40 【103 會考】

解析：
$$\begin{array}{ccccccc} \text{XO} & + & \text{H}_2\text{SO}_4 & \rightarrow & \text{XSO}_4 & + & \text{H}_2\text{O} \\ 1 & : & 1 & : & 1 & : & 1 \\ \frac{20}{\text{X} + 16} & & & : & \frac{60}{\text{X} + 32 + 16 \times 4} & : & \frac{\text{m}}{1 \times 4 + 16 \times 1} \end{array}$$

$$\therefore \frac{20}{\text{X} + 16} = \frac{60}{\text{X} + 96} \Rightarrow \text{X} = 24$$

$$\frac{20}{24 + 16} = \frac{\text{m}}{18} \Rightarrow \text{m} = 9$$
，故選(A)。

(D) 63. 已知二氧化碳、葡萄糖的分子量分別為 44、180。葡萄糖在無氧密閉環境中經由酵母菌發酵的反應式為：



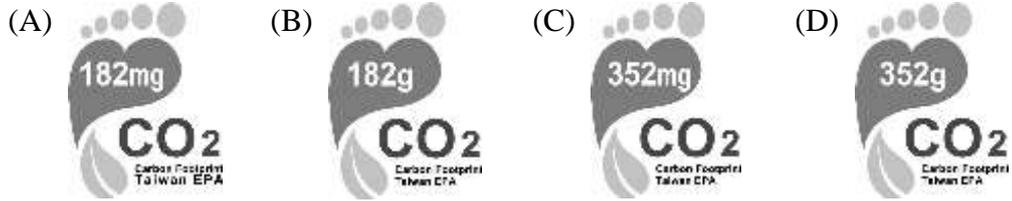
現有 3×10^{24} 個葡萄糖分子，經由酵母菌發酵後，最多約可產生 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 多少公克？

- (A)220 (B)230 (C)440 (D)460 【104 會考】

解析：
$$\frac{3 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 5 \text{ mol} \rightarrow 1 : 2 = 5 : X \rightarrow X = 10 \text{ mol}$$

$$(12 \times 2 + 1 \times 6 + 16) \times 10 = 460$$
，故選(D)。

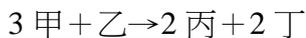
- (D) 64. 圖為可樂包裝上的碳足跡標籤，標籤上的數字代表此可樂（包含瓶子）從製造、運輸、使用到回收等過程中，各階段所產生的溫室氣體，經換算後相當於總共排放出280g的二氧化碳。若某運動飲料的碳足跡經換算後為8莫耳的二氧化碳，則此運動飲料的碳足跡標示應為下列何者？（碳和氧的原子量分別為12與16）



【105 會考】

解析： $\text{CO}_2 = 12 + 16 \times 2 = 44$ ， $44 \times 8 = 352$ (g)，故選(D)。

- (B) 65. 已知甲和乙二種物質反應生成丙和丁，其反應式為：



表是甲和乙反應的一組實驗數據，若改取24g的甲與24g的乙進行上述反應，最多可以生成多少的物質丁？

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

- (A) 16 g (B) 22 g (C) 33 g (D) 88 g 【105 會考】

解析： $3 \text{甲} + \text{乙} \rightarrow 2 \text{丙} + 2 \text{丁}$

反應前 100 g 28 g

反應 96 g 28 g

反應後 4 g 0 g 36 g x

$$96 + 28 = 36 + x \rightarrow x = 88 \text{ g (產生的丁)}$$



96 g : 28 g : 36 g : 88 g

= 24 : 7 : 9 : 22

反應前 24 g 24 g

反應 24 g 7 g

反應後 0 g 17 g 9 g 22 g

故選(B)。

- (A) 66. 已知六種元素的原子量如表所示。有四包肥料分別僅含有下列選項的一種化合物，小傑想要在土壤中加入氮元素質量比例超過40%的肥料，哪一包肥料所含的化合物最符合小傑的需求？

元素	原子量	元素	原子量
H	1	O	16
C	12	S	32
N	14	Ca	40

(A) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

(B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

(C) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

(D) NH_4NO_3

【105 會考】

解析：(A) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 = 12 + 16 + (14 + 1 \times 2) \times 2 = 60$ ， $28/60 \times 100\% = 46.7\%$ 。

(B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = (14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$ ， $28/132 \times 100\% = 21.2\%$ 。

(C) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = 40 + (14 + 1 \times 3) \times 2 = 74$ ， $28/74 \times 100\% = 37.8\%$ 。

(D) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 14 + 1 \times 4 + 14 + 16 \times 3 = 80$ ， $28/80 \times 100\% = 35\%$ 。

N 比例超過40%的只有 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，故選(A)。

67.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

「磺火捕魚」是僅存於臺灣北海岸金山一帶的傳統捕魚方式。漁民利用電石（主要成分為碳化鈣（ CaC_2 ））加水，反應產生電石氣（ C_2H_2 ）和氫氧化鈣（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），再點燃電石氣，會產生強光，利用魚的趨光性，吸引魚群聚集，即可捕撈上船。因為點燃電石氣時會產生強光及巨響，所以此種捕魚方式也俗稱「蹦火仔」。【106 會考】

- (D) (1) 根據本文，磺火捕魚時以電石加水產生的反應，係數平衡後的反應式中，「兩種反應物係數之和：兩種生成物係數之和」，應為下列何者？
 (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 3 : 2

解析： $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ，（反應物係數和）：（生成物係數和）=（1+2）：（1+1）=3：2，故選(D)。

- (B) 68. 阿勝看到一篇有關節能減碳的文宣，決定將工廠裡的白熾燈全部改為某種較省電的燈具，圖為該文宣的部分內容，文宣中的白熾燈可以用下方同一欄中的較省電燈具來取代。阿勝利用此文宣，計算出他更換 300 盞相同的白熾燈，一個月可節省電能 2700 度，同時可減少相當於 1447 公斤的 CO_2 排放量。根據阿勝的計算，更換 300 盞白熾燈後，相當於一個月約減少排放多少數量的 CO_2 分子？（C 和 O 的原子量分別為 12 和 16）

白熾燈	 40W	 60W	
較省電燈具	 LED 燈泡 7W	 省電燈泡 10W	 LED 燈泡 9W

- (A) $1447/44 \times 6 \times 10^{23}$ 個 CO_2 分子
 (B) $1447000/44 \times 6 \times 10^{23}$ 個 CO_2 分子
 (C) $1447/44 \times 6 \times 10^{23}$ 莫耳的 CO_2 分子
 (D) $1447000/44 \times 6 \times 10^{23}$ 莫耳的 CO_2 分子

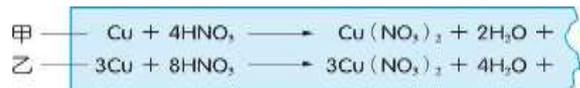
【107 會考】

解析： $\text{CO}_2 = 12 + 16 \times 2 = 44$

CO_2 莫耳數 = $1447 \times 1000 / 44 = 1447000 / 44$ mole

個數 = $(1447 \times 1000 / 44) \times 6 \times 10^{23} = (1447000 / 44) \times 6 \times 10^{23}$ 。故選(B)。

- (A) 69. 老師在課堂上提到：「銅與稀硝酸反應，會產生無色的一氧化氮氣體；銅與濃硝酸反應，會產生紅棕色的二氧化氮氣體。」小勳上網查詢並在便條紙抄下此二種化學反應式，再次取出便條紙時，卻發現紙條右端破損，如圖所示。已知甲、乙二反應式中缺少的產物各只有一種，關於甲、乙二反應式應補上的部分，下列敘述何者正確？



- (A) 甲反應式應補上 2NO_2 (B) 甲反應式應補上 4NO
 (C) 乙反應式應補上 5NO_2 (D) 乙反應式應補上 6NO

【107 會考】

解析：甲： $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + x\text{NO}_a$

N 原子： $4 = 2 + x$ ， $x = 2$

O 原子： $12 = 3 \times 2 + 2 \times 1 + 2 \times a$ ， $a = 2$

所以甲反應式補上 2NO_2

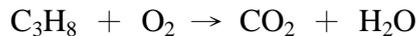
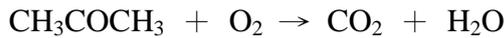
乙： $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + y\text{NO}_b$

N 原子： $8 = 3 \times 2 + y \times 1$ ， $y = 2$

O 原子： $8 \times 3 = 3 \times 3 \times 2 + 4 \times 1 + 2 \times b$ ， $b = 1$

乙反應式補上 2NO 。故選(A)。

- (A) 70. 取相同莫耳數的丙酮 (CH_3COCH_3)、丙烷 (C_3H_8) 分別與氧氣反應，未平衡係數的反應式如下：

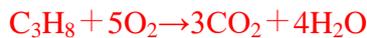


若丙酮和丙烷皆完全燃燒，則上述兩種反應的氧氣消耗量和水生成量之關係，應為下列何者？

- (A) 氧氣消耗量：丙酮 < 丙烷；水生成量：丙酮 < 丙烷
 (B) 氧氣消耗量：丙酮 < 丙烷；水生成量：丙酮 > 丙烷
 (C) 氧氣消耗量：丙酮 > 丙烷；水生成量：丙酮 < 丙烷
 (D) 氧氣消耗量：丙酮 > 丙烷；水生成量：丙酮 > 丙烷

【108 會考】

解析： $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



各取 1 莫耳丙酮和丙烷與氧氣反應，由以上可知丙酮需消耗氧 4 莫耳，產生水 3 莫耳，丙烷需消耗氧 5 莫耳，產生水 4 莫耳。故選(A)。

- (B) 71. 小新專題研究的題目是「日常生活的食物——油條」，他在報告中提到：「部分業者使用碳酸氫銨 (NH_4HCO_3) 做為食品膨鬆劑，在高溫油炸的過程中，碳酸氫銨會分解產生三種氣體，使緊實的麵糰迅速膨脹成膨鬆的油條。」上述產生的三種氣體中，不可能含有下列何者？

- (A) 氮氣 (B) 氯化氫
 (C) 水蒸氣 (D) 二氧化碳

【110 會考】

解析：碳酸氫銨 NH_4HCO_3 中不含氯原子，所以不可能產生氯化氫 HCl 。故選(B)。

- (C) 72. 製作蛋糕時，常會在白色的鮮奶油中加入些許色素混合，使其顏色變化增加美觀，而鮮奶油仍維持原本的性質。做好的蛋糕需妥善冷藏，以防止鮮奶油腐壞變質。關於上述鮮奶油「變色」和鮮奶油「變質」兩者的說明，下列何者最合理？

- (A) 兩者都是化學變化 (B) 兩者都不是化學變化
 (C) 只有後者是化學變化 (D) 只有前者是化學變化

【111 會考】

解析：鮮奶油加入色素，顏色改變是物理變化，鮮奶油變質是化學變化。故選(C)。

- (D) 73. 圖(一)~圖(三)為一則新聞報導，有一種「自熱罐」飲料，罐身下方隔層有 CaO 和水，兩者混合後會放出熱量，可使飲料溫度上升至 60°C 左右，且續熱半小時以上，在寒冷的冬天相當方便。



圖(一)

圖(二)

圖(三)

小禾認為圖中說明產生的物質有誤，應更正為何種物質？

- (A) 碳酸鈉 (B) 硫酸鈣
 (C) 氫氧化鈉 (D) 氫氧化鈣

【111 會考】

解析：氧化鈣遇水會放熱，且產生氫氧化鈣。故選(D)。

- (B) 74. 已知甲、乙兩種不同的金屬元素分別與同濃度的鹽酸反應，反應後只會產生氫氣與金屬的氯化物。取甲金屬 24.3 g 與鹽酸反應，另取乙金屬 65.4 g 與鹽酸反應，兩個反應的金屬都完全耗盡，且產生的氫氣質量均為 2.0 g，則比較兩個反應的反應物與產物的質量，下列何者正確？

	兩反應的鹽酸消耗質量	兩反應的產物總質量
(A)	相同	相同
(B)	相同	不同
(C)	不同	相同
(D)	不同	不同

【113 會考】

解析：由於產生相同的氫氣量，故反應所消耗的鹽酸質量應該也相同，但起始反應物的總質量不相同（甲金屬小於乙金屬），所以產物的總質量也不相同。故選(B)。

第 2 章 歷屆大考考題

- (D) 1. 嘉嘉以燃燒匙取少量硫粉，用酒精燈點燃後，再放入氧氣瓶中燃燒。關於硫粉的燃燒情形，下列敘述何者正確？
(A)燃燒匙的硫粉，放入氧氣瓶中，火焰立即熄滅
(B)黃色的硫粉，燃燒時產生黃色的火焰
(C)硫粉燃燒產生的氣體，可使溼石蕊試紙變藍
(D)硫粉燃燒的時候，會產生刺激性的臭味

【90-1 基測】

解析：活性大的非金屬元素容易燃燒，氧化物水溶液呈酸性。硫粉燃燒產生藍色火焰，氧化物為具臭味之二氧化硫，二氧化硫溶於水產生亞硫酸，呈酸性，會使藍色石蕊試紙變紅色。故選(D)。

- (B) 2. 下列何種物質的燃燒產物溶於純水後，會使藍色石蕊試紙變紅色？
(A)鎂帶 (B)硫粉 (C)鈉粒 (D)氫氣

【91-2 基測】

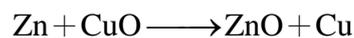
解析：非金屬元素氧化物，如可溶於水，水溶液呈酸性，會使藍色石蕊試紙變紅色；金屬元素氧化物，如可溶於水，水溶液呈鹼性，會使紅色石蕊試紙變藍色。故選(B)。

- (B) 3. 下列哪一項不是 CO_2 與 SO_2 兩者之共同性質？
(A)水溶液呈酸性
(B)有刺激性臭味
(C)常溫常壓呈氣態
(D)可由元素在空氣中燃燒生成

【92-2 基測】

解析：非金屬元素氧化物，如可溶於水，水溶液呈酸性； CO_2 無色無味， SO_2 有刺激性臭味；常溫常壓下兩者均為氣態； CO_2 由元素碳燃燒生成， SO_2 由元素硫燃燒生成。故選(B)。

- (D) 4. 鋅粉與氧化銅粉末在隔絕空氣的條件下混合加熱的反應如下：



下列有關此反應的敘述何者正確？

- (A)銅被氧化，鋅被還原
(B)氧化銅被氧化，鋅被還原
(C)與氧結合的活性：鋅 < 銅
(D)釋出氧的活性：氧化鋅 < 氧化銅

【95-1 基測】

解析：由反應式可知，鋅被氧化，是還原劑，銅被還原，為氧化劑；對氧的活性大小為鋅 > 銅。故選(D)。

- (B) 5. 阿偉將放有鎂和硫的兩燃燒匙分別點火，然後各放入甲、乙兩充滿氧氣的瓶中繼續燃燒。待火焰熄滅後，分別加入少量的水，充分搖盪後，在室溫時，甲、乙兩瓶水溶液的 pH 值，下列何者正確？
(A)甲瓶 pH 值大於 7，乙瓶 pH 值大於 7
(B)甲瓶 pH 值大於 7，乙瓶 pH 值小於 7
(C)甲瓶 pH 值小於 7，乙瓶 pH 值小於 7
(D)甲瓶 pH 值小於 7，乙瓶 pH 值大於 7

【96-1 基測】

解析：鎂燃燒的產物為氧化鎂，氧化鎂溶於水形成氫氧化鎂水溶液，呈鹼性，pH 值大於 7。硫燃燒的產物為二氧化硫，二氧化硫溶於水形成亞硫酸水溶液，呈酸性，pH 值小於 7。故選(B)。

- (B) 6. 硫酸銅水溶液中加入下列何種物質，即可將銅離子還原成金屬銅？
(A)氫氧化鈉 (B)鐵棒 (C)鹽酸 (D)銀線 【97-1 基測】
解析：活性較大之元素可將活性較小之元素從化合物中還原出來。因為活性順序為：鐵 > 銅 > 銀，所以鐵可將銅離子還原成金屬銅。故選(B)。
- (B) 7. 「金屬鈉在二氧化碳中可以燃燒，所以燃燒不一定只發生在空氣或純氧中。」關於此敘述的判斷及解釋，下列何者正確？
(A)敘述正確，鈉可與二氧化碳反應產生氧氣，幫助燃燒
(B)敘述正確，鈉的活性大於碳，可與二氧化碳反應生成碳粒
(C)敘述錯誤，物質燃燒需要氧氣，在二氧化碳中不會燃燒
(D)敘述錯誤，鈉和銅一樣都是金屬，無法燃燒 【97-2 基測】
解析：元素活性較大者可將活性較小的元素從氧化物中取代，鈉與二氧化碳的反應： $4\text{Na} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + \text{C}$ 。故選(B)。
- (C) 8. 阿樺在實驗時不小心讓某金屬掉入含有水滴的燒杯中，該金屬立刻產生反應，燒杯也因反應所產生的高溫而破裂，此時用紅色石蕊試紙檢測燒杯內殘留的溶液，發現試紙呈藍色，則下列何者最可能是反應後燒杯內殘留溶液的成分？
(A)硫酸鈣 (B)硫酸銅
(C)氫氧化鉀 (D)氫氧化鋁 【98-1 基測】
解析：紅色石蕊試紙變藍色，代表溶液為鹼性，且金屬加水可劇烈燃燒，其應為鹼金屬族元素。故選(C)。
- (B) 9. 金屬錫可由錫礦中的 SnO_2 與煤焦反應而得，其反應式為： $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Sn} + 2\text{CO}$ ，則煤焦在此反應的作用為何？
(A)氧化劑 (B)還原劑 (C)催化劑 (D)溶劑 【98-1 基測】
解析：還原劑的定義：使對方還原，本身氧化（得到氧）；氧化劑的定義：使對方氧化，本身還原（失去氧）；煤焦本身氧化成一氧化碳，而使 SnO_2 還原，故為還原劑。故選(B)。
- (B) 10. 下列哪一種現象與元素的活性無關？
(A)銅器古物比鐵器古物易於保存
(B)磁鐵可吸住鐵釘，但不能吸住銅片
(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 【98-2 基測】
解析：(A)銅活性比鐵小，故不易生鏽；(B)鐵、鈷、鎳為磁性物質，銅不是；(C) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$ ，故鋅活性大於鐵，才能產生取代反應；(D) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ，鋅的活性比銅大，故可與鹽酸反應。故選(B)。
- (A) 11. 關於對氧活性大的金屬元素，如鉀、鈉等所具有的特性，下列何者正確？
(A)在空氣中容易燃燒，其氧化物溶於水呈鹼性
(B)在空氣中容易燃燒，其氧化物溶於水呈酸性
(C)在空氣中不容易燃燒，其氧化物溶於水呈鹼性
(D)在空氣中不容易燃燒，其氧化物溶於水呈酸性 【99-1 基測】
解析：活性愈大，在空氣中燃燒愈劇烈。鹼金屬族活性大，在空氣中容易燃燒；而金屬氧化物溶於水可解離出 OH^- ，呈鹼性。故選(A)。

(C) 12. 若以鋁製容器盛裝0.1M的硫酸銅水溶液，經過一段時間後，會有下列何種現象產生？

- (A) 溶液維持原來的藍色，且無固體物質析出
- (B) 溶液由藍色變為紅色，且無固體物質析出
- (C) 溶液的藍色逐漸變淡，且有紅色金屬銅析出
- (D) 溶液的藍色逐漸變淡，且有藍色硫酸銅晶體析出

【99-2 基測】

解析：鋁的活性大於銅，故將進行取代反應而將銅析出，成為硫酸鋁（無色）。硫酸銅溶液原為藍色，當銅離子減少，藍色將變淡；而銅金屬（紅色）則將被析出。故選(C)。

(B) 13. 鋼鐵工廠將生產的鋼板鍍上一層鋅，以作為防鏽之用，關於防鏽作用的敘述，下列何者正確？

- (A) 鋅對氧的活性比鐵小，不易被氧化，所以能防鏽
- (B) 鋅的氧化物結構緊密，能隔離鐵與氧，所以能防鏽
- (C) 鋅能與鐵結合成合金，降低鐵的活性，故不易生鏽
- (D) 鋅對氧的活性比鐵小，氧化物易被還原，故不易生鏽

【99-2 基測】

解析：鋁和鋅的活性皆比鐵大，但鋅的氧化物會形成保護膜，使內部不會繼續被氧化而生鏽。故選(B)。

(A) 14. 鋁熱劑為鋁和氧化鐵的混合物，點燃後能產生熔融狀態的鐵，可在修補鐵軌時使用，其反應式為： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ 。此反應中何者為氧化劑？

- (A) Fe_2O_3
- (B) Al_2O_3
- (C) Al
- (D) Fe

【100-2 基測】

解析：根據反應式 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ ，其中因氧化鐵（ Fe_2O_3 ）將鋁（Al）氧化成氧化鋁（ Al_2O_3 ），而本身還原為鐵（Fe），故為氧化劑。故選(A)。

(A) 15. 茶多酚為茶葉含有的成分之一，許多醫學實驗已證明茶多酚具有抗氧化功能，可以和造成人體細胞氧化、老化的物質發生反應。茶多酚在上述功能上扮演何種角色？

- (A) 還原劑
- (B) 氧化劑
- (C) 催化劑
- (D) 酸鹼指示劑

【101 基測】

解析：茶多酚很容易和氧作用而被氧化，可作為還原劑。故選(A)。

(D) 16. 小雅為了判斷甲、乙、丙三種金屬的活性大小，進行以下實驗：

實驗一：取甲和乙分別放入稀硫酸中，甲有一部分溶解並產生氫氣，乙沒有變化。
實驗二：取乙和丙分別放入硝酸銀溶液中，一段時間後，在丙的表面上有銀析出，而乙沒有變化。

根據以上實驗可得知甲、乙、丙三種金屬的活性大小，下列何者正確？

- (A) 甲 > 乙 > 丙
- (B) 丙 > 乙 > 甲
- (C) 乙 > 甲，且乙 > 丙
- (D) 甲 > 乙，且丙 > 乙

【102 基測】

解析：由實驗一可知，甲較容易與稀硫酸發生反應，活性比乙大；實驗二中，丙可與硝酸銀反應，取代銀形成新的化合物，乙則無法，因此活性為丙 > 銀 > 乙。又甲、丙無法比較活性大小。故選(D)。

17.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

新北市 瑞芳區的黃金博物園區展出黃鐵礦和黃金二種礦物，教導民眾分辨愚人金和黃金二者的差異。

黃鐵礦主要成分為二硫化亞鐵（ FeS_2 ），帶有亮黃色的金屬光澤，很容易使人誤認為是黃金，故有「愚人金」之稱。黃鐵礦是提取硫和製備硫酸的主要礦物原料，其內的成分有含量不少的鐵，但是煉鐵多採用赤鐵礦為原料，因為黃鐵礦在燃燒時，會產生大量的二氧化硫氣體，造成環境汙染，其反應式為：



(B) (1) 根據本文，黃鐵礦燃燒的反應中，何者為還原劑？

- (A) O_2 (B) FeS_2 (C) SO_2 (D) Fe_2O_3 【102 基測】

解析：氧化還原反應中，為本身發生氧化的物質，具有還原另一物質的能力，稱為還原劑。由化學反應式中可以發現， FeS_2 發生氧化反應，即為還原劑。故選(B)。

(C) 18. 圖為許多食品或藥品包裝內常見的脫氧劑，此種脫氧劑的主要成分為鐵粉，利用鐵易與氧氣反應而消耗氧氣，降低包裝內的氧氣濃度，可以延長食品或藥品的保存期限。關於鐵粉在上述反應的敘述，下列何者正確？

- (A) 進行還原反應，所以為還原劑
(B) 進行還原反應，所以為氧化劑
(C) 進行氧化反應，所以為還原劑
(D) 進行氧化反應，所以為氧化劑

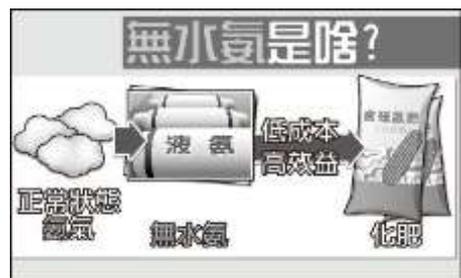


【103 會考】

解析：鐵粉和氧作用得到氧，是進行氧化反應，當還原劑，故選(C)。

19.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

美國德州一家化學肥料工廠發生大爆炸，疑似因為原料「無水氨」儲存不當而造成。如新聞畫面圖所示，「無水氨」在此處指的是液態的氨氣，「無水氨」在高溫環境下突然汽化而產生高壓，或是遇到強氧化劑（例如含硝酸根離子 NO_3^- 的物質），都可能爆炸。



(A) (1) 根據文中所述，「無水氨」和硝酸根離子進行反應時的反應類型，依序為下列何者？

- (A) 氧化反應；還原反應 (B) 氧化反應；氧化反應
(C) 還原反應；還原反應 (D) 還原反應；氧化反應 【104 會考】

解析：硝酸根為強氧化劑。無水氨和硝酸根反應時，無水氨進行氧化反應，硝酸根進行還原反應。故選(A)。

- (D) 20. 火柴是利用摩擦生熱的取火工具，某種火柴是以火柴頭與火柴盒側邊擦劃，同時產生熱能，再促使火柴頭成分中的氯酸鉀 (KClO_3) 和硫 (S) 反應燃燒，反應式為： $w\text{KClO}_3 + x\text{S} \rightarrow y\text{KCl} + z\text{SO}_2$ (其中 w 、 x 、 y 和 z 為反應式係數)，若 $y+z=5$ ，則上述反應式中哪兩個物質的係數均為 3？

- (A) 氧化劑和氯化鉀 (B) 氧化劑和二氧化硫
(C) 還原劑和氯化鉀 (D) 還原劑和二氧化硫

【105 會考】

解析： $w\text{KClO}_3 + x\text{S} \rightarrow y\text{KCl} + z\text{SO}_2$

平衡式為 $2\text{KClO}_3 + 3\text{S} \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{SO}_2$

因此係數為 3 的是 S 和 SO_2 ，其中 S 得到氧，被氧化是還原劑，故選(D)。

- (B) 21. 製造硫酸的過程如下：

階段一：硫與氧氣燃燒產生二氧化硫

階段二：利用催化劑使二氧化硫與氧氣反應產生三氧化硫

再經由後續反應生成硫酸。上述兩階段反應中的還原劑分別為下列何者？

- (A) 階段一為 O_2 ，階段二為 O_2
(B) 階段一為 S ，階段二為 SO_2
(C) 階段一為 SO_2 ，階段二為 O_2
(D) 階段一為 SO_2 ，階段二為 SO_2

【106 會考】

解析：階段一： $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ ， S 被氧化，為還原劑；

階段二： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ ， SO_2 被氧化，為還原劑，故選(B)。

- (C) 22. 「真金不怕火煉」在字面上的意思是指純正的黃金不怕被火烤，這是因為黃金不易與氧發生反應。依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對氧的活性最接近？

- (A) 放入水中能與水反應而產生氫氣的元素
(B) 在自然界中，多以氧化物狀態存在的元素
(C) 在自然界中，多以元素狀態存在的金屬元素
(D) 在煉鐵過程中，可使氧化鐵還原成鐵的元素

【107 會考】

解析：黃金對氧的活性小，與黃金類似對氧活性小的金屬，就不會與氧作用，在自然界中可以元素狀態存在。故選(C)。

- (C) 23. 液態 N_2O_4 與 N_2H_4 是火箭常使用的燃料，這二種物質混合並於適當條件下反應，可產生 N_2 、 H_2O 及大量熱能，而得以推動火箭順利升空。上述反應中，關於 N_2O_4 的敘述，下列何者正確？

- (A) 因進行氧化反應，所以為氧化劑
(B) 因進行氧化反應，所以為還原劑
(C) 因進行還原反應，所以為氧化劑
(D) 因進行還原反應，所以為還原劑

【108 會考】

解析： $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{N}_2$ ，失去氧為還原反應，是氧化劑。故選(C)。

- (A) 24. 右圖為某一種化學品的危險警示圖，根據危害程度低至高標示數值，數值範圍為 0~4，並以符號標示特殊危害性。右圖的化學品最可能是下列何者？

- (A) 鈉 (B) 乙醇
(C) 硝酸鉀 (D) 二氧化錳



【109 會考】

解析：會與水發生劇烈反應的只有鈉。故選(A)。

- (C) 25. 部分的肉類加工食品含有硝酸鹽（為含有 NO_3^- 的化合物），硝酸鹽會「反應」產生亞硝酸鹽（為含有 NO_2^- 的化合物），皆可抑制肉毒桿菌生長，但應避免過量食用這類食品。在上述「反應」中，硝酸鹽扮演何種角色，以及進行何種反應？
(A) 還原劑，還原反應 (B) 還原劑，氧化反應
(C) 氧化劑，還原反應 (D) 氧化劑，氧化反應 【109 會考】

解析： NO_3^- 變成 NO_2^- ，代表失去氧的反應，為還原反應，本身當氧化劑。故選(C)。

- (C) 26. 柴油引擎排放的廢氣含有較多的氮氧化物(NO_x)，若能加入氨氣與柴油引擎產生的氮氧化物反應，則可減少排放廢氣造成的空氣汙染。氨氣與氮氧化物的反應中，速率最快的反應為： $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
已知柴油引擎排放的廢氣中，NO 所占比例約為 NO_2 的 9 倍。若欲藉由上述反應消耗大部分的氮氧化物，需使用觸媒轉化器調整反應前氮氧化物的比例，下列何種觸媒轉化器的設計最合理？
(A) 將 NO_2 氧化成 NO，以提高 NO 的比例
(B) 將 NO_2 還原成 NO，以提高 NO 的比例
(C) 將 NO 氧化成 NO_2 ，以提高 NO_2 的比例
(D) 將 NO 還原成 NO_2 ，以提高 NO_2 的比例 【110 會考】

解析： $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，反應中 NO 和 NO_2 的比例為 1:1，而廢氣中 NO 為 NO_2 的 9 倍，所以須先將 NO 氧化成 NO_2 ，使其莫耳數比為 1:1，此時反應最快。故選(C)。

- (D) 27. 博物館的貴重畫冊常會保存在充滿氮氣的密閉容器中，以防止畫冊氧化。上述使用氮氣的原因，主要是考量氮氣具有下列何種性質？
(A) 密度較大 (B) 比熱較小
(C) 沸點較大 (D) 活性較小 【111 會考】

解析：氮氣在常溫時，活性小可避免畫冊氧化。故選(D)。

- (A) 28. 某篇關於氫應用的報導說明如下：「金屬多以氧化物的形式封藏於岩石礦物中，可利用氫和氧易起反應的特性，將氧從礦物中移除，留下可用的純金屬和水。」關於上述畫線處提及的反應，下列說明何者最合理？
(A) 因為氫被氧化，所以是氧化還原反應
(B) 因為礦物被氧化，所以是氧化還原反應
(C) 因為金屬氧化物溶於水呈酸性，所以是酸鹼中和反應
(D) 因為金屬氧化物溶於水呈鹼性，所以是酸鹼中和反應 【113 會考】

解析：氫和氧反應，氫被氧化；金屬氧化物變成金屬，金屬氧化物被還原，故為氧化還原反應。故選(A)。

第 3 章 歷屆大考考題

1. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

愛莉絲夢中看見桌上有四瓶不明溶液及一瓶水，如右圖。旁邊有一張紙條，內容如下：若想變小必須喝葡萄糖的液體，若想變大必須喝酸性的液體，若想隱形必須喝含葉綠素的液體，若同時喝了兩種或多於兩種溶液則會中毒。另外，櫃子裡有四籃東西如下表：

籃子	內容
甲	菠菜、試紙、載玻片、濾紙、刀片、碘液
乙	燒杯、酒精、陶瓷網、三腳架、酒精燈、本氏液
丙	花生米、溫度計、硫酸銅粉末、解剖針、錐形瓶
丁	鈉粒、鋅粒、鑷子、燃燒匙、丙酮、酒精燈



- (D) (1) 在夢境中，愛莉絲想變大，須喝酸性的液體。她要從不明溶液中檢測出酸性液體，下列方法何者最適當？
- (A) 利用甲籃中的碘液加入溶液，呈黃褐色者為酸性溶液
- (B) 利用乙籃中的本氏液加入溶液，加熱後呈橙色者為酸性溶液
- (C) 利用丙籃中的硫酸銅粉末加入溶液，變藍色者為酸性溶液

(D)利用丁籃中的鋅粒加入溶液中，會冒出氣泡者為酸性溶液 【90-1 基測】

解析：(A)使碘液成黃褐色之物質含有澱粉；(B)使本氏液呈橙色之物質含有糖；(C)使硫酸銅粉末變藍色之物質含有水；(D)使鋅粒冒出氣泡之物質為酸，產生之氣泡為氫氣。故選(D)。

(B) 2. 取 10mL、1.0M 的鹽酸，加數滴酚酞指示劑，再慢慢加入 1.0M 的氫氧化鈉溶液 15mL，一邊以玻棒攪拌。則有關此反應結果的敘述，下列何者正確？

(A)溶液變為中性

(B)溶液的 pH 值增加

(C)溶液的溫度下降

(D)溶液由紅色變為無色 【90-2 基測】

解析：氫氧化鈉溶液慢慢加入鹽酸中，溶液會漸漸變成鹼性，使 pH 值變大，另外會放出大量的熱使溶液的溫度上升；而酚指示劑會由無色變成紅色。故選(B)。

(D) 3. 小華看見外公將收割後留在田裡的稻草燒成灰，就問外公：「燒稻草做什麼？」外公說：「稻草灰可以作肥料，又可以中和土壤的酸性。」稻草灰中可以作肥料又可以中和土壤酸性的成分是什麼？

(A)氯化鈉

(B)氯化鉀

(C)硫酸鈉

(D)碳酸鉀 【91-1 基測】

解析：碳酸鉀為一種鹼性的鹽類，可以中和土壤的酸性成分。故選(D)。

(C) 4. 有關鈉離子 (Na^+) 與鈉原子 (Na) 的比較，下列敘述何者正確？

(A)兩者的化學性質相同

(B)兩者所帶的電荷相等

(C)兩者所含的質子數相等

(D)兩者所含的電子數相等 【91-2 基測】

解析：鈉離子與鈉原子的原子序相同，即質子數相同，但電子數不同，使得兩者的化學性質也略有不同。故選(C)。

- (C) 5. 造文測試一種無色水溶液。當加入酚酞指示劑時水溶液呈無色，放入大理石則產生氣泡。下列何者最可能為此水溶液中所含的溶質？
 (A)氫氧化鈉 (B)氫氧化鈣 (C)氯化氫 (D)氯化鈉【92-1 基測】
 解析：加入酚酞指示劑呈無色，表示此溶液為酸性，加入大理石會產生氣泡。故選(C)。
- (A) 6. 甲溶液是由蒸餾水 3mL 及 1 滴濃度為 1.0M 的鹽酸混合而成，乙溶液由蒸餾水 3mL 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)乙 < 甲 < 7
 (C)乙 > 甲 > 7 (D)甲 < 7、乙 > 7 【92-2 基測】
 解析：甲溶液 pH 值 < 7，乙溶液為甲溶液稀釋，故 pH 值甲 < 乙。故選(A)。
- (B) 7. 放一小撮食鹽 (NaCl) 於水中，食鹽完全溶解，下列有關食鹽在水中溶解的變化的敘述何者正確？
 (A)食鹽與水反應變成氯化鈉分子散布在水中
 (B)食鹽形成鈉離子與氯離子散布在水中
 (C)食鹽形成鈉原子與氯原子散布在水中
 (D)食鹽形成氯化鈉分子散布在水中 【92-2 基測】
 解析：食鹽溶於水後會解離成鈉離子與氯離子。故選(B)。
- (C) 8. 在 25°C 時將 CaO 固體加入水中，形成飽和水溶液。有關此水溶液的敘述，下列何者正確？
 (A)此水溶液 pH 值小於 7
 (B)此水溶液可用來檢驗氧氣
 (C)此水溶液加入酚酞試劑呈紅色
 (D)加稀鹽酸於此水溶液產生氣泡 【93-1 基測】
 解析：(A)氧化鈣溶於水會形成鹼性，故 pH 值大於 7；(B)氧化鈣水溶液無法檢驗氧氣；(D)在此溶液中加入鹽酸會發生中和反應，產生鹽類。故選(C)。
- (A) 9. 將氫氧化鈉水溶液 (NaOH) 與稀硫酸水溶液 (H₂SO₄) 混合，其反應式如下：

$$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 有關此反應的過程，下列何者正確？
 (A)為放熱的化學變化 (B)為吸熱的化學變化
 (C)為放熱的物理變化 (D)為吸熱的物理變化 【93-1 基測】
 解析：酸鹼中和為放熱的化學反應。故選(A)。
- (A) 10. 下列何者為氯化鈣 (CaCl₂) 水溶液中正電荷總電量與負電荷總電量的比？
 (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 3 : 1 【93-2 基測】
 解析：電解質水溶液必呈電中性，正電荷總電量恆等於負電荷總電量。故選(A)。
- (B) 11. 下列哪一種物質加入水中，可降低水溶液的 pH 值？
 (A)氨氣 (B)食醋 (C)石灰 (D)小蘇打 【93-2 基測】
 解析：醋為酸性物質，可降低水溶液的 pH 值。故選(B)。

- (C) 12. 小華將五種不同的物質溶於水，以測試此五種水溶液是否導電，實驗裝置與結果如下：

物質	C ₆ H ₁₂ O ₆	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	C ₂ H ₅ OH
實驗結果	燈泡不亮	燈泡亮	燈泡亮	燈泡亮	燈泡不亮



列有關小華實驗結果的推論，何者正確？

- (A) 燈泡亮表示物質為非電解質
 (B) 燈泡不亮表示物質難溶於水中
 (C) C₆H₁₂O₆ 和 C₂H₅OH 為非電解質
 (D) NaOH 和 C₂H₅OH 為鹼性電解質

【94-1 基測】

解析：(A) 燈泡會亮，表示水溶液可以導電，該物質為電解質；(B) 燈泡不亮，表示水溶液不能導電，該物質為非電解質；(C) C₆H₁₂O₆ 和 C₂H₅OH 的水溶液，不使燈泡發亮，表示水溶液不導電，為非電解質；(D) NaOH 的水溶液為鹼性，屬於電解質；C₂H₅OH 的水溶液為中性，不能導電，屬於非電解質。故選(C)。

- (A) 13. 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，並在溶液中上下翻滾，如右圖所示。下列何者為雞蛋四周所生成的氣泡？



- (A) CO₂ (B) H₂O
 (C) O₂ (D) H₂

【94-1 基測】

解析：酸 + 碳酸鈣 → 鈣離子 + 水 + 二氧化碳 $2H^+ + CaCO_3 \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2 \uparrow$
 雞蛋殼主要的成分為碳酸鈣 (CaCO₃)，食醋溶液為乙酸的水溶液，會解離出 H⁺，兩者相遇將產生二氧化碳氣泡 (CO₂ ↑)。故選(A)。

- (A) 14. 釷-90 ($^{90}_{39}Y$) 可被用來做為癌症的放射性治療。有關釷離子 ($^{90}Y^{3+}$) 的敘述，下列何者正確？

- (A) 可形成化合物 Y(NO₃)₃ (B) 有 36 個質子
 (C) 有 39 個中子 (D) 有 39 個電子

【94-1 基測】

解析：(A) 釷離子 ($^{90}Y^{3+}$) 價數為 +3，硝酸根離子 (NO₃⁻) 價數為 -1，兩者組成的化合物為 Y(NO₃)₃；(B)(C)(D) 釷離子 ($^{90}Y^{3+}$) 含有原子序 = 質子數 = 39，電子數 = 39 - 3 = 36，中子數 = 90 - 39 = 51。故選(A)。

- (C) 15. 某燒杯內裝有一公升 1.0M 的鹽酸 (HCl 水溶液)，若將下列不同莫耳數的氫氧化鈉 (NaOH 固體) 加入燒杯內，混合均勻，何者最接近中性 (pH=7)？

- (A) 0.5 莫耳 (B) 0.8 莫耳
 (C) 1.0 莫耳 (D) 1.2 莫耳

【94-1 基測】

解析：HCl 水溶液解離方程式為： $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

HCl 的莫耳數 = 1.0M × 1 公升 = 1 莫耳，即 H⁺ = 1 莫耳，

要中和 1 莫耳氫離子需要 1 莫耳的氫氧根離子，OH⁻ = NaOH 莫耳數 = 1.0 莫耳。故選(C)。

16. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(3)小題：

實驗室裡有四個沒有標示的玻璃瓶，瓶子中都裝著白色的固體。老師說它們分別為 NaOH、CaCl₂、CaCO₃ 和 Na₂CO₃，並要同學們用實驗方法確認這些藥品後，再貼上標籤。小蘭、小治、大炳和春花等四位同學將此四瓶分別編號為甲、乙、丙和丁，然後進行下列實驗操作，並將觀察到的結果記錄如下表：

實驗操作	觀察到的結果			
	甲	乙	丙	丁
取 1 克藥品置於試管，加水 10mL 後搖盪試管	不溶	溶解	溶解	溶解
滴兩滴酚酞指示劑於水溶液中	...	紅色	紅色	無色
取 1 克藥品置於試管中，分別加入稀鹽酸	產生氣泡	產生氣泡	沒有氣泡	沒有氣泡

【94-2 基測】

- (D) (1) 甲和乙兩者與稀鹽酸反應均產生氣泡，可知甲和乙所含的共同粒子為下列何者？
 (A) Ca²⁺ (B) Na⁺
 (C) OH⁻ (D) CO₃²⁻
- (B) (2) 有關四位同學實驗結果的敘述，下列何者正確？
 (A)甲加入稀鹽酸，產生氫氣 (B)乙加入稀鹽酸，產生二氧化碳
 (C)丙的水溶液呈酸性 (D)丁的水溶液呈鹼性
- (A) (3) 小蘭、小治、大炳和春花等四位同學分別寫出甲、乙、丙和丁四個玻璃瓶的標示如下表，根據實驗所觀察的結果，哪一位同學的標示正確？

	甲	乙	丙	丁
小蘭	CaCO ₃	Na ₂ CO ₃	NaOH	CaCl ₂
小治	CaCO ₃	NaOH	CaCl ₂	Na ₂ CO ₃
大炳	Na ₂ CO ₃	CaCO ₃	CaCl ₂	NaOH
春花	Na ₂ CO ₃	CaCl ₂	NaOH	CaCO ₃

- (A)小蘭 (B)小治 (C)大炳 (D)春花

解析：甲不溶於水，但可和鹽酸反應生成二氧化碳氣泡，故可判斷為 CaCO₃；丁在酚酞指示劑中呈無色，屬於酸性或中性，故可判斷為 CaCl₂；丙在酚酞指示劑中呈無色，屬於鹼性，而且與鹽酸發生反應，不會產生氣泡，故可判斷為 NaOH；剩下的乙則為 Na₂CO₃，會與鹽酸反應，產生二氧化碳氣泡。故(1)選(D)，(2)選(B)，(3)選(A)。

- (C) 17. 取硫酸、燒鹼、食鹽水三瓶水溶液，任意標示為甲、乙、丙，經實驗測試，其結果如下表所示，下列何者為甲、乙、丙三瓶水溶液依序排列的正確組合？

	甲瓶	乙瓶	丙瓶
鎂帶	無反應	有氣體產生	無明顯反應
滴入沙拉油並加熱	不互溶	不互溶	溶解

- (A)硫酸、燒鹼、食鹽水 (B)燒鹼、硫酸、食鹽水
 (C)食鹽水、硫酸、燒鹼 (D)食鹽水、燒鹼、硫酸 【94-2 基測】

解析：硫酸是酸性，會解離出氫離子，和鎂帶會產生氫氣。燒鹼為氫氧化鈉，是鹼性物質，會分解油或脂肪，所以沙拉油會被溶解。所以甲瓶為食鹽水、乙瓶為硫酸、丙瓶為燒鹼。故選(C)。

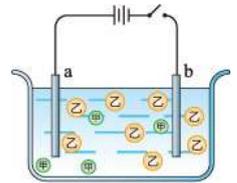
- (A) 18. 在相同溫度下，有甲和乙兩水溶液，已知乙溶液的氫離子濃度為甲溶液的 10 倍，且甲溶液的 pH 值為 3，則下列何者為乙溶液的 pH 值？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 13 【94-2 基測】

解析：甲溶液的 $\text{pH}=3$ ，表示 $[\text{H}^+] = 10^{-3}\text{M}$ ，依題意乙溶液的 $[\text{H}^+]$ 為甲溶液的 10 倍 $= 10^{-2}\text{M}$ ，表示 $\text{pH}=2$ 。故選(A)。

- (A) 19. 若將少量的鹽酸加入純水中，則加入前後水中氫離子濃度與 pH 值的變化，下列何者正確？
 (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 【95-1 基測】

解析：將鹽酸加入水中，則水中的氫離子濃度變大，溶液的 pH 值變小。故選(A)。

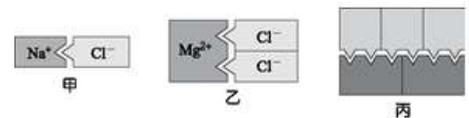
- (D) 20. 右圖為實驗裝置之示意圖，某鹽類溶於水後解離為 4 個甲粒子與 8 個乙粒子，其中甲和乙均為帶電的粒子。若已知乙為 Cl^- ，則下列有關此杯水溶液的敘述何者正確？



- (A) 甲可能為 Na^+
 (B) 未通電時，甲和乙均分散於水中且靜止不動
 (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 【95-1 基測】

解析：(A) 甲為帶 2 個正電的離子；(B) 未通電時，甲和乙於水中可自由移動；(C) 水溶液中，負電荷的總電量恆等於正電荷的總電量；(D) 通電後，正離子向負極 (b 電極) 移動，負離子向正極 (a 電極) 移動。故選(D)。

- (C) 21. 郭老師在講解化學式時，以元素得失電子的觀念來說明，他利用凹角與凸角的模型作為教具，如右圖所示。甲模型表示失去一個電子的鈉離子和得到一個電子的氯離子之組合，乙模型表示失去兩個電子的鎂離子和得到一個電子的氯離子之組合，則丙模型最可能表示下列哪一種化學式？



- (A) CO_2 (B) Mg_3N_2 (C) Al_2O_3 (D) CaCO_3 【95-1 基測】

解析：依題意，一個凹角表示失去一個電子，帶一個正電；一個凸角得到一個電子，帶一個負電。丙圖中，每個深色原子皆有三個凹角，表示深色原子帶三個正電，每個淺色原子皆有兩個凸角，表示淺色原子帶有兩個負電。故選(C)。

- (B) 22. 已知甲、乙、丙、丁四種溶液的氫離子濃度如表所示，則水溶液之 pH 值由大至小排列的次序，下列何者正確？

	氫離子濃度(M)
甲	4×10^{-5}
乙	6×10^{-12}
丙	8×10^{-8}
丁	2×10^{-2}

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

【95-2 基測】

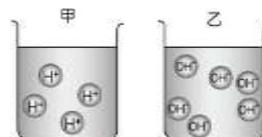
解析：甲溶液的 pH 值為 5，乙溶液的 pH 值為 12，丙溶液的 pH 值為 8，丁溶液的 pH 值為 2。pH 值由大到小的排列為乙 > 丙 > 甲 > 丁。故選(B)。

- (A) 23. 已知某原子 X 之質子和中子的數目分別為 4 與 5，則此原子所形成的離子 X^{2+} ，應具有的電子數目為多少？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6 【95-2 基測】

解析：X 的質子數為 4，表示原子序為 4，代表電子數為 4， X^{2+} 表示 X 原子失去兩個電子，其電子數為 2。故選(A)。

- (B) 24. 將兩種不同的氧化物分別置入裝有等量水的甲、乙兩燒杯中，兩種化合物解離後產生 H^+ 與 OH^- 的比例示意圖，如右圖所示，則下列敘述何者正確？



(A) 測量 pH 值的結果：甲 > 乙
 (B) 甲杯和乙杯混合後有放熱現象
 (C) 甲杯和乙杯混合後水溶液呈酸性
 (D) 在甲杯中加入酚酞指示劑，水溶液呈紅色

【95-2 基測】

解析：(A)(D) 甲的 H^+ 較多，表示 $pH < 7$ ，呈酸性，使酚酞指示劑呈無色；乙的 OH^- 較多，表示 $pH > 7$ ，呈鹼性，使酚酞指示劑呈粉紅色；(B) 酸鹼中和為放熱反應；(C) 乙的 OH^- 較甲的 H^+ 多，混合後 OH^- 還是比較多，所以水溶液成鹼性。故選(B)。

- (D) 25. 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) 銅線可導電，故銅為電解質
 (B) 氨水的導電度很小，故氨為非電解質
 (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

【95-2 基測】

解析：溶於水可導電的物質，不論其導電度大或小，均稱為電解質。故選(D)。

- (A) 26. 小霖在室溫下使用 pH 計測量四種溶液的 pH 值，並記錄讀數。如表所示。根據此資料，若改用藍色石蕊試紙作測試，則下列哪一種溶液可使試紙變紅色？

溶液	甲	乙	丙	丁
pH 值	4.6	7.5	8.3	10.0

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 【95-2 基測】

解析：要使藍色石蕊試紙變成紅色，溶液 pH 值需小於 7。故選(A)。

- (D) 27. 下表為常見的離子之表示法，則下列物質的化學式何者正確？

陽離子	Na^+ ， Ca^{2+} ， NH_4^+
陰離子	Cl^- ， CO_3^{2-} ， NO_3^- ， SO_4^{2-}

(A) 氯化鈉為 $NaCl_2$
 (B) 硫酸鈣為 SO_4Ca
 (C) 碳酸鈉為 $NaCO_3$
 (D) 硝酸銨為 NH_4NO_3

【96-1 基測】

解析：由離子形成化合物時，必為電中性；而(B)應該金屬符號 Ca 在前，非金屬符號 SO_4 在後。故選(D)。

(C) 28. 下列為濃度均為0.1M、體積為500mL的水溶液，哪一杯水溶液所解離的粒子總數最多？

(A)葡萄糖 (C₆H₁₂O₆)

(B)甲醇 (CH₃OH)

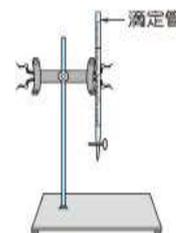
(C)氫氧化鈉 (NaOH)

(D)醋酸 (CH₃COOH)

【96-1 基測】

解析：葡萄糖和醇類溶於水不解離；氫氧化鈉為強電解質，溶於水完全解離；醋酸是弱電解質，溶於水部分解離。故選(C)。

(B) 29. 阿斌欲透過右圖的實驗裝置來檢測酸性溶液的酸度。若選用酚酞做為指示劑，將已知濃度的氫氧化鈉水溶液置入滴定管中進行酸鹼中和的滴定實驗，則下列有關此實驗的敘述何者正確？



【96-1 基測】

(A)滴定管下方盛酸性溶液的容器，以燒杯為最佳選擇

(B)在滴定過程中，酸性溶液的 pH 值會逐漸增大

(C)滴定前，先將酚酞與氫氧化鈉水溶液均勻混合

(D)滴定終止瞬間，酸性溶液的顏色褪為無色

解析：本實驗以氫氧化鈉滴定某酸，故下方應置酸性溶液，為了避免酸性溶液濺出，下方容器以開口小的錐形瓶為最佳選擇。滴定過程中，下方溶液會逐漸由酸性變成中性，pH 值上升。在開始滴定前，應將數滴酚酞指示劑加入下方的酸性溶液中，並混合均勻，達滴定終止瞬間顏色由無色轉為紅色。故選(B)。

(D) 30. 在五個燒杯中各裝入1.0M 氫氧化鈉溶液10mL，測其溫度。再將0.2M、0.4M、0.6M、0.8M、1.0M 的鹽酸各10mL，分別加入前述的五個燒杯中，最後測量其溫度。上述實驗設計主要在研究下列哪一項關係？

(A)酸的種類與中和反應快慢的關係

(B)酸的種類與中和反應所放熱量的關係

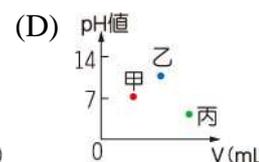
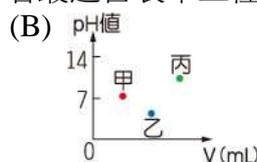
(C)酸的濃度與中和反應快慢的關係

(D)酸的濃度與中和反應所放熱量的關係

【96-1 基測】

解析：酸鹼中和必放熱。本題中改變的變因為鹽酸的濃度，而應變的變因為溫度之變化，故選項中應選擇濃度與所放熱量之關係。故選(D)。

(B) 31. 有三種不同的液體，甲為 10mL 的蒸餾水，乙為 20mL 的檸檬汁，丙為 30mL 的小蘇打水。下列何者最適合表示三種液體的性質？



【96-1 基測】

解析：甲蒸餾水為中性，pH=7；乙檸檬汁為酸性，pH<7；丙小蘇打本身雖為鹽類，但溶於水中，水溶液呈弱鹼性，pH>7。故選(B)。

(D) 32. 取 1 莫耳硫酸鉀 (K₂SO₄) 溶於水，完全溶解後加水配成 2 公升的水溶液。若硫酸鉀在此水溶液中完全解離成鉀離子 (K⁺) 和硫酸根離子 (SO₄²⁻)，則此水溶液中所含鉀離子 (K⁺) 與硫酸根離子 (SO₄²⁻) 的莫耳數，下列何者正確？

(A)鉀離子有 1 莫耳，硫酸根離子有 2 莫耳

(B)鉀離子有 1 莫耳，硫酸根離子有 1 莫耳

(C)鉀離子有 2 莫耳，硫酸根離子有 2 莫耳

(D)鉀離子有 2 莫耳，硫酸根離子有 1 莫耳

【96-2 基測】

解析：K₂SO₄→2K⁺+SO₄²⁻，故 1 莫耳硫酸鉀溶於水，會完全解離成 2 莫耳鉀離子和 1 莫耳硫酸根離子。故選(D)。

- (C) 33. 在水溶液中，常用pH值來表示氫離子濃度的大小，以說明酸性的強弱。在相同溫度下，當pH值增加1時，表示相同體積的水溶液中，氫離子的數量變為原來的幾倍？

(A) 1 (B) 10 (C) $\frac{1}{10}$ (D) $\frac{1}{100}$ 【96-2 基測】

解析：以 pH 值表示氫離子濃度時，當 $[H^+] = 10^{-n}M$ ，pH 值寫為 n。故 pH 值每差 1 時，氫離子數差 10 倍。故選(C)。

- (C) 34. 純水、鹽酸、碳酸鈉水溶液，三者皆為無色透明的液體，下列哪一種方法可以區分此三種物質？

(A) 通入直流電，觀察是否能導電
 (B) 加入鋅片，觀察是否有氣泡產生
 (C) 以廣用試紙測試，觀察試紙的顏色變化
 (D) 加入白色硫酸銅粉末，觀察液體的顏色變化 【96-2 基測】

解析：鹽酸和碳酸鈉皆是電解質，均可導電；鋅片只會和鹽酸反應；水、鹽酸、碳酸鈉水溶液分別為中性、酸性、鹼性，故以廣用試紙測試，可將三種物質區分開來；加入白色硫酸銅粉末，因三者皆含水，故液體皆為藍色。故選(C)。

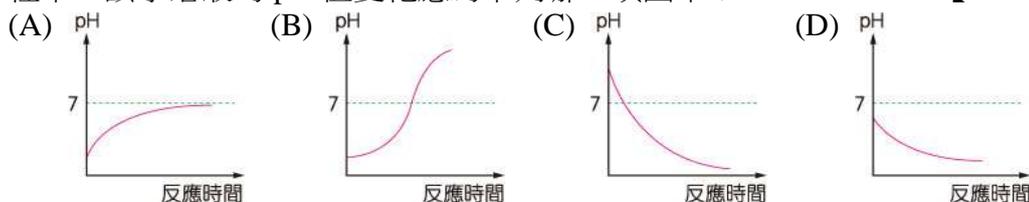
- (B) 35. 甲、乙、丙、丁四個關於水的反應式，如右表所示。下列敘述何者正確？

甲： $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$
乙： $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
丙： $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
丁： $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

(A) 甲為水的電解反應
 (B) 乙為酸鹼中和反應
 (C) 發生丙反應時會釋出熱量
 (D) 在常溫下，丁反應會自然發生 【97-1 基測】

解析：(A) 水的解離反應；(C) 電解時需吸收電能，故為吸熱反應；(D) 需在高溫時才能反應。故選(B)。

- (A) 36. 將鋅粉投入裝有酸性水溶液的試管中，發現管內有大量氫氣湧出，持續觀察試管內的變化，直至氣泡不再產生，仍見有少許鋅粉殘留在試管底部。在整個反應過程中，該水溶液的 pH 值變化應為下列哪一項圖示？ 【97-1 基測】



解析：實驗中鋅粉與氫離子反應，產生氫氣，氫離子不斷減少，逐漸變成中性，表示 pH 逐漸趨近於 7。故選(A)。

- (D) 37. 甲固體置入稀鹽酸 $HCl_{(aq)}$ 中，隨即產生大量氣泡，再將此氣體導入澄清石灰水 $Ca(OH)_{2(aq)}$ 中，石灰水變混濁，最後將其中沉澱物過濾出來，結果又得到甲固體。則下列何者最可能為甲固體？

(A) Na_2CO_3
(B) $CaSO_4$
(C) $CaCl_2$
(D) $CaCO_3$

$HCl_{(aq)}$ 為氯化氫水溶液，又稱為鹽酸
 $Ca(OH)_{2(aq)}$ 為氫氧化鈣水溶液，又稱為石灰水

【97-1 基測】

解析：碳酸鈣會與鹽酸反應生成二氧化碳；二氧化碳又會與澄清石灰水反應，產生白色的碳酸鈣沉澱。故選(D)。兩者的反應式為： $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ ； $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ 。故選(D)。

(C) 38. 下列關於電解質在水中解離之敘述，何者正確？

- (A) 正離子的總個數必等於負離子的總個數
- (B) 正離子的總質量必等於負離子的總質量
- (C) 正離子的總電量必等於負離子的總電量
- (D) 溶液中氫離子的濃度必等於氫氧根離子的濃度

【97-1 基測】

解析：根據阿瑞尼斯之電解質解離說，電解質在水中解離出的正負離子的個數與帶電量不一定相等，但總電量必相等，所以溶液必為電中性。故選(C)。

(B) 39. 已知氫離子的體積莫耳濃度 $[H^+]$ 與 pH 值的關係為：若 $pH=a$ ，則 $[H^+]=10^{-a}M$ 。今有鹽酸與醋酸，其濃度、體積、 $[H^+]$ 和 pH 值如右表。表中數據 m、n、X、Y 的比較，何者正確？

- (A) $m > n, X > Y$
- (B) $m > n, X < Y$
- (C) $m < n, X < Y$
- (D) $m < n, X > Y$

	濃度 (M)	體積 (mL)	$[H^+]$	pH 值
鹽酸	0.1	200	m	X
醋酸	0.1	300	n	Y

※體積莫耳濃度，又稱容積莫耳濃度

【97-2 基測】

解析：鹽酸解離度大，為強酸， $[H^+]$ ： $m > n$ 。∴pH： $X < Y$ 。故選(B)。

(A) 40. 小華取食鹽、小蘇打、方糖三種白色的物質，觀察其固體在滴入數滴濃硫酸後的反應，並另將此三種物質配製成水溶液後，觀察其導電性與加入酚酞指示劑後的變化。表為小華的實驗紀錄，依據此表判斷甲、乙、丙分別為何種物質？

- (A) 甲為方糖、乙為食鹽、丙為小蘇打
- (B) 甲為方糖、乙為小蘇打、丙為食鹽
- (C) 甲為食鹽、乙為小蘇打、丙為方糖
- (D) 甲為小蘇打、乙為方糖、丙為食鹽

【97-2 基測】

實驗物質	滴入濃硫酸	水溶液的導電性	水溶液加入酚酞
甲	變黑色	不可導電	呈無色
乙	不變色	可導電	呈無色
丙	產生氣泡	可導電	呈粉紅色

解析：滴入濃硫酸時，甲變黑色，故其為方糖 $\rightarrow C_{12}H_{22}O_{11}$ ；丙產生氣泡，故其為小蘇打， $2NaHCO_3(s) + H^+ \rightarrow Na^+ + CO_2(g) + H_2O$ 。故選(A)。

(C) 41. 若光合作用的反應物及產物表示為：甲+乙 \rightarrow 丙+丁+戊，其中甲來自空氣，乙與戊是同一物質，丁為氣體並會被釋放到空氣中。下列相關敘述何者正確？

- (A) 甲可以使藍色氯化亞鈷試紙變成粉紅色
- (B) 乙和戊可以助燃
- (C) 丙是生物生長的主要能量來源之一
- (D) 丁可以使澄清石灰水變混濁

【97-2 基測】

解析：甲 + 乙 \rightarrow 丙 + 丁 + 戊
 $(CO_2) (H_2O) (C_6H_{12}O_6) (O_2) (H_2O)$

(A)可使藍色氯化亞鈷試紙變色的是乙；(B)可助燃是丁；(D)可使澄清石灰水變混濁是甲。故選(C)。

(C) 42. 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

【97-2 基測】

解析：鹽酸為酸，氨水為鹼，混合後會立即發生酸鹼中和的化學反應：
 氫氧化銨+鹽酸 \rightarrow 氯化銨+水。故選(C)。

- (C) 43. 在室溫下，取相同體積且濃度均為 0.1M 的鹽酸和醋酸各一杯，分別與等質量且顆粒大小相同的碳酸鈣作用產生 CO_2 ，發現碳酸鈣與鹽酸的反應速率大於與醋酸的反應速率，下列何者是造成此差異的主要原因？
- (A)酸性溶液的沸點不同
 (B)鹽酸和醋酸的分子量不同
 (C)酸性溶液的解離程度不同
 (D) CO_2 在酸性溶液的溶解度不同

【98-1 基測】

解析：鹽酸為強酸，同濃度解離出的氫離子較多；醋酸為弱酸，同濃度解離出的氫離子較少。故選(C)。

- (A) 44. 如圖之實驗裝置，甲錐形瓶內充滿特定氣體，乙錐形瓶內充滿空氣，兩錐形瓶之連接管中充入一滴水銀。實驗時，以針筒注入一滴水於甲錐形瓶後，將針筒取出。若實驗過程均為密閉狀態，在 20°C 下，發現連接管中的水銀明顯向左移動，則甲錐形瓶最可能盛裝下列何種氣體？



- (A) NH_3 (B) N_2
 (C) H_2 (D) O_2

【98-1 基測】

解析：水銀向左移動，甲瓶氣壓小於乙瓶，表示甲瓶中的氣體容易溶於水中。故選(A)。

45. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

在栽種植物時，為了補充不足的礦物質，通常會使用含有氮、磷、鉀的物質當作肥料。阿誠依重量百分濃度配製含有如下成分的水溶液，以作為栽種時所添加的肥料。

硝酸銨 (NH_4NO_3) ……5%
 磷酸鈉 (Na_3PO_4) ……10%
 氧化鉀 (K_2O) ……5%

【98-1 基測】

- (B) (1) 已知鉀的原子量為 39，氧的原子量為 16。50 公克的肥料水溶液中約含有多少公克的鉀元素？
- (A) 1 (B) 2
 (C) 2.5 (D) 5
- (D) (2) 配製好的肥料水溶液中氮、鉀主要以何種粒子型態存在？
- (A) N、K
 (B) N^+ 、 K^+
 (C) NH_3 、 HNO_3 、 K^+
 (D) NH_4^+ 、 NO_3^- 、 K^+

解析：(1) 50 公克肥料鉀的含量 = $50 \times \frac{(39 \times 2)}{(39 \times 2 + 16)} \times 5\% = 2.07$ 。故選(B)。

(2) 肥料水溶液中解離出的離子有： NH_4^+ 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 PO_4^{3-} 。故選(D)。

- (D) 46. 三個燒杯中分別盛有 C_2H_5OH 、 CH_3COOH 、 $Ca(OH)_2$ 的水溶液，將三個燒杯任意標示為甲、乙、丙，進行如下表之檢測，則三個燒杯中溶液所含成分為何？

燒杯	導電性	加入 CO_2	加入酚酞
甲	不可導電	無反應	呈無色
乙	可導電	白色沉澱	呈粉紅色
丙	可導電	無反應	呈無色

- (A) 甲為 C_2H_5OH 、乙為 CH_3COOH 、丙為 $Ca(OH)_2$
 (B) 甲為 CH_3COOH 、乙為 C_2H_5OH 、丙為 $Ca(OH)_2$
 (C) 甲為 CH_3COOH 、乙為 $Ca(OH)_2$ 、丙為 C_2H_5OH
 (D) 甲為 C_2H_5OH 、乙為 $Ca(OH)_2$ 、丙為 CH_3COOH

【98-1 基測】

解析：電解質水溶液可導電，而甲不導電，故甲為 C_2H_5OH ； $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$ ，故乙為 $Ca(OH)_2$ ，所以丙為 CH_3COOH 。故選(D)。

- (D) 47. 小凱在實驗室中，根據下列步驟操作實驗：

甲、將濃硫酸稀釋，置於 X 燒杯中，另取一盛有氫氧化鈣水溶液的 Y 燒杯
 乙、將 X、Y 兩燒杯的溶液混合
 丙、過濾乙步驟所得到的混合液，將濾紙上的殘留物烘乾靜置
 關於此實驗的敘述，下列何者正確？

- (A) 甲步驟濃硫酸稀釋為吸熱反應
 (B) 乙步驟兩溶液混合為吸熱反應
 (C) 乙步驟會產生二氧化碳氣體
 (D) 丙步驟中殘留物的主要成分為硫酸鈣

【98-2 基測】

解析：此實驗反應式為： $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$ 。(A)稀釋濃硫酸為放熱反應；(B)酸鹼中和為放熱反應；(C)產物為硫酸鈣和水。故選(D)。

- (C) 48. 錐形瓶內裝有某種溶液，小惠以口將氣球吹滿後，套入錐形瓶的瓶口，如右圖所示。經一段時間後，氣球內部分的氣體被溶液吸收，使氣球的體積明顯變小，錐形瓶內所盛裝的溶液最可能為下列何者？



- (A) 乙醇水溶液 (B) 氯化氫水溶液
 (C) 氫氧化鈣水溶液 (D) 過氧化氫水溶液

【98-2 基測】

解析：人體呼出的氣體成分含有二氧化碳，而二氧化碳會溶於氫氧化鈣水溶液，形成白色的碳酸鈣沉澱。故選(C)。

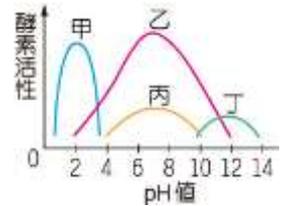
- (C) 49. 在室溫下，一杯濃度為 0.1M 的氫氧化鈉水溶液，加水稀釋後，使其總體積變為原來的 10 倍。關於稀釋後此水溶液性質的敘述，下列何者正確？

- (A) H^+ 的濃度變小 (B) Na^+ 的濃度變大
 (C) pH 的數值變小 (D) H^+ 與 OH^- 濃度的乘積變小

【98-2 基測】

解析： $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ，加水稀釋，使總體積變成 10 倍， $[Na^+]$ 與 $[OH^-]$ 濃度，均變為 $0.01M = 10^{-2}M$ ， $25^\circ C$ 時， $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}M$ ， $[H^+]$ 由 $10^{-13}M$ 增為 $10^{-12}M \rightarrow pH$ 值由 13 降為 12。故選(C)。

- (B) 50. 有些水果含有可分解蛋白質的酵素，加入這些酵素可使牛肉軟嫩。右圖為在 15°C 時不同 pH 值下，四種此類酵素甲、乙、丙、丁的活性大小。若牛肉置於 15°C 的中性環境中，則加入等量的哪一種酵素，可使牛肉最快變軟嫩？



- (A)甲 (B)乙
(C)丙 (D)丁

【98-2 基測】

解析：由圖可知，在 15°C、pH 值=7 時，乙酵素的活性最大。故選(B)。

- (A) 51. 下列為 25°C 下四種溶液及其 pH 值的標示，則何者最合理？

- (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

【99-1 基測】

解析：因酸性溶液 pH<7；中性溶液 pH=7；鹼性溶液 pH>7，而鹽酸與食用醋為酸性；氨水為鹼性；食鹽水為中性。故選(A)。

- (D) 52. 水在 25°C 時，解離成 H⁺和 OH⁻ 的量很少，1L 的純水中，只解離出 1×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺和 1×10⁻⁷ 莫耳的 OH⁻。在相同溫度下，2L 的純水中，所含 H⁺和 OH⁻ 分別為多少莫耳？

- (A) 0.5×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺和 2×10⁻⁷ 莫耳的 OH⁻
(B) 1×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺和 1×10⁻⁷ 莫耳的 OH⁻
(C) 2×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺和 0.5×10⁻⁷ 莫耳的 OH⁻
(D) 2×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺和 2×10⁻⁷ 莫耳的 OH⁻

【99-1 基測】

解析：溶質莫耳數 (mol) = 莫耳濃度 (M) × 溶液體積 (L)，一公升純水可解離出 1×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺與 OH⁻，故二公升純水可解離出 2×10⁻⁷ 莫耳的 H⁺與 OH⁻。故選(D)。

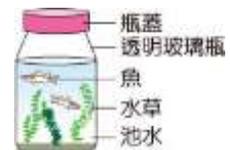
- (B) 53. 據報載，有些免洗筷會以二氧化硫作為漂白劑來做處理。若將二氧化硫殘留量高的免洗筷浸泡在水中一段時間，在室溫下檢驗此水溶液最有可能得到下列何種結果？

- (A)以廣用試紙測試呈藍色 (B)以藍色石蕊試紙檢驗呈紅色
(C)以酚酞指示劑檢驗呈粉紅色 (D)以 pH 計測出其 pH 值大於 7

【99-1 基測】

解析：非金屬氧化物溶於水呈酸性，二氧化硫溶於水會產生亞硫酸 SO₂ + H₂O → H₂SO₃。(A)廣用試紙呈紅橙或黃色；(C)酚指示劑呈無色；(D)pH 值小於 7。故選(B)。

- (C) 54. 小畢把池水、水草和魚裝入透明玻璃瓶，測量 pH 值後將瓶口密封，如右圖所示。將此瓶持續照光 2 天後，瓶內的生物仍生長良好，但測量得知瓶內水的 pH 值降低。在持續照光的條件下，若小畢想使瓶內水的 pH 值回復到接近照光前的數值，則可採用下列哪一方法？



- (A)再多加一些魚在瓶內 (B)將 CO₂ 灌入瓶內水中
(C)再多加一些水草在瓶內 (D)將瓶內的池水倒掉一半

【99-1 基測】

解析：要將 pH 值回復到接近照光前的數值，需減少瓶內的二氧化碳濃度，所以應多加水草增加光合作用的進行。故選(C)。

(D) 55. 小蘭對食鹽水可導電，但糖水不導電現象的解釋，下列何者正確？

- (A) 食鹽水中含鈉原子，屬於金屬，故能導電
- (B) 糖水的濃度太低，所以不導電，但增高濃度即可導電
- (C) 糖水的組成元素碳、氫、氧均為非金屬，所以不導電
- (D) 食鹽在水中解離成帶電荷的鈉離子及氯離子，故可導電

【99-1 基測】

解析：酸、鹼、鹽類屬於電解質，溶於水後可解離出正、負離子而導電，食鹽溶於水可解離成 Na^+ 和 Cl^- ，故能導電，而糖分子不解離，其水溶液不導電。故選(D)。

56. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

某研究團隊採集臺灣各處的溫泉水樣本化驗，並依其成分或酸鹼性加以分類。依溫泉水主要成分物質：氯離子、碳酸氫根離子、硫酸根離子，可分類為氯化鹽泉、碳酸氫鹽泉、硫酸鹽泉。

溫泉水依據酸鹼性的不同，又可分類為酸性、中性及鹼性溫泉。含有碳酸氫根離子的溫泉，因其含有鈉、鎂、鈣、鉀離子的不同，可形成中性或弱鹼性的溫泉。硫酸鹽泉多呈酸性，與 pH 值在 4 至 5 之間的酸雨相比，其氫離子的濃度可多出酸雨約 1000 倍，直接使用此種溫泉需特別注意是否出現身體不適的症狀。

(D) (1) 將溫泉分類為氯化鹽泉、碳酸氫鹽泉、硫酸鹽泉，主要是依據溫泉水中的何種性質？

- (A) 溫度
- (B) pH 值
- (C) 正離子（陽離子）的種類
- (D) 負離子（陰離子）的種類

【99-2 基測】

解析：氯離子 Cl^- 、碳酸氫根離子 HCO_3^- 、硫酸根離子 SO_4^{2-} 皆為負離子。故選(D)。

(A) (2) 若溫度對 pH 值的影響可忽略，依據上文所述，氫離子濃度多出酸雨約 1000 倍的硫酸鹽泉其 pH 值範圍最接近下列何者？

- (A) 1~2
- (B) 3~4
- (C) 5~6
- (D) 7~8

【99-2 基測】

解析：因為 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{M}$ 。故 pH 值減少 n，表示 $[\text{H}^+] = 10^n$ 倍。 $1000 = 10^3$ ，所以 pH 減少 3。原 pH=4~5 減 3 後，pH=1~2。故選(A)。

(D) 57. 某化合物由 A^{m+} 離子和 B^{n-} 離子結合而成，此化合物完全溶解於水後只產生 A^{m+} 和 B^{n-} ，且其離子數比 $\text{A}^{m+} : \text{B}^{n-}$ 為 2 : 3，則 m、n 可能為下列何者？

- (A) $m = \frac{1}{3}$ 、 $n = \frac{1}{2}$
- (B) $m = 1$ 、 $n = 1$
- (C) $m = 2$ 、 $n = 3$
- (D) $m = 3$ 、 $n = 2$

【99-2 基測】

解析： $\text{A}_2\text{B}_3 \rightarrow 2\text{A}^{3+} + 3\text{B}^{2-}$ ，故 $m = 3$ 、 $n = 2$ ，故選(D)。

(A) 58. 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

【99-2 基測】

解析：酸鹼中和為放熱反應、溫度會上升。故選(A)。

(B) 59. 取下列哪一個有機物一莫耳與純水混合後，可產生最多的離子？

- (A)乙醇
- (B)乙酸
- (C)蔗糖
- (D)乙酸乙酯

【99-2 基測】

解析：乙醇與蔗糖為分子化合物，溶於水不會解離。乙酸乙酯難溶於水。乙酸屬電解質，在水中可解離 ($\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$)。故選(B)。

(D) 60. 下列各實驗操作，何者可用以判別電解質？

- (A)將磁鐵靠近各物質的粉末，粉末可被磁鐵吸引者為電解質
- (B)取固體物質與直流電源的兩極直接連接，能導電者為電解質
- (C)將各物質的水溶液滴於廣用試紙上，試紙呈綠色者為電解質
- (D)將直流電源的兩極插入各物質的水溶液中，水溶液可導電者為電解質

【99-2 基測】

解析：(A)判別磁性物質；(B)判別導電性；(C)判別酸鹼性；(D)電解質溶於水可解離出正負離子，通電時正離子游向負極，負離子游向正極而形成通路。故選(D)。

61. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

常溫、常壓下， CO_2 以氣態存在，略溶於水，吸入少量 CO_2 並不會感覺不舒服，但吸入高濃度的 CO_2 時， CO_2 會溶解在黏膜和唾液中，形成弱酸性的碳酸，使人感覺呼吸器官刺痛。

常溫下，加大壓力，氣態 CO_2 會轉變為液態 CO_2 。液態 CO_2 可用來清洗衣物，污垢溶於液態 CO_2 ，使衣物與污垢分離後，再將壓力降低，使溶有污垢的液態 CO_2 汽化，此方法不需要烘乾的步驟，且分離後的 CO_2 氣體大部分可回收再使用。此種液態 CO_2 的清洗法，可取代傳統清洗法中有害或易燃有機溶劑的使用，減少環境的汙染。

(A) (1) 常溫下，將大量的 CO_2 溶解在純水中，所得水溶液的 pH 值最接近下列何者？

- (A) 5
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11

【100-1 基測】

解析：二氧化碳溶於水可形成弱酸性的碳酸，pH 值小於 7。故選(A)。

(B) (2) 在清洗衣物時，有關液態 CO_2 的作用，下列敘述何者正確？

- (A)當催化劑，將污垢分解
- (B)當成溶劑，將污垢溶解
- (C)當氧化劑，將污垢氧化
- (D)當冷凍劑，將污垢冷凍

【100-1 基測】

解析：清洗衣物時，污垢可溶於液態 CO_2 ，所以液態 CO_2 當成溶劑，可將污垢溶解，使其與衣物分離。故選(B)。

- (D) 62. 小萱和小屏分別進行酸鹼中和實驗，將0.5M 氫氧化鈉溶液裝入滴定管中，開始滴入裝有0.5M、3mL 鹽酸和數滴酚酞指示劑的錐形瓶內，且不時搖晃錐形瓶，直到溶液顏色發生變化為止。表為過程中，氫氧化鈉溶液用量的刻度與錐形瓶內溶液顏色的紀錄。關於二人用量不同的結果，下列敘述何者正確？

小萱		小屏	
NaOH (mL)	錐形瓶內溶液顏色	NaOH (mL)	錐形瓶內溶液顏色
0	無色	0	無色
0.2	無色	1.0	無色
0.5	無色	2.0	無色
1.0	無色	2.5	無色
1.5	無色	2.7	無色
2.0	無色	2.9	無色
4.0	紅色	3.1	紅色

- (A) 小萱的結果較準確，瓶內溶液變紅色代表此時溶液呈鹼性
 (B) 小屏的結果較準確，瓶內溶液變紅色代表此時溶液呈鹼性
 (C) 小萱的結果較準確，接近變色範圍時應逐次增加氫氧化鈉滴入量
 (D) 小屏的結果較準確，接近變色範圍時應逐次減少氫氧化鈉滴入量

【100-1 基測】

解析：酸鹼中和時， H^+ 與 OH^- 之莫耳數相等。因氫氧化鈉與鹽酸皆為 0.5M，且鹽酸的體積為 3mL，因此需要氫氧化鈉的體積也應為 3mL。接近變色範圍時，應逐漸減少滴入量。故選(D)。

- (A) 63. 大介準備了甲、乙、丙三根試管，試管內均裝有無色的水溶液，其內容物如圖所示。已知水溶液酸鹼性對紫甘藍菜汁的顏色變化如表所示，取紫甘藍菜汁分別滴入甲、乙、丙後，各試管溶液顏色依序為何？

水溶液酸鹼性	紫甘藍菜汁顏色
酸性	紅色
中性	紫色
鹼性	綠色

- (A) 紫色、紅色、綠色
 (B) 紫色、綠色、紅色
 (C) 綠色、紅色、紫色
 (D) 紅色、綠色、紫色

【100-1 基測】

解析：甲：食鹽水溶液為中性，使紫甘藍菜汁呈紫色。乙：醋酸水溶液為酸性，使紫甘藍菜汁呈紅色。丙：小蘇打水溶液為鹼性，使紫甘藍菜汁呈綠色。故選(A)。

- (C) 64. 甲、乙、丙、丁四瓶皆裝入 pH 值相同、不含微生物的等量礦泉水，其中乙、丁兩瓶含有水草。密封所有瓶口後，分成兩組分別乙照光或黑暗處理，如表所示。已知水草在照光下，利用 CO_2 的速率大於放出 CO_2 的速率，若實驗處理後，水草皆能維持生存，則比較各瓶內水的 pH 值，下列敘述何者最合理？

實驗處理	連續照光五天	連續黑暗五天
實驗組別		

- (A) 甲瓶的 pH 值較乙瓶大
 (B) 甲、乙兩瓶的 pH 值皆變大
 (C) 丙瓶的 pH 值較丁瓶大
 (D) 丙、丁兩瓶的 pH 值皆變大

【100-2 基測】

解析：由表得知，甲、丙沒有生物存在， CO_2 沒有增加或減少，故 pH 值不變；乙連續照射光五天，水草會行光合作用，故使用 CO_2 速率大於放出 CO_2 速率，故 CO_2 含量減少，pH 值變大；丁連續黑暗五天，水草會行呼吸作用， CO_2 含量增加，pH 值變小。四者的 pH 值由大到小為：乙 > 甲 = 丙 > 丁。故選(C)。

- (A) 65. 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 $\text{NO}_3^- : \text{Na}^+ = 5 : 1$ ，則 $\text{Na}^+ : \text{Zn}^{2+}$ 的離子個數比應為下列何者？

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

【100-2 基測】

解析：根據電解質解離說，溶液呈電中性時，正電荷總電量等於負電荷總電量， $5 \times (-1) + 1 \times (+1) + N \times (+2) = 0$ ，所以 $N = 2$ ，故 $\text{Na}^+ : \text{Zn}^{2+} = 1 : 2$ 。故選(A)。

- (B) 66. 下圖為小娟配製食鹽水溶液的步驟示意圖。已知鈉和氯的原子量分別為 23 與 35.5，她最後所配製的食鹽水溶液，其容積莫耳濃度最接近下列何者？



- (A) 1M
 (B) 0.1M
 (C) 0.01M
 (D) 0.001M

【100-2 基測】

解析：根據題目可知氯化鈉的分子量為 58.5，所以 5.85 公克的食鹽為 0.1 莫耳，又加水使溶液體積為一公升，因此體積莫耳濃度為 0.1M。故選(B)。

- (B) 67. 有食鹽、碳酸鈉與蔗糖三種固體，任意標示為甲、乙、丙，以下表的實驗步驟檢驗並記錄實驗結果。以結果判斷，甲、乙、丙依序為何種物質？

實驗步驟 \ 固體	甲	乙	丙
一、加水並充分攪拌	完全溶解	完全溶解	完全溶解
二、測水溶液的導電性	可導電	不可導電	可導電
三、滴入數滴氯化鈣溶液	有沉澱產生	無明顯反應	無明顯反應

- (A)食鹽、蔗糖、碳酸鈉 (B)碳酸鈉、蔗糖、食鹽
(C)蔗糖、碳酸鈉、食鹽 (D)碳酸鈉、食鹽、蔗糖 【100-2 基測】

解析：因三者中只有蔗糖無導電性，可得知乙為蔗糖。而只有碳酸鈉含有碳酸根，可與氯化鈣中的鈣離子產生白色沉澱，故可知甲為碳酸鈉，因此丙為食鹽。故選(B)。

- (B) 68. 紫甘藍菜汁顏色對溶液酸鹼性的變化如表所示。老師將紫甘藍菜汁分別滴入甲、乙、丙三支裝有未知物質水溶液的試管後，溶液顏色變化分別為紫色、紅色、綠色，則甲、乙、丙三支試管的氫離子濃度大小依序為何？

燒杯	紫甘藍菜汁顏色
酸性	紅色
中性	紫色
鹼性	綠色

- (A)丙 > 甲 > 乙 (B)乙 > 甲 > 丙
(C)甲 > 乙 > 丙 (D)丙 > 乙 > 甲

【100 聯測】

解析：依題目所示甲為中性溶液，乙為酸性溶液，丙為鹼性溶液。酸性愈強則氫離子濃度愈大。故選(B)。

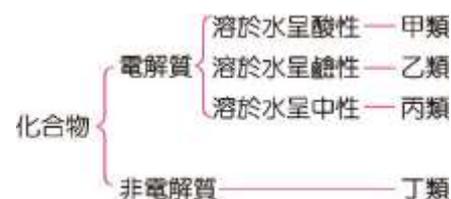
- (A) 69. 在 25°C 時，氯化鋇 (BaCl₂) 水溶液的 pH 值為 7，下列何者為氯化鋇水溶液呈中性的主要原因？

- (A)溶液中 H⁺ 和 OH⁻ 的粒子數相同
(B)溶液中 Ba²⁺ 和 Cl⁻ 的粒子數相同
(C)溶液中 Ba²⁺ 和 OH⁻ 的粒子總數等於 H⁺ 和 Cl⁻ 的粒子總數
(D)溶液中 Ba²⁺ 和 H⁺ 的粒子總數等於 Cl⁻ 和 OH⁻ 的粒子總數

【100 聯測】

解析：溶液呈中性的原因為 [H⁺] = [OH⁻]，而因為在同一杯溶液中體積會相等，所以氫離子的莫耳數（粒子數）與氫氧根離子的莫耳數（粒子數）也會相等。故選(A)。

- (A) 70. 右圖為可溶於水化合物的分類圖，對於 CH₃COOH、C₂H₅OH、HCl、NaOH 四種化合物的分類，下列何者正確？

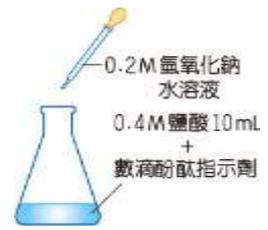


- (A) CH₃COOH 屬於甲類
(B) C₂H₅OH 屬於乙類
(C) HCl 屬於丙類
(D) NaOH 屬於丁類

【100 聯測】

解析：(B)C₂H₅OH 為非電解質，屬於丁類；(C)HCl 為酸性電解質，屬於甲類；(D)NaOH 為鹼性電解質，屬於乙類。故選(A)。

- (A) 71. 室溫時，一個錐形瓶內將有10mL的0.4M 鹽酸和數滴的酚酞指示劑，將0.2M 氫氧化鈉水溶液滴入，如圖所示。過程中持續搖晃錐形瓶，直到瓶內水溶液顏色發生明顯變化為止。關於此錐形瓶水溶液的溫度及顏色變化情形，下列何者正確？

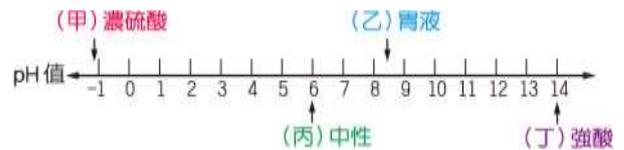


- (A) 溫度上升，由無色變為紅色
 (B) 溫度上升，由紅色變為無色
 (C) 溫度下降，由無色變為紅色
 (D) 溫度下降，由紅色變為無色

【101 基測】

解析：酸鹼中和為放熱反應，所以溶液溫度會上升；而將氫氧化鈉水溶液滴入，溶液 pH 值逐漸變高，而酚酞指示劑的顏色便會由無色變成紅色。故選(A)。

- (A) 72. 圖為小琳筆記本上記載室溫時物質酸鹼值的位置圖，其中甲、乙、丙、丁四處的標示，哪一個標示是合理的？



- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁

【101 基測】

解析：(乙)胃液中含有鹽酸，為酸性物質，其 $\text{pH} < 7$ ；(丙)中性物質的 $\text{pH} = 7$ ；(丁)強酸 $\text{pH} < 7$ 。故選(A)。

- (A) 73. 金屬元素 X、非金屬元素 Y 及離子 X^{m+} 、 Y^{n-} 的電子數如表所示，當 X^{m+} 與 Y^{n-} 形成化合物時，其化學式為何？

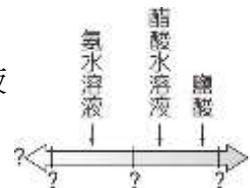
元素	電子數	離子	電子數
X	13	X^{m+}	10
Y	8	Y^{n-}	10

- (A) X_2Y_3
 (B) X_3Y_2
 (C) Y_2X_2
 (D) Y_3X_3

【101 基測】

解析：由表中電子得失的情形，可知 $m=3$ ， $n=2$ ，當 X^{3+} 和 Y^{2-} 形成化合物時，其化學式應為 X_2Y_3 。故選(A)。

- (A) 74. 右圖為 25°C 時，容積（體積）莫耳濃度均相同的醋酸水溶液、鹽酸與氨水溶液的某種性質之位置分布圖，根據此三種水溶液在圖中的位置判斷，圖中問號的標示可能為下列何者？



- (A) pH (B) $[\text{H}^+]$
 (C) $[\text{OH}^-]$ (D) 酸鹼性

【102 基測】

解析：醋酸為弱酸，鹽酸為強酸，氨水為強鹼。若三者的莫耳濃度相同， $[\text{H}^+]$ 為鹽酸 $>$ 醋酸 $>$ 氨水， $[\text{OH}^-]$ 恰好相反，pH 值則為氨水 $>$ 醋酸 $>$ 鹽酸。故選(A)。

(D) 75. 已知某些帶正電離子和帶負電離子形成化合物時，化學式如表所示。關於表中甲、乙二者的化學式，下列何者正確？

帶負電離子 \ 帶正電離子	OH^-	NO_3^-	SO_4^{2-}
H^+			
Ca^{2+}		甲	CaSO_4
Fe^{3+}			乙

- (A) 甲為 CaNO_3 ，乙為 FeSO_4
 (B) 甲為 CaNO_3 ，乙為 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 (C) 甲為 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ，乙為 FeSO_4
 (D) 甲為 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ，乙為 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

【102 基測】

解析：離子化合物要保持電中性，因此甲由 1 個 Ca^{2+} 與 2 個 NO_3^- 組成，即 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ；乙則 2 個 Fe^{3+} 與 3 個 SO_4^{2-} 組成，即 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。故答案為(D)。

(A) 76. 以鎂粉進行如圖所示的實驗，在步驟四可觀察到瓶內溶液顏色為紅色。若改以硫粉進行相同步驟的實驗，加入的酸鹼指示劑也相同，則此實驗所加入酸鹼指示劑的種類與步驟四觀察到的瓶內溶液顏色，可能為下列何者？



- (A) 酚酞指示劑，無色
 (B) 酚酞指示劑，紅色
 (C) 石蕊指示劑，藍色
 (D) 石蕊指示劑，紅色

【102 基測】

解析：酚酞指示劑在酸中呈無色，鹼中則成紅色；石蕊指示劑在酸中呈紅色，鹼中呈藍色。鎂粉的氧化物為氧化鎂，溶於水中形成氫氧化鎂，為鹼性，可得知此指示劑應為酚酞指示劑；硫粉燃燒生成二氧化硫，溶於水形成亞硫酸，為酸性。故選(A)。

77. 請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

新北市瑞芳區的黃金博物園區展出黃鐵礦和黃金二種礦物，教導民眾分辨愚人金和黃金二者的差異。

黃鐵礦主要成分為二硫化亞鐵 (FeS_2)，帶有亮黃色的金屬光澤，很容易使人誤認為是黃金，故有「愚人金」之稱。黃鐵礦是提取硫和製備硫酸的主要礦物原料，其內的成分有含量不少的鐵，但是煉鐵多採用赤鐵礦為原料，因為黃鐵礦在燃燒時，會產生大量的二氧化硫氣體，造成環境汙染，其反應式為：



- (A) (1) 根據本文，若以黃鐵礦為原料取代赤鐵礦進行煉鐵，過程中黃鐵礦燃燒所產生的氣體，可能使附近地區的下列何種現象更為嚴重？
 (A) 酸雨
 (B) 聖嬰現象
 (C) 溫室效應
 (D) 臭氧層破壞

【102 基測】

解析： SO_2 與水反應後會生成亞硫酸，甚至是硫酸，會使得雨水酸化，形成酸雨。

(B) 78. 下列為配製漂白劑而發生意外的一則新聞報導：

游泳池發生漂白劑「氣爆」意外

蕭惠文／金門報導

余姓救生員在進行消毒工作時，將水加入含次氯酸鈣的漂白劑桶子內混合並蓋上蓋子，不久整個桶子因高溫使氣體體積膨脹而爆裂開來，造成多人受傷。化學系教授指出，次氯酸鈣溶於水會產生高溫，混合步驟應如同稀釋濃硫酸的過程，如此就可降低危險性。

依內容判斷，將次氯酸鈣與水混合，下列何者是最適合與安全的方式？

- (A) 因為是放熱反應，所以應將大量水緩緩加入次氯酸鈣中
- (B) 因為是放熱反應，所以應將次氯酸鈣緩緩加入大量水中
- (C) 因為是吸熱反應，所以應將大量水緩緩加入次氯酸鈣中
- (D) 因為是吸熱反應，所以應將次氯酸鈣緩緩加入大量水中

【103 會考】

解析：稀釋時將次氯酸鈣緩緩加入大量的水中，可利用水吸收所放出的熱量，避免溫度急遽上升，而產生爆炸式濺出，故選(B)。

(A) 79. 關於 1 個鎵原子(Ga)形成鎵離子(Ga^{3+})的敘述。下列何者正確？

- (A) 鎵原子失去 3 個電子形成鎵離子
- (B) 鎵原子失去 3 個質子形成鎵離子
- (C) 鎵原子得到 3 個電子形成鎵離子
- (D) 鎵原子得到 3 個質子形成鎵離子

【103 會考】

解析：原子形成離子時，只有原子核外的電子會轉移，核內帶正電的質子不會改變，所以鎵原子 Ga 失去 3 個電子便形成鎵離子 Ga^{3+} ，故選(A)。

(C) 80. 「燃燒化石燃料會產生二氧化碳，二氧化碳經由海洋溶解吸收後，海水仍維持弱鹼性，但微小的 pH 值變化仍可能會影響龐大的海洋生態。」根據此敘述，關於海水吸收二氧化碳的過程與結果，下列的判斷何者正確？

- (A) 海水 $[\text{H}^+]$ 增加，且海水 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- (B) 海水 $[\text{H}^+]$ 減少，且海水 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
- (C) 海水 $[\text{H}^+]$ 增加，且海水 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
- (D) 海水 $[\text{H}^+]$ 減少，且海水 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$

【103 會考】

解析：海水吸收 CO_2 ， CO_2 溶於水會產生碳酸，使海水中的 $[\text{H}^+]$ 增加，但海水仍保持弱鹼性，所以 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ ，故選(C)。

(B) 81. 阿永取 1L 的 0.5M 氯化鋇 (BaCl_2) 水溶液與 1L 的 0.5M 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，取出沉澱物進一步實驗，確認成分為硫酸鋇，含量為 0.5 莫耳，而過濾後的澄清濾液，經測試發現在室溫時具有良好的導電性，則濾液中「主要的」導電粒子為下列何者？

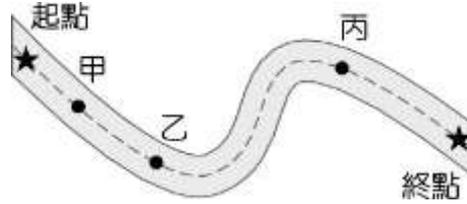
- (A) H^+ 、 OH^-
- (B) Na^+ 、 Cl^-
- (C) Ba^{2+} 、 Cl^-
- (D) Na^+ 、 SO_4^{2-}

【104 會考】

解析： $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，其中產生 NaCl 仍是解離狀態， Na^+ 、 Cl^- 。故選(B)。

82.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

老師帶著筱喬與同學到野外進行地質考察，一行人沿著水平的公路慢慢走，並觀察路旁山壁上的水平連續岩層。已知該區的岩層未發生上下翻轉與褶皺，且只在乙點發現斷層。下圖為考察路線示意圖，起點與終點的位置以星號標示，黑點是停留觀察的位置，筱喬當天繪製的岩層剖面示意圖與觀察紀錄如表所示。



活動	起點走到甲點	甲點觀察	甲點走到乙點	乙點觀察	乙點走到丙點	丙點觀察	丙點走到終點
備註	路徑長 230 m	停留 30 分鐘	路徑長 470 m	停留 15 分鐘	路徑長 850 m	停留 20 分鐘	路徑長 510 m
岩層剖面與觀察紀錄		<p>淺色是砂岩，深色是頁岩。在頁岩中有乳白色物體，滴上鹽酸有氣泡產生，老師說是貝類與珊瑚化石。</p>		<p>岩層的種類與甲點的相同，可看到逆斷層活動造成地層的不連續。因時間限制只繪得斷層位置。</p>		<p>岩層的種類與甲點的相同，受到乙點所觀察的斷層活動影響，導致此處的砂岩的高度改變。</p>	

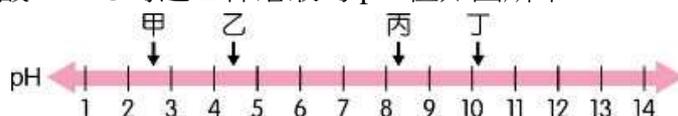
(D) (1) 根據老師的結論，若筱喬在甲點進行檢測實驗時，收集產生的氣泡並通入蒸餾水中，則形成溶液的過程， $[H^+]$ 和 pH 值分別會有何種變化？

- (A) 兩者都變大
- (B) 兩者都變小
- (C) $[H^+]$ 變小；pH 值變大
- (D) $[H^+]$ 變大；pH 值變小

【104 會考】

解析：貝類或珊瑚化石遇鹽酸會反應產生 CO_2 ， CO_2 溶於水，產生碳酸。所以 $[H^+]$ 增加，pH 值會變小。故選(D)。

- (C) 83. 有甲、乙、丙和丁四杯體積均為100 mL 的水溶液，其中兩杯為碳酸鈉溶液，另外兩杯為鹽酸，25°C時這四杯溶液的 pH 值如圖所示：



已知鹽酸和碳酸鈉反應會產生二氧化碳，下列哪兩杯溶液混合後，產生二氧化碳的初始速率最慢？

- (A)甲和丙 (B)甲和丁
(C)乙和丙 (D)乙和丁

【105 會考】

解析：碳酸鈉溶液為鹼性，鹽酸為酸性，碳酸鈉濃度愈低，pH 值愈接近 7(但 >7)；鹽酸濃度愈低；pH 值愈接近 7(但 <7)。兩者混合後，濃度愈低的產生 CO_2 速率愈慢。故選(C)。

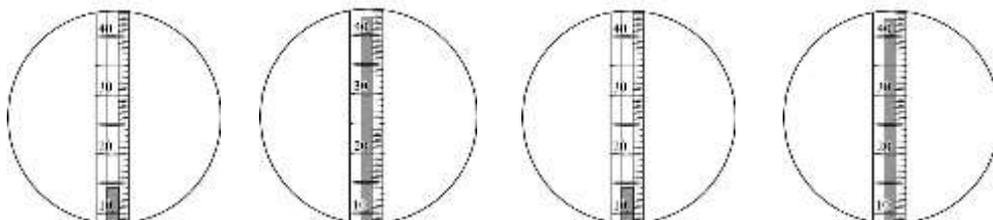
- 84.請閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

圖為小萍進行溶液配製的步驟示意圖，已知步驟一的兩個燒杯內，其中一杯裝有密度為 1.8 g/cm^3 、重量百分濃度為 98%的硫酸 100 mL，另一杯裝有蒸餾水。開始進行溶液配製前，兩杯內液體的溫度均為 25°C。



- (B) (1) 若要符合實驗安全與合理的實驗結果，步驟一手持燒杯中裝有的液體種類，以及步驟二測量到的溫度計數值，下列何者合理？

- (A)為硫酸 (B)為硫酸 (C)為蒸餾水 (D)為蒸餾水



【105 會考】

解析：硫酸稀釋時，必須將硫酸加入水中稀釋，此反應為放熱反應，溫度計讀數會上升。故選(B)。

- (D) (2) 若最後小萍配製出的溶液體積恰為 200mL，則此溶液的容積(體積)莫耳濃度為下列何者？(H_2SO_4 的分子量為 98)

- (A)0.36 M (B) 1.80 M
(C) 2.78 M (D) 9.00 M

【105 會考】

解析： $1.8 \times 100 \times 98\% / 98 = 1.8 \text{ mol}$ ，所以 $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 1.8 / 0.2 = 9 \text{ M}$ 。故選(D)。

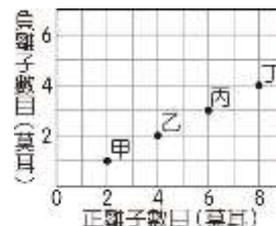
(A) 85. 阿凱於某地收集雨水，並在 25°C 的環境下以不同的試紙測試雨水的酸鹼性，下列哪一種試紙的顏色變化情形，最可能是說明「此地雨水的 pH 值小於 5.0」的理由之一？

- (A) 藍色石蕊試紙變成紅色
- (B) 紅色石蕊試紙變成藍色
- (C) 藍色氯化亞鈷試紙變成粉紅色
- (D) 粉紅色氯化亞鈷試紙變成藍色

【106 會考】

解析：石蕊試紙在酸性溶液中呈紅色，pH 小於 5 代表為酸性雨水，而氯化亞鈷只能用來檢驗水的存在，故選(A)。

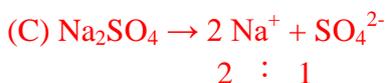
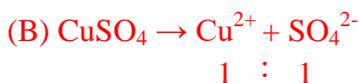
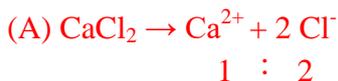
(C) 86. 已知化合物 X 在水中是一種強電解質。分析人員偵測只含化合物 X 的甲、乙、丙和丁四杯不同濃度的水溶液，並將化合物 X 解離出的正、負離子數目作圖，如右圖所示。由圖判斷下列何者最可能是化合物 X？



- (A) CaCl_2
- (B) CuSO_4
- (C) Na_2SO_4
- (D) CH_3COOH

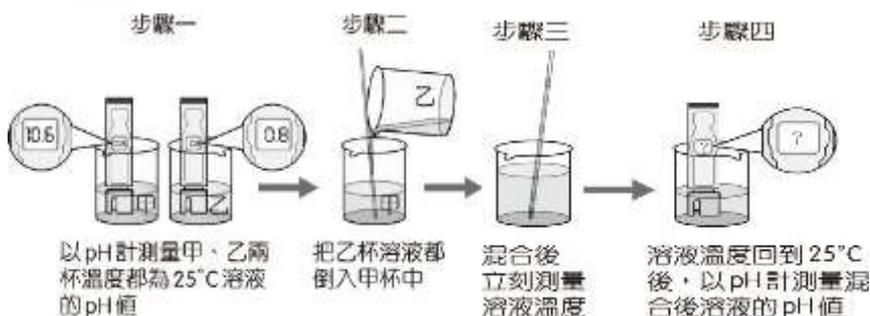
【106 會考】

解析：甲、乙、丙、丁中所含 X 化合物，其水溶液中正負離子的數目比為 2 : 1，且 X 為強電解質。



(D) CH_3COOH 為弱電解質，故選(C)。

(D) 87. 圖為小玟進行水溶液混合實驗的步驟示意圖：



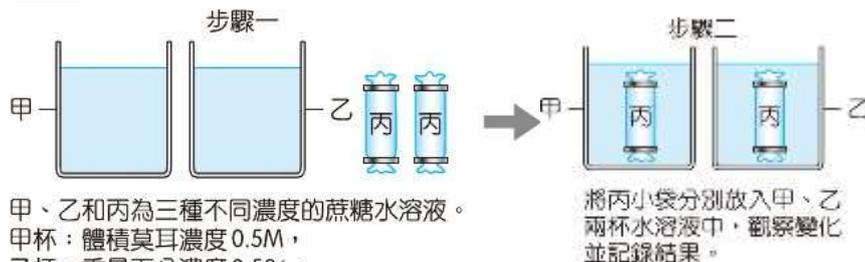
她在步驟三和步驟四所測得數據，依序應為下列何者才合理？

- (A) 小於 25°C；大於 10.6 或小於 0.8
- (B) 小於 25°C；在 0.8~10.6 之間
- (C) 大於 25°C；大於 10.6 或小於 0.8
- (D) 大於 25°C；在 0.8~10.6 之間

【107 會考】

解析：甲溶液 pH = 10.6 為鹼性溶液，乙溶液 pH = 0.8 為酸性溶液。甲乙混合為酸鹼中和，此反應為放熱反應，所以混合後溫度會高於 25°C，pH 值介於 0.8 和 10.6 兩者之間。故選(D)。

(D) 88. 曉萱進行滲透作用的實驗，其步驟和說明如圖所示：



甲、乙和丙為三種不同濃度的蔗糖水溶液。
甲杯：體積莫耳濃度 0.5M，
乙杯：重量百分濃度 0.5%，
丙小袋 × 2：以薄膜製成的小袋，袋內裝有相同但未知濃度的蔗糖水溶液。

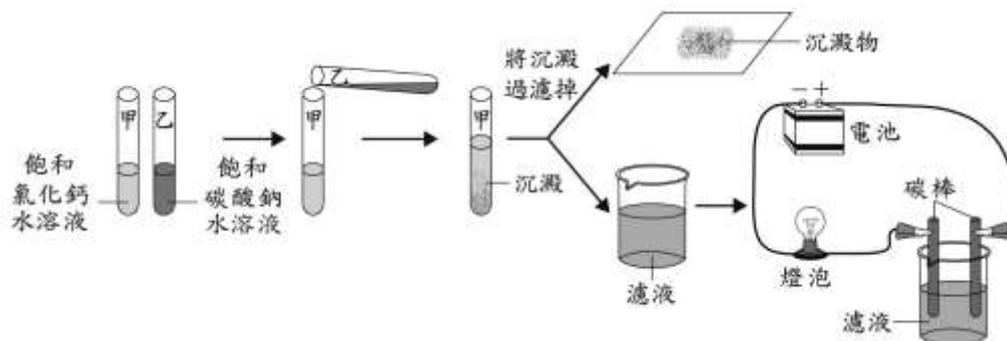
將丙小袋分別放入甲、乙兩杯水溶液中，觀察變化並記錄結果。

已知水可以自由進出丙小袋的薄膜而蔗糖不行，結果其中一杯內的小袋保持原形狀且體積幾乎不變，另一杯內的小袋形狀萎縮且體積變小。若各溶液的密度均約為 1 g/cm^3 ，則步驟一中甲、乙和丙三種溶液濃度的關係，應為下列何者？(1 莫耳的蔗糖質量為 342 g)

- (A) 乙最小，甲與丙相近 (B) 乙最大，甲與丙相近
(C) 甲最小，乙與丙相近 (D) 甲最大，乙與丙相近 【107 會考】

解析：取甲杯溶液 $1\text{L}=1000\text{mL}$ ，質量為 $1 \times 1000 = 1000\text{g}$ ，甲杯中蔗糖的質量為 $0.5 \times 1 \times 342 = 171\text{g}$ ，其重量百分濃度為 $171/1000 \times 100\% = 17.1\%$ ，可知甲濃度大於乙。水的滲透方向：較多水由低濃度溶液滲入高濃度溶液中，直到濃度相等時，滲入和滲出的水量相等。而丙在甲、乙中，其中有一個形狀不變，另一個形狀萎縮，體積變小，代表丙的濃度和乙相近，但比甲小，因此濃度大小關係為：甲 > 乙 = 丙。故選(D)。

(B) 89. 圖為小賀進行某實驗的步驟圖，最後觀察燈泡是否發亮。關於燈泡發亮與否及其解釋原因，下列何者正確？



- (A) 會發亮，因濾液只含有水
(B) 會發亮，因濾液含有電解質
(C) 不會發亮，因濾液只含有水
(D) 不會發亮，因濾液含有電解質 【108 會考】

解析： $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，所以濾液為食鹽水，NaCl 為電解質，可導電。故選(B)。

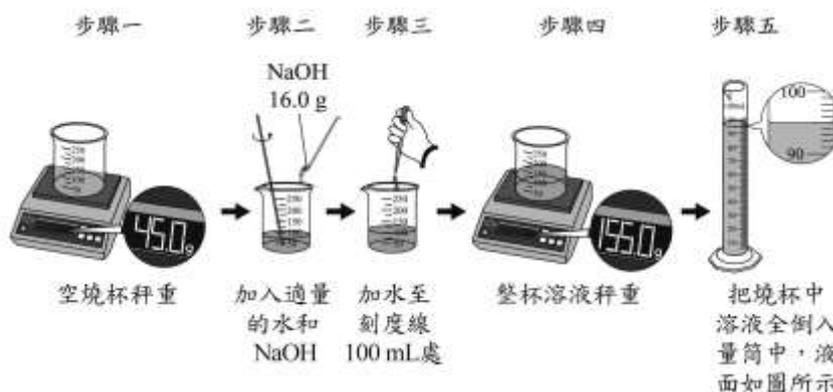
- (C) 90. 雜誌上的一篇報導如下：「(一)海水因二氧化碳等非金屬氧化物的增加而酸化，嚴重影響珊瑚和其他分泌碳酸鈣的海洋生物生存。(二)因海水氫離子的濃度增加，這些海洋生物的碳酸鈣外殼可能會遭到分解。」關於此報導畫底線處內容的判斷與解釋，下列何者正確？
- (A)第(一)句合理，因為這些氧化物溶於海水中會使海水 pH 值增加
 (B)第(一)句不合理，因為這些氧化物溶於海水中會使海水 pH 值下降
 (C)第(二)句合理，因為這些海洋生物的碳酸鈣外殼會與氫離子反應
 (D)第(二)句不合理，因為這些海洋生物的碳酸鈣外殼不會與氫離子反應

【108 會考】

解析：非金屬氧化物溶於水，使 H^+ 濃度增加，海水 pH 值下降， $CaCO_3$ 會與 H^+ 作用而溶解。故選(C)。

91.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

小葵查詢相關資料後，知道要配製某種濃度的 NaOH 水溶液 100 mL，需加入 NaOH 16.0 g，下圖的步驟一至步驟四為她在室溫下進行此濃度溶液配製，以及溶液密度測量的步驟示意圖。步驟四完成後，經老師提醒，才知道燒杯上的刻度標示僅為參考之用，誤差較大，所以小葵待溶液溫度回到室溫後，再以量筒測量溶液的總體積如步驟五所示。



依測量的結果可知，用此方法和器材配製溶液確實會有較大的誤差，應改用容量瓶等器材來配製溶液。

- (D) (1) 小葵原本想配製的溶液體積莫耳濃度，以及實際配製出的濃度依序為何？
 (H、O 和 Na 的原子量分別為 1、16 和 23)
- (A) 0.4M、小於 0.4M
 (B) 0.4M、大於 0.4M
 (C) 4.0M、小於 4.0M
 (D) 4.0M、大於 4.0M

【108 會考】

解析： $NaOH = 23 + 16 + 1 = 40$

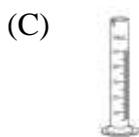
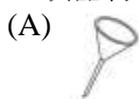
$$16/40 = 0.4 \text{ mol}$$

因此原先的濃度 $[NaOH] = 0.4/0.1 = 4M$

實際配製出的濃度 $[NaOH] = 0.4/0.095 > 4M$

故選(D)。

(A) 92. 如右圖所示，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？



【109 會考】

解析：欲將液體由燒杯加入滴定管中，使用漏斗最能避免液體灑出。故選(A)。

(C) 93. 室溫下，小綺分別配製甲、乙、丙三杯濃度皆為 0.2M 的水溶液，其溶質種類與說明，如右表所示。這三杯水溶液 pH 值的大小關係，應為下列何者？

水溶液	溶質	說明
甲	HCl	強酸
乙	CH ₃ COOH	弱酸
丙	NaOH	強鹼

(A) 甲 > 乙 > 丙

(B) 甲 = 乙 > 丙

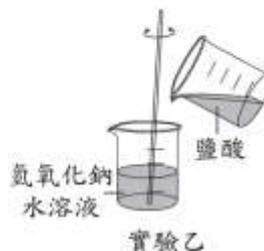
(C) 丙 > 乙 > 甲

(D) 丙 > 乙 = 甲

【109 會考】

解析：甲杯 HCl 為強酸，乙杯 CH₃COOH 為弱酸，兩者同濃度時，其[H⁺]甲杯較大，所以 pH 值：乙 > 甲，丙杯 NaOH 為強鹼，其 pH 值：丙 > 7，綜合以上可知三者 pH 值大小為丙 > 乙 > 甲。故選(C)。

(D) 94. 下圖為進行甲和乙兩組溶液混合實驗的示意圖，關於兩組實驗是吸熱反應或放熱反應的說明，下列何者正確？



(A) 只有實驗甲是吸熱反應

(B) 只有實驗甲是放熱反應

(C) 兩組實驗均是吸熱反應

(D) 兩組實驗均是放熱反應 【109 會考】

解析：濃硫酸稀釋，酸鹼中和均會使溶液溫度上升，均為放熱反應。故選(D)。

(D) 95. 右表列出三種離子的中子數、電子數和質子數，且分別以不同的球表示中子、電子和質子(未依照此順序排列)。已知這三種離子中有兩個為正離子，一個為負離子，則表中負離子的電子數應為多少？

	甲離子	乙離子	丙離子
○	18	12	12
●	17	12	11
●	18	10	10

(A) 10

(B) 12

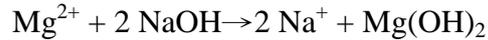
(C) 17

(D) 18 【109 會考】

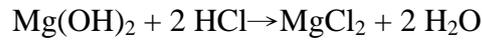
解析：根據題目敘述條件，三者皆為離子，質子數與電子數不會相等，故白球-黑球、白球-灰球皆不會是質子與電子的組合，可知黑球-灰球為質子與電子的組合。再由負離子電子數較多、正離子質子數較多可推知，甲離子為負離子，乙、丙為正離子，甲離子的質子數、電子數、中子數分別為 17、18、18。故選(D)

- (D) 96. 鎂離子為海水中含量第二多的金屬離子，從海水中提取鎂離子為工業上製造鎂的方法之一。其步驟如下：

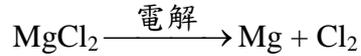
步驟一：在濃縮的海水中加入氫氧化鈉，會產生氫氧化鎂而沉澱析出。



步驟二：之後再加入鹽酸，經處理後可得到固態的氯化鎂。



步驟三：電解熔融狀態的氯化鎂即可得到鎂。



依據上述方法，在某次製鎂的反應後，共產生鎂 960 公克，則該次製鎂反應中，理論上會消耗重量百分濃度為 80% 的鹽酸共多少公克？(鎂的原子量為 24，氯化氫的分子量為 36.5)

- (A)1825 (B)2400 (C)2920 (D)3650 【109 會考】

解析： $\frac{960}{24} = 40(\text{mol})$



1 : 1

X : 40

X=40 mol MgCl₂



1 : 2

40 : y

y=80 mol HCl

W×80%=80×36.5，故 W=3650(g)。故選(D)。

- (A) 97. 患有「胃酸過多症」的患者，即使空腹也會大量分泌胃酸(HCl)，使胃液的 pH 值在_____左右，並引起胃灼熱或胃痛等症狀。此時，可服用胃藥，胃藥中的成分如碳酸氫鈉，能與胃酸發生中和反應，使胃液的 pH 值暫時_____，並緩解胃灼熱及胃痛等症狀。上述畫線處，依序應填入下列何者才比較合理？

(A) 1~2；上升到 5~7

(B) 8~9；下降到 5~6

(C) 7~8；上升到 8~9

(D) 3~4；下降到 1~2

【110 會考】

解析：胃酸(HCl)為酸性，大量胃酸會使胃液 pH 值下降(pH<7)，胃藥中的碳酸氫鈉為鹼性，可中和胃酸，使 PH 值上升。故選(A)。

- (D) 98. 圖為老師進行實驗的步驟示意圖，在步驟四乙瓶溶液倒入前，若要預測甲瓶溶液顏色變化的可能情形，則下列的預測何者最合理？



(A) 只有一種可能，會觀察到顏色由無色變成紅色

(B) 只有一種可能，會觀察到顏色由紅色變成無色

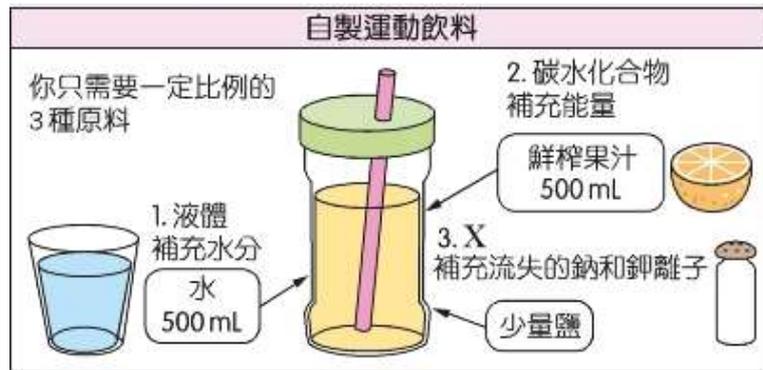
(C) 有兩種可能，會觀察到顏色由無色變成紅色或維持無色

(D) 有兩種可能，會觀察到顏色由紅色變成無色或維持紅色

【111 會考】

解析：鈉燃燒產生氧化鈉，氧化鈉溶於水產生氫氧化鈉呈鹼性，因此甲瓶原先呈紅色。硫燃燒產生二氧化硫，溶於水產生亞硫酸。將乙瓶倒入甲瓶時，會產生酸鹼中和，使甲瓶中的酚酞由紅色變成無色，或者保持紅色（酸的量較少時）。故選(D)

(D) 99.附圖為自製運動飲料的成分說明圖，圖中 X 所指應為下列何類物質？

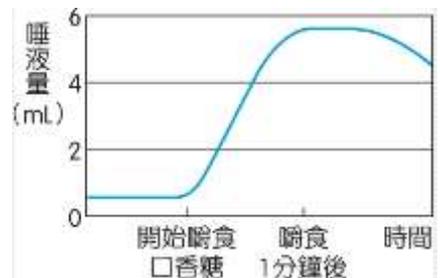


- (A) 醣類
- (B) 有機酸
- (C) 蛋白質
- (D) 電解質

【112 會考】

解析： Na^+ （鈉離子）為電解質。故選(D)。

(C) 100.下列為某牌口香糖廣告的說明：人體口腔中的環境接近中性，在用餐後一段時間會變酸，而增加蛀牙機率。除了每日正確刷牙外，在餐後嚼食無糖口香糖，可刺激唾液分泌，有效「平衡」口中酸性。此廣告搭配了兩張圖用以輔助說明，一張為附圖，另一張圖最可能為下列何者？



- (A) 牙齒表面 pH 值
- (B) 牙齒表面 pH 值
- (C) 牙齒表面 pH 值
- (D) 牙齒表面 pH 值

【112 會考】

解析：口腔環境為中性時 $\text{pH}=7$ ， $\text{pH}<7$ 時為酸性， $\text{pH}>7$ 時為鹼性。依題意，用餐剛結束後牙齒表面 pH 值約為 7，隨後 pH 慢慢下降，開始嚼食口香糖後，唾液分泌增加， pH 值漸漸回升到 7。故選(C)。

(B) 101. 牙齒酸蝕是指酸性物質會使牙齒外層的琺瑯質軟化，而容易損耗。小涵進行實驗一，探討不同 pH 值與牙齒酸蝕後重量減少的關係。他選用形狀大小很相近的豬牙齒，分別浸泡不同濃度的鹽酸數日，實驗一的結果如附表。小涵又進行實驗二，取形狀大小很相近的豬牙齒，分別浸泡在 pH 值介於 2~4 之間的甲、乙、丙三杯飲料中數日，發現牙齒重量減少百分比為丙 < 甲 < 乙。若實驗二只考慮 pH 值的影響，則依實驗一的結果，關於甲、乙、丙三杯飲料的推測，下列何者最合理？

鹽酸		X	Y	Z
pH 值		2.4	3.7	3.1
重量減少百分比 (%)	1 日後	6.82	4.15	5.95
	2 日後	7.87	4.92	6.76

(A) 乙杯最酸，其 pH 值最大

(B) 乙杯最酸，其 pH 值最小

(C) 丙杯最酸，其 pH 值最大

(D) 丙杯最酸，其 pH 值最小 【113 會考】

解析：由實驗一得知，pH 值愈低的鹽酸對牙齒的腐蝕愈嚴重，牙齒減少的重量百分比愈多。在實驗二中，乙杯的減少最多，表示乙杯最酸，其 pH 值最小。故選(B)。

第 4 章 歷屆大考考題

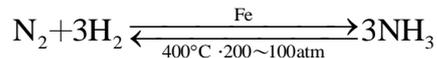
- (C) 1. 取乾淨試管甲和乙，在甲試管中加入蒸餾水 3.0mL 及 1.0mL、1.0M 的 HCl 溶液，混合均勻。再從甲試管中取出 1.0mL 溶液，與蒸餾水 3.0mL 加入乙試管中，混合均勻。另取大小完全相同的鎂帶兩段，分別放入甲、乙兩試管之溶液內，所發生的現象應為下列何者？

- (A) 甲、乙兩試管均無反應
 (B) 甲、乙兩試管均產生氣泡，且產生速率相等
 (C) 甲、乙兩試管均產生氣泡，且甲產生速率較快
 (D) 甲、乙兩試管均產生氣泡，且乙產生速率較快

【93-2 基測】

解析：鎂帶與鹽酸溶液會反應生成氫氣而冒氣泡，而甲、乙兩試管皆是鹽酸溶液，所以都會產生氣泡；只是甲試管的濃度為 1M，乙試管的濃度為 0.25M，甲試管的濃度比乙試管高，因此產生氣泡的速度甲試管比乙試管快。故選 (C)。

- (B) 2. 氮氣與氫氣在高溫、高壓下製氨的化學反應為一可逆反應，其平衡反應式如下：



若改變反應條件時，下列何者不會使平衡反應式發生改變？

- (A) 增加氮氣與氫氣的濃度
 (B) 增加催化劑的量
 (C) 增高溫度
 (D) 增大壓力

【94-1 基測】

解析：改變反應物或生成物的濃度、反應時的溫度、壓力，都會影響化學平衡；催化劑僅改變反應速率，卻不會影響化學平衡。故選 (B)。

- (C) 3. 小翔做雙氧水製氧實驗，其裝置如圖所示。他將不同體積的雙氧水與水混合反應，並用碼錶記錄集滿一瓶氧氣所需的時間，實驗紀錄如下表所示，下列有關此實驗的敘述何者正確？



	30% 雙氧水 體積 (mL)	水的體積 (mL)	二氧化錳 (g)	收集時間 (s)
甲	40	10	5	50
乙	30	20	5	67
丙	20	30	5	100
丁	10	40	5	200

- (A) 二氧化錳為此實驗的反應物
 (B) 水的量增加，氧氣總生成量亦增加
 (C) 雙氧水的濃度會影響氧氣的生成速率
 (D) 錐形瓶中溶液的總體積是影響氧氣生成速率的主因

【94-2 基測】

解析：(A) 二氧化錳在此實驗是催化劑，並非反應物；(B) 水的體積增加，由於雙氧水的濃度變小，會使反應速率減慢；(C) 雙氧水的濃度愈大，含有過氧化氫的分子愈多，碰撞機會增加，因此氧氣的生成速率加快；(D) 四次實驗錐形瓶的溶液總體積均相同，但甲瓶的雙氧水濃度最大，反應速率最快，因此濃度才是影響氧氣生成速率的主因。故選 (C)。

(D) 4. 燃燒紙張時，將紙張逐一放入爐火中會比整疊放入爐火中，燃燒的更旺盛，下列何者為造成此現象的主要原因？

- (A)溫度高低的不同 (B)物質對氧的活性不同
(C)反應物的總體積不同 (D)反應物的接觸面積不同 【94-2 基測】

解析：整疊紙張的總表面積較小，而將紙張一張一張散開，會使總表面積變大，因而反應速率增大。故選(D)。

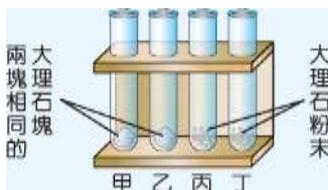
5.請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

小傑想瞭解影響反應速率快慢的因素，進行以下的實驗：

(1)在甲、乙、丙和丁四支試管內裝入相同重量的大理石，其實驗裝置如下圖所示。

(2)在四支試管中分別加入 10.0mL 不同濃度的鹽酸水溶液，觀察反應時產生氣泡的情形。

實驗詳細的資料如下表所示：



	10.0mL 的鹽酸水溶液濃度	大理石大小與形狀
甲試管	0.5M	2 克的大理石塊
乙試管	2.0M	2 克的大理石塊
丙試管	2.0M	2 克的大理石粉末
丁試管	2.5M	2 克的大理石粉末

【95-1 基測】

(A) (1) 比較甲、乙、丙和丁四支試管中氣泡產生速率的大小，其關係為下列何者？

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

(A) (2) 小傑想了解濃度大小對反應速率的影響，可觀察下列哪兩支試管產生氣泡的速率？

- (A)甲和乙 (B)甲和丙
(C)乙和丙 (D)乙和丁

解析：(1)反應物濃度愈高，反應速率愈快，所以甲 < 乙、丙 < 丁；反應物的顆粒愈小，即接觸面積愈大，反應速率愈快，所以乙 < 丙。故選(A)。

(2)表示鹽酸濃度為操作變因，大理石大小與形狀為控制變因。故選(A)。

(D) 6. 室溫下，當一化學反應已達平衡時，則下列有關此平衡狀態的敘述何者正確？

- (A)反應物完全耗盡
(B)正反應和逆反應均停止
(C)反應物和生成物濃度必相等
(D)正反應速率等於逆反應速率 【95-1 基測】

解析：當化學反應達到平衡時，表示正反應的速率等於逆反應的速率，而非反應完全停止。故選(D)。

7.請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

消防隊員經常進入發生火災的建築物內，搶救人的生命及財物。在滅火時，消防隊員控制火勢最常見的方法，是將水柱直接澆灌在火焰上。但是在一些特別的情況下，將水噴成細霧狀，以籠罩火焰是更有效的滅火方式，因為細霧狀的水更容易轉變成水蒸氣，這個過程會迅速吸收周遭環境中大量的熱能，讓燃燒中的物質降溫及冷卻，以達到滅火的目的。 【95-1 基測】

(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

(D) (2) 噴水以達到滅火的效果，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

解析：(1)顆粒愈細，接觸面積愈大，可以讓反應加快。故選(C)。

(2)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。故選(D)。

(C) 8. 在 25°C 下，某固定體積之密閉系統中的化學反應已達成平衡，其反應式為：



紅棕色 無色

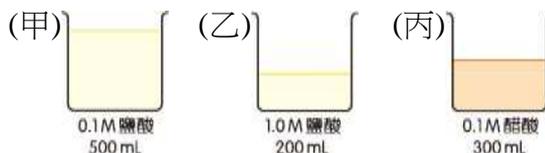
則下列敘述何者正確？

- (A)當系統溫度下降時，氣體顏色變深
- (B)當系統溫度上升時，反應向右進行
- (C)當系統溫度上升時， N_2O_4 分子數減少
- (D)當系統溫度上升時，氣體總分子數減少

【96-2 基測】

解析：溫度上升，反應向左進行， NO_2 分子數增加， N_2O_4 分子數減少，氣體總分子數增加，顏色變深；溫度下降，反應向右進行， NO_2 分子數減少， N_2O_4 分子數增加，氣體總分子數減少，顏色變淺。故選(C)。

(A) 9. 取質量均為 1.0g 且相同大小的鎂帶三份，分別浸入甲、乙、丙三杯溶液，如下圖。在三杯溶液中，鎂帶產生氣泡之平均速率的大小關係為下列何者？

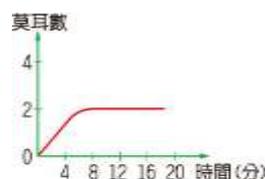


- (A)乙 > 甲 > 丙
- (B)甲 > 丙 > 乙
- (C)甲 > 乙 > 丙
- (D)乙 > 丙 > 甲

【97-1 基測】

解析：濃度愈大，反應速率愈快，故乙最快。鹽酸為強酸，解離度較大，醋酸為弱酸，解離度較小。故選(A)。

- (B) 10. 常溫、常壓下，某一反應從開始反應至達到平衡，其生成物的莫耳數與反應時間之關係如圖所示。在相同的條件下，加入催化劑再重新做一次實驗，所得到的生成物的莫耳數與反應時間關係圖，最可能為下列哪一個？



【97-2 基測】

解析：催化劑可加速反應，縮短反應時間，但不會增加產物的量。故選(B)。

- (B) 11. 老師將鎂帶置入盛有 0.1M 鹽酸的燒杯中，鎂帶表面會逐漸反應產生氫氣。下列哪一種操作，可使氫氣產生速率增快？

- (A) 在燒杯中加入金箔
(B) 在燒杯中加入濃硫酸
(C) 在燒杯中加入氫氧化鎂
(D) 加水使溶液的體積增加

【98-2 基測】

解析：反應速率與溶液中氫離子的數目有關。故選(B)。

- (B) 12. 已知貝殼的主要成分為 CaCO_3 ，將貝殼與稀鹽酸放入錐形瓶中，並在瓶口以橡皮塞密封，反應會產生 CO_2 的氣泡，其反應式為：



靜置一段時間後，看到錐形瓶內不再產生氣泡，如圖所示，此時拔開橡皮塞，又可看見氣泡從溶液中冒出。有關拔開橡皮塞前，看不到氣泡冒出，下列何者最可以解釋此現象？

- (A) 錐形瓶中化學反應已停止
(B) 錐形瓶中反應均已達平衡
(C) 貝殼中 CaCO_3 的成分已完全用盡
(D) 錐形瓶內的 CO_2 全部溶解在溶液中

【99-1 基測】

解析：可逆反應在密閉系統中，經一段時間後，各物之濃度、質量等均不再改變，但反應仍微量進行中，此時正逆反應速率相等，稱為化學平衡。故選(B)。

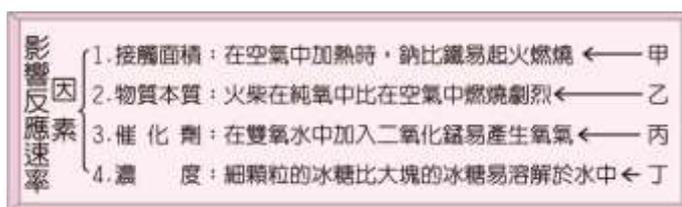
- (A) 13. 室溫時，於下列各溶液中分別加入 0.1g 且形狀接近的碳酸鈣，則最初產生氣體的速率何者最快？

- (A) 1M、20mL HCl
(B) 0.1M、200mL HCl
(C) 1M、20mL CH_3COOH
(D) 0.1M、200mL CH_3COOH

【99-2 基測】

解析：碳酸鈣 + 酸 $\rightarrow \text{CO}_2 \uparrow$ ，濃度愈大，解離度愈高之強酸，其反應速率也較快，與體積多寡則無關。故選(A)。

- (C) 14. 下圖表示影響反應速率的四個因素，並於因素後舉例說明，其中哪一個例子舉得最適當？



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 【100-1 基測】

解析：甲例子探討活性對反應速率的影響，乙例子探討濃度對反應速率的影響，丁例子探討接觸面積對反應速率的影響。故選(C)。

- (C) 15. 室溫下，有一密封的透明瓶子，裝了半滿的水，放置一段時間後，水位沒有明顯變化，關於瓶內系統的敘述，下列何者正確？

- (A)氫氣與氧氣反應生成水的速率大於水分解成氫氣與氧氣的速率
 (B)水的蒸發速率小於水蒸氣的凝結速率，所以瓶中仍見得到水
 (C)水的蒸發速率等於水蒸氣的凝結速率，兩者持續進行且速率相等
 (D)水的蒸發速率與水蒸氣的凝結速率達到平衡後，蒸發與凝結均停止

【100-2 基測】

解析：在密閉容器中，當水的蒸發速率等於水蒸氣的凝結速率，兩者達成平衡，水位因此沒有明顯變化。故選(C)。

- (D) 16. 金屬鋅與 0.1M 硫酸反應產生氫氣的反應式為： $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ 。採用下列何種方式可以使反應的初始反應速率增加？

- (A)再加入更多水 (B)用冰塊降低反應溫度
 (C)再加入 0.1M 的硫酸 (D)將金屬鋅磨成粉末狀 【100-2 基測】

解析：磨成粉末狀增加接觸面積，可增加碰撞機會，故反應速率因此增加。但加水、降低溫度或加同濃度硫酸皆無法增加碰撞機會。故選(D)。

17. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

自然界中許多礦石含有 $CaCO_3$ 的成分。建豪設計一項實驗要檢驗甲、乙、丙三種礦石中是否含有 $CaCO_3$ ，他將此三種礦石秤取相同質量後，分別置入如圖的實驗裝置中。先加入少許的水，使水面高於礦石，固定薊頭漏斗並使漏斗管末低於液面下，再將 1M 的鹽酸緩緩加入薊頭漏斗內，所產生的氣體導入澄清石灰水中，以檢測該氣體。實驗結果如表所示。



檢驗步驟	礦石		
	甲	乙	丙
一、與鹽酸反應是否產生氣體	否	是	是
二、澄清石灰水是否變混濁	否	是	否

【100 聯測】

- (B) (1) 依據上表推論甲、乙、丙三種礦石中，何者可能含有 $CaCO_3$?
 (A)僅甲 (B)僅乙 (C)僅丙 (D)甲、乙、丙
 (D) (2) 若將乙、丙礦石磨成粉末後，分別再進行步驟一的檢驗，則可觀察到下列何種現象？
 (A)沒有氣體產生 (B)產生更多的氣體
 (C)產生氣體的速率減慢 (D)產生氣體的速率加快

解析：(1) $CaCO_3$ 與鹽酸反應會產生二氧化碳氣體，使得澄清石灰水混濁。故選(B)。

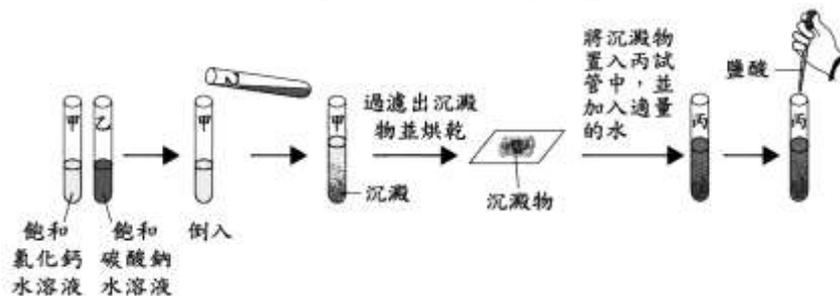
(2) 顆粒變小，表面積變大，反應速率加快。故選(D)。

(C) 18. 小琪將貝殼放入盛有食醋的燒杯中，觀察到貝殼上有氣泡產生。改以下列何種處理方式可以減慢此反應的氣泡生成速率？

- (A)將食醋加熱 (B)將貝殼磨成粉末
(C)加入大量的水增加食醋的體積 (D)用較濃的醋酸代替食醋 【101 基測】

解析：(A)溫度上升、(B)接觸面積增加、(D)濃度增加，都會增加氣泡生成速率，而(C)中將食醋稀釋，即濃度減小，會減緩氣泡的生成速率。故選(C)。

(D) 19.圖為小富進行實驗的步驟圖，最後在丙試管中會反應產生何種氣體？



- (A)氧氣 (B)氫氣
(C)氯氣 (D)二氧化碳 【103 會考】

解析：碳酸鈉和氯化鈣反應會產生白色碳酸鈣沉澱， $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ 。碳酸鈣和稀鹽酸反應會產生 CO_2 ， $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。故選(D)。

20.請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

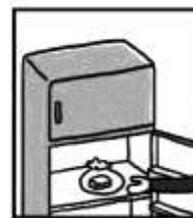
圖為君君購買、食用與保存蛋糕的一段過程：



這是剛買來的蛋糕，一定很好吃！



但這種蛋糕因澱粉、蔗糖含量高，熱量也就高，一次不要吃太多，切一小塊來吃就好！



剩下的放進冰箱保存！這樣才不容易變壞！

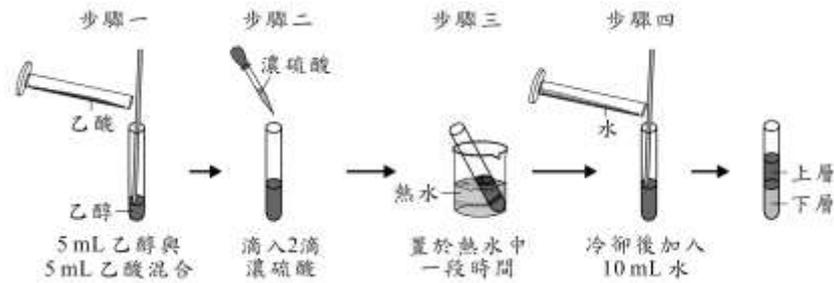
【103 會考】

(A) (1) 關於影響下列反應速率快慢的因素，何者與君君保存蛋糕的方式，使蛋糕不易變壞的主要因素最接近？

- (A)酯化反應時，將反應物隔水加熱比沒加熱的反應快
(B)加熱金屬銅與金屬鎂，後者的反應會比前者激烈
(C)以雙氧水製氧時，有加二氧化錳比沒加二氧化錳反應快
(D)大理石與鹽酸反應時，用 1M 鹽酸反應比用 0.1M 鹽酸快

解析：蛋糕放進冰箱保存不易變壞，是因溫度降低，反應速率變慢。(A)酯化反應時，加熱反應較快，是因溫度升高，反應速率變快；(B)金屬鎂加熱比銅反應快，是因活性大小不同；(C)二氧化錳是當催化劑，使得反應速率不同；(D)酸的濃度不同，使反應速率不同。故選(A)。

- (A) 21. 圖為某實驗的步驟圖，步驟四完成後，觀察到試管內的液體分成兩層。如果僅將其中的一個步驟修改，其他步驟不變，則下列四種修改方式及其結果的描述，何者正確？



- (A) 步驟一的乙酸改成同體積的食醋，反應速率會減慢
 (B) 步驟二的濃硫酸改成滴入 5~6 滴，反應速率會減慢
 (C) 步驟二的濃硫酸改成同濃度的醋酸，反應速率會增加
 (D) 步驟三改成置於同體積冷水中一段時間，反應速率會增加 **【104 會考】**

解析：(A) 食醋的濃度較小，反應速率會減慢；(B) 催化劑增加，反應速率會變快；
 (C) 催化劑減少，反應速率會變慢；(D) 溫度降低，反應速率會變慢。故選(A)。

- (B) 22. 圖為阿謙進行實驗的步驟圖：



假設實驗過程中，硫粉燃燒後產生的氣體沒有散失，則步驟四完成後，分別取其中一瓶溶液與其中一份大理石反應，反應初期何種組合其冒泡的速率最快？

- (A) 甲瓶溶液和丙 (B) 甲瓶溶液和丁
 (C) 乙瓶溶液和丙 (D) 乙瓶溶液和丁 **【106 會考】**

解析：甲瓶中溶液體積較少， $[H^+]$ 較高；丁為粉狀大理石，表面積較大，故甲瓶溶液和丁的組合，反應速率最快。故選(B)。

- (C) 23. 圖為小樺與媽媽某一天在牛排館用餐的對話：



圖中小樺的敘述「……」最可能是下列何者？

- (A) 酸鹼中和實驗中會加入『酚酞』
 (B) 製造肥皂實驗中會加入『氫氧化鈉』
 (C) 製造乙酸乙酯實驗中會加入『濃硫酸』
 (D) 碳酸鈣製造二氧化碳實驗中會加入『鹽酸』 **【107 會考】**

解析：木瓜酵素加速蛋白質分解，是為催化劑。

(A) 酚酞為酸鹼指示劑。(B) 氫氧化鈉為反應物。(C) 濃硫酸為催化劑。(D) 鹽酸為反應物。故選(C)。

- (A) 24. 某種可重複使用的熱敷袋，其內含有醋酸鈉水溶液和金屬片，使用方法的示意圖如圖所示。



使用步驟：

1. 使用前按壓金屬片，引發醋酸鈉結晶析出並產生熱，用來熱敷。
2. 熱敷後，將已冷卻且因析出結晶而變硬的熱敷袋，放入水內加熱，即可回復原來的澄清狀態。可依此步驟重複再使用。

關於上述步驟 2 發生的變化，以及醋酸鈉的溶解度說明，下列何者正確？

- (A) 步驟 2 為吸熱的變化，溫度升高溶解度會增加
(B) 步驟 2 為吸熱的變化，溫度升高溶解度會減少
(C) 步驟 2 為放熱的變化，溫度升高溶解度會增加
(D) 步驟 2 為放熱的變化，溫度升高溶解度會減

【108 會考】

解析：由題意中可知，步驟 1. 為放熱的變化，而醋酸鈉結晶析出代表溶解度減少，步驟 2. 為吸熱的變化，醋酸鈉溶解代表溶解度增加。故選(A)。

- (A) 25. 小帆想知道某一植株在不同環境條件下，葉片行光合作用時速率的快慢，應依據下列哪一資料進行推測最為合理？

- (A) 單位時間內產生氧氣的量
(B) 單位時間內消耗葉綠素的量
(C) 單位時間內消耗葡萄糖的量
(D) 單位時間內產生二氧化碳的量

【108 會考】

解析：光合作用的原料為水和二氧化碳，產物為水、氧氣及葡萄糖，故可測量單位時間內消耗的水和二氧化碳，或是單位時間內產生的水、氧氣或葡萄糖的量，以得知光合作用的速率。故選(A)。

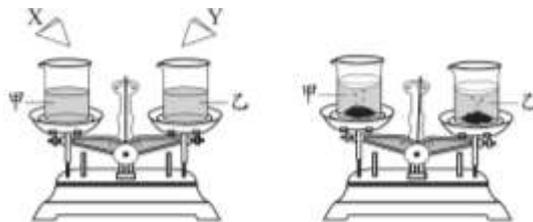
- (D) 26. 野外露營或攀登高山時，鎂塊常是求生必備的物品之一。將鎂塊削成碎片，在潮溼環境或強風吹襲中，仍然能引燃柴火，是一種較不受環境限制的野外生火方式。關於將鎂塊「削成碎片」的動作，主要是考慮下列何種影響反應速率的因素？

- (A) 溫度
(B) 催化劑
(C) 物質本質
(D) 接觸面積

【108 會考】

解析：把鎂塊削成碎片，可增加與空氣中氧的接觸面積，以加速反應速率。故選(D)。

- (B) 27. 天平兩邊秤盤上分別有甲、乙兩燒杯，燒杯中盛有濃度、體積均相同的鹽酸，靜止時指針指在中央的位置。將質量相同但顆粒大小不同的 X、Y 兩份大理石碎塊，同時分別倒入甲、乙兩燒杯，如左圖所示。反應剛開始冒出氣體，使兩杯質量均減輕，且指針往右偏轉，如右圖所示。



根據右圖結果，判斷燒杯內初始反應速率的快慢及其原因，下列說明何者正確？

- (A) 甲燒杯較快，因為 X 的顆粒較大
 (B) 甲燒杯較快，因為 X 的顆粒較小
 (C) 乙燒杯較快，因為 Y 的顆粒較大
 (D) 乙燒杯較快，因為 Y 的顆粒較小

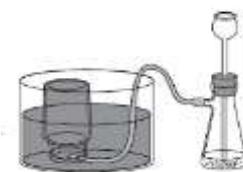
【109 會考】

解析：大理石和鹽酸反應會產生 CO_2 氣體逸散至空氣中，使兩杯質量減少，因天平指針向右偏，代表開始反應時甲杯質量減輕的幅度比乙杯大，也就是甲杯反應速率較快，X 的顆粒較小，減輕的質量較多。故選(B)。

- (A) 28. 下列為探討製造氧氣的實驗，實驗步驟如下：

一、將胡蘿蔔磨成泥狀後，取 20 公克放入錐形瓶中，並在瓶內裝入足以淹沒胡蘿蔔的水。

二、將上述錐形瓶與蘆頭漏斗、橡皮軟管等器材組裝成排水集氣裝置，如圖所示。



三、將 5% 的雙氧水 50 mL 倒入蘆頭漏斗中，並記錄反應開始 5 分鐘內所收集到氣體的體積。

四、將步驟一胡蘿蔔的處理方式分別改切成丁塊、片狀、絲狀，以及刨成薄片，並重複進行上述各步驟實驗。實驗結果如表所示：

胡蘿蔔	泥狀	丁塊	片狀	絲狀	薄片
收集到的氧氣量(mL)	395	48	63	328	180

依據實驗內容與結果，可以說明下列何者？

- (A) 本實驗是在探討胡蘿蔔接觸面積與反應速率的關係
 (B) 本實驗是在探討胡蘿蔔濃度與產生氧氣體積多寡的關係
 (C) 若改變步驟一中所加入水量的多寡，並不會影響表中的實驗數值
 (D) 胡蘿蔔為本實驗的反應物，且接觸面積越大，氧氣的最終總產量越多

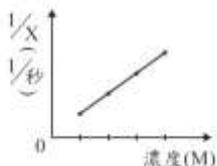
【110 會考】

解析：本實驗把等量的胡蘿蔔切成表面積不同的情況，來探討 5 分鐘內所收集的氧氣量，即探討胡蘿蔔的接觸面積與反應速率的關係。(C) 中改變所加入水量會影響雙氧水的濃度，而改變反應速率，胡蘿蔔為催化劑，不會影響氧氣的最終產量。故選(A)。

(A) 29. 小憲欲探討反應物的四種濃度與應變變因 X 的關係，經由實驗結果，得到「反應物濃度上升，應變變因 X 之值越小」的結論。根據上述結論，小憲的實驗紀錄和應變變因 X 的倒數(1/X)與反應物濃度的關係圖，可能為下列何者？

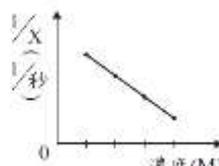
(A)

反應物濃度(M)	0.1	0.2	0.3	0.4
應變變因X(秒)	100	50	33	25



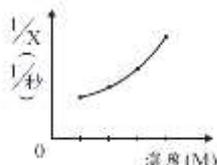
(B)

反應物濃度(M)	0.1	0.2	0.3	0.4
應變變因X(秒)	25	33	50	100



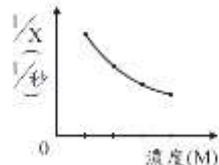
(C)

反應物濃度(M)	0.1	0.2	0.3	0.4
應變變因X(秒)	10	20	30	40



(D)

反應物濃度(M)	0.1	0.2	0.3	0.4
應變變因X(秒)	40	30	20	10



【110 會考】

解析：根據「反應物濃度上升，應變變因 X 之值越小」的結論，可知(B)(C)均不符，而(D)中的圖形不符合數據中反應物濃度愈大，X 值愈小，1/X 值愈大的趨勢。故選(A)。

(D) 30. 沼氣是指有機物經微生物厭氧(缺氧)發酵所產生的氣體，主成分為甲烷、二氧化碳和微量的硫化氫等氣體。下列實驗探討不同發酵條件對於沼氣產量的影響。步驟如下：

1. 至生態池中挖取含有微生物的汙泥，並去除雜質。
2. 將適量的廚餘、水、汙泥混合後，均分成三等分，分別置於三瓶發酵瓶中，再將發酵瓶分別放入不同溫度的恆溫水浴中，並組成三組排水集氣裝置。
3. 次日開始，每隔 24 小時，定時測量一次集氣瓶中的排開水量，並記錄之。
4. 檢測集氣瓶內的氣體，以確保收集氣體的過程，發酵還在進行。
5. 每日於檢測後，將集氣瓶重新裝滿水再放回水槽中，繼續收集氣體。實驗結果如表(一)所示：

表(一)

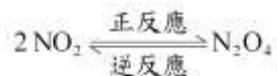
水浴溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	排開水量 (g)				
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
24	30	110	160	182	172
28	55	175	278	212	181
34	107	501	431	170	153

依據實驗內容與結果，可以判斷出下列何者？

- (A) 厭氧發酵溫度越高，微生物的活性反而會降低
 - (B) 此厭氧發酵所產生的氣體，都屬於易溶於水的氣體
 - (C) 三種溫度所產生的沼氣，甲烷的體積百分比都在 20% 左右
 - (D) 表中排開水量數值越大，可表示當天該條件下的發酵速率越快
- 【111 會考】

解析：(A)由表(一)可知溫度愈高，收集氣體愈多，代表微生物活性升高。(B)可以使用排水集氣法收集到的氣體，表示其難溶於水。(C)無任何數據顯示此推論是否正確。(D)收集到的氣體愈多，代表反應速率愈快。故選(D)。

- (B) 31. 將裝有紅棕色二氧化氮 (NO₂) 氣體的密閉玻璃瓶放入冰水中，二氧化氮會互相結合產生無色的四氧化二氮 (N₂O₄) 氣體，瓶內的顏色會逐漸變淡，反應式為：



當溫度下降至某溫度，且保持恆定，一段時間後玻璃瓶內的顏色便不再改變。關於顏色不再改變時反應速率的說明，下列何者正確？

- (A) 正反應速率等於逆反應速率，且速率為 0
- (B) 正反應速率等於逆反應速率，且速率不為 0
- (C) 正反應速率不等於逆反應速率，且兩速率均不為 0
- (D) 正反應速率不等於逆反應速率，且其中一速率為 0

【113 會考】

解析：當反應達到平衡狀態時，並非表示停止反應，而是正逆反應速率相等。故選(B)。

第 5 章 歷屆大考考題

(D) 1. 有關汽油的敘述，下列何者正確？

- (A) 沸點比水高
- (B) 是液化石油氣的俗稱
- (C) 主要成分為甲烷 (CH₄)
- (D) 是數種碳氫化合物的混合物

【90-2 基測】

解析：汽油的沸點很低，主要成分是數種碳氫化合物的混合物，但不是液化石油（丙烷為主），也不是甲烷（天然氣）。故選(D)。

(A) 2. 秀秀取不同的物質，依下列流程進行實驗並觀察結果：



當秀秀以下列哪一種物質作此試驗，就不會得到上述的結果？

- (A) 食鹽
- (B) 奶粉
- (C) 麵粉
- (D) 豬油

【91-1 基測】

解析：食鹽為無機物，不含碳，因此乾餾後不會呈現焦黑狀。故選(A)。

(D) 3. 有關使用瓦斯的安全問題，下列敘述何者正確？

- (A) 瓦斯熱水器置於室內較為安全
- (B) 洗澡水溫度要適中以防瓦斯外洩
- (C) 瓦斯燃燒不完全會導致二氧化碳中毒
- (D) 定期檢查瓦斯開關與接頭，以策安全

【91-1 基測】

解析：瓦斯熱水器應置於室外較安全，洗澡時控制適當的水溫與使用瓦斯的安全無關，「瓦斯燃燒不完全」會導致一氧化碳中毒。故選(D)。

(C) 4. 下列各種家庭廢棄的物質中，何者可用來作為製造肥皂的主要原料？

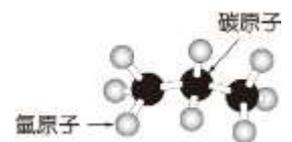
- (A) 食醋
- (B) 廢紙
- (C) 回鍋油
- (D) 吃剩的米飯

【91-1 基測】

解析：製造肥皂的原料為油脂與鹼性物質。故選(C)。

(C) 5. 某分子的結構模型如圖所示，圖中黑球表碳原子，灰球表氫原子。下列有關此分子的敘述何者錯誤？

- (A) 此分子是有機化合物
- (B) 此分子的分子式是 C₃H₈
- (C) 此分子在常溫常壓下是液體
- (D) 此分子是液化石油氣的主要成分



【91-2 基測】

解析：根據分子結構模型，此物的分子式 C₃H₈，是為丙烷，其在常溫常壓下是氣體而非液體。故選(C)。

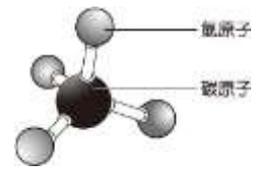
(A) 6. 聚乙烯 (PE) 材質的保鮮膜與聚氯乙烯 (PVC) 材質的雨衣，都含有下列哪一種元素？

- (A) 碳
- (B) 硫
- (C) 氧
- (D) 氮

【92-1 基測】

解析：聚乙烯及聚氯乙烯共有的元素為碳和氫。故選(A)。

(D) 7. 某分子的結構模型如圖所示。下列有關此分子的敘述何者錯誤？

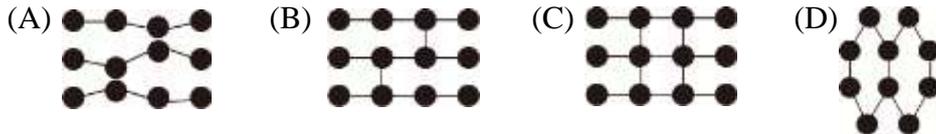


- (A)此分子稱為甲烷
- (B)此分子的分子式是 CH_4
- (C)此分子在常溫下點火易燃燒
- (D)此分子在常溫常壓下為液體

【92-1 基測】

解析：由分子模型可知其為甲烷，分子式 CH_4 。甲烷的碳原子數僅有 1 個，在常溫常壓下以氣態存在，且在空氣中容易燃燒。故選(D)。

(A) 8. 若以●●●代表許多碳和氫原子結合而成的直鏈聚合物，●代表聚合物端點或接合點的碳原子，則下列各圖所代表的聚合物何者加熱最易熔化？



【92-2 基測】

解析：鏈狀聚合物又稱熱塑性聚合物，加熱時最容易熔化。故選(A)。

(D) 9. 阿綸在廚房發現了一盒 PE 膜，上面有如下的標示，根據這個標示推論此 PE 膜的性質，下列何者正確？

品名：旺旺 PE 膜	使用原料：PE (聚乙稀)
耐熱溫度： 110°C	耐冷溫度： -60°C
注意事項：微波加熱前宜在封口處預留間隙或以牙籤刺出三、五小洞，可避免膨脹爆裂。	

- (A)此 PE 膜為無機化合物
- (B)此 PE 膜的沸點為 110°C
- (C) 60°C 時此 PE 膜融化成液體
- (D)水蒸氣不易由此 PE 膜逸散出去

【92-2 基測】

解析：(A)此 PE 膜為有機化合物；(B)(C)熔點為 110°C ；(D)氣體無法逸散，故有膨脹爆裂的危險。故選(D)。

(D) 10. 下圖為有機化合物分類的簡單架構，依此架構將不同的物質歸類，則下列敘述何者錯誤？



- (A)純酒精屬於甲
- (B)蛋白質屬於乙
- (C)保鮮膜屬於丙
- (D)保利綸屬於丁

【93-1 基測】

解析：(A)酒精化學式為 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，故為小分子化合物；(D)保利綸為熱塑性聚合物。故選(D)。

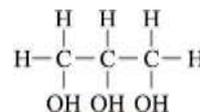
(B) 11. 簡單的小分子經聚合形成巨大的分子，這類巨大的分子稱為聚合物。若依聚合物在高溫時不易熔化變形，也不能回收利用，則下列何者較符合此聚合物的結構與特性？

- (A)鏈狀 (或線狀) 結構，為熱固性聚合物
- (B)網狀結構，為熱固性聚合物
- (C)鏈狀 (或線狀) 結構，為熱塑性聚合物
- (D)網狀結構，為熱塑性聚合物

【95-1 基測】

解析：在高溫下不易熔化變形的聚合物為網狀結構，屬熱固性聚合物。故選(B)。

- (B) 12. 肥皂製程中的皂化反應式可表示為：油脂 + 氫氧化鈉水溶液 → 肥皂 + 甘油。已知肥皂的學名為脂肪酸鈉，甘油的結構如圖所示。下列有關此反應及物質的敘述，何者正確？

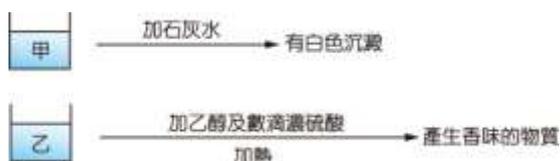


- (A) 甘油的水溶液呈鹼性
 (B) 肥皂的水溶液呈鹼性
 (C) 反應後通過濾紙過濾，可將產物分離
 (D) 皂化反應是酸鹼中和反應，故反應快速

【95-1 基測】

解析：(A) 甘油屬於醇類，為中性物質；(B) 肥皂水溶液使石蕊試紙呈藍色，為鹼性物質；(C) 反應後，利用飽和食鹽水分離肥皂和甘油；(D) 皂化反應並非酸鹼中和反應，且反應較慢，所以需加入硫酸當作催化劑。故選(B)。

- (C) 13. 現在甲和乙兩杯溶液，可能是雙氧水、氨水、乙酸或碳酸鈉水溶液。韻茹取這兩杯溶液做下列測試，其結果如右圖所示，則甲、乙兩杯溶液為何？

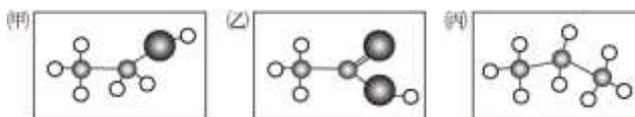


- (A) 甲為乙酸，乙為氨水
 (B) 甲為氨水，乙為雙氧水
 (C) 甲為碳酸鈉水溶液，乙為乙酸
 (D) 甲為雙氧水，乙為碳酸鈉水溶液

【95-2 基測】

解析：碳酸鈉與石灰水反應會生成白色的碳酸鈣沉澱；乙酸和乙醇發生酯化反應，產生有香味的酯類，濃硫酸可加快酯化反應。故選(C)。

- (C) 14. 下圖為三種有機化合物的原子結構示意圖。若以 ○、● 和 ● 分別代表氫原子、碳原子和氧原子，則有關此三種有機化合物的學名，下列何者正確？



- (A) 甲為乙醇，乙為乙酸，丙為丁烷
 (B) 甲為乙酸，乙為乙醇，丙為丙烷
 (C) 甲為乙醇，乙為乙酸，丙為丙烷
 (D) 甲為乙酸，乙為乙醇，丙為丁烷

【95-2 基測】

解析：甲有 OH 原子團，為醇類，又有兩個碳原子，故稱為乙醇；乙有 COOH 原子團，為酸類，又有兩個碳原子，故稱為乙酸；丙僅由碳、氫兩種原子組成，為烷類，又有三個碳原子，故稱為丙烷。故選(C)。

- (C) 15. 蛋白質是由胺基酸組成，此兩者的關係與下列何者相似？

- (A) 肥皂和甘油
 (B) 酒精和乙醇
 (C) 澱粉和葡萄糖
 (D) 硫酸和氫氧化鈉

【96-1 基測】

解析：蛋白質是由胺基酸組成的聚合物，澱粉則是由葡萄糖組成的聚合物。故選(C)。

16. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

烷類是由碳和氫所組成的有機化合物，碳原子數目為一、二、三、四的烷類依次稱為甲烷、乙烷、丙烷和丁烷，它們完全燃燒時都產生二氧化碳和水。

現代家庭中最常用的燃料是天然氣和液化石油氣。剛開採的天然氣不能直接利用，其中含有二氧化碳和硫化氫等雜質，須在 -18°C 、高壓下冷凝分離。除去雜質的天然氣主要成分為甲烷及乙烷，可用輸氣管輸送給用戶使用。天然氣也可在 -162°C 和更大的壓力下液化，運送到不產天然氣的地區。

液化石油氣是從原油分餾而得，主要成分為丙烷和丁烷。丙烷和丁烷的沸點較低（分別為 -42°C 和 -0.5°C ），容易汽化。當原油分餾時可在分餾塔的上層分離出，經冷卻、壓縮變成液態，裝入鋼瓶可供一般家庭或汽車作為燃料。 【96-1 基測】

(A) (1) 原先裝滿液態丙烷和丁烷的瓦斯鋼瓶，使用一段時間後，若瓶內液態的瓦斯剩餘半桶，下列哪一個圖示最適合表示鋼瓶剩餘的物質及其狀態？



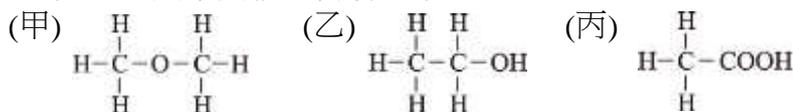
(D) (2) 有關天然氣與液化石油氣的比較，下列敘述何者正確？

- (A) 只有液化石油氣可以液態方式運送
- (B) 天然氣為純物質，液化石油氣為混合物
- (C) 天然氣的成分分子平均含碳數大於液化石油氣
- (D) 天然氣與液化石油氣完全燃燒時主要產物種類相同

解析：(1) 用掉半桶之後，壓力降低，液態丙烷和丁烷會揮發成氣態而混合充滿在上方的空間中。故選(A)。

(2) 天然氣與液化石油氣都可液化再運送；皆為混合物；其中天然氣主要為甲烷和乙烷，其含碳數較少；而兩者成分主要都是碳和氫構成，燃燒時皆產生水和 CO_2 。故選(D)。

(C) 17. 甲、乙和丙三種物質的分子結構如圖所示。已知 H、C 和 O 的原子量分別為 1、12 和 16，則下列敘述何者正確？

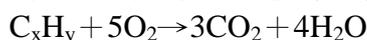


- (A) 甲分子量大於丙分子量
- (B) 甲、乙和丙均為非電解質
- (C) 甲、乙和丙均為有機化合物
- (D) 甲和乙分子式相同，其化學性質相同

【96-2 基測】

解析：(A) 甲分子量為 $1 \times 6 + 12 \times 2 + 16 \times 1 = 46$ 、丙分子量為 $1 \times 4 + 12 \times 2 + 16 \times 2 = 60$ ；(B) 丙為乙酸，為弱電解質；(D) 甲和乙分子式雖然相同，但構造不同，化學性質也不同。故選(C)。

(C) 18. 碳氫化合物 C_xH_y 和氧 (O_2) 完全燃燒時的反應式如下：



下列何者為此碳氫化合物的名稱？

- (A) 甲烷 (B) 乙烷 (C) 丙烷 (D) 丁烷 【97-1 基測】

解析：根據道耳頓的原子說，碳原子 $x = 3 \times 1 = 3$ ，氫原子 $y = 4 \times 2 = 8$ ， C_3H_8 為丙烷。故選(C)。

(D) 19. 下圖為化合物的簡要分類圖。依據下圖，下列各選項中物質的分類何者正確？



- (A) 葡萄糖屬於甲 (B) 蛋白質屬於乙
(C) 乙酸乙酯屬於丙 (D) 聚乙烯屬於丁 【97-1 基測】

解析：(A) 葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ 為有機化合物；(B) 蛋白質之組成單元為胺基酸，非小分子而是聚合物；(C) 乙酸乙酯 $CH_3COOC_2H_5$ 分子量 = 88，為小分子之有機化合物；(D) 聚乙烯 (PE) 為合成聚合物。故選(D)。

(A) 20. 香蕉油的學名為乙酸戊酯，將乙酸和戊醇混合，加入少量濃硫酸後隔水加熱，即可製得，此反應屬於下列何種反應？

- (A) 酯化 (B) 氧化 (C) 皂化 (D) 分解 【97-1 基測】

解析： A 酸 + B 醇 \longleftrightarrow A 酸 B 酯 + 水，此為酯化反應。



故選(A)。

(D) 21. 下列各化合物溶於水時，其解離的反應式何者正確？

- (A) $MgCl_2 \rightarrow Mg^{2+} + Cl_2^{2-}$
(B) $CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + S^{6+} + 4O^{2-}$
(C) $CH_3OH \rightarrow CH_3^+ + OH^-$
(D) $C_2H_5COOH \rightarrow C_2H_5COO^- + H^+$ 【97-2 基測】

解析：(A) $MgCl_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$ ；(B) $CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$ ；(C) 醇類非電解質不解離。故選(D)。

(D) 22. 製作手工香皂時，可以利用回鍋油再加上一些簡單的材料，做出具有水果香味的香皂。有關手工香皂的製造，下列敘述何者正確？

- (A) 加入乙醇主要用來產生水果香味
(B) 加入鹽酸才會進行皂化反應
(C) 加入乙酸乙酯使皂化反應加速進行
(D) 加入飽和食鹽水可以促使香皂析出 【97-2 基測】

解析：(A) 酯類才有香味；(B) 加入鹼性物質，如氫氧化鈉；(C) 酒精能使反應均勻快速；(D) 加入飽和食鹽水可使甘油溶解，肥皂析出浮起，稱為鹽析。故選(D)。

(D) 23. 在常壓下，阿南對某物質進行實驗，實驗結果如表所示，由此實驗結果可以得到下列哪一項推論？

實驗項目	結果
測量熔點及沸點	熔點 $5.5^\circ C$ 及沸點 $80.1^\circ C$
在空氣中點火試驗	起火燃燒，產物為二氧化碳及水

- (A) 該物質為金屬
(B) 該物質溶於水呈酸性
(C) 該物質在常溫常壓下為固態
(D) 該物質含有碳原子和氫原子 【98-1 基測】

解析：由表中可知，此物質在常溫下為固體，但常壓下的狀態未知，也不知道其水溶液的酸鹼性；在空氣中與氧氣作用產生二氧化碳與水，表示此物質含碳原子和氫原子，為有機化合物，並非金屬。故選(D)。

(B) 24. 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 【98-1 基測】

解析：(A)均為化合物；(B)澱粉是以葡萄糖為單元聚合而成的聚合物，葡萄糖為小分子，分子量為 180；澱粉為大分子，分子量約十萬左右；(C)均為有機化合物；(D)均為碳水化合物。故選(B)。

(B) 25. 在空氣中點燃化合物 X 會進行如右的反應： $X + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ ，對化合物 X 的敘述，下列何者正確？

- (A) X 為無機化合物 (B) X 含碳、氫兩種元素
(C) X 與氧作用為吸熱反應 (D) X 在此反應中為助燃物 【98-2 基測】

解析：(A)含碳及氫的化合物可能為有機化合物或是無機化合物；(B)由道耳頓原子說可知，物質發生反應前後，原子的種類維持一定，由反應式可知，X 含有碳、氫兩種元素；(C)燃燒為放熱反應；(D)X 為反應物。故選(B)。

(B) 26. 將分別裝有酒精、醋酸、乙酸乙酯的三支試管，任意標示為甲、乙、丙，依序進行下列實驗，觀察三支試管的反應，結果紀錄如下表。有關甲、乙、丙三支試管內所裝的液體，下列何項正確？

實驗操作	試管		
	甲	乙	丙
一、各加入 5mL 的水，充分混合後，靜置一段時間，觀察溶液外觀。	不分層	分兩層	不分層
二、以藍色石蕊試紙檢驗。	不變色	不變色	呈紅色

- (A)甲為醋酸，乙為酒精，丙為乙酸乙酯
(B)甲為酒精，乙為乙酸乙酯，丙為醋酸
(C)甲為乙酸乙酯，乙為酒精，丙為醋酸
(D)甲為醋酸，乙為乙酸乙酯，丙為酒精 【98-2 基測】

解析：酯類不溶於水，且密度比水小，因此加入水後，試管中的溶液會分成上下兩層，可知乙試管中為乙酸乙酯。醋酸為酸性，以藍色石蕊試紙檢驗會變成紅色，可知丙試管中為醋酸。故選(B)。

(A) 27. 寶特瓶是由一種聚合物加工塑形而成，此聚合物是利用乙二醇與對苯二甲酸脫水反應而成，則此聚合反應是屬於下列何種反應？

- (A)酯化反應 (B)中和反應
(C)氧化反應 (D)皂化反應 【99-1 基測】

解析：有機酸 + 醇 \rightarrow 酯 + 水，屬於酯化反應。故選(A)。

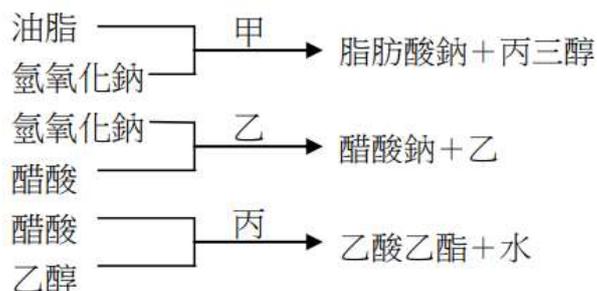
(D) 28. 老師依據物質的性質，將書寫在黑板上的物質分為甲、乙二類，如圖所示。關於甲、乙二類物質的敘述，下列何者正確？

- (A)甲類可溶於水，乙類難溶於水
(B)甲類為非電解質，乙類為電解質
(C)甲類為中性物質，乙類為鹼性物質
(D)甲類為有機化合物，乙類為無機化合物 【100-1 基測】



解析：甲類：乙醇 (C_2H_5OH)、蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)、乙酸 (CH_3COOH)，皆有碳原子，為有機化合物。乙類：氫氧化鈣 [$Ca(OH)_2$]、硫酸銅 ($CuSO_4$)，皆無碳原子，為無機化合物。故選(D)。

- (B) 29. 敦仕取油脂、氫氧化鈉、醋酸和乙醇，在適當的反應條件下進行甲、乙、丙三種反應，其反應物與生成物如圖所示，則甲、乙、丙三種反應的名稱分別為何？



- (A) 酯化反應、皂化反應、酸鹼中和
 (B) 皂化反應、酸鹼中和、酯化反應
 (C) 酯化反應、酸鹼中和、皂化反應
 (D) 酸鹼中和、皂化反應、酯化反應

【100-1 基測】

解析：甲：油脂 + 氫氧化鈉 → 脂肪酸鈉（肥皂） + 丙三醇（甘油），為皂化反應。
 乙：氫氧化鈉（鹼） + 醋酸（酸） → 醋酸鈉（鹽） + 水，為酸鹼中和反應。
 丙：醋酸（有機酸） + 乙醇（醇） → 乙酸乙酯（酯） + 水，為酯化反應。
 故選(B)。【100-1 基測】

- (C) 30. 小杰進行實驗，取得未標籤的三根試管，只知三者分別裝有乙酸、乙醇和乙酸乙酯。小杰從三根試管中各取出一部分液體，分別加入水後，已可區分出其中一種物質，則再使用下列何種試劑或試紙，最容易區分另外兩種物質？

- (A) 碘液 (B) 本氏液
 (C) 藍色石蕊試紙 (D) 藍色氯化亞鈷試紙

【100-2 基測】

解析：加入水後，三根試管中，只有乙酸乙酯不溶於水，因此本題所要區分的物質為乙醇和乙酸。加入藍色石蕊試紙於乙醇與乙酸後可發現，乙酸成紅色，乙醇成藍色。故選(C)。

- (D) 31. 光華根據下表的數據資料，對有機酸的性質提出四項結論，何者最適當？

名稱	分子式	熔點 (°C)	沸點 (°C)	密度 (g/cm ³)
甲酸	HCOOH	8.4	100.5	1.220
乙酸	CH ₃ COOH	16.6	118.0	1.049
丙酸	C ₂ H ₅ COOH	-20.7	141.0	0.995
丁酸	C ₃ H ₇ COOH	-7.0	163.5	0.960

- (A) 分子量愈大，熔點愈高
 (B) 分子量愈大，沸點愈低
 (C) 分子量愈大，密度愈高
 (D) 分子內都含有 COOH 原子團

【100-2 基測】

解析：根據表中化學式可知有機酸皆含有 COOH 原子團。而觀察表中其他性質，可知分子量愈大，沸點愈高、密度愈低、熔點則無規則。故選(D)。

- (B) 32. 市售的碗裝泡麵其麵條含有澱粉，而部分裝麵的碗其材質為保麗龍（保麗綸），是由苯乙烯 (C₈H₈) 聚合再塑形而成。關於澱粉和保麗龍的敘述，下列何者正確？

- (A) 均為烴類 (B) 均為有機物
 (C) 均為天然聚合物 (D) 均為合成聚合物

【100 聯測】

解析：澱粉為有機的天然聚合物，單體為葡萄糖 (C₆H₁₂O₆)；保麗龍為有機的合成聚合物；而烴類為只含碳、氫元素。故選(B)。

- (D) 33. 阿恩進行某實驗的步驟如下圖所示，完成此實驗後可得到浮在液面上的產物。關於此產物的敘述，下列何者正確？

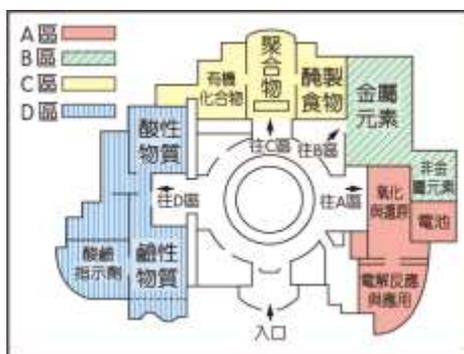


- (A)屬於中性的有機聚合物 (B)會具有特殊的水果香味
(C)屬於人工合成的聚合物 (D)可使油水分層界線消失 【100 聯測】

解析：(A)、(C)肥皂屬於弱鹼性的有機小分子化合物；(B)酯類才會具有特殊的水果香味。故選(D)。

- 34.請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

圖為某科學博物館一樓各個展場的介紹簡圖：



【101 基測】

- (C) (1) 下圖為此博物館某展場宣傳廣告單上的部分內容，小米對此內容有興趣，則他應該到哪一區參觀？

1. 水果和花草具有特殊的香味，想知道具有香味的成分是什麼物質嗎？
2. 100% COTTON 衣服上標籤的標示為百分之百純棉，棉由纖維素所組成，想知道這些成分具有哪些性質？

- (A) A 區 (B) B 區 (C) C 區 (D) D 區

- (C) (2) 館長想將 B 區兩個展場的內容合併在同一個展場，並給予一個新的展出主題，下列哪一個是最適合的名稱？

- (A)電解質特展 (B)無機化合物的世界
(C)認識週期表上的物質 (D)構成材料的物質——金屬合金

解析：(1)水果和花草的特殊香味，是酯類所產生，而纖維素是由碳水化合物所形成，兩者均屬於有機化合物。故選(C)。

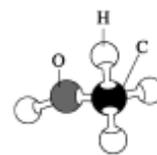
(2)週期表上的物質均為元素，可分成金屬和非金屬兩大類。故選(C)。

- (A) 35. 某新聞報導如下：「中山高速公路臺南市 新營北上路段，一輛化學槽車發生翻覆意外，槽車內裝滿易燃的烴類溶劑外洩，警消人員……」。若該則新聞的標題為「化學槽車翻覆，□□□□外洩」，其中□□□□處應填入下列何者才適合？

- (A)有機物質 (B)強鹼物質
(C)酸性物質 (D)易燃醇類 【102 基測】

解析：烴類是由 C、H 原子所組成的有機化合物，不一定為酸性或鹼性物質，與醇類 (R—OH) 同為易燃物質，但性質並非完全相同。故選(A)。

- (C) 36. 圖為某一種有機化合物的分子結構示意圖，根據其原子種類判斷，下列何者最可能是同一類的有機化合物？
- (A)水 (B)甲烷
(C)乙醇 (D)氫氧化鈉



【103 會考】

解析：根據分子結構的圖形，可知此化合物為 CH_3OH （甲醇），為醇類的一種，故選(C)。

37. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

圖為君君購買、食用與保存蛋糕的一段過程：



這是剛買來的蛋糕，一定很好吃！



但這種蛋糕因澱粉、蔗糖含量高，熱量也就高，一次不要吃太多，切一小塊來吃就好！



剩下的放進冰箱保存！這樣才不容易變壞！

【103 會考】

- (B) (1) 君君因蛋糕中的哪一類物質含量高而不敢多吃？

- (A)碳氫化合物 (B)碳水化合物
(C)合成聚合物 (D)無機化合物

解析：蛋糕中澱粉、蔗糖的含量高，熱量也高，兩者均為碳水化合物，故選(B)。

- (B) 38. 圖為某古裝劇的一段對話，部分劇情雖為杜撰，但對話中所提到的內容符合科學原理。已知草灰水溶液為鹼性，根據對話內容，判斷圖中進行了何種類型的反應？



- (A)酯化反應 (B)皂化反應
(C)酸鹼中和 (D)氧化還原

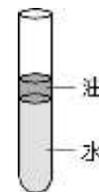
【104 會考】

解析：油脂和鹼作用是皂化反應。故選(B)。

- (B) 39. 「起雲劑」是一種食品添加物，也是一種界面活性劑，能使原本有明顯界面、不互溶的水狀與油狀液體混合均勻而不分層。下列哪一種物質加入右圖的油水分層試管中，最能達到上述的效果？

- (A)蒸餾水 (B)肥皂水
(C)飽和食鹽水 (D)葡萄糖水溶液

【105 會考】



解析：油可溶於肥皂水中，懸浮於水中形成混濁的溶液，但油不溶於蒸餾水、飽和食鹽水和葡萄糖水中。故選(B)。

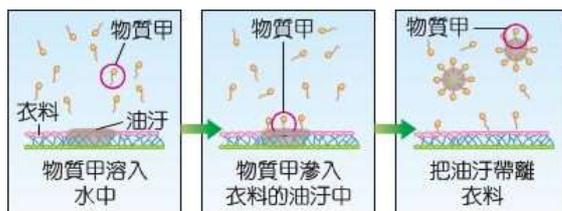
- (D) 40. 甲苯是一種碳氫化合物，常溫時為無色的液體，具有特殊的氣味且難溶於水，是製造塗料、黏著劑與指甲油時常用的溶劑，長期接觸可能會對神經系統造成傷害。根據上述，甲苯應為下列哪一類有機化合物？

- (A)酸類 (B)醇類 (C)酯類 (D)烴類

【105 會考】

解析：甲苯是碳氫化合物為烴類，而酸類、醇類、酯類均為碳氫氧化合物。故選(D)。

- (C) 41. 圖為去汙作用的步驟示意圖，下列哪一個反應可以產生與圖中物質甲相同功能的產物？



- (A) 乙醇 + 乙酸 →
 (B) 碳酸鈣 + 鹽酸 →
 (C) 油脂 + 氫氧化鈉 →
 (D) 硫酸 + 氫氧化鈉 →

【106 會考】

解析：物質甲為肥皂或清潔劑，(C)為皂化反應。故選(C)。

42. 請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

「磺火捕魚」是僅存於臺灣北海岸金山一帶的傳統捕魚方式。漁民利用電石（主要成分為碳化鈣（ CaC_2 ））加水，反應產生電石氣（ C_2H_2 ）和氫氧化鈣（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），再點燃電石氣，會產生強光，利用魚的趨光性，吸引魚群聚集，即可捕撈上船。因為點燃電石氣時會產生強光及巨響，所以此種捕魚方式也俗稱「蹦火仔」。

【106 會考】

- (A) (1) 關於文中所提到「電石氣」，應屬於下列哪一類物質？

- (A) 烴類化合物 (B) 金屬氧化物 (C) 醇類化合物 (D) 無機化合物

解析：電石氣 C_2H_2 為碳氫化合物，為烴類。故選(A)。

- (A) 43. 下列為某網頁上的一則問與答：

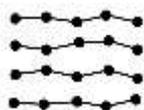
問：煮蟹肉棒時，外包裝的塑膠套是否需要拆掉？

答：市售蟹肉棒外包裝的塑膠套，其材質多屬於熱塑性聚合物，不建議長時間置於高溫環境下烹煮，建議料理前拆掉塑膠套是最保險的做法。

根據上述，下列關於外包裝塑膠套材質的性質敘述和結構示意圖，何者正確？

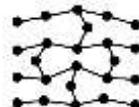
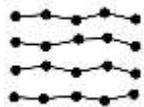
- (A) 加熱後會熔化

- (B) 加熱後會熔化



- (C) 加熱後不會熔化

- (D) 加熱後不會熔化



【107 會考】

解析：熱塑性聚合物加熱後會熔化，為鏈狀結構。故選(A)

- (D) 44. 市售防曬霜依其阻擋紫外線的原理，分為物理性和化學性兩種。物理性防曬霜的主要成分為二氧化鈦(TiO_2)或氧化鋅(ZnO)；化學性防曬霜的主要成分為柳酸酯($\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$)或肉桂酸酯($\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_3$)，均為酯類。根據上述，判斷物理性和化學性防曬霜的主要成分分別屬於有機或無機化合物？

- (A) 物理性和化學性皆屬於有機化合物
 (B) 物理性和化學性皆屬於無機化合物
 (C) 物理性屬於有機化合物，化學性屬於無機化合物
 (D) 物理性屬於無機化合物，化學性屬於有機化合物

【108 會考】

解析： TiO_2 和 ZnO 為無機化合物， $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$ 和 $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_3$ 為有機化合物。故選(D)。

(B) 45. 部分市售的防蚊產品以「敵避」為主要成分，「敵避」分子式為 $C_{12}H_{17}NO$ ，熔點為 $-45^{\circ}C$ ，沸點為 $290^{\circ}C$ ，是一種具有驅蚊功效的物質。在常溫常壓下，「敵避」應屬於下列何種物質？

- (A)液體聚合物 (B)液體化合物
(C)固體聚合物 (D)固體化合物 【108 會考】

解析：由分子式可知 $C_{12}H_{17}NO$ 不是聚合物，且在常溫 $25^{\circ}C$ 時，沸點 $290^{\circ}C > 25^{\circ}C > 熔點 -45^{\circ}C$ ，其應為液體狀態。故選(B)。

(B) 46. 市面上販售的萘丸，其主要成分為「萘」，可用來驅蟲。已知萘是一種有機烴類化合物，下列何者所含有的原子種類與萘完全相同？

- (A) CO_2 (B) C_6H_6
(C) CH_2Cl_2 (D) $CH_3COOC_2H_5$ 【109 會考】

解析：烴類是碳氫化合物，只含有 C、H 兩種元素。故選(B)。

(A) 47. 乙酸異丁酯是存在於哈密瓜等水果中，具果香味的化合物。乙酸異丁酯可由乙酸和異丁醇經濃硫酸脫水的反應而產生，為一種酯化反應，已知此反應的化學反應式中，各反應物和生成物的係數均為 1，且乙酸、異丁醇、硫酸和水的分子量依序為 60、74、98 和 18，則乙酸異丁酯的分子量應為下列何者？

- (A) 116 (B) 134 (C) 214 (D) 232 【110 會考】

解析：根據質量守恆定律，可知 $60 + 74 = x + 18 \rightarrow x = 116$ 。故選(A)。

48. 請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

市面上多款強調去角質、深層清潔的柔珠洗面乳，內含的「柔珠」就是塑膠微粒。這些微粒的主要材質是聚乙烯，顆粒直徑大小為 $0.01\text{ mm} \sim 1.0\text{ mm}$ ，使用後會經由汙水處理系統進入河川與海洋。

國際期刊文獻提及，這些塑膠微粒會吸附數種有機汙染物，且可能在海洋中經由浮游生物的攝食，進入食物鏈而危及生態，因此許多地區開始立法禁用塑膠微粒。

📖 聚乙烯由乙烯(C_2H_4)聚合而成

(B) (1) 根據本文，「柔珠」屬於下列何種物質？

- (A)天然聚合物 (B)合成聚合物
(C)碳水化合物 (D)無機化合物 【110 會考】

解析：柔珠主要材質是聚乙烯，為合成聚合物。故選(B)。

(A) 49. 蘋果酸是蘋果等水果中含有的成分，化學式為 $C_4H_6O_5$ ，分子中含有兩個 $-COOH$ 原子團，是蘋果的酸味來源，常作為食品添加劑。關於蘋果酸的說明，下列何者正確？

- (A)屬於有機化合物，也是電解質
(B)屬於有機化合物，也是非電解質
(C)屬於無機化合物，也是電解質
(D)屬於無機化合物，也是非電解質 【111 會考】

解析：蘋果酸含有碳元素，分子中含有 $-COOH$ 原子團，屬於有機酸類。故選(A)。

(B) 50. 為避免攝取過量咖啡因，可先降低咖啡豆中的咖啡因含量。將咖啡豆浸泡在有機溶劑中，咖啡因會溶於溶劑中，之後取出咖啡豆加熱，使溶劑揮發掉。二氯甲烷是過往常用的有機溶劑，去除咖啡因效果好又易揮發，但後來因安全疑慮而棄用，並改用乙酸乙酯。因為酯類_____，所以較無安全性疑慮，美國食品藥物管理局許可使用乙酸乙酯來去除咖啡因，且無明定殘留許可標準。依據上述資訊，畫線處最適合填入下列何者？

- (A) 只由碳和氫兩種原子所組成
- (B) 是香蕉、柳丁等水果就含有的物質
- (C) 沸點比二氯甲烷高，而不易揮發去除
- (D) 是油脂與鹼性物質進行皂化反應後的產物

【111 會考】

解析：二氯甲烷因具有毒性，會照成人體傷害，而乙酸乙酯本就存在於香蕉、柳丁等水果中，代表其無毒性，不會造成人體傷害。故選(B)。

(C) 51. 沼氣是指有機物經微生物厭氧（缺氧）發酵所產生的氣體，主成分為甲烷、二氧化碳和微量的硫化氫等氣體。下列實驗探討不同發酵條件對於沼氣產量的影響。步驟如下：

1. 至生態池中挖取含有微生物的汙泥，並去除雜質。
2. 將適量的廚餘、水、汙泥混合後，均分成三等分，分別置於三瓶發酵瓶中，再將發酵瓶分別放入不同溫度的恆溫水浴中，並組成三組排水集氣裝置。
3. 次日開始，每隔 24 小時，定時測量一次集氣瓶中的排開水量，並記錄之。
4. 檢測集氣瓶內的氣體，以確保收集氣體的過程，發酵還在進行。
5. 每日於檢測後，將集氣瓶重新裝滿水再放回水槽中，繼續收集氣體。

實驗結果如表（一）所示：

表（一）

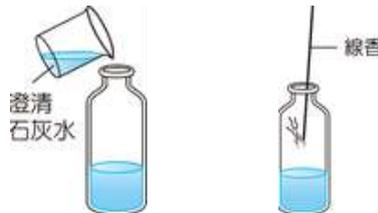
水浴溫度 (°C)	排開水量 (g)				
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
24	30	110	160	182	172
28	55	175	278	212	181
34	107	501	431	170	153

牧牧和小歡兩人針對步驟 4，各自提出檢測方法：

牧牧：如圖（一）所示，在集氣瓶中加入適量的澄清石灰水溶液，搖晃後，若變混濁，表示有二氧化碳，以推測收集氣體的過程，發酵還在進行。

小歡：如圖（二）所示，將有火焰的線香放入集氣瓶內，若線香持續燃燒，表示有助燃性氣體，以推測收集氣體的過程，發酵還在進行。

依據實驗內容，判斷兩人的檢測說明是否合理？



圖（一） 圖（二）

- (A) 兩人皆合理
- (B) 兩人皆不合理
- (C) 只有牧牧合理
- (D) 只有小歡合理

【111 會考】

解析：甲烷有可燃性無助燃性，CO₂ 無可燃性及助燃性，而 CO₂ 遇澄清石灰水會變混濁，因此牧牧合理，小歡不合理。故選(C)。

- (B) 52. 表為四位學生對於有機化合物、無機化合物中組成元素的說明，哪一位學生的說明最合理？

學生	有機化合物	無機化合物
小玉	必含 C	必不含 C
小如	必含 C	可以含 C
小方	必含 C、O	必不含 C、O
阿德	必含 C、H、O	可以含 C、H、O

- (A)小玉
(B)小如
(C)小方
(D)阿德

【112 會考】

解析：必須含有 C 元素，才是有機化合物，但含有 C 元素的化合物，如一氧化碳 (CO)、二氧化碳 (CO₂)、碳酸鹽類 (如 CaCO₃)、氰化物等，仍歸類為無機化合物。故選(B)。

- (A) 53. 取甲、乙兩種化合物，分別在足量的氧氣中燃燒，反應式分別為：



關於甲、乙兩種化合物的比較與說明，下列何者正確？

- (A)甲的分子量大於乙，且甲可能為醇類
(B)甲的分子量大於乙，且甲可能為烴類
(C)乙的分子量大於甲，且乙可能為醇類
(D)乙的分子量大於甲，且乙可能為烴類

【112 會考】

解析：甲 + 3O₂ → 2CO₂ + 3H₂O：

烴類中僅有碳及氫原子，甲的分子式為 C₂H₆O，故甲可能為醇類，分子量 C₂H₆O = 12×2 + 1×6 + 16 = 46

乙 + 3O₂ → 2CO₂ + 2H₂O：

乙的分子式為 C₂H₄，此為烴類，分子量 C₂H₄ = 12×2 + 1×4 = 28。故選(A)。

- (D) 54. 圖為小琪進行實驗的步驟示意圖：



- (A)步驟一蒸發皿中的物質均為反應物
(B)步驟二的目的可以避免反應速率過快
(C)步驟三所加入的水是催化劑
(D)步驟四的目的是為了分離不同的生成物

【112 會考】

解析：(A)椰子油和氫氧化鈉水溶液是反應物，酒精不是；(B)加熱可加快反應速率，攪拌可增加反應速率，並讓反應能更加充分；(C)水不是催化劑；(D)加入飽和食鹽水，可以讓肥皂浮於食鹽水上，而使肥皂和甘油分離。故選(D)。

- (B) 55. 已知甲~丁四者均為純物質，其所含元素的質量百分比如附表。表中哪些物質不可能是有機化合物？（原子量：C=12、H=1、O=16）

- (A)甲、乙
(B)乙、丙
(C)丙、丁
(D)甲、丙

【113 會考】

物質	元素質量百分比 (%)		
	C	H	O
甲	75	25	0
乙	27	0	73
丙	100	0	0
丁	52	13	35

解析：乙物質含有碳，但不含氫，是碳的氧化物，非有機化合物；丙是元素。故選(B)。

- (B) 56. 木糖醇是一種可以代替蔗糖的食品添加物。若要知道木糖醇是否和乙醇一樣都是醇類，應查詢木糖醇的何項資訊？

- (A)分子量
(B)組成的原子種類與排列方式
(C)組成的原子總數是否超過 1000 個
(D)氫和氧的原子數目比是否為 1 : 1

【113 會考】

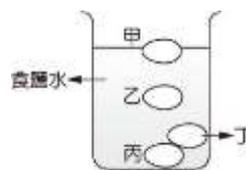
解析：有機化合物的性質受組成原子的種類、個數及其排列方式的影響。故選(B)。

第 6 章 歷屆大考考題

- (A) 1. 取一夠長的玻璃管，將玻璃管傾斜45度角作托里切利實驗，當時的大氣壓力為1atm，則此玻璃管內水銀柱的垂直高度約為76cm的多少倍？
 (A) 1 (B) 1.4 (C) 45 (D) $\frac{1}{76}$ 【90-1 基測】

解析：水銀柱垂直高度與傾斜角度及玻璃管的粗細無關，僅與大氣壓力大小有關。故選(A)。

- (A) 2. 在日常生活中，我們可調製適當濃度的食鹽水將雞蛋做分級處理。瑪紹將甲、乙、丙、丁四個體積相同的雞蛋投入經調製過的均勻食鹽水中，平衡後，雞蛋靜置於鹽水中的位置，如右圖所示。則哪一個雞蛋所受的浮力最小？



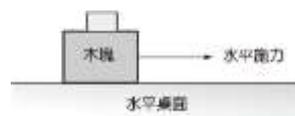
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 【90-2 基測】

解析：甲所排開的液體重最小。故選(A)。

- (D) 3. 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° 【90-2 基測】

解析：二力平衡的條件是二力大小相等、方向相反且作用在同一直線上。故選(D)。

- (C) 4. 以1公斤重的水平作用力施於靜置在水平桌面的木塊，恰可拉動木塊。若在此木塊上放置砝碼，如右圖所示，其可拉動木塊之水平施力和砝碼數的關係如下表，已知每個砝碼重1公斤，依此表推算木塊的重量是多少公斤重？



砝碼數 (個)	0	1	2	3	4
水平施力 (公斤重)	1	1.2	1.4	1.6	1.8

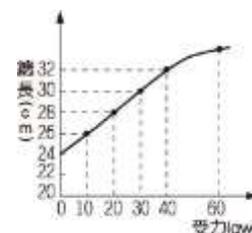
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 【91-1 基測】

解析：砝碼每增加1公斤，施力即增加0.2公斤重，拉動木塊需施力1公斤重，則木塊重量為5公斤。故選(C)。

- (D) 5. 一艘輪船從某淡水的河流駛入海洋中，船在水面下的體積及所受浮力有何變化？
 (A)體積增加，浮力增加 (B)體積減少，浮力增加
 (C)體積增加，浮力不變 (D)體積減少，浮力不變 【91-2 基測】

解析：物體浮在水面上，浮力等於物重，亦等於排開液面下同體積的物體重。此時海水密度大於淡水，輪船會上浮些，在海水下的體積減少，但排開的海水重等於船的重量。故選(D)。

- (A) 6. 右圖表示一條彈簧受力和其總長度的關係，下列有關此彈簧的敘述何者正確？

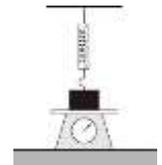


- (A)彈簧受力20gw時，伸長4cm
 (B)彈簧受力25gw時，伸長9cm
 (C)彈簧掛任何物體，長度最長為32cm
 (D)彈簧受力60gw時，不遵守二力平衡 【91-2 基測】

解析：彈簧原長為24cm，受力40gw內皆為彈性限度，每受力10gw伸長2cm；超過彈性限度後，彈簧不遵守虎克定律，但仍會繼續伸長，並保持靜力平衡。故選(A)。

- (A) 7. 一物體置於磅秤的上方，同時掛在一彈簧秤下，如右圖所示，已知磅秤的讀數為 500 公克重，彈簧秤的讀數為 300 公克重，且物體呈靜止不動，則物體的重量為多少公克重？

- (A) 800 (B) 500
(C) 300 (D) 200

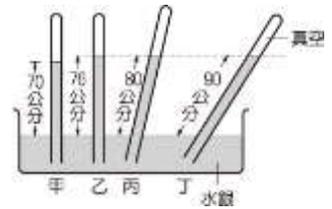


【91-2 基測】

解析：彈簧秤施於物體向上支撐力為 300 公克重，地球施於物體的力為 X 公克重，兩者合力為 500 公克重，得知 $X - 300 = 500$ ， $X = 800$ (公克重)。故選(A)。

- (B) 8. 小祐使用四根管子裝入水銀，倒插於水銀槽中。已知其中甲、乙兩管直立於槽中之液面，丁管上半部為真空，且乙、丙、丁三管內部之液面在同一高度，如右圖所示。下列何者為當時的氣壓？

- (A) 70cm-Hg (B) 76cm-Hg
(C) 80cm-Hg (D) 90cm-Hg



【92-1 基測】

解析：由於丁管上部為真空，從丁管可以判斷垂直高度為 76 公分，即表示當時的氣壓為 76cm-Hg。故選(B)。

9. 閱讀下列文章後，回答(1)~(2)題

曹沖從小就很聰明。有一天外國使節進貢一隻大象給中國，大家都對這龐然大物的重量很好奇，但是又沒有一個適當的工具可以測量它的重量，這時曹沖聲稱他有辦法可以量出大象的重量。他讓大象站在船上，然後在船側刻劃出水面的位置。等到大象離開船後，他就叫工人搬石頭到船上，讓船身逐漸下沉，直到水面到達所刻劃的記號為止。他把船上的石頭分別稱重，不久就向大家宣布了大象的重量。

【92-2 基測】

- (C) (1) 當大象站在船上時，假設只考慮力的大小。下列關於力的敘述何者正確？

- (A) 「大象所受到的重力」等於「船載大象時所受的浮力」
(B) 「大象所受到的重力」等於「船未載大象時所受的浮力」
(C) 「大象與船整體所受到的重力」等於「船載大象時所受的浮力」
(D) 「大象與船整體所受到的重力」等於「船未載大象時所受的浮力」

- (A) (2) 下列關於大象、石頭與船的重量關係之敘述何者正確？

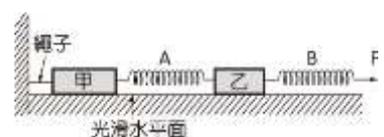
- (A) 「大象的重量」等於「船上石頭的總重量」
(B) 「大象的重量」等於「石頭和船的總重量」
(C) 「船上石頭的總重量」等於「大象和船的總重量」
(D) 「船上石頭的總重量」等於「未載大象的船的重量」

解析：(1) 大象在船上時，大象與船可視為一個浮體，故此浮體的浮力等於其重量，也就是大象加上船本身的重量。故選(C)。

(2) 由於船加大象的重量等於浮力，亦等於船加石頭的總重量，可推知：大象的重量等於石頭的重量。故選(A)。

- (A) 10. A、B 兩條相同的彈簧分別與置於光滑水平面上的甲、乙兩物體連接，甲物體左端用繩子與牆連繫，如右圖所示。若水平施力 F 與 B 彈簧達到力平衡，且兩彈簧的使用不超過彈性限度，則下列 A 彈簧的伸長量 ΔX_A 與 B 彈簧的伸長量 ΔX_B 之關係何者正確？

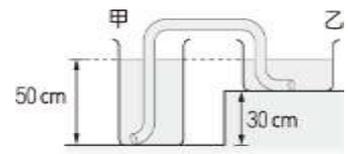
- (A) $\Delta X_A = \Delta X_B$ (B) $\Delta X_A > \Delta X_B$
(C) $\Delta X_A < \Delta X_B$ (D) 無法判斷



【92-2 基測】

解析： F 與 B 彈簧達到平衡，表示乙物體呈靜止，此時 A、B 彈簧受力相等，則伸長量必相等。故選(A)。

- (C) 11. 如圖所示，甲、乙兩容器的水面在同一高度上，一條內部充滿水的塑膠軟管連通兩容器的底部。有關軟管內液體的流動情形，下列何者正確？

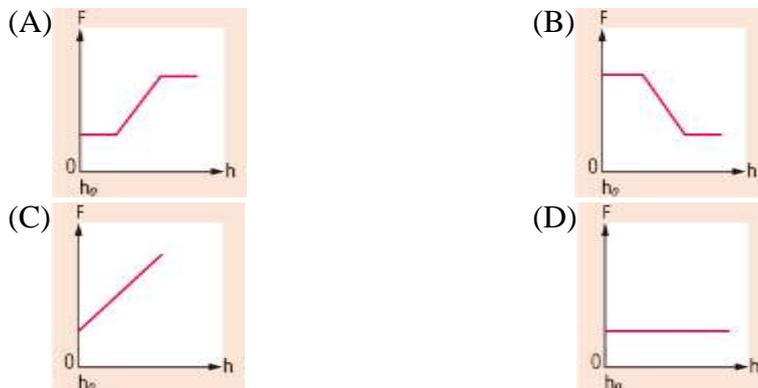
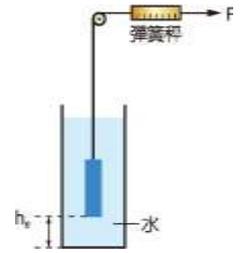


- (A)液體由甲容器流向乙容器
(B)液體由乙容器流向甲容器
(C)液體不流
(D)無法判斷

【93-1 基測】

解析：因甲、乙兩容器下 20cm 處水壓相等，則水不會流動。故選(C)。

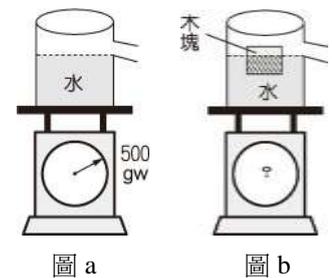
- (A) 12. 小萱在彈簧秤的一端綁一物體，且物體的密度大於水。將此物體置於離容器底部 h_0 的高度，若施一力 F 於彈簧秤，將其等速且緩慢拉出水面，如右圖所示。則下列關於施力 F 及物體距容器底部的距離 h 之關係圖，何者最適當？



【93-1 基測】

解析：物體被等速拉出水面表示所受合力為零，即施於彈簧秤的力 F + 浮力 B = 物體所受的重力 W 。又浮力 = 物體在水面下的體積 \times 水的密度，且此物體的密度大於水屬於沉體。因此，當物體全部在水中時， B 最大， F 最小，且保持不變；當物體逐漸拉出水面，浸沒在水面下的體積逐漸減少，表示 B 逐漸變小， F 逐漸變大；當物體全部拉出水面後， B 最小， F 最大，且保持不變。故選(A)。

- (A) 13. 實驗裝置如圖 a 所示，磅秤測得裝滿水的水槽重量為 500gw。若在水槽中緩慢放入一個體積為 50cm^3 ，重量為 30gw 的木塊後，有一部分的水由水槽側邊的管子溢出，且木塊浮於水面上呈靜止狀態，如圖 b 所示，則下列敘述何者正確？

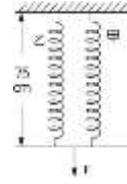
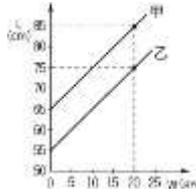


- (A)最後的磅秤讀數為 500gw
(B)最後的磅秤讀數為 530gw
(C)被木塊排出水槽外的水，其體積為 50cm^3
(D)木塊浮於水面上，表示它所受的浮力大於它的重量

【93-2 基測】

解析：由於木塊重 30gw 浮在水面上，是為浮體。並排開 30gw 的水，所以磅秤讀數仍為 500gw。故選(A)。

- (B) 14. 小明在甲、乙兩條不同的彈簧下懸掛砝碼，彈簧長度 (L) 與砝碼重量 (W) 之關係如左圖所示，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，同時使兩彈簧長度皆為 75 公分，如圖所示，則施力 F 的大小應為多少？



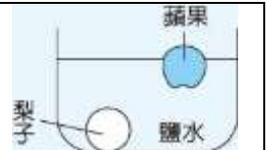
- (A) 20gw (B) 30gw (C) 40gw (D) 50gw

【93-2 基測】

解析：甲全長若為 75cm，需懸掛 10gw 砝碼，乙全長若為 75cm，需懸掛 20gw 砝碼，因甲、乙兩彈簧為並聯，合力為相加，欲使兩彈簧長度皆為 75 公分，故施力大小為 30gw。故選(B)。

15. 閱讀下列文章後，回答(1)~(2)題：

柏漢幫媽媽削水果，媽媽吩咐柏漢將削好的蘋果和梨子放入鹽水中，此時他發現蘋果浮在水面，而梨子沉在水中，如右圖所示。



【94-1 基測】

- (A) (1) 下列關於上述現象的敘述，何者正確？

- (A) 梨子的密度大於蘋果的密度
(B) 蘋果的體積大於梨子的體積
(C) 梨子的質量大於蘋果的質量
(D) 梨子的密度小於鹽水的密度

- (D) (2) 假設食鹽水未達飽和，而柏漢繼續添加食鹽到鹽水中，直到食鹽完全溶解。此時他發現蘋果仍然浮在水面，而梨子仍然沉在水中，則下列敘述何者正確？

- (A) 蘋果和梨子所受的浮力都增加
(B) 蘋果和梨子所受的浮力都不變
(C) 蘋果所受的浮力減少，而梨子所受的浮力不變
(D) 蘋果所受的浮力不變，而梨子所受的浮力增加

解析：(1) 因為密度的不同，才導致蘋果浮在水面，而梨子沉在水中， $D_{梨子} > D_{食鹽水} > D_{蘋果}$ 。故選(A)。故選(A)。

(2) 浮體時，浮力=浮體的重量，蘋果一直浮在水面上，因此其浮力不變；沉體時，浮力=物體在水面下的體積×液體的密度，因食鹽水的密度增加，因此梨子所受的浮力也會增加。故選(D)。

- (C) 16. 如右圖所示，實驗裝置呈靜力平衡。已知鋼圈的重量為 150gw，物質 W 的重量為 450gw，兩彈簧秤的重量很微小可忽略不計，則乙彈簧秤指針所指的刻度應為下列何者？

- (A) 150gw (B) 300gw
(C) 450gw (D) 600gw



【94-2 基測】

解析： $F_{甲} = 鋼圈重 + 物質重 = 150 + 450 = 600gw$ ， $F_{乙} = 物質重 = 450gw$ 。故選(C)。

- (B) 17. 甲、乙、丙為三個不溶於水的實心球體，它們的質量和體積關係如表所示。若將它們投入裝滿水且容量為10公升的燒杯中，其所受的浮力大小分別為 $B_{甲}$ 、 $B_{乙}$ 及 $B_{丙}$ 。下列關於它們所受浮力大小的關係，何者正確？

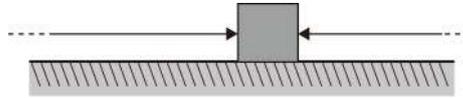
球體	甲	乙	丙
質量 (g)	30	40	60
體積 (cm^3)	75	50	20

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

【94-2 基測】

解析：甲、乙、丙密度各為 0.4 g/cm^3 、 0.8 g/cm^3 、 3.0 g/cm^3 ，所以甲、乙為浮體，浮力等於物重，甲、乙所受的浮力各為 30gw 、 40gw 。丙為沉體，所受的浮力為 $20 \times 1 = 20\text{gw}$ ，所以 $B_{乙} > B_{甲} > B_{丙}$ 。故選(B)。

- (B) 18. 有一物體重量為 13kgw ，靜置於水平桌面上。若物體兩側分別施以同一直線上的水平作用力 20kgw 和 15kgw ，發現物體仍靜止不動。如圖所示，則該物體所受摩擦力的大小為下列何者？



- (A) 2kgw (B) 5kgw (C) 13kgw (D) 35kgw 【94-2 基測】

解析：向右作用力為 20kgw ，向左作用力為 15kgw ，合力為向右 5kgw ，但物體維持靜止狀態，故摩擦力為 5kgw 。故選(B)。

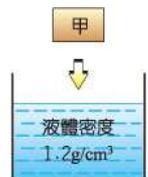
- (A) 19. 小敏試穿四雙底面凹凸紋路不同的鞋子，它們的底部面積（包含黑色及灰色部位）皆相同，如圖所示。若圖中鞋底的黑色部位為小敏穿鞋子著地時，鞋子與地面接觸的部分，且她的重量均勻分布在黑色部位上，則當她穿上哪一雙鞋子時，與鞋子接觸部分的地面所受的壓力最大？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 【95-1 基測】

解析：甲圖中鞋子的黑色部位最少也最小。故選(A)。

- (B) 20. 將甲物體放入液體中，如右圖所示。若甲的質量為 80g ，體積為 100cm^3 ，則甲在液面下的體積占本身體積的幾分之幾？



- (A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{2}{3}$
 (C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{1}{2}$

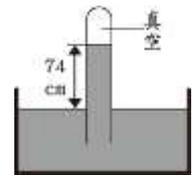
【95-1 基測】

解析：甲的密度 = $\frac{80}{100} = 0.8 \text{ (g/cm}^3)$ ，小於此液體，故甲為浮體。浮力 = 浮體

$$\text{重量} = \text{物體在液面下體積} \times \text{液體}, 80 = V_{\text{浸沒}} \times 1.2, \frac{V_{\text{浸沒}}}{V} = \frac{80}{1.2} \times 100 = \frac{2}{3}。$$

故選(B)。

- (D) 21. 阿明在實驗室量測大氣壓力時，所量測到的水銀柱垂直高度為 74cm，裝置如圖所示。若他將此裝置移置真空室內，則此裝置之水銀柱垂直高度會變為多少？

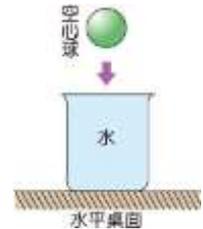


【95-2 基測】

- (A) 76cm (B) 74cm
(C) 38cm (D) 0cm

解析：真空狀態下，大氣壓力為 0，故水銀柱高度為 0。故選(D)。

- (A) 22. 一個未知材料製成的空心球，其重量為 160gw。將它投入容積為 1 公升盛滿水的燒杯中，燒杯置於水平桌面上，如圖所示。投球入水後，若測得溢出燒杯外的水為 100gw，則下列何者最可能為該球達到力平衡的狀態？

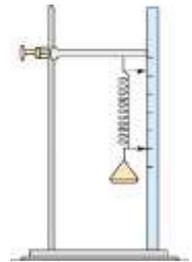


【96-1 基測】

- (A)該球完全沒入水中，且沉在燒杯的底部
(B)該球浮在水面上，它在水中的體積比露出水面的體積少
(C)該球浮在水面上，它在水中的體積比露出水面的體積多
(D)該球完全沒入水中，但是球沒有接觸到燒杯底部

解析：由於浮力=排開之液體重，排開的水重 100gw，而空心球本身重 160gw 大於 100gw，此球會完全沉至水底。故選(A)。

- (B) 23. 圖為小華做「力的測量」的實驗裝置。已知彈簧下端的秤盤重量為 10gw，且當作用於彈簧的力量不超過 50gw，此彈簧的伸長量與它所受的力量成正比。若下表為該實驗結果，則當彈簧的長度變為 88mm 時，秤盤內所放的砝碼重量為多少 gw？

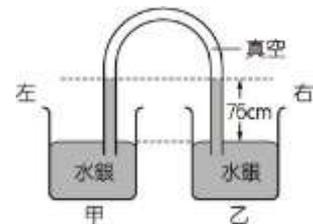


	第一次	第二次	第三次
秤盤內的砝碼重量 (gw)	16	20	34
彈簧的長度 (mm)	79	85	106

【96-1 基測】

(A) 21gw (B) 22gw (C) 23gw (D) 24gw
解析：由於在彈性限度內，彈簧的形變量會和所受之力成正比，故砝碼重的變化量／彈簧的形變量 = $(20 - 16) / (85 - 79) = (X - 20) / (88 - 85)$ ，求得秤盤內所放砝碼重量 $X = 22$ (gw)。故選(B)。

- (A) 24. 有一 U 型的玻璃管，連接甲、乙兩容器，且兩容器內的水銀面在同一高度，如圖所示。若再將水銀注入乙容器，使乙容器內的水銀面上升，則下列敘述何者正確？



【96-2 基測】

- (A)只有 U 型管內右邊的液面與乙容器的液面會上升，但它們的高度差不變
(B)隨著乙容器的液面上升，U 型管內右邊的液面會下降
(C)在 U 型管內，左右兩邊的液面都上升相同的高度
(D)在 U 型管內，左右兩邊的液面位置都沒有改變

解析：因 U 型管上方為真空，水銀柱高度差 = 大氣壓力 = 76cm，右側的水銀柱高度差維持 76cm 不變，左側高度不變，兩側並不會互相影響。故選(A)。

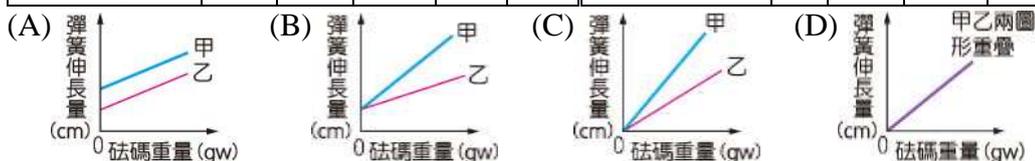
- (D) 25. 小真取甲、乙兩條彈簧，在它們的彈性限度內測量彈簧長度與所掛砝碼重量的關係，其結果如表 1 與表 2 所示。依據表中的數據，下列哪一個圖形可表示甲、乙兩彈簧的伸長量與砝碼重量的關係？

表 1

甲彈簧全長 (cm)	41	44	47	50	53
甲彈簧所掛重量 (gw)	100	150	200	250	300

表 2

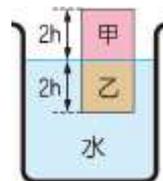
乙彈簧全長 (cm)	36	39	42	45	48
乙彈簧所掛重量 (gw)	75	125	175	225	275



【96-2 基測】

解析：重量每增加 50gw，甲彈簧長度增加 3cm；乙彈簧長度也增加 3cm。可知甲彈簧和乙彈簧的伸長量和砝碼重量關係曲線是同一條通過原點的直線。故選(D)。

- (D) 26. 小輝將甲、乙兩物體疊在一起，放入一盛水的燒杯內，待靜止後，甲、乙兩物體的接觸面恰好與水面在同一高度，如圖所示。假設甲、乙兩物體為具有相同體積的正立方體，它們的密度不同，甲物體的密度大於 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，則下列敘述何者正確？



- (A) 乙物體的密度大於 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$
 (B) 乙物體的密度等於 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$
 (C) 緩慢地拿走甲物體後，乙物體沉在水面下的高度應變為 h
 (D) 緩慢地拿走甲物體後，乙物體沉在水面下的高度應小於 h

【96-2 基測】

解析：由浮力原理：浮力(甲重+乙重)=物體所取代的液體重，甲、乙體積(V)相同，故 $V \times D_{\text{甲}} + V \times D_{\text{乙}} = V \times 1$ ， $\therefore D_{\text{甲}} + D_{\text{乙}} = 1$ 。而其中 $D_{\text{甲}} > 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ ， $\therefore D_{\text{乙}} < 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。緩慢地拿走甲物體後， $\therefore D_{\text{乙}} < 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ ， \therefore 乙沉在水中的高度 $< 0.5 \times 2h$ ，即 $< h$ 。故選(D)。

- (A) 27. 水平桌面上一個原本靜止不動的木塊，分別以四種方式施力，如圖所示。若圖中附有箭號的線段皆代表 1kgw 的力，木塊重為 3kgw 。施力後，乙圖的木塊仍然不動，其它三種施力情況下，木塊均沿水平方向運動。在這四種情形下，木塊所受到的摩擦力大小不同，分別為 $f_{\text{甲}}$ 、 $f_{\text{乙}}$ 、 $f_{\text{丙}}$ 、 $f_{\text{丁}}$ ，則下列關係何者最適當？

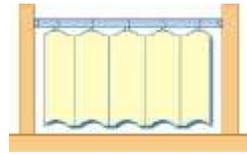


- (A) $f_{\text{甲}} > f_{\text{丁}} > f_{\text{丙}} > f_{\text{乙}}$
 (B) $f_{\text{甲}} > f_{\text{丙}} > f_{\text{丁}} > f_{\text{乙}}$
 (C) $f_{\text{丁}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{丙}}$
 (D) $f_{\text{丁}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丙}}$

【96-2 基測】

解析：影響摩擦力的因素包括接觸面的性質和物體的重量(向下的作用力)，物體的重量愈大則摩擦力愈大。圖中乙木塊未受水平方向推力，故摩擦力為 0，而對桌面的正向作用力大小為甲 $>$ 丁 $>$ 丙，則摩擦力大小為甲 $>$ 丁 $>$ 丙 $>$ 乙。故選(A)。

- (D) 28. 在浴室裝上浴簾，將兩段式的桿子伸長並旋緊，恰好頂住兩邊牆壁而不致滑落，如圖所示。若桿子的重量為 2.0 公斤重，浴簾的重量為 1.0 公斤重，則桿子兩端所受摩擦力共為多少公斤重？

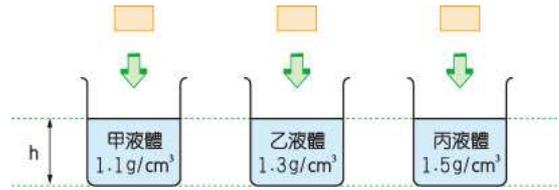


- (A) 1.0 (B) 1.5
(C) 2.0 (D) 3.0

【97-1 基測】

解析：靜止不動表示合力為零，故桿子兩端所受向上之摩擦力總和等於向下之桿重與浴簾重之總和，為 $2+1=3$ (kgw)。故選(D)。

- (B) 29. 實驗裝置如圖所示，液面與杯底的距離皆為 h 。若將三個相同的木塊分別投入裝有不同液體的相同容器中，假設木塊的密度比水小，當木塊在液體中呈靜力平衡時，杯內之液面與杯底的距離分別為 $h_{甲}$ 、 $h_{乙}$ 、 $h_{丙}$ ，且無液體溢出杯外，則下列關係何者正確？



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

【97-2 基測】

解析：浮體浮力 = 物重 = 排開之液重 = 液面下的體積 \times 液體密度，液體密度 $甲 < 乙 < 丙$ ，故液面下的體積為 $甲 > 乙 > 丙$ 。故選(B)。

- (C) 30. 若在地球表面某處的大氣壓力為 $1033\text{gw}/\text{cm}^2$ ，在該處有一面積為 120cm^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) 0kgw (B) 76kgw
(C) 123kgw (D) 1033kgw

【98-1 基測】

解析：壓力 $P=F/A$ ， $F=A \times P$ ， $1033 \times 120 = 123960$ (gw) = 123.96 (kgw)。故選(C)。

- (C) 31. 有一種高速列車是運用「磁力互相排斥使列車懸浮於軌道上」，以降低在行進時列車所受到的某種力。上述的某種力最主要是下列何者？
- (A) 列車所受的空氣阻力
(B) 列車所受的空氣浮力
(C) 列車與軌道之間的摩擦力
(D) 列車與軌道之間的萬有引力

【98-1 基測】

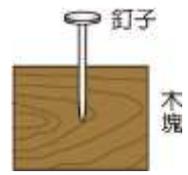
解析：摩擦力恆與行進方向相反，磁力使得列車與管道毋須接觸，降低兩者間的摩擦力，但空氣產生的阻力依然存在。故選(C)。

- (B) 32. 下列現象中，何者與「大氣壓力」的作用最有關係？
- (A) 在河流中，流動的水總是由高處往低處流
(B) 用吸管喝飲料時，可將杯中的飲料吸入口中
(C) 在相同的地面上，若桌上東西愈重時，則愈難拉動桌子
(D) 無論擺放的方位為何，指南針的 N 極最後都會指向北方

【98-1 基測】

解析：(A) 水往低處流是因重力的方向向下；(B) 將吸管内之氣體吸走，內部壓力變小；大氣壓力向下擠壓，故將飲料向上推入口中；(C) 最大靜摩擦力與正向力大小成正比，故愈重愈難拉動；(D) 是因地磁方向向北。故選(B)。

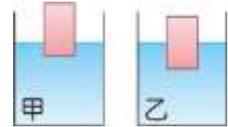
- (D) 33. 如右圖所示，將釘子向下釘入木塊中，再將其向上拔出。假設過程中木塊靜止不動，且釘子不旋轉，則釘子所受摩擦力的方向為何？
 (A) 不論釘入或拔出時，釘子所受摩擦力均向下
 (B) 不論釘入或拔出時，釘子所受摩擦力均向上
 (C) 釘入時釘子所受摩擦力向下，拔出時釘子所受摩擦力向上
 (D) 釘入時釘子所受摩擦力向上，拔出時釘子所受摩擦力向下



【98-1 基測】

解析：摩擦力的方向與物體之運動方向相反，釘入時釘子向下運動，故摩擦力方向向上；拔出時釘子向上運動，故摩擦力方向向下。故選(D)。

- (A) 34. 某物體置於甲、乙兩液體中皆能浮出液面且靜止不動。在甲液體中，該物有 3/4 的體積露出液面；在乙液體中，該物有 1/2 的體積露出液面，如圖所示，則下列敘述何者正確？

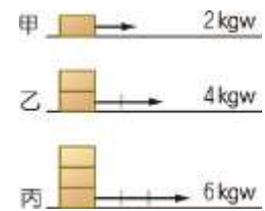


- (A) 甲液體密度為乙液體密度的 2 倍
 (B) 物體在甲液體中所受浮力為在乙液體中所受浮力的 2 倍
 (C) 物體無論在甲液體中或乙液體中所受的合力方向皆向上
 (D) 物體在甲液體中所受重力為在乙液體中所受重力的一半

【98-1 基測】

解析：浮體在液體中所受的浮力 = 物重 = 物體在液面下的體積 × 液體的密度。
 (A) $(1 - 3/4) \times d_{甲} = (1 - 1/2) \times d_{乙} \rightarrow d_{甲} : d_{乙} = 2 : 1$ ；(B)(D) 同一物體，重量相等，浮力相等，故為 1 倍；(C) 靜止，表示浮力 = 物重，故合力 = 0。故選(A)。

- (D) 35. 如右圖，在相同條件下，向右拉動一木塊至少要施力 2kgw；若改拉動二塊相同木塊，至少要施力 4kgw；若改拉動三塊相同木塊，至少要施力 6kgw，則下列推論何者正確？



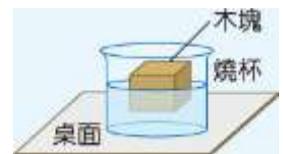
- (A) 乙圖中，木塊所受的摩擦力為 4kgw，方向向右
 (B) 丙圖中，木塊所受的摩擦力為 6kgw，方向向下
 (C) 即使不施力拉動木塊，木塊疊得愈多，則摩擦力會愈大
 (D) 垂直作用於地面的力愈大，拉動木塊時的摩擦力也愈大

【98-2 基測】

解析：(A) 摩擦力的方向向左；(B) 摩擦力的方向向左；(C) 最大靜摩擦力與正向力還有接觸面的性質有關，故沒有施力拉動木塊，亦不會有摩擦力。故選(D)。

36. 請在閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

如圖，水平桌面上有一底面積為 100cm^2 、質量為 400 公克的燒杯，內裝有密度為 1.4g/cm^3 、體積為 500mL 的某液體。將一個質量為 70 公克、密度為 0.7g/cm^3 的木塊放入燒杯中，結果木塊浮在液面上靜止不動，沒有液體溢出燒杯外，且木塊不會吸收此種液體，也不會與此液體發生化學反應。(燒杯壁的厚度很薄，燒杯內外底部面積均視為 100cm^2 。)



【99-1 基測】

- (A) (1) 未將木塊放入燒杯前，與將木塊放入燒杯後，燒杯內液面的高度相差多少公分？

(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0

- (D) (2) 若不計大氣壓力，則圖中燒杯的底部與桌面間的壓力為何？

(A) 4.7gw/cm^2 (B) 7.7gw/cm^2 (C) 9.7gw/cm^2 (D) 11.7gw/cm^2

解析：(1) 因木塊為浮體，浮力 = 物重 = 排開液重 = 排開液體體積 × 液體密度，所以浮力 $70\text{gw} = \text{排開體積} \times 1.4\text{g/cm}^3$ ；排開體積 = $50\text{cm}^3 = \text{底面積} \times \text{排開高度} = 100 \times h$ ， $h = 0.5\text{cm}$ 。故選(A)。

(2) 總重量 = 燒杯重 + 液體重 + 木塊重 = $400 + 500 \times 1.4 + 70 = 400 + 700 + 70 = 1170$ ，壓力 = 正向作用力 / 面積 = 物重 / 面積 = $1170 / 100 = 11.7\text{gw/cm}^2$ 。故選(D)。

(B) 37. 小華在賣場內水平地板上沿水平方向施力推購物車，第一次用 5kgw 的力，結果沒有推動，第二次用 10kgw 的力也沒有推動購物車，後來媽媽用 20kgw 的水平力才推動購物車。則下列敘述何者最適當？

- (A) 小華第一次推車，購物車所受摩擦力大於 5kgw
 (B) 小華第二次推車，購物車所受摩擦力小於 20kgw
 (C) 不論購物車內物重如何，推動購物車所需的最小水平力均相同
 (D) 不論地面粗糙程度如何，推動購物車所需的最小水平力均相同 【99-2 基測】

解析：沒有推動，表示購物車處於靜止狀態，其合力為 0。(A) 靜摩擦力 = 5kgw。
 (B) 靜摩擦力 = 10kgw ($< 20\text{kgw}$)。(C) 最大靜摩擦力，與正向力大小成正比。
 (D) 地面愈粗糙，最大靜摩擦力也愈大。故選(B)。

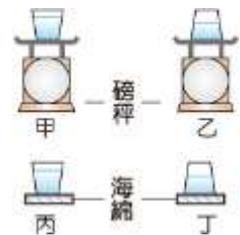
(B) 38. 阿強在一寶特瓶中裝入 400cm^3 的水，並將一顆金屬球投入且完全沒入水中，如圖所示。若阿強再加入不溶於水、密度為 0.8g/cm^3 、體積 100cm^3 的油，使瓶內液面上升至虛線處，比較加油前後金屬球的狀況，下列敘述何者正確？



- (A) 金屬球所受的浮力大小不變，其表面所受的液體平均壓力不變
 (B) 金屬球所受的浮力大小不變，其表面所受的液體平均壓力變大
 (C) 金屬球所受的浮力大小變大，其表面所受的液體平均壓力變大
 (D) 金屬球所受的浮力大小變大，其表面所受的液體平均壓力不變 【99-2 基測】

解析：金屬球所受之浮力，等於排開之水重，故浮力不變。壓力 $P = h \times d$ ，故加入油後，深度變深，壓力將變大。故選(B)。

(A) 39. 如圖所示，若取兩個相同的密封杯，內裝等體積的相同溶液，分別置於相同的磅秤及相同的海綿上。下列關於圖中甲、乙磅秤讀數的大小及丙、丁海棉下陷深度的比較，何者正確？

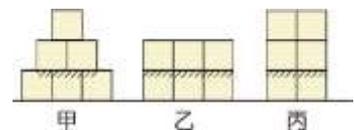


- (A) 磅秤讀數：甲 = 乙，海綿下陷深度：丙 > 丁
 (B) 磅秤讀數：甲 = 乙，海綿下陷深度：丙 = 丁
 (C) 磅秤讀數：甲 < 乙，海綿下陷深度：丙 = 丁
 (D) 磅秤讀數：甲 > 乙，海綿下陷深度：丙 > 丁

【99-2 基測】

解析：正立與倒立的重量相等，故磅秤讀數：甲 = 乙；但壓力為單位面積所承受的垂直重量 ($P = F/A$)。丙之受力面積較小，故壓力較大，海綿下陷較深。故選(A)。

(C) 40. 取 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，如圖所示。其中底層上表面斜線範圍內所受的平均壓力分別為 $P_{甲}$ 、 $P_{乙}$ 、 $P_{丙}$ ，則 $P_{甲} : P_{乙} : P_{丙}$ 應為下列何者？

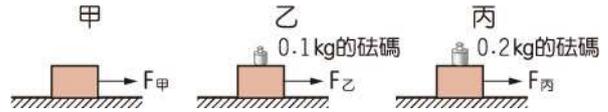


- (A) 1 : 1 : 2
 (B) 3 : 2 : 3
 (C) 3 : 2 : 4
 (D) 3 : 3 : 4

【100-1 基測】

解析：由壓力 $P = F/A$ 公式可知，壓力與重量大小成正比，與受力面積成反比。 $P_{甲} : P_{乙} : P_{丙} = 3/2 : 3/3 : 4/2 = 3 : 2 : 4$ 。故選(C)。

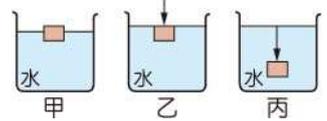
- (A) 41. 如圖所示，一質量為 1kg 的長方體木塊，靜置於粗糙的水平面上，若水平面上各處粗糙程度均相同，在下列甲、乙、丙三種情況下，拉動長方體所需的最小水平施力分別為 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ ，則其大小關係為下列何者？



- (A) $F_{丙} > F_{乙} > F_{甲}$ (B) $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$
 (C) $F_{甲} > F_{乙} = F_{丙}$ (D) $F_{甲} = F_{乙} = F_{丙}$ 【100-1 基測】

解析：最大靜摩擦力的大小與物體總重量大小成正比。故物體愈重，拉動物體所需的最小水平施力愈大。故選(A)。

- (B) 42. 如圖，一木塊原本靜止浮於水面，如甲所示；對此木塊施力，使剛好沉沒於水中，並呈現靜止狀態，如乙所示；持續施力，使木塊下沉至水面下 15cm 處，且保持靜止，如丙所示。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) $B_{甲} = B_{乙} = B_{丙}$ 【100-1 基測】

解析：浮力等於物體所排開的液體重量。故液面下的體積愈大，所受浮力愈大。液面下體積：甲 < 乙 = 丙，所以浮力： $B_{甲} < B_{乙} = B_{丙}$ 。故選(B)。

- (C) 43. 將甲、乙、丙三顆相同重量、不同體積的球分別放入裝有等量水的三個相同燒杯中，球皆浮於水面上，且燒杯內的水皆沒有溢出。若甲、乙、丙沒入水中的體積分別占其總體積的 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{5}{6}$ ，且皆不與水發生化學反應，三個燒杯底部所受液體的壓力分別為 $P_{甲}$ 、 $P_{乙}$ 、 $P_{丙}$ ，則其大小關係應為下列何者？

- (A) $P_{甲} > P_{乙} > P_{丙}$ (B) $P_{甲} < P_{乙} < P_{丙}$
 (C) $P_{甲} = P_{乙} = P_{丙}$ (D) $P_{甲} > P_{丙} > P_{乙}$ 【100-2 基測】

解析：甲、乙、丙等重三球皆為浮體，因物重等於浮力，可得三球浮力皆相同。根據浮力原理，物體所受浮力等於排開液重，故三燒杯所增加的水重與體積皆相同，可得三燒杯液面等高。根據液體壓力為液面下深度與液體密度之乘積，故三燒杯杯底所受的液體壓力相等。故選(C)。

- (D) 44. 下列所敘述的作用力，何者不是超距力？

- (A) 放在桌上的課本所受的重力
 (B) 摩擦過後的毛皮對紙屑的吸引力
 (C) 兩磁鐵以相同兩極互相接近時，彼此作用的排斥力
 (D) 將充飽氣的氣球吹氣孔放鬆後，噴射氣體產生的反作用力 【100-2 基測】

解析：重力、靜電力、磁力均為超距力，但噴射氣體的反作用力須有接觸才能作用，屬於接觸力。故選(D)。

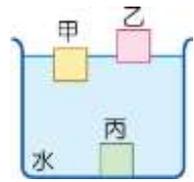
- (B) 45. 一研究人員在湖中探勘，他所在的位置為 P 點，湖中甲、乙、丙、丁各點與 P 點的距離如圖所示。若水流的影響忽略不計，則研究人員由 P 點出發，移至下列哪一點所受到「液體壓力大小的變化」最小？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 【100 聯測】

解析：液體壓力公式： $P = h \times d_{液}$ ，圖中乙點和 P 點同位在水面下一樣的深度，所以液體壓力相同，變化最小。故選(B)。

- (B) 46. 將甲、乙、丙三種材質不同但體積相同的正立方體置入水中，平衡後的情形如圖所示。再將三個正立方體取出擦乾後，利用已歸零的上皿天平，比較三者質量的大小關係。已知正立方體與水皆不發生化學反應，且不吸水，下列哪一種情況可使天平在平衡後右端秤盤向下傾斜？



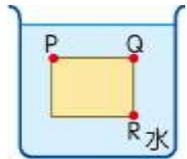
- (A) 在左端秤盤上放置甲，在右端秤盤上放置乙
 (B) 在左端秤盤上放置乙，在右端秤盤上放置丙
 (C) 在左端秤盤上放置甲及丙，在右端秤盤上放置乙
 (D) 在左端秤盤上放置乙及丙，在右端秤盤上放置甲

【101 基測】

解析：由題意及圖形可知， $W_{丙} > B_{丙} = V \times \rho_{水} \times g$ ， $W_{甲} = B_{甲} = V_{液面下} \times \rho_{水} \times g$ ，

$W_{乙} = B_{乙} = V_{液面下} \times \rho_{水} \times g$ ，由於甲在液面下的體積大於乙，可知 $B_{甲} > B_{乙}$ ， $W_{丙} > W_{甲} > W_{乙}$ ，(A)(C)(D)中，天平左端下傾，(B)中，天平右端下傾。故選(B)。

- (A) 47. 有一長方體放入水中，長方體的上平面與水平面平行，在長方體的上平面與下平面分別有 P、Q、R 三點，其靜止時的狀態如圖所示，有關此三點所受的液體壓力敘述，下列何者正確？

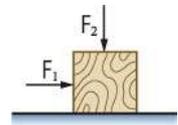


- (A) P、Q 相同 (B) Q、R 相同
 (C) 三點均相同 (D) 三點均不相同

【101 基測】

解析：液體壓力 $P = h \times \rho_{液} \times g$ ，P、Q 兩點深度相同，所受液體壓力相同，而 R 點深度較大，所受液體壓力也較大。故選(A)。

- (B) 48. 如圖所示，水平桌面上靜置一個木塊，今同時對木塊施以水平向右及鉛直向下，大小分別為 F_1 及 F_2 的力，木塊仍靜止不同，則此木塊所受的摩擦力大小及方向為下列何者？

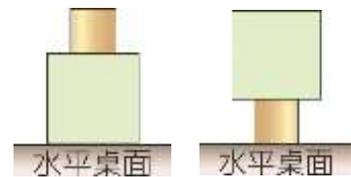


- (A) 大小為 F_1 ，方向向右
 (B) 大小為 F_1 ，方向向左
 (C) 大小為 $1/2 (F_1 + F_2)$ ，方向向右
 (D) 大小為 $1/2 (F_1 + F_2)$ ，方向向左

【101 基測】

解析：物體靜止時，物體所受的摩擦力必和平行於接觸面的外力大小相等，方向相反。故選(B)。

- (C) 49. 有大小兩正立方體木塊靜止放置在水平桌面上，如圖(一)所示，此時木塊作用在桌面的壓力為 P_1 ；將兩塊顛倒放置，如圖(二)所示，此時木塊作用在桌面的壓力為 P_2 。關於 P_1 與 P_2 的大小關係及判斷的原因，下列何者正確？



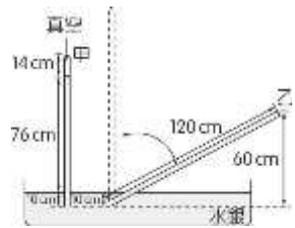
圖(一) 圖(二)

- (A) $P_1 = P_2$ ，因為兩木塊的總質量相同
 (B) $P_1 = P_2$ ，因為兩木塊的總重量相同
 (C) $P_1 < P_2$ ，因為木塊與桌面的接觸面積不同
 (D) $P_1 < P_2$ ，因為木塊所受桌面的作用力大小不同

【102 基測】

解析：壓力 = $\frac{\text{垂直力}}{\text{受力面積}}$ ，兩圖的總重量相同，但接觸面積不同(圖一 > 圖二)，因此 $P_1 < P_2$ 。故選(C)。

- (A) 50. 做托里切利實驗時，將長度分別為 100cm 與 120cm 的甲、乙兩個玻璃管裝滿水銀後，分別以圖中的方式倒立於水銀槽中，待平衡後，甲管內外液面高度差為 76cm，乙管則充滿水銀，此時再將乙管扶正，如圖中虛線所示，待乙管平衡後，乙管管內外液面高度差為多少？



- (A) 76cm (B) 91.2cm
(C) 96cm (D) 110cm

【102 基測】

解析：由圖中可知，乙管內裝滿水銀，並無空氣，因此乙管垂直後的水銀柱會與甲管相同，同為 76cm。故選(A)。

- (A) 51. 在水平桌面上由左至右放置了甲、乙、丙、丁四個完全相同的木塊，今對四個木塊施以不同的水平力，木塊均靜止不動，如圖所示。下列哪一個木塊所受向左的摩擦力最大？

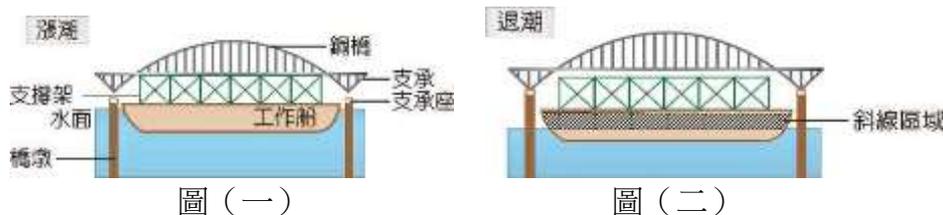


- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 【102 基測】

解析：(A) $f_{甲}=3N$ (向左)；(B) $f_{乙}=5N$ (向右)；(C) $10=7+f_{丙}$ ， $f_{丙}=3N$ (向右)；(D) $10+f_{丁}=12$ ， $f_{丁}=2N$ (向左)。故選(A)。

52. 請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

我們可以利用漲退潮時的水位變化，將鋼橋架設在橋墩上，施工方法說明如下：當漲潮時，如圖（一）所示，將載運鋼橋之工作船駛至橋墩之間，鋼橋長度比工作船長，鋼橋的支承伸出船外，且高於橋墩。調整工作船的位置，使鋼橋的支承剛好位於橋墩的支承座上方，隨即拋錨停在定點，等待退潮。當退潮時，如圖(二)所示，工作船隨水位下降，鋼橋的支承會落在橋墩的支承座上，此時鋼橋重量轉由橋墩承受，工作船因水位下降而脫離鋼橋，架設工作即告完成。



【102 基測】

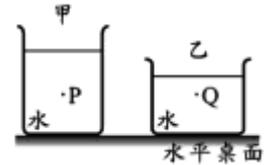
- (C) (1) 圖（一）中，此時船身在水面下的體積為 V_1 ；圖（二）中，此時船身在水面下的體積為 V_2 。已知斜線區域體積代表架橋前後船身在水面下體積的差，即斜線區域體積 = $V_1 - V_2$ ，若忽略水的密度變化，則下列關係式何者最合理？

- (A) 斜線區域體積 = 鋼橋的體積
(B) 斜線區域體積 = 船與支撐架的總體積 - 鋼橋的體積
(C) 斜線區域體積 \times 水的密度 = 鋼橋的質量
(D) 斜線區域體積 \times 水的密度 = 鋼橋的質量 - 船與支撐架的總質量

解析：浮力 = 浮體的重量 = 物體在水面下的體積 \times 水的密度。工作船的浮力變化， $B_1 - B_2 =$ 鋼橋的質量 = $(V_1 - V_2) \times$ 水的密度 = 斜線區域體積 \times 水的密度。故選(C)。

- (C) 53. 甲、乙兩個裝有純水的玻璃杯置於水平桌面，如圖所示。只要取得下列哪一種資料，即可比較液面下 P、Q 兩點所受的液體壓力大小？

- (A) 兩杯水各自的質量
 (B) 兩杯水各自的體積
 (C) P、Q 兩點到各自液面的垂直距離
 (D) P、Q 兩點到各自杯底的垂直距離

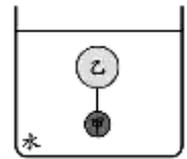


【103 會考】

解析：液體壓力 $P=(\text{深度 } h) \times (\text{液體密度 } d)$ ，已知水密度為 $1 \text{ (g/cm}^3)$ ，因此知道 P、Q 兩點的深度就可知道其所受的液體壓力大小，故選(C)。

- (A) 54. 如圖所示，將甲、乙兩球以細線連接後放入水中，待平衡後，發現兩球未浮出水面也未觸及杯底。已知甲球的密度為 3 g/cm^3 ，乙球的體積為甲球的 4 倍，若細繩的質量與體積忽略不計，則乙球的密度應為多少？

- (A) 0.5 g/cm^3 (B) 0.6 g/cm^3
 (C) 0.8 g/cm^3 (D) 1.0 g/cm^3



【103 會考】

解析：設甲球體積為 $V(\text{cm}^3)$ ，乙球體積為 $4V(\text{cm}^3)$ ，乙球密度 $d_z \text{ (g/cm}^3)$ ，
 $3V + 4Vd_z = (V + 4V) \times 1$
 $d_z = 0.5 \text{ (g/cm}^3)$ ，故選(A)。

- (B) 55. 一條彈簧的上端固定於支架上，下端未吊掛物體時，彈簧的長度為 10cm 。在其下方吊掛一個質量未知的物體甲，彈簧的總長度變為 12cm ，接著在物體甲的下方，再加掛一個 60g 的砝碼，則彈簧的總長度變為 15cm 。若移除物體甲與砝碼後，彈簧恢復原長，則物體甲的質量應為多少？

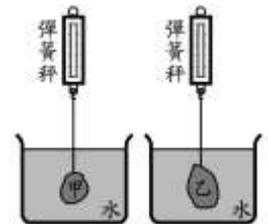
- (A) 24g (B) 40g (C) 48g (D) 75g 【104 會考】

解析：彈簧伸長量和受力大小成正比， $\frac{W}{(12-10)} = \frac{60}{(15-12)}$

$3W = 2 \times 60 \rightarrow W = 40$ ，故選(B)。

- (D) 56. 一個實驗裝置如圖所示，在兩個彈簧秤下方分別吊掛重物甲、乙，再將重物浸入純水中，待重物靜止後，兩個彈簧秤的讀數皆為 100gw 。已知甲、乙的質量分別為 200g 、 300g ，若甲、乙的密度分別為 $D_{\text{甲}}$ 、 $D_{\text{乙}}$ ，則 $D_{\text{甲}} : D_{\text{乙}}$ 最接近下列何者？（兩彈簧秤均可測量至 500gw ）

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



【104 會考】

解析： $200 - 100 = V_{\text{甲}} \times 1 \Rightarrow V_{\text{甲}} = 100\text{cm}^3$ ， $300 - 100 = V_{\text{乙}} \times 1 \Rightarrow V_{\text{乙}} = 200\text{cm}^3$ ，

$D_{\text{甲}} : D_{\text{乙}} = \frac{200}{100} : \frac{300}{200} = 2 : 1.5 = 4 : 3$ ，故選(D)。

- (C) 57. 一個重量為 200 gw 的空保溫杯，靜置於水平桌面上時，空保溫杯作用於桌面的壓力為 10 gw/cm^2 ，若在杯內裝滿純水後，裝滿水的保溫杯作用於桌面的壓力為 30 gw/cm^2 ，則杯子的容量約為多少？

- (A) 200 mL (B) 300 mL (C) 400 mL (D) 600 mL 【105 會考】

解析： $P = F / A$ ，

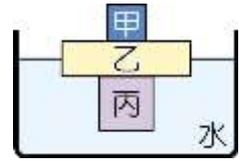
$10 = 200 / A \rightarrow A = 20 \text{ (cm}^2)$ ，

$30 \text{ gw/cm}^2 \times 20 \text{ cm}^2 = 600 \text{ gw}$ ，

$600 - 200 = 400 \text{ gw}$ ，已知水的密度為 1 g/cm^3 ，

故 $V = 400 / 1 = 400 \text{ cm}^3 = 400 \text{ (mL)}$ 。故選(C)。

- (C) 58. 將甲、乙、丙三種不同材質的實心物體堆疊後放入密度為 1.0 g/cm^3 的水中，待靜止平衡後，乙正好有一半的體積沒入水面下，如圖所示。已知甲的質量為 50 g ，乙的密度為 0.5 g/cm^3 、體積為 400 cm^3 ，丙的體積為 250 cm^3 ，則丙的密度應為多少？
 (A) 0.20 g/cm^3
 (B) 0.70 g/cm^3
 (C) 0.80 g/cm^3
 (D) 1.75 g/cm^3



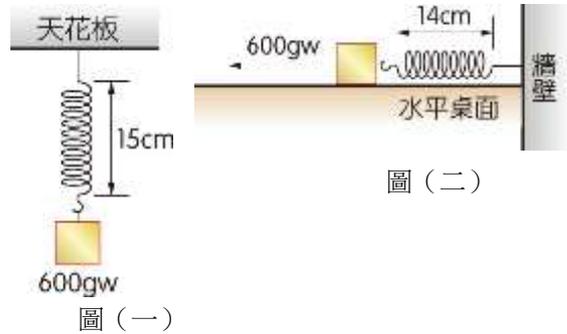
【105 會考】

解析：靜止平衡，表示重力 = 浮力

$$50 + 0.5 \times 400 + D_{\text{丙}} \times 250 = 200 \times 1 + 250 \times 1$$

$$250 \times D_{\text{丙}} = 200 \rightarrow D_{\text{丙}} = 0.8 \text{ g/cm}^3, \text{ 故選(C)。}$$

- (D) 59. 如圖(一)所示，在一原長為 10 cm 的彈簧下，吊掛一個重量為 600 gw 的金屬塊，靜止平衡時彈簧的全長為 15 cm 。如圖(二)所示，改將此彈簧與金屬塊置於水平桌面上，彈簧一端連接牆壁，另一端連接金屬塊，對金屬塊施予一個大小為 600 gw ，水平向左的拉力，靜止平衡時彈簧全長為 14 cm 。已知彈簧在實驗後皆能恢復原長，若忽略彈簧質量的影響，則此金屬塊所受桌面摩擦力的大小及方向，應為下列何者？



圖(二)

圖(一)

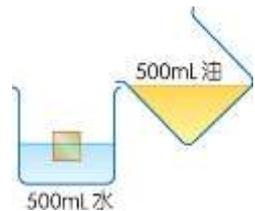
- (A) 40 gw ，方向向左
 (B) 40 gw ，方向向右
 (C) 120 gw ，方向向左
 (D) 120 gw ，方向向右

【106 會考】

解析： $600 / (15 - 10) = X / (14 - 10) \rightarrow X = 480 \text{ gw}$ ，金屬塊不動，所受合力為零。

$$600 = 480 + f \rightarrow f = 120 \text{ gw 向右。故選(D)。}$$

- (B) 60. 如右圖所示，一正立方體木塊，密度為 0.6 g/cm^3 ，置於裝有 500 mL 水的玻璃杯中，此時木塊靜止浮於水面，若在此玻璃杯中，再加入 500 mL 的油，發現液面上升，但木塊仍靜止浮於液面。已知油與水互不相溶，且油的密度為 0.8 g/cm^3 ，則關於加入油前後的變化，下列敘述何者正確？

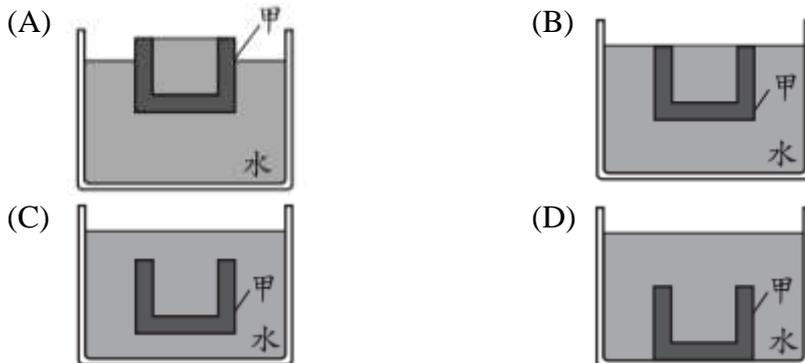
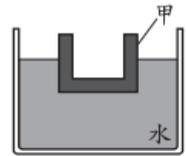


- (A) 木塊沒入液體中的體積變小
 (B) 木塊沒入液體中的體積變大
 (C) 木塊在液體中所受的浮力變小
 (D) 木塊在液體中所受的浮力變大

【106 會考】

解析：設木塊的體積為 100 cm^3 ，在水中時， $0.6 \times 100 = V_{\text{水中}} \times 1 \rightarrow V_{\text{水中}} = 60 \text{ cm}^3$ ；在油中時， $0.6 \times 100 = V_{\text{油中}} \times 0.8 \rightarrow V_{\text{油中}} = 75 \text{ cm}^3$ ，倒入油後，木塊仍靜止於液面上，兩者所受浮力均等於木塊重量，但沒入油中的體積變大，故選(B)。

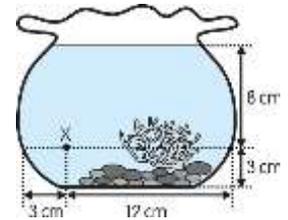
- (D) 61. 有一個以密度為 2.5 g/cm^3 的材質製成之容器甲，將其置入另一盛水容器中，容器甲會浮在水面上，如圖所示。若用手扶住容器甲，並在容器甲內倒滿水，釋放之，待靜止平衡後，容器甲的浮沉情形最可能為下列何者？



【107 會考】

解析：容器甲密度比水大，當其中倒滿水時，其所受重力比浮力大，所以釋放後會沉到水底。故選(D)。

- (A) 62. 有一個裝水的玻璃魚缸，內部的水保持靜止，魚缸內有一點 X，其位置如圖所示。若 X 點所受來自上、下、左、右四個方向的液體壓力分別為 $P_{上}$ 、 $P_{下}$ 、 $P_{左}$ 、 $P_{右}$ ，則其關係應為下列何者？

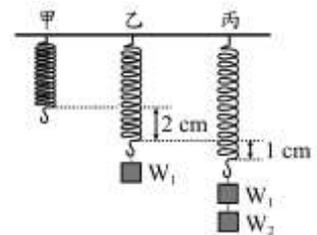


- (A) $P_{上} = P_{下} = P_{左} = P_{右}$ (B) $P_{右} > P_{上} > P_{下} = P_{左}$
 (C) $P_{上} > P_{下} = P_{左} = P_{右}$ (D) $P_{上} < P_{下} = P_{左} = P_{右}$

【107 會考】

解析：靜止液體內部一點所受的壓力，液體任何方向的壓力大小均相同。故選(A)。

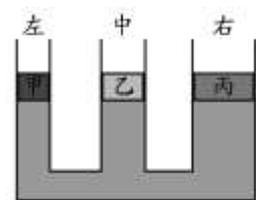
- (B) 63. 甲、乙、丙三條完全相同的彈簧懸掛在一根水平橫桿上，甲彈簧無懸掛物品，乙彈簧懸掛重量為 W_1 公克重的砝碼，丙彈簧懸掛重量為 W_1 公克重及 W_2 公克重的砝碼，靜止平衡時，三者的長度關係如右圖所示。若三條彈簧質量均很小忽略不計，且乙、丙兩彈簧在取下砝碼後，均可恢復原長，由上述資訊判斷 $W_1 : W_2$ 應為下列何者？



- (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 2 : 3 (D) 3 : 2 【108 會考】

解析：根據虎克定律，彈簧所受外力與伸長量成正比，所以 $W_1 : W_2 = 2 : 1$ 。故選(B)。

- (D) 64. 在水平桌面上，放置一個從左至右，管口口徑依序變大的盛水連通管。今在三管管口上各放置與管口口徑相同的甲、乙、丙三活塞，活塞與管壁、水面完全密合且可以在管壁上自由滑動，忽略活塞與管壁間的摩擦力，當三活塞達到靜止平衡時，三管內的水面齊高，如右圖所示，則關於活塞甲、乙、丙的重量大小關係，下列何者正確？



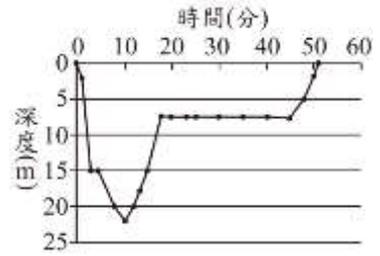
- (A) 甲 = 乙 = 丙 (B) 乙 > 甲 = 丙
 (C) 甲 > 乙 > 丙 (D) 丙 > 乙 > 甲

【108 會考】

解析：根據帕斯卡原理 $W_{甲}/A_{甲} = W_{乙}/A_{乙} = W_{丙}/A_{丙}$ ，因為 $A_{甲} > A_{乙} > A_{丙}$ ，所以 $W_{丙} > W_{乙} > W_{甲}$ 。故選(D)。

68.請閱讀下列敘述後，回答(1)~(2)小題：

水肺潛水是一項由潛水員攜帶氣瓶（內含壓縮空氣的鋼瓶）在海面下所進行的活動，潛水員會穿上一種可充氣或放氣的背心，藉由氣瓶對背心的充放氣來改變背心的體積大小，調整潛水員在海中的浮力大小，在背心內多充入一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海面浮起，從背心中多放出一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海底下沉。若背心的充氣量調整適當，潛水員可在不施力划水的情形下於海面下維持同樣的深度，此種調整背心的充氣量而能夠在海面下維持同樣深度的技術，稱為「中性浮力」。水肺潛水需要找同伴一起進行活動，可以互相照顧，每次潛水前也都要有適當的規劃，潛水後也要做紀錄。圖為一位潛水員的潛水時間與潛水深度的紀錄。



【109 會考】

(C) (1) 若未攜帶裝備潛水員的體積為 $V_{人}$ 、質量為 $M_{人}$ 、密度為 $D_{人}$ ，潛水員所攜帶的所有裝備體積為 $V_{裝}$ 、質量為 $M_{裝}$ ，海水的密度為 $D_{海}$ ，則下列哪一關係式的情況，可讓潛水員維持在海面下 10m 的深度以「中性浮力」活動？

(A) $V_{人} \times D_{海} = M_{人}$

(B) $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{人} = M_{人}$

(C) $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{海} = M_{人} + M_{裝}$

(D) $V_{人} \times D_{海} + V_{裝} \times D_{人} = M_{人} + M_{裝}$

解析：潛水員在水面下以「中性浮力」活動時，代表此時浮力 B =總重量 W ，因此 $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{海} = M_{人} + M_{裝}$ 。故選(C)。

(B) (2) 若不考慮海水的流動，依照上文中的潛水紀錄，此潛水員在開始潛水後多久，他所處位置的海水壓力最大？

(A) 5 分鐘

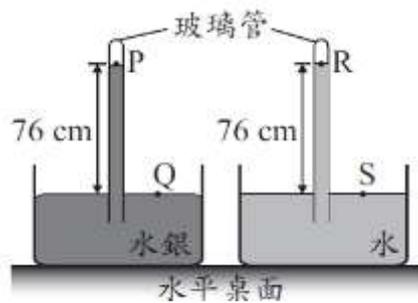
(B) 10 分鐘

(C) 20 分鐘

(D) 50 分鐘

解析：液體壓力大小 $P=hd$ ，深度愈深處，海水壓力愈大，10 分鐘時深度最深，海水壓力最大。故選(B)。

(D) 69. 在一大氣壓的環境下，靜置於水平桌面的兩裝置如圖所示。圖中 P、R 兩點位於玻璃管內的液面，Q、S 兩點位於玻璃管外容器內的液面，其中哪兩個點的氣壓為一大氣壓？



(A) P、Q

(B) R、S

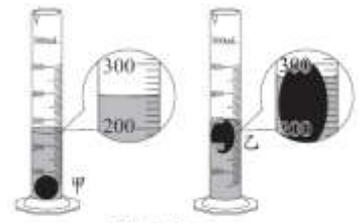
(C) P、R

(D) Q、S

【110 會考】

解析：根據圖所示，外界的大氣壓力為 $1\text{atm} = 76\text{cmHg} = 1033.6\text{gw/cm}^2$ ，可知 Q、S 的氣壓均為 1atm ，而 P 點的氣壓為 0cmHg ，R 點的氣壓為 $1033.6 - 76 = 957.6\text{gw/cm}^2$ 。故選(D)。

(D) 70. 兩個完全相同的量筒中，原本皆裝水 200 mL，今分別置入甲、乙兩個實心物體，待液面靜止平衡後，物體的浮沉情形與量筒的讀數如圖所示。若兩物體皆不與水發生化學反應且不吸水，已知水的密度為 1 g/cm^3 ，則可推論出下列哪些資訊？



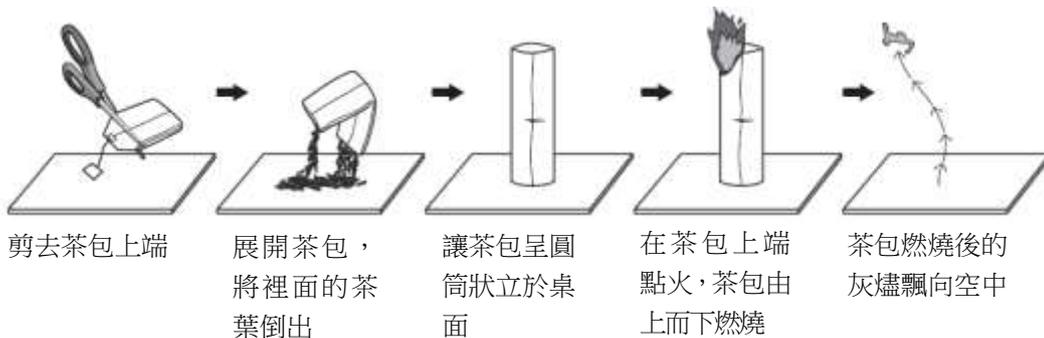
- (A) 甲的質量為 50 g，乙的質量為 80 g
- (B) 甲的質量為 50 g，乙的體積為 80 cm^3
- (C) 甲的體積為 50 cm^3 ，乙的體積為 80 cm^3
- (D) 甲的體積為 50 cm^3 ，乙的質量為 80 g

【110 會考】

解析：由圖形可知甲為沉體，乙為浮體，甲體積 $V_{甲} = 250 - 200 = 50 \text{ cm}^3$ ，乙在液面下的體積為 $280 - 200 = 80 \text{ cm}^3$ ，故乙的重量 = 所受浮力 = $80 \times 1 = 80(\text{gw})$ 。故選(D)。

71. 請閱讀下列敘述後，回答(1)小題：

小敏複製網路上「茶包天燈」這個科學實驗，其流程如圖所示。她在無風的環境進行實驗，當實驗進行到最後，茶包燃燒後的灰燼會飄向空中，如同一個小天燈。小敏認為此現象的成因應該與熱對流有關，茶包上方的空氣受到加熱而上升時，周圍的冷空氣遞補而形成熱對流，茶包灰燼因重量很輕而受到空氣的帶動飄向空中。



上述步驟完成後，小敏想對「茶包天燈」現象作進一步的研究，她設計了一張實驗紀錄表，如表所示。

實驗日期：_____	茶包 長度	灰燼最大飛行高度			
		第一次	第二次	第三次	平均
氣 溫：_____	12.0cm				
溼 度：_____	10.0cm				
大氣壓力：_____	8.0cm				
	6.0cm				
	4.0cm				

【110 會考】

(C) (1) 根據表，下列何者最可能是小敏想探討的關係？

- (A) 大氣壓力與茶包長度的關係
- (B) 大氣壓力與氣溫、溼度二者的關係
- (C) 灰燼最大飛行高度與茶包長度的關係
- (D) 灰燼最大飛行高度與氣溫、溼度、大氣壓力三者的關係

解析：根據表所述，操縱的變因為茶包長度，應變的變因為灰燼最大飛行高度。故選(C)。

- (B) 72. 小真和小文到高山上旅遊，發現密封包裝的洋芋片其外包裝比在山下膨脹許多，如圖所示。以下為兩人對包裝的膨脹現象是否與氣溫有關的對話：



小真：「包裝膨脹應該是因為山上氣溫較低，你看在山下的時候氣溫高就不會。」

小文：「應該不是氣溫的關係吧！……」

已知上述對話中小文不同意小真的論點，則下列說法何者最不適合用來反駁小真？

- (A)我在平地的家中開冷氣時，溫度跟山上相同，洋芋片包裝卻沒有膨脹的現象
 (B)你看這瓶玻璃瓶裝可樂，同樣到氣溫較低的山上，玻璃瓶卻沒有膨脹的現象
 (C)山上的便利商店內有暖氣，溫度跟山下相同，可是洋芋片包裝也有膨脹的現象
 (D)開車上山的過程中，車內空調讓溫度保持不變，可是洋芋片包裝也有膨脹的現象

【111 會考】

解析：洋芋片在山上會膨脹，是因為山上大氣壓力較小造成的，(A)(C)(D)都可說明不是溫度變化的緣故，而(B)中因為玻璃瓶的容積是固定的，就無法說明此現象。故選(B)。

- (D) 73. 阿忠與小志想要移動地上的書櫃，發現書櫃裝滿書時，他們無法推動書櫃，因此將裡面的書先拿下，之後就可以輕鬆推動書櫃。兩人對此現象的解釋如下：

阿忠：由牛頓第二運動定律 $F=ma$ 可知，書櫃裝滿書時，質量 m 較大，因此推動書櫃所需的力 F 也較大，而造成我們推不動書櫃。

小志：書櫃裝滿書時，書櫃垂直作用於地面的力較大，因此書櫃與地面間的最大靜摩擦力較大，而造成我們推不動書櫃。

關於兩人的解釋是否合理？

- (A)兩人均合理 (B)兩人均不合理
 (C)只有阿忠合理 (D)只有小志合理

【111 會考】

解析：推動書櫃時，要先克服其最大靜摩擦力，才可使書櫃，所以小志是合理的。故選(D)。

- (C) 74. 一木塊靜置於粗糙的水平面上，分別對此木塊施以不同大小的水平外力，木塊與水平面間對應的摩擦力大小及運動狀態如表所示。若木塊與水平面間的最大靜摩擦力大小為 f_s ，根據表中資訊，推論 f_s 的大小關係，下列何者最合理？

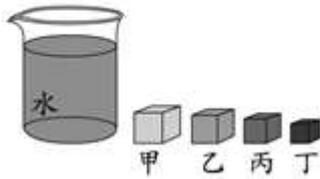
外力 (gw)	摩擦力 (gw)	運動狀態
100	100	靜止不動
200	200	靜止不動
300	250	等加速度運動
400	250	等加速度運動

- (A) $f_s < 200gw$ (B) $200gw < f_s < 250gw$
 (C) $250gw < f_s < 300gw$ (D) $f_s > 300gw$

【112 會考】

解析：根據表中所述，當外力在 $200gw$ 以下，物體均靜止不動，代表最大靜摩擦力 $f_s > 200gw$ ；當外力為 $300gw$ 時，物體作等加速度運動，代表 $f_s < 300gw$ ，而此時摩擦力為 $250gw$ ，此為動摩擦力，一般最大靜摩擦力會比動摩擦力大，綜合以上所述可知， $250gw < f_s < 300gw$ 。故選(C)。

- (B) 75.將附圖甲、乙、丙、丁四個不同材質的實心正立方體分別放入 1 L 水中，水的密度為 1.0 g/cm^3 。已知四種物體皆不與水發生化學反應，且不吸水也不溶於水，則根據附表判斷，靜止平衡後，哪一個物體在液面下的體積最大？



物體	甲	乙	丙	丁
體積 (cm^3)	40	30	20	10
密度 (g/cm^3)	0.5	1.0	2.0	3.0

- (A)甲 (B)乙
(C)丙 (D)丁 【113 會考】

解析：甲不會沉入，乙、丙、丁會沒入水中，乙、丙、丁在液面下的體積就是自身體積，而甲為沒入水中一半($=20\text{cm}^3$)，最大的應為乙。故選(B)。

- (B) 76. 附圖為汽車上測量輪胎某項物理量的裝置，圖中的 psi 為其中數值的單位。此單位可表示為 $1\text{psi}=1 \text{ 磅力/平方英寸}$ ，其中磅力為力的單位，英寸為長度的單位。根據上述資訊，此項裝置的功能最可能為量測汽車輪胎的哪一項物理量？



- (A)每秒轉動次數 (B)胎內的氣體壓力
(C)施於地面的推力 (D)與地面間的摩擦力 【113 會考】

解析：題目中提到磅力為力的單位，而英寸為長度的單位，平方英寸即為面積的單位，力/面積所求物理量為壓力。故選(B)。