

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

( B ) 1. 晏倫在燒杯中盛裝 10 g 的鹽酸並加入 2 g 的大理石，反應後稱量其質量，有關此實驗的各項敘述何者正確？

- (A)所生成的氣體與鹽酸起反應  
(B)所生成的氣體逸散到空氣中  
(C)兩者反應會產生白色沉澱  
(D)燒杯中的鹽酸與大理石不會有反應

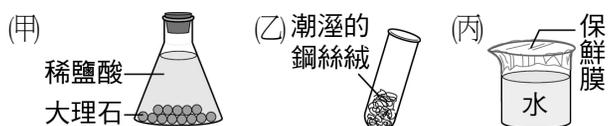
( A ) 2. 化學反應常常伴隨著吸熱或放熱的現象，下列何者吸放熱的情形與其他三者不同？

- (2. 除了硝酸鉀溶於水外，皆為放熱反應。)  
(A)硝酸鉀固體溶於水 (B)蠟燭燃燒  
(C)中秋節施放煙火 (D)電池釋放電能

( C ) 3. 清文教導芳慈配製 75% 的酒精時，調好酒精倒至小型噴霧罐，在手上噴些許酒精做消毒時，此時感覺涼涼的，是何緣故？

- (A)酒精與皮膚表層產生放熱的化學反應  
(B)酒精蒸發吸收周遭空氣中的熱量  
(C)酒精揮發時，會從手掌上吸收熱量  
(D)酒精揮發時，會放出熱量 (3. 酒精揮發為吸熱的物理變化反應。)

( D ) 4. 如下圖所示，段老師在實驗室中配好藥品並以不同容器盛裝，已知圖中的甲、乙、丙三個裝置的總質量皆相等，反應一段時間後，甲、乙不考慮水的蒸發，何者會遵守質量守恆定律？



- (A)僅乙丙 (B)僅甲丙 (4. 甲產生 CO<sub>2</sub>，逸出後，質量減少；乙產生氧化鐵，質量增加，但都會遵守質量守恆定律。)  
(C)僅甲乙 (D)甲乙丙

( B ) 5. 蠟燭 10 g 完全燃燒後，收集其所有生成物，發現質量為 25 g。四位同學根據此現象的推論如下，何者不正確？晏倫：蠟燭燃燒有遵守質量守恆定律；立維：蠟燭受熱後會熔化呈液態，屬於化學變化；心渝：蠟燭燃燒是物理變化和化學變化；丞亨：蠟燭有可能和空氣中的某物質一起反應，但仍遵守質量守恆定律。

(A)晏倫 (B)立維 (C)心渝 (D)丞亨

( B ) 6. 下列反應中，何者不是吸收熱量才可持續反應？

- (6. B太陽發光是放熱反應。)  
(A)水變成水蒸氣 (B)太陽發光發熱  
(C)光合作用 (D)用酒精消毒雙手

( B ) 7. 吸管放入含有些許澄清石灰水的試管中，以嘴巴含著吹氣時，所生成的白色混濁物為何？

- (A)草酸鈣 (B)碳酸鈣 (C)氯化鈣 (D)硫酸鈣

( B ) 8. 甲、乙兩杯水，容量與水溫均相同，今在甲杯中加入少許 NaOH，在乙杯中加入少許 NaCl，分別溶解後測其水溫，甲杯溫度升高，乙杯卻下降，則兩杯溶液中的反應為何？

- (A)甲為吸熱反應，乙為放熱反應  
(B)甲為放熱反應，乙為吸熱反應  
(C)兩杯皆為吸熱反應  
(D)兩杯皆為放熱反應

( B ) 9. 初訪東北亞的晏倫一早醒來覺得氣溫相當低，於是從行李箱中拿出暖暖包，它的主要成分是鐵粉、水和食鹽等，拆開外包裝後讓暖暖包中的鐵粉和食鹽與空氣中的水蒸氣反應，而使暖暖包產生熱，可做為熱敷用。請問下列哪一項和暖暖包的反應過程能量變化相似？

- (A)乾冰昇華 (B)燒到火紅的木炭  
(C)酒精揮發 (D)冰淇淋融化

( C ) 10. 下列在物體體積變化的過程中，何者牽涉到原子重新排列？ (10. A三態變化是物理變化；B、D熱脹冷縮均為物理變化。)

- (A)將乾冰放入氣球並加少許水，使氣球膨脹變大  
(B)將溫度計放入冰水中，水銀液面會下降  
(C)在錐形瓶內加入鹽酸和大理石並在瓶口處套上氣球，一段時間後氣球體積膨脹  
(D)將被壓扁的乒乓球投入沸水，會恢復圓球狀

( D ) 11. 化學變化的主要特徵是下列何者？

- (A)有發熱的現象 (B)狀態發生變化  
(C)有沉澱 (D)有新物質生成

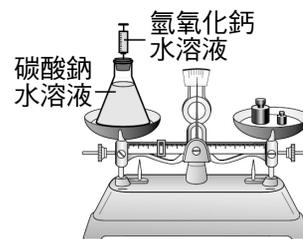
( D ) 12. 芳慈配製兩溶液，並分別裝置於錐形瓶中，如右圖(一)，將瓶口用軟木塞塞緊使溶液不會漏出



，再將錐形瓶倒轉使兩種溶液充分混合，如上圖(二)，下列有關此實驗的敘述何者不正確？

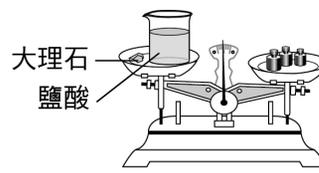
- (A)碳酸鈉水溶液是混合物 (12. D無氣體生成，總質量不變。)  
(B)氯化鈣水溶液是混合物  
(C)混合後總質量等於混合前總質量  
(D)將軟木塞打開一段時間再蓋上，質量會減少

( A ) 13. 把一密閉的化學裝置放在天平上測量，如右圖。當在碳酸鈉水溶液中注入氫氧化鈣水溶液後，下列敘述何者正確？



- (A)會有白色物體沉澱  
(B)若橡皮塞打開質量會增加  
(C)本實驗未遵守質量守恆定律  
(D)將左右兩秤盤物質互換，指針會偏向左盤

( C ) 14. 將大理石和裝有 1.0 M 10 mL 鹽酸的燒杯，先放在天平上測其質量，如右圖所示。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？ (14. 燒杯不是密閉，所以產生的二氧化碳會逸散，質量比反應前減少。)  
(A)大理石和鹽酸發生反應，質量不變  
(B)大理石和鹽酸發生反應，產生氧氣  
(C)大理石和鹽酸發生反應，質量比反應前減少  
(D)大理石和鹽酸發生反應，產生氧氣且質量增加

- (C) 15. 在 100 °C 的水加熱成 100 °C 的水蒸氣過程中，下列敘述何者正確？  
 (A) 放出能量，溫度下降，狀態不變，屬化學變化  
 (B) 放出能量，溫度不變，狀態不變，屬物理變化  
 (C) 吸收能量，溫度不變，狀態改變，屬物理變化  
 (D) 吸收能量，溫度不變，狀態改變，屬化學變化

- (C) 16. 化學反應發生的過程中，整個系統中可能會改變的是下列何者？  
 (A) 原子種類 (B) 原子個數和  
 (C) 體積和 (D) 總質量

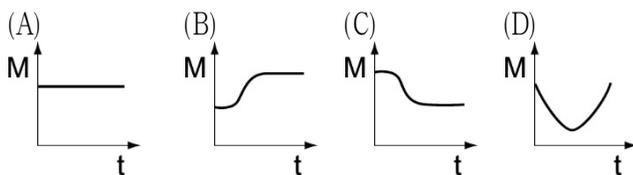
- (C) 17. 木炭燃燒時，會有氧氣參與反應並產生二氧化碳，有關此反應的敘述何者錯誤？  
 (17. (C) 產生新物質，所以此反應屬於化學變化。)  
 (A) 反應前後，原子重新排列組合  
 (B) 反應前後，原子總數目不變  
 (C) 碳原子經過反應後變成二氧化碳分子，但仍包含碳原子，所以此反應屬於物理變化  
 (D) 反應前後，分子的數目已改變，產生新物質，所以此反應屬於化學變化

- (A) 18. 右圖為雙氧水製氧的實驗裝置，下列敘述何者錯誤？  
 (18. (A) 放熱的化學變化。)  
 (A) 此反應為吸熱的物理變化  
 (B) 欲增加氧氣產量，可增加雙氧水濃度  
 (C) 雙氧水須由薊頭漏斗加入錐形瓶內  
 (D) 實驗完畢後，錐形瓶內只剩下二氧化錳和水



- (B) 19. 小英和同學正在討論生活中的現象，下列哪位同學的敘述不是放熱反應？  
 (A) 小明：天然氣熱水器是燃燒天然氣產生熱能  
 (B) 小英：綠色植物利用光合作用製造所需養分  
 (C) 阿家：生物經過呼吸作用將養分分解以產生所需能量  
 (D) 阿美：搓揉暖暖包內的物質，使其與空氣充分接觸後溫度升高

- (A) 20. 段老師帶科學實驗夏令營時，將碳酸鈉和氯化鈣配成各 30 mL 溶液並置入寶特瓶中混合後，試問下列哪一個圖形可以表示寶特瓶內所裝物質的質量變化？ (20. 反應前後總質量不變。)



二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- (A) 21. 若於密閉的錐形瓶中置入 100 公克的硝酸銀溶液，另於試管中置入 60 公克的硫酸鈉溶液，如右圖。當輕輕傾倒錐形瓶，使瓶內兩種溶液混合，則發生下列反應並產生白色沉澱：硫酸鈉 + 硝酸銀 → 硝酸鈉 + 硫酸銀，若整個裝置總重為 460 公克，則反應後之產物總重量為多少公克？  
 (A) 160 (B) 300  
 (C) 460 (D) 620

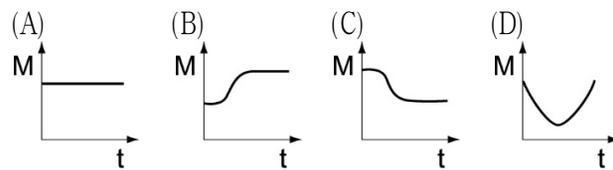


- (D) 22. 50 g 的 A 完全分解可得 36 g 的 B 和氣體 C，今將所得的氣體 C 和 D 完全反應後，可生成 60 g 產物 E，則反應中氣體 C 的質量為下列何者？  
 (A) 86 g (B) 50 g (C) 36 g (D) 14 g

- (C) 23. 承上題，氣體 C 和 D 物質完全反應後，生成 60 g 的 E，則 C 和 D 的總質量為下列何者？  
 (A) 146 g (B) 86 g (C) 60 g (D) 46 g

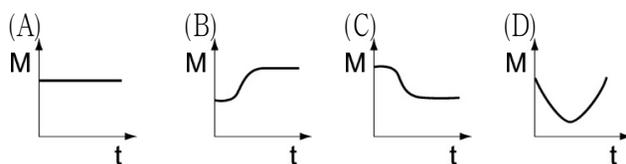
- (C) 24. 段老師取一燒杯裝入 100 mL 的食用醋，並以電子秤稱取食用醋和雞蛋的質量，再將雞蛋放入食用醋裡面，試問下列哪一個圖形可以表示燒杯內所裝物質的質量變化？

(24. 雞蛋外殼主要成分為碳酸鈣，醋酸碰到碳酸鈣會產生二氧化碳氣體，質量減少。)



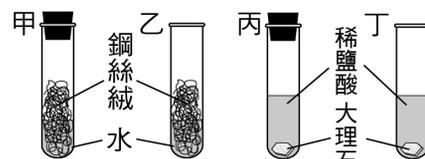
- (A) 25. 城輝將鋼絲絨放入寶特瓶中稱其質量後，再加入 20 g 的食用醋，鎖上瓶蓋後，經過一段時間後再以電子秤稱其質量，試問下列哪一個圖形可以表示寶特瓶內所裝物質的質量變化？

(25. 鋼絲絨生鏽後質量會增加，但在密閉系統因此總質量不變。)



三、題組：每題 4 分，共 20 分

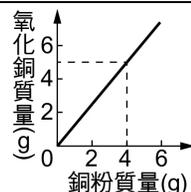
心渝將鋼絲絨、稀鹽酸和大理石，分別放入甲、乙、丙、丁四支試管中，裝置圖如下所示，試回答下列題目：



- (D) 26. 以上四支試管中，反應前後以同一臺電子秤稱其質量，質量減少的為下列何者？ (26. 丙丁會生成氣體，但丁沒有加蓋子所以質量會減少。)  
 (A) 甲、乙、丙、丁 (B) 僅甲、丙  
 (C) 僅丙、丁 (D) 僅丁

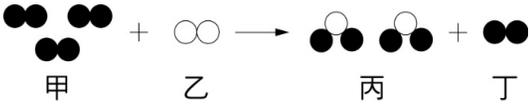
- (A) 27. 以上四支試管中，反應一段時間後，原子重新排列而生成新物質的為下列何者？  
 (A) 甲、乙、丙、丁 (B) 僅甲、乙、丙  
 (C) 僅乙、丙、丁 (D) 僅丁

丞亨取質量不等的銅粉在空氣中加熱，全部銅粉均變黑色後，測量變化前後的質量如右圖，試回答下列題目：



- (D) 28. 由上圖可知，4 公克銅可與多少公克氧反應？  
 (A) 6 g (B) 5 g (C) 4 g (D) 1 g
- (C) 29. 丞亨若再取適量的銅與 2 公克氧氣，可反應成氧化銅 6.25 公克，此次取的銅質量應為多少？  
 (A) 8.25 g (B) 6.25 g (C) 5.0 g (D) 4.25 g
- (B) 30. 承上題，反應完成後何種物質過量、剩下多少？  
 (A) 銅、剩下 2.0 g (B) 氧氣、剩下 0.75 g  
 (C) 氧化銅、剩下 1.25 g (D) 銅和氧氣、各剩 2.0 g

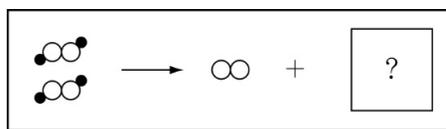
## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( D ) 1. 有關化學反應式的敘述，下列何者正確？  
 (A)化學反應式表示實驗室中隨意配製的反應，可以任意填寫其反應式  
 (B)用「→」表示化學反應的產物種類  
 (C)化學式即化學反應式  
 (D)化學反應式左、右兩邊的原子種類必須相同
- ( D ) 2. 下列化學反應平衡式的寫法，何者不正確？  
 (A)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH}$   
 (B)  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \xrightarrow[400^\circ\text{C}, 200 \text{ atm}]{\text{Fe}} 2 \text{NH}_3$   
 (C)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 (D)  $2 \text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ( A ) 3.  $\text{C}_3\text{H}_8 + x \text{O}_2 \rightarrow y \text{CO}_2 + z \text{H}_2\text{O}$ ，則  $x + y - z = ?$   
 (A) 4 (B) 12  
 (C) 14 (D) 16
- ( A ) 4. 若以 ● 代表碳原子，以 ○ 代表氧原子，碳和氧氣的化學反應式為： $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ，則下列何者可表示碳和氧混合後的燃燒反應？  
 (A)   
 (B)   
 (C)   
 (D) 
- ( B ) 5.  $a \text{CH}_3\text{OH} + b \text{O}_2 \rightarrow c \text{CO}_2 + d \text{H}_2\text{O}$  為一已平衡的化學反應式， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  為平衡係數，則反應物的係數總和與生成物的係數總和關係為何？  
 (A)  $a + b > c + d$   
 (B)  $a + b < c + d$   
 (C)  $a + b = c + d$   
 (D) 資料不足無法判斷
- ( C ) 6. 甲、乙二種不同氣體產生反應如下圖（● 與 ○ 表示不同的原子），下列有關此反應的敘述何者正確？  
  
 (A) 反應物為兩種不同的化合物  
 (B) 生成物丙的組成原子種類有 3 種  
 (C) 丁無法使用化學方法分離  
 (D) 甲、乙都是產物 (6. (A)元素；(B)2種；(D)反應物。)
- ( D ) 7. 有關物質發生化學變化時，下列何者正確？  
 (A) 1 莫耳的原子反應後會產生 2 莫耳的產物  
 (B) 反應物中的原子總數會大於產物的原子總數  
 (C) 每一個原有的原子分裂，產生新原子  
 (D) 反應物的總分子數有可能會大於產物的總分子數

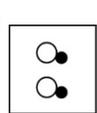
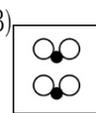
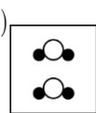
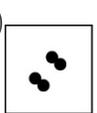
- ( A ) 8. 下列各化學反應式中，何者不正確？

- (A)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$   
 (B)  $\text{CaCl}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{NaCl}$   
 (C)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 (D)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

- ( C ) 9. 下圖為過氧化氫分解反應的示意圖。若 ● 與 ○ 分別表示氫原子和氧原子，則圖中空格內應填入下列何者？



(9. 進行化學反應時，兩側的原子個數應相等。)

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

- ( C ) 10. 某 A 原子的質量數為 16，中子數為 8，則該雙原子分子  $\text{A}_2$  的分子量為何？ (10. A 原子為氧原子，原子量為 16， $\text{A}_2$  的分子量為 32。)  
 (A) 16 (B) 24 (C) 32 (D) 48

- ( A ) 11. 下列各物質的分子量何者錯誤？(原子量： $\text{C}=12$ ， $\text{H}=1$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{S}=32$ )

- (A)  $\text{CO}=44$  (B)  $\text{H}_2\text{O}_2=34$   
 (C)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6=180$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4=98$

- ( C ) 12. 某氧化物  $\text{XO}_2$  的分子量等於 46，則 X 為下列哪一個元素？(原子量： $\text{C}=12$ ， $\text{N}=14$ ， $\text{S}=32$ ， $\text{H}=1$ ， $\text{O}=16$ )

- (A) H (B) C (C) N (D) S

- ( D ) 13. 有關原子量的敘述，何者錯誤？

- (A) 國際上以碳-12 當作標準  
 (B) 各種原子的原子量大部分都不相同  
 (C) 原子量是原子之間的質量相互比較值  
 (D) 原子量一定為整數

- ( B ) 14.  $a \text{CH}_3\text{OH} + b \text{O}_2 \rightarrow c \text{CO}_2 + d \text{H}_2\text{O}$  這個化學反應式中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ ，可以代表參加反應的反應物及生成物之間的何種比例？

- (A) 原子數比 (B) 分子數比  
 (C) 質量比 (D) 重量比

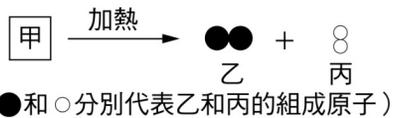
- ( C ) 15. 清文夏天時，在悶熱的教室中都會不斷補充水分，若第一節下課時他已經喝下 40 莫耳的水，已知水的化學式為  $\text{H}_2\text{O}$  (原子量： $\text{H}=1$ ， $\text{O}=16$ )，則他共喝下多少公克的水？

- (A) 40 公克 (B) 80 公克  
 (C) 720 公克 (D) 1440 公克

- ( A ) 16. 雞蛋殼、大理石、文蛤等外觀雖然不同，但是加入鹽酸後所產生的氣體，都能夠使澄清石灰水變混濁，這事實表示「此三種物質」中都含有下列何者？

- (A) 碳原子和氧原子  
 (B) 水分子和二氧化碳分子  
 (C) 鈣原子和碳原子  
 (D) 二氧化碳分子

- ( B )17. 純物質甲須由加熱產生乙和丙二種物質，反應如下圖所示，關於下列推論何者正確？

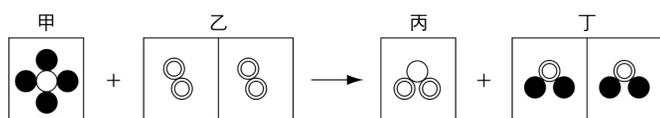


(17. (A)可以再被分割；(C)兩個；(D)乙和丙為元素，甲為化合物。)

- (●和○分別代表乙和丙的組成原子)
- (A)甲無法再分割出新物質  
(B)此反應為吸熱的化學變化  
(C)乙的組成原子有兩種  
(D)甲乙丙皆為化合物
- ( A )18. 以 36 公克的 X 和足量的 Y 恰可完全反應，生成 54 公克的  $X_5Y_6$ ，且無剩餘的 X，則下列何者也可完全反應生成  $X_5Y_6$ ，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
- ( B )19. 1 莫耳的二氧化碳共含多少個二氧化碳分子？
- (A)  $1.2 \times 10^{23}$  (B)  $6 \times 10^{23}$   
(C)  $3.0 \times 10^{24}$  (D)  $5.4 \times 10^{24}$
- ( A )20. 笑氣學名為一氧化二氮，若長期吸入笑氣，嚴重者會導致癱瘓。試問 88 克的一氧化二氮氣體，相當於多少莫耳？(原子量：N=14，O=16)
- (A) 2 (B) 4  
(C)  $6 \times 10^{23}$  (D)  $1.2 \times 10^{24}$

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( B )21. 在同溫同壓下，1 莫耳的氫氣與 1 莫耳的二氧化碳氣體，兩者所含原子總數比為下列何者？
- (A) 2 : 1 (B) 2 : 3 (21. 1 莫耳  $H_2$  : 1 莫耳  $CO_2$  = 1 莫耳  $\times 2$  : 1 莫耳  $\times (1+2)$ 。)  
(C) 3 : 4 (D) 1 : 1
- ( D )22. 下列的物質若皆為 1 mole 時，何者所含的原子總數最多？
- (A)  $CH_4$  (B)  $H_2$  (C)  $CO_2$  (D)  $C_6H_{12}O_6$
- ( C )23. 假設甲、乙兩原子的質量比較如右圖，若乙的原子量為 15 則甲的原子量為何？
- (A) 7.5 (B) 15  
(C) 22.5 (D) 45
- ( C )24. 已知雙氧水化學式為  $H_2O_2$ ，若取 5 莫耳的雙氧水，其質量應為下列何者？(原子量：H=1，O=16)
- (A) 5 公克 (B) 34 公克  
(C) 170 公克 (D)  $3 \times 10^{24}$  公克
- ( B )25. 下圖是一化學反應的示意圖。其中○代表碳原子，◎代表氧原子，●代表氫原子。依圖示，如果取  $3 \times 10^{24}$  個甲分子，能生成多少莫耳的丁？(原子量：C=12，H=1，O=16)



(A) 5 (B) 10 (C)  $3 \times 10^{23}$  (D)  $3 \times 10^{24}$

(25.  $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$ ,  $CH_4 : H_2O = 1 : 2$ , 甲分子有  $3 \times 10^{24}$  個 = 5 莫耳，所以丁 =  $5 \times 2 = 10$  (莫耳)。)

三、題組：每題 4 分，共 20 分

已知原子量：H=1，C=12，O=16，Ca=40，現有四種純物質分別為：(甲) 0.2 莫耳氧氣；(乙)  $6 \times 10^{22}$  個二氧化碳；(丙) 50 g 碳酸鈣；(丁) 3.0 g 氫氣，試回答下列題目：

- ( A )26. 甲、乙、丙、丁的分子量依次為何？
- (A) 32、44、100、2  
(B) 32、28、100、2  
(C) 16、44、100、16  
(D) 32、88、105、18
- ( B )27. 上述的甲、乙、丙、丁四者的莫耳數大小順序為何？
- (A) 甲 = 丁 > 乙 = 丙  
(B) 丁 > 丙 > 甲 > 乙  
(C) 丙 > 甲 > 乙 = 丁  
(D) 乙 = 甲 > 丁 = 丙
- ( B )28. 上述的甲、乙、丙、丁四者的分子數大小順序為何？
- (A) 甲 > 丁 = 乙 = 丙  
(B) 丁 > 丙 > 甲 > 乙  
(C) 丁 > 甲 > 丙 = 乙  
(D) 甲 = 丁 > 乙 = 丙

酒精的化學式為  $C_2H_5OH$ ，若點火燃燒時會產生二氧化碳和水蒸氣，試回答下列題目：

- ( C )29. 有關酒精燃燒的化學反應式為下列何者？
- (A)  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO + H_2O$   
(B)  $C_2H_5OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO + 3 H_2O$   
(C)  $C_2H_5OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$   
(D)  $2 C_2H_5OH + 6 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 6 H_2O$
- ( A )30. 關於此化學反應式的敘述，何者正確？
- (A)酒精燃燒是放熱的化學變化  
(B)若酒精有 1 公克與足量的氧氣反應，表示會有 2 公克的二氧化碳和 3 公克的水生成  
(C)平衡後反應式中的原子數比為 1 : 3 : 2 : 3  
(D)生成的產物都是元素
- (30. (B)若氧氣是足量時，1 莫耳的酒精，會產生 2 莫耳的二氧化碳和 3 莫耳的水；(C)分子數；(D)化合物。)

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( C ) 1. 右圖為硫粉在氧中的燃燒實驗。硫粉燃燒時會產生何種顏色的火焰？



- (A)紅色 (B)橙色  
(C)藍紫色 (D)黃綠色

(1. 硫粉在空氣中燃燒會產生藍紫色火焰。)

- ( B ) 2. 琪琪家中的車庫早期是用鐵片搭蓋，因長期受雨淋後鏽蝕需要更換，鐵工師傅來更換時琪琪與鐵工師傅閒聊才知道，鋼鐵工廠會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？
- (2. 鋅對氧的活性比鐵大，比鐵容易氧化，但鋅表面的氧化物結構緊密，可以隔離內部的鐵和氧氣接觸，故能防鏽。)
- (A)鋅對氧的活性比鐵小，不易被氧化，故能防鏽  
(B)鋅的氧化物結構緻密，能隔離鐵與氧，故能防鏽  
(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

- ( A ) 3. 清文將某種物質置於燃燒匙中燃燒，該物質燃燒時反應劇烈，並會發出白色強光，應是下列何種物質？

- (A)鎂帶 (B)硫粉  
(C)銅粉 (D)碳粉

- ( C ) 4. 心渝參加迪艾娃理化實作班，當天她進行一個實驗如右圖，操作過程中她將氧化銅粉末及碳粉均勻混合後放入鋁箔紙捲，並置於酒精燈上加熱，已知加熱後會有氣體產生，試問應如何檢驗此氣體？



- (A)用鼻子聞  
(B)用藍色氯化亞鈷試紙判別  
(C)點火後若不燃燒，再通入澄清石灰水檢測  
(D)以眼睛注意觀察

- ( C ) 5. 城輝到外面吃飯時忘了帶環保筷，只好使用免洗筷，但想起理化老師說過：免洗筷上常會有漂白後殘留的物質，加水檢測後為酸性，且會有致癌的危險。此物質最有可能為下列何者？

- (A)  $\text{Na}_2\text{O}$  (B)  $\text{NaCl}$   
(C)  $\text{SO}_2$  (D)  $\text{H}_2\text{O}_2$

- ( C ) 6. 丞亨取四種金屬：鈉、銅、鋅、鎂，分別將它們燃燒及投入水中，觀察實驗結果如下表。根據表中資料推測，下列選項中，哪一個組合應該不會有反應？ (6. 活性大小：鈉>鎂>鋅>銅。)

	鈉	銅	鋅	鎂
燃燒情形	極易燃燒	不燃燒	不易燃燒	易燃
投入水中	有反應、產生氣體	無反應	無反應	無反應

- (A)  $\text{Na} + \text{ZnSO}_4$  (B)  $\text{Mg} + \text{CuO}$   
(C)  $\text{Zn} + \text{Na}_2\text{CO}_3$  (D)  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4$

- ( A ) 7. 已知 A、B、C 為三種不同的元素， $\text{AO}$ 、 $\text{BO}$ 、 $\text{CO}$  為其氧化物， $\text{A} + \text{CO} \rightarrow \text{AO} + \text{C}$ ； $\text{B} + \text{CO} \rightarrow$  無反應。則 A、B、C 三物質，何者形成的氧化物最安定？

- (A)A (B)B (C)C (D)無法判斷

- ( D ) 8. 承上題，A、B、C 三種不同的元素，其活性大小關係為下列何者？

- (A)  $\text{A} > \text{B} > \text{C}$  (B)  $\text{B} > \text{C} > \text{A}$   
(C)  $\text{C} > \text{A} > \text{B}$  (D)  $\text{A} > \text{C} > \text{B}$

- ( A ) 9. 在  $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{MgO}$  的反應中，何者具有還原他物的能力？ (9. Mg 發生氧化反應，所以具有還原他物的能力。)

- (A)Mg (B)  $\text{CO}_2$  (C)C (D)  $\text{MgO}$

- ( D ) 10. 下列何種元素較不易形成氧化物，所以常用來當作飾品？ (10. Au 是金，其活性較小。)

- (A)Cu (B)Zn (C)K (D)Au

- ( C ) 11. 下列各種氧化物若放入水中，何者會讓石蕊試紙變紅色？

- (A)氫氧化鈉 (B)氧化鎂 (11. 氧化銅不溶於水所以石蕊試紙不會變色。)  
(C)二氧化碳 (D)氧化銅

- ( D ) 12. 綵靜在實驗室中操作物質燃燒的實驗，在加熱物質的過程中，下列何者燃燒會產生黃綠色的火焰？

- (A)銅塊 (B)鎂帶 (C)硫粉 (D)鋅粉

- ( B ) 13. 下列各種反應式中，何者為反應物得到氧的反應？

- (A)  $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg}$  (B)  $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$   
(C)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$  (D)  $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$

- ( C ) 14. 立維在學校是擔任理化小老師，他利用午休時間和老師到實驗室整理藥品，他看到有些藥品是裝在玻璃瓶內，且浸於瓶內的透明液體中，老師說那液體是礦物油，下列何種藥品會儲藏於礦物油中？

- (A)鐵、鋁 (B)金、銀  
(C)鉀、鈉 (D)鎂、鋅

- ( A ) 15. 承上題，此種保存方法的主要原因為何？

- (A)可阻止與空氣接觸  
(B)藥品容易和礦物油結合成安定的氧化物  
(C)藥品被礦物油還原成穩定的元素  
(D)可增加與空氣接觸

- ( D ) 16. 下列何種元素的氧化物最不安定？

- (A)Cu (B)Zn (C)K (D)Au

- ( B ) 17. 下列是坊間食品中常用的添加物，哪一個的功效不是減緩食品氧化的速度？

- (A)類胡蘿蔔素 (B)維生素 B  
(C)維生素 C (D)維生素 E

- ( A ) 18. 瑞宥從藥品罐中取出一種紅色固體，放在火焰上不易燃燒，僅在表面產生一層黑色物質，這可能是下列何種物質？

- (A)Cu (B)P (C)S (D)C

- (A) 19. 下列何種物質溶於水中時，會使藍色石蕊試紙變成紅色？ (19. 二氧化硫溶於水為酸性。)
- (A) 二氧化硫 (B) 碳酸鈣  
(C) 氧化鈣 (D) 氧化鈉
- (A) 20. 下列有關氧化還原的敘述，何者錯誤？
- (A) 對氧活性大的元素，容易由氧化物變成元素  
(B) 對氧活性小的元素，不易發生氧化反應  
(C) 對氧活性大的元素，易燃燒  
(D) 對氧活性小的元素，不易燃燒

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- (C) 21. W、X、Y、Z 為四種金屬，WO、XO、YO、ZO 為金屬氧化物，現以各種金屬與金屬氧化物相互作用，其中會產生反應者以「+」表示，不會產生反應者以「-」表示，結果如下表。試依資料比較選項中何者比較容易發生還原反應？

	W	X	Y	Z
WO	-	+	-	-
XO	+	-	+	-
YO	-	-	-	-
ZO	+	+	+	-

- (A) W (B) Z (C) XO (D) YO

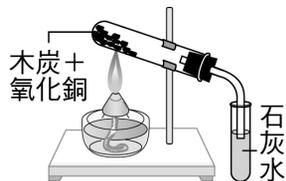
- (C) 22. 將鎂帶點燃後，放入一個裝有些許乾冰的罐子裡，然後將蓋子蓋上，則關於在罐內的反應，下列何者正確？ (22. (A)繼續燃燒；(B)發生氧化反應；(D)大於。)
- (A) 鎂帶會立即熄滅  
(B) 鎂帶會行還原反應  
(C) 罐內表面產生黑色斑點，應為碳粒  
(D) 鎂對氧的活性小於碳元素

- (A) 23. 已知 W、X、Y、Z 四種金屬，其氧化物分別為 WO、XO、YO、ZO，今以各金屬和它們的氧化物反應，結果如下表所示（「+」表有反應，「-」表無反應），則下列敘述何者錯誤？

	WO	XO	YO	ZO
W	-	-	甲	-
X	+	-	-	乙
Y	-	-	-	-
Z	-	-	-	-

- (A) 氧化物的活性以 XO 最大 (23. 四種金屬對氧的活性大小：X>W>Z>Y，氧化物的活性以 YO 最大。)
- (B) 上表中乙有反應  
(C) 金屬對氧的活性大小：Y<Z  
(D) 表中乙的反應為： $X + ZO \rightarrow Z + XO$

- (A) 24. 如右圖所示，將木炭與氧化銅粉末均勻混合後，置於試管內加熱，試管口以導管通入澄清石灰水。則下列敘述中，何者錯誤？



- (A) 加熱後使澄清石灰水變混濁，表示氧化銅反應後產生二氧化碳  
(B) 反應後，試管內產生紅色的銅  
(C) 由反應得知，碳對氧的活性大於銅  
(D) 此反應中，氧化銅發生還原反應

- (A) 25. 氧化銅和氫氣作用的反應式為： $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ ，以上這個反應中，何者被還原了？
- (A) CuO (B) H<sub>2</sub> (25. CuO 被還原成 Cu。)  
(C) Cu (D) H<sub>2</sub>O

三、題組：每題 4 分，共 20 分

右表中為 R、T、X、Z 四種金屬元素，分別與其氧化物 R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TO、X<sub>2</sub>O、Z<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 反應的紀錄，「+」表示有反應，「-」表示沒有反應，甲~辛的八個空格中尚未填入實驗結果。試回答下列問題：

	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TO	X <sub>2</sub> O	Z <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
R	-	甲	乙	丙
T	丁	-	戊	己
X	庚	-	-	+
Z	+	辛	-	-

- (B) 26. R、T、X、Z 四種金屬對氧的活性，何者最容易與氧發生化合？ (26. 活性由大至小的順序應為 T>X>Z>R。)
- (A) R (B) T  
(C) X (D) Z
- (A) 27. R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TO、X<sub>2</sub>O、Z<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 四種氧化物，何者本身比較容易發生還原反應？
- (A) R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (B) TO  
(C) X<sub>2</sub>O (D) Z<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (D) 28. 根據已知的反應結果，上表中的甲~辛八個空格中不會發生反應的有哪些？
- (A) 乙丙戊己 (B) 甲丁庚辛  
(C) 丁戊己庚 (D) 甲乙丙辛

愛源利用酒精燈和燃燒匙，盛裝等質量的鎂、鋅、銅進行實驗來探討金屬對氧的活性大小，試回答下列問題：



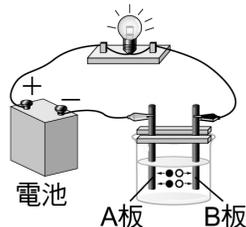
- (D) 29. 實驗時愛源發現，鎂只要短時間加熱，就可以燃燒；鋅需較長時間的加熱，才能使其開始燃燒，而銅則完全不會燃燒。由此可判斷這三種金屬的活性大小應為下列何者？
- (A) 鎂>銅>鋅  
(B) 銅>鋅>鎂  
(C) 鋅>鎂>銅  
(D) 鎂>鋅>銅
- (A) 30. 有關鎂、鋅、銅的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 鎂帶燃燒會產生白色的強光和二氧化碳氣體  
(B) 鋅燃燒後移開火源就會熄滅  
(C) 銅金屬燃燒後會產生黑色的粉末  
(D) 鎂燃燒產物溶於水生成氫氧化鎂 (30. (A)不會產生氣體。)

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

(A) 1. 將電解質水溶液通入直流電時，下列敘述何者錯誤？

- (A)陰、陽離子數必一樣多  
(B)陽離子向負極移動  
(C)陰離子向正極移動  
(D)溶液會保持電中性

(D) 2. 小美欲辨別哪些化合物可以導電，分別取硫酸、鹽酸、硝酸鉀、氫氧化鈉、蔗糖各配製成 0.3 M 的水溶液，及氯化鈉晶體，共六種物質，如右圖接成電路圖，觀察燈泡是否發亮，請問下列哪些敘述正確？



- (A)此硫酸溶液滴到氯化鈉晶體後，會脫水變成黑色的焦炭  
(B) NaOH 溶液中僅含有  $\text{Na}^+$  和  $\text{OH}^-$  兩種離子  
(C)蔗糖和硝酸鉀皆為中性物質，故不導電  
(D)氯化鈉溶液中往 A 板移動的為  $\text{Na}^+$

(B) 3. 下列有關電解質的敘述，何者正確？

- (A)金屬和電解質水溶液的導電因子皆為離子  
(B)食鹽固體不能導電，但是食鹽是電解質  
(C)水溶液中陽離子數目較多者為酸性，反之為鹼性  
(D)酒精很容易溶於水亦即對水溶解度很大，必為強電解質

(A) 4. 將 150 個氯化鈉分子放入水中，若氯化鈉會完全解離，則水溶液中將包含下列何種組合的離子？

- (A) 150 個  $\text{Na}^+$ 、150 個  $\text{Cl}^-$   
(B) 300 個  $\text{Na}^+$ 、150 個  $\text{Cl}^{2-}$   
(C) 150 個  $\text{Na}^+$ 、300 個  $\text{Cl}^{2-}$   
(D) 300 個  $\text{Na}^+$ 、300 個  $\text{Cl}^-$

(C) 5. 純水、鹽酸、碳酸氫鈉水溶液，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)利用是否可以導電來判斷  
(B)加入鎂帶，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)以氯化亞鈷試紙測試，觀察液體的顏色變化

(B) 6. 鍋子內的水面有一層彩色油亮的油汙，小文滴了一滴不是一般常用清潔劑的液體，但是油汙照樣散開，試問此液體可能是下列哪一種？

- (A)硫酸水溶液 (B)氫氧化鈣水溶液  
(C)蔗糖水溶液 (D)鹽酸水溶液

(C) 7. 下列何者是碳酸鈉水溶液在各指示劑中所呈現的顏色？

- (A)石蕊試紙呈紅色 (B)廣用試紙呈橙色  
(C)酚酞試液呈紅色 (D)氯化亞鈷試紙呈藍色

(A) 8. 李其在操作實驗時，手不小心碰觸到濃硫酸，則此時應如何處置？

- (A)迅速以大量清水沖洗  
(B)迅速以 12 M 的 NaOH 溶液中中和處理  
(C)馬上打電話求救  
(D)往身上的衣服擦拭就好，反正只有一點點

(D) 9. 甲鈉；乙鎂；丙鋅；丁銅；戊金；己鋁。以上六種金屬與鹽酸作用不會產生氫氣的有哪些？

- (A)甲乙丙 (B)甲乙丁己  
(C)乙丁戊 (D)丁戊

(D) 10. 下列各種物質放入水中後，何者產生的氫離子數目遠多於氫氧根離子？

- (A)  $\text{CaCO}_3$  (B)  $\text{NH}_3$   
(C) NaOH (D)  $\text{HNO}_3$

(A) 11. 道耳頓的原子說在當時未被推翻乃是因為當時科學家仍未找出比原子更小的物質，而湯姆森發現電子的當下，也驗證了提出電離說的科學家是正確無誤的。下列哪位科學家提出了電離說？

- (A)阿瑞尼斯 (B)湯姆森  
(C)拉塞福 (D)亞佛加厥

(B) 12. 段老師將以下四組物質相互混合後，已知四組物質反應皆會有氣體生成，則產生之氣體具可燃性的為何？

- (A)雙氧水+白蘿蔔 (B)鎂帶+鹽酸  
(C)碳酸鈣+硫酸 (D)銅+濃硝酸

(B) 13. 氯化鈣是電解質的一種，它在水溶液中可解離出陰、陽離子。若將此化合物加入水中，最後水溶液中共有 40 個氯離子，則此時水溶液中有幾個鈣離子？

- (A) 10 (B) 20  
(C) 40 (D) 80

(B) 14. 立維將四種藥品分別放入燒杯中，發現四種藥品溶於水後都呈現透明無色，他好奇想要伸手去觸碰這四種溶液，下列哪個藥劑可用手接觸，沒有腐蝕性？

- (A) NaOH (B) NaCl  
(C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

(B) 15. 心渝將四種物質放入水中溶解後，下列哪個離子或原子團是因得到一個電子而形成的？

- (A)  $\text{Na}^+$  (B)  $\text{Cl}^-$   
(C)  $\text{Ca}^{2+}$  (D)  $\text{CO}_3^{2-}$

(D) 16. 丞亨在實驗室中取出等體積的四種化學藥品，並將右圖中的物品放在錶玻璃上，則下列何種化學藥品，會使圖中的物質由白色變成黑色？



- (A)濃硝酸 (B)濃鹽酸  
(C)冰醋酸 (D)濃硫酸

- ( B )17. 城輝在家中剛沖完熱水澡，浴室看起來煙霧茫茫像仙境般，他到放置化學藥品的房間裡取出了四種固體狀態的物質，則下列哪一種最容易與浴室中過多的水分產生化學變化？  
 (A)氯化鈉 (B)苛性鈉  
 (C)大理石 (D)稀硫酸

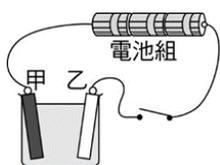
- ( C )18. 關於鹼性物質及其水溶液的性質描述，下列何者錯誤？  
 (A)可用於去油汙，分解油和脂肪  
 (B)摸起來有滑膩感  
 (C)可使酚酞指示劑及廣用試紙呈紅色  
 (D)在水中會解離出氫氧根離子

- ( A )19. 品潔將常見的離子整理如下。下列離子的表示法，何者錯誤？  
 (A)醋酸根離子： $K^+$  (B)硝酸根離子： $NO_3^-$   
 (C)鈣離子： $Ca^{2+}$  (D)氫離子： $H^+$

- ( B )20. 將下列各 1 莫耳的化合物投入水中，何者所解離出的離子個數最少？  
 (A) NaOH (B)  $C_2H_5OH$   
 (C)  $H_2SO_4$  (D)  $Ca(OH)_2$

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( C )21. 在燒杯之中裝入 100 mL 的水並加入碳酸鈉固體，裝置如右圖，在整個電路未通電前，水溶液中的離子將如何移動？



- (A)往甲電極移動 (B)往乙電極移動  
 (C)往四面八方移動 (D)在原處不動
- ( B )22. 段老師在課堂中提了一個問題：什麼氣體無色、有刺激性臭味，且比空氣輕？試選出回答正確的同學。  
 (A)鏘育：氫氣  
 (B)仕函：氨氣  
 (C)韋姍：氧氣  
 (D)陳雯：氯化氫氣體

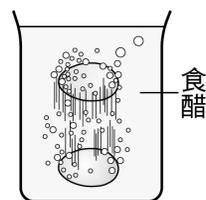
- ( A )23. 美如取等質量的下列四種物質，分別加入四個盛裝 100 mL 水的燒杯中，下列何種物質溶於水但不導電？  
 (A) 75%酒精 (B)碳酸鈉  
 (C)硝酸 (D)氫氧化鈉

- ( B )24. 金屬 M 的氯化物與硫酸鹽的化學式分別為  $MCl_3$  與  $M_2(SO_4)_3$ ，則此金屬離子所含的質子、中子與電子數目最可能為下列哪一項組合？  
 (A)質子數為 12，中子數為 12，電子數為 10  
 (B)質子數為 13，中子數為 14，電子數為 10  
 (C)質子數為 11，中子數為 12，電子數為 10  
 (D)質子數為 11，中子數為 14，電子數為 13

- ( D )25. 講師解說某種藥品的特性後，大家圍在旁邊看著講師打開某個瓶子。秉寓發現在瓶口處會有白色煙霧產生，則此瓶子可能盛裝的是下列何種物質？  
 (A)  $H_2SO_4$  (B) NaOH (C) NaCl (D) HCl

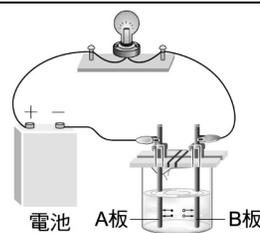
三、題組：每題 4 分，共 20 分

雞蛋殼、文蛤、貝殼三者的成分都相同。若將一顆新鮮的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。試回答下列問題：



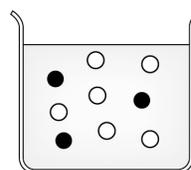
- ( D )26. 由上圖中所看到雞蛋殼四周所生成的氣泡，其主要成分為下列何者？  
 (A)  $H_2$  (B)  $H_2O$   
 (C)  $O_2$  (D)  $CO_2$
- ( B )27. 承上題，若在溶液中加入的是大理石，則生成氣泡主要成分為下列何者？  
 (A)  $O_2$  (B)  $CO_2$   
 (C)  $H_2$  (D)無氣體生成

欲判別哪一些化合物可以導電，分別取以下八種物質：①碳酸鈉；②稀硫酸；③氧化鈣；④硝酸鉀；⑤氫氧化鈉；⑥蔗糖；⑦酒精；⑧氯化鈣，並配成同濃度的水溶液，接成如右圖電路，試回答下列問題：

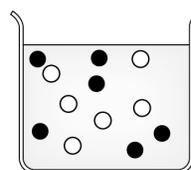


- ( C )28. 將上述溶液通電後，無法使小燈泡發亮的溶液應為下列何者？  
 (A)②④⑥ (B)①③  
 (C)⑥⑦ (D)③④⑧

- ( D )29. 若以●表示為上列化合物配成水溶液後的陽離子、○為陰離子，則右圖中溶液解離情形應為何種藥品？



- ( B )30. 承上題，右圖中溶液解離情形應為何種藥品？  
 (A)①⑥ (B)④⑤  
 (C)③⑦ (D)②⑧



## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

( D ) 1. 下列四杯水溶液，何者的 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 不相等？  
(A)高粱酒 (B)蔗糖水  
(C)食鹽水 (D)氨水

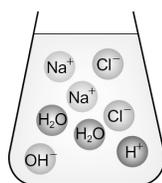
( D ) 2. 常溫時，段老師取適量的氫氧化鈉固體溶於水後形成 1 L 的水溶液，則此杯氫氧化鈉溶液的 pH 值可能為下列何者？  
(A) 1 (B) 5  
(C) 7 (D) 11

( C ) 3. 若將較小塊的肥皂加入純水中使之溶解，則水中 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的大小關係為何？  
(A)  $[H^+] > [OH^-]$   
(B)  $[H^+] = [OH^-]$   
(C)  $[H^+] < [OH^-]$   
(D)  $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的大小不固定

( B ) 4. 下列哪一種物質加入水中後，無法提高水溶液中的 pH 值？  
(A)氨氣 (B)食用醋  
(C)石灰 (D)蘇打

( C ) 5. 李其在整理實驗室的藥品時，發現一瓶標籤模糊不清的 KOH 溶液 100 mL，今加入 400 mL 蒸餾水後用 pH 計檢測，得  $pH = 13$ ，則溶液中 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的大小關係為何？  
(A)  $[H^+] > [OH^-]$   
(B)  $[H^+] = [OH^-]$   
(C)  $[H^+] < [OH^-]$   
(D)  $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的大小不固定

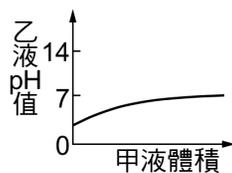
( A ) 6. 酸鹼中和時，氫氧化鈉溶液與鹽酸溶液的莫耳數比為下列何者，才會符合右圖的內容？  
(A) 1 : 1 (B) 1 : 2  
(C) 2 : 1 (D) 1 : 3



( D ) 7. 用指示劑試驗時，酸呈無色，鹼呈紅色，這指示劑是？  
(A)廣用指示劑 (B)石蕊  
(C)紫甘藍 (D)酚酞

( C ) 8. 下列有關於常溫狀態下水溶液酸鹼性和 pH 值關係的敘述，何者正確？  
(A)在純水中加入 NaOH，pH 值等於 7  
(B)胃液呈鹼性，pH 值  $> 7$   
(C)檸檬汁為酸性，pH 值  $< 7$   
(D)葡萄糖水溶液為中性溶液，pH 值  $> 7$

( D ) 9. 李其把甲液滴入乙液中，並逐次記錄甲液所滴入的體積及乙液的 pH 值，如右圖所示，試問下列哪一敘述可能是滴入過程？



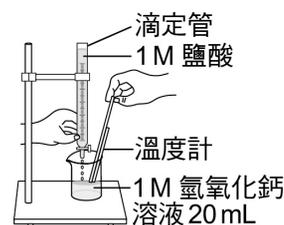
(A)酸加入鹼中 (B)強鹼液加入水中  
(C)酸液中加入更多濃酸 (D)水加入酸中

( D ) 10. 愛源將下列各種物質加入常溫的純水中，何者會減少水溶液中的氫離子濃度？  
(A)石灰石 (B)碳酸 (C)醋酸 (D)小蘇打

( A ) 11. 臺南老街有一個傳統的美食椪糖，店家是讓遊客自己將紅糖固體加熱成液態後，再適度的加入一種白色可食用的鹽類，此鹽類遇熱後會產生二氧化碳氣體，讓液態的紅糖膨脹數倍，此種鹽類可能為下列何者？  
(A)  $NaHCO_3$  (B)  $Ca(OH)_2$   
(C)  $NH_4OH$  (D)  $CaO$

( C ) 12. 下列何者不是日常生活中酸鹼中和的例子？  
(A)農夫燒稻草產生灰燼，以改善土質  
(B)胃酸過多的患者要服用胃藥  
(C)用雙氧水消毒流血的傷口  
(D)在製作饅頭時會添加發粉

( B ) 13. 右圖為酸鹼中和實驗，以酚酞作為指示劑，則燒杯中的變化下列何者錯誤？  
(A) pH 值下降  
(B)  $Ca^{2+}$  數目減少  
(C)  $Cl^-$  數目增加  
(D)  $H^+$  濃度增加



( A ) 14. 下列有關碳酸鈉的各敘述中，哪一項錯誤？  
(A)是白色固體，水溶液呈酸性  
(B)可做為清潔劑  
(C)俗稱洗滌鹼  
(D)製造玻璃的原料

( C ) 15. 有關酸雨的形成原因，下列敘述何者最正確？  
(A)自然界中降下來的雨水，本來就是酸雨  
(B)酸雨是因為雨水溶解太多的臭氧所造成的  
(C)因為空氣中的二氧化硫增多，溶於雨水中而形成酸雨  
(D)因為空氣中的臭氧太多，使雨水變成更酸，而成為酸雨

( D ) 16. 下列哪一種鹽類俗稱蘇打，外觀為白色固體，可作為清潔劑的成分？  
(A)  $CaSO_4$  (B)  $CaCO_3$   
(C)  $(NH_4)_2SO_4$  (D)  $Na_2CO_3$

( B ) 17. 在  $25^\circ C$  時，純水的解離率非常弱，下列反應式，何者可以表示純水的解離反應？  
(A)  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  (B)  $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$   
(C)  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$  (D)  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

( B ) 18. 胃酸的成分是哪下列何者？  
(A)  $HNO_3$  (B)  $HCl$   
(C)  $H_2SO_4$  (D)  $CH_3COOH$

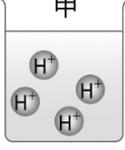
( A ) 19. 承上題，若用廣用試紙測試，試紙呈現何種顏色？  
(A)紅色 (B)黃色  
(C)綠色 (D)藍色

- ( D )20. 下列化合物，哪一個物質通入純水中，會使水溶液中的 pH 值上升？  
 (A)氯化氫 (B)水蒸氣 (C)乾冰 (D)氨氣

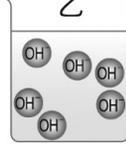
二、進階題：每題 4 分，共 24 分

- ( C )21. 室溫下，小綺分別配製甲、乙、丙三杯濃度皆為 0.2 M 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 <sub>3</sub> COOH | 弱酸 |
| 丙   | NaOH                 | 強鹼 |
- (A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 = 乙 > 丙  
 (C)丙 > 乙 > 甲 (D)丙 > 乙 = 甲

- ( D )22. 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<sup>+</sup> 與 OH<sup>-</sup> 的比例示意圖，如上圖所示。若將甲杯和乙杯混合後，再加入廣用指示劑，水溶液會呈現何種顏色？
- 甲



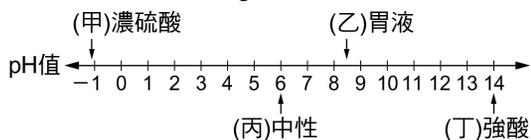
乙


- (A)紅色 (B)橙色  
 (C)無色 (D)藍色

- ( D )23. 試管架上有分別裝入甲、乙、丙、丁水溶液的四支試管，將其水溶液滴在廣用試紙上，所呈現的顏色如上表所示。哪支試管溶液中氫離子濃度與氫氧根離子濃度相同，且不一定會導電？
- | 甲  | 乙  | 丙  | 丁  |
|----|----|----|----|
| 紫色 | 紅色 | 藍色 | 綠色 |
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- ( A )24. 關於酸鹼中和反應的敘述，下列哪一項是錯誤的？
- (A)酸鹼溶液混合時，溫度上升為放熱的物理變化  
 (B)可以使得廣用試紙呈現紫色應為鹼性溶液  
 (C)若廣用試紙測試溶液後呈現綠色，此溶液的 pH 值接近 7  
 (D)酸性溶液中加入鹼性溶液的量愈多，溶液的 pH 值愈大，氫離子濃度愈小

- ( A )25. 在 25 °C 時，下圖中甲、乙、丙、丁四處 pH 值的標示，何者的 pH 值標示是正確的？



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- ( C )26. 「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 [H<sup>+</sup>] 增加，且海水 [H<sup>+</sup>] > [OH<sup>-</sup>]  
 (B)海水 [H<sup>+</sup>] 減少，且海水 [H<sup>+</sup>] < [OH<sup>-</sup>]  
 (C)海水 [H<sup>+</sup>] 增加，但海水 [H<sup>+</sup>] < [OH<sup>-</sup>]  
 (D)海水 [H<sup>+</sup>] 減少，但海水 [H<sup>+</sup>] > [OH<sup>-</sup>]

三、題組：每題 4 分，共 16 分

下圖是某同學對身邊的一些物質測出的 pH 值示意圖。試回答下列問題：



- ( C )27. 上圖中各項物質的特性，何者正確？
- (A)柳丁汁的氫離子濃度大於泡菜  
 (B)胃酸過多的人多食泡菜，可以幫助消化  
 (C)牙膏呈鹼性，可以清潔口腔，避免蛀牙  
 (D)茶的鹼性比牙膏強
- ( C )28. 由上圖中的資訊可知醬油和血液兩者的性質，則下列敘述何者正確？
- (A)血液的 [H<sup>+</sup>] 大於醬油  
 (B)血液的 [H<sup>+</sup>] 比 [OH<sup>-</sup>] 大  
 (C)醬油的 [H<sup>+</sup>] 比 [OH<sup>-</sup>] 大  
 (D)血液與醬油的 [H<sup>+</sup>] 一樣大

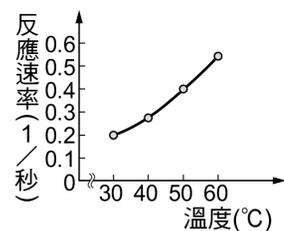
清文取一錐形瓶內裝有 0.1 M、40 mL 的鹽酸溶液，滴入 1-2 滴的酚酞指示劑，再以 0.1 M 的 NaOH 溶液 40 mL，逐滴將 NaOH 溶液滴入錐形瓶中直至滴完為止。試回答下列問題：

- ( B )29. 未滴入 NaOH 溶液前，錐形瓶內溶液的顏色為下列何者？
- (A)紅色 (B)無色  
 (C)黃色 (D)藍色
- ( A )30. 清文將 NaOH 溶液緩慢加入錐形瓶的過程中，錐形瓶內溶液的 pH 值變化應為下列何者？
- (A)變大 (B)變小  
 (C)不變 (D)可能變大或變小

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( C ) 1. 有關實驗室中利用雙氧水製造氧氣的實驗，下列敘述何者正確？  
 (A) 加入  $\text{MnO}_2$  可增加氧氣的生成量  
 (B)  $\text{MnO}_2$  在反應結束後，總質量會減少  
 (C) 使用 20% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  做此實驗會比 5% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  的反應速率快  
 (D) 反應式為： $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ( D ) 2. 在相同的溫度與壓力下進行下列實驗，何者的反應速率最快？  
 (A) 大木塊在空氣中燃燒  
 (B) 粉狀木屑在空氣中燃燒  
 (C) 大木塊在純氧中燃燒  
 (D) 粉狀木屑在純氧中燃燒
- ( D ) 3. 在  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  的反應中，何種方式可降低其  $\text{CO}_2$  的生成速率？  
 (A) 減少  $\text{CO}_2$  之濃度  
 (B) 提高溫度  
 (C) 將碳酸鈣磨細，增加其表面積  
 (D) 加水稀釋鹽酸之濃度
- ( B ) 4. 在  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  反應中，加大量的清水會使氫氣生成的速率有何變化？  
 (A) 加快 (B) 變慢 (C) 不變 (D) 忽快忽慢
- ( D ) 5. 有關反應速率之說明，下列何者錯誤？  
 (A) 把反應物由固體配成溶液反應速率會變快  
 (B) 等量之貝殼磨碎後與鹽酸反應更快  
 (C) 25 °C 時 20 分鐘可完成之反應，在 35 °C 時可能只需 10 分鐘便可完成  
 (D) 加入二氧化錳可增加雙氧水分解產生氧之量
- ( D ) 6. 下列關於反應速率的敘述，何者錯誤？  
 (A) 雙氧水加熱產生氧，用二氧化錳作催化劑；如果沒有二氧化錳，仍可產生氧  
 (B) 汽油與空氣混合後，一經點燃，燃燒很快  
 (C) 溫度低時化學反應慢，所以食物在冰箱內可以保存較久  
 (D) 固體總表面積小者，反應速率快，所以鋼絲絨能在空氣中燃燒
- ( A ) 7. 若取同為 30 °C 的 0.1 M 硫代硫酸鈉溶液 10 mL 與 0.1 M 的鹽酸 10 mL 放入錐形瓶中，40 秒後沉澱物會將瓶下所畫的「+」遮住，若改以 60 °C 的溶液重複操作此實驗，則沉澱物遮住「+」字的時間可能是？  
 (A) 30 秒 (B) 40 秒 (C) 50 秒 (D) 60 秒
- ( D ) 8. 小萬和小莉欲研究反應速率的相關實驗，在 20 °C 下取數粒  $\text{MnO}_2$ ，並加入 10 毫升、5% 的雙氧水用來製備  $\text{O}_2$ 。今若將實驗條件做下列改變，哪些會增快氧氣的產生速率？(甲)溫度改為 50 °C；(乙)雙氧水改用 30%；(丙)二氧化錳磨成粉狀。  
 (A) 僅甲 (B) 僅乙丙 (C) 僅甲丙 (D) 甲乙丙

- ( C ) 9. 右圖為某反應之反應速率對溫度關係圖，下列敘述何者正確？

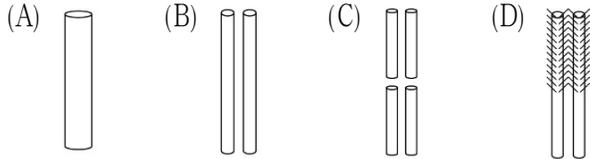


- (A) 30 °C 的反應速率約為 60 °C 的反應速率之 2 倍  
 (B) 60 °C 的反應速率約為 30 °C 的反應速率之 2 倍  
 (C) 50 °C 的反應速率約為 30 °C 時反應速率之 2 倍  
 (D) 30 °C 的反應速率約為 50 °C 的反應速率之 2 倍
- ( A ) 10. 心渝在 60 °C、0.1 M 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中取 10 mL 與錐形瓶中 60 °C、0.5 M 的 HCl 溶液 10 mL 進行反應，60 秒後其沉澱物會將瓶下所畫的圖案遮住，若改以 20 °C 的上述兩溶液重複此實驗，則沉澱物遮住圖案的時間可能為下列何者？  
 (A) 100 秒 (B) 60 秒 (C) 50 秒 (D) 40 秒
- ( C ) 11. 想在短時間內完成反應，最常見做法為何？  
 (A) 添加催化劑 (B) 將反應物溶於水  
 (C) 將反應物加熱 (D) 把反應物顆粒變小
- ( C ) 12. 物質燃燒前都需「用火點燃」的目的為何？  
 (A) 增大物質的濃度 (B) 增加物質的放熱  
 (C) 提高燃燒物質的能量 (D) 提供催化劑
- ( C ) 13. 段老師將  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液與 HCl 溶液放入錐形瓶中，觀察並記錄沉澱將瓶下所畫的圖案遮住所需的時間 t，下列何者可代表該反應的反應速率？  
 (A)  $t+1$  (B)  $1/t^2$  (C)  $1/t$  (D)  $1/t^2$
- ( D ) 14. 下列何者可以作為化學反應速率的單位？  
 (A) 公尺/秒 (B) 莫耳/公升  
 (C) 公克/立方公分 (D) 公克/小時
- ( C ) 15. 美如暑假時帶著家人到岡山體驗製作手工麵線。在老闆介紹所使用的麵粉時，美如發現工廠的周圍牆壁上均貼有嚴禁煙火的標誌。詢問老闆，發現麵粉工廠都是嚴禁煙火。老闆問所有遊客：為何要嚴禁煙火？試選出回答正確者。  
 (A) 品潔：因為怕菸會混入白色麵粉中會影響麵條顏色  
 (B) 陳雯：麵粉的活性大易與氧起化學變化  
 (C) 美如：麵粉顆粒非常小，所以接觸表面積較大，易引起火災  
 (D) 曉淳：怕工廠內溫度太高，易造成麵質產品腐壞
- ( C ) 16. 清文將鐵釘分別置於兩隻同規格的試管中，試管內的填充物如右圖所示，靜置在陰涼處數天後，清文會發現哪個試管中的鐵釘生鏽較多？影響生鏽速率的因素為何？



- ( D )17. 碳酸鈣與酸性溶液混合後，若接觸的表面積相同時，則氫離子濃度愈高反應速率就愈快。秉寓取顆粒大小相等的碳酸鈣 4 g，分別投入下列水溶液中，則哪一個反應最慢？  
 (A) 1 M HCl (B) 1 M HNO<sub>3</sub>  
 (C) 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (D) 1 M CH<sub>3</sub>COOH

- ( D )18. 小清利用假日開車載著全家到高雄山區露營，卻忘記帶生火用的火種。他拿出一雙免洗筷及一把刀子，試問小清應如何處理免洗筷，再用打火機來點燃生火會較容易？



- ( A )19. 溶液加以攪拌，發現可增加其反應速率，主要的原因為何？  
 (A)碰撞機會增加  
 (B)使反應溫度平均  
 (C)可使溶液中的溶質分散均勻  
 (D)碰撞機會減少

- ( A )20. 九月初是各中小學的開學日，開學當天晏倫早餐所買的鮮奶只喝了一半就放在抽屜裡，中午吃營養午餐時，卻發現這半瓶鮮奶一打開酸味超濃，已經壞掉了。這是哪一個反應速率的變因所造成的結果？  
 (A)溫度 (B)催化劑  
 (C)濃度 (D)總表面積

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( C )21. 段老師帶著女兒到速食店買薯條，好奇的女兒問說：為什麼要把馬鈴薯切成小塊再油炸，難道不能整顆直接油炸，這兩者有什麼差別嗎？請以反應速率的概念選出最佳答案。  
 (A)切成小片比較快熟，因為活性較大  
 (B)整顆炸比較快熟，因為活性較大  
 (C)切成小片比較快熟，因為總表面積較大  
 (D)整顆炸比較快熟，因為總表面積較大
- ( C )22. 打開食品或藥品的包裝，經常會看到一包藍白相間的小藥包，成分是鐵粉，但為何不用鐵片或鐵塊呢？  
 (A)鐵塊不會和氧發生反應  
 (B)鐵塊的活性和鐵粉不相同  
 (C)鐵粉的表面積較大，所以可以和空氣中的氧氣結合，使食物比較不會腐敗  
 (D)鐵塊的質量較重，如此成本較高
- ( B )23. 丞亨取相同濃度的硫代硫酸鈉和鹽酸各 10 mL，在溫度 30℃ 及 70℃ 下測定反應速率，下列敘述何者錯誤？  
 (A)後者反應較快  
 (B)在 70℃ 下反應時，單位時間內產量較少  
 (C)兩者發生反應時，都會有沉澱物生成  
 (D)在 70℃ 所花的時間較少

- ( A )24. 城輝以試管取濃度相同的稀鹽酸，並在錐形瓶中加入等質量的大理石與鎂帶，錐形瓶再以橡皮塞塞住，將錐形瓶倒置後使其反應，可發現鎂帶的反應速率較快，主要是受何種原因的影響？  
 (A)活性 (B)濃度 (C)表面積 (D)溫度

- ( C )25. 瑞宥取了三支試管，並加入等質量的貝殼，裝置如下圖所示，三者的反應速率關係應為下列何者？



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

三、題組：每題 4 分，共 20 分

小米做了一個酵素反應的實驗，得到數據如下表。試由此實驗結果推論，回答下列問題：

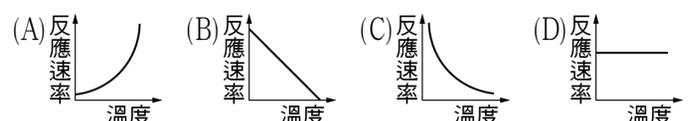
試管	反應前溶液總體積	酵素體積	作用溫度	反應前反應物質量	30 分後生成物質量
甲	200 mL	3 mL	15 °C	100 g	50 g
乙	200 mL	6 mL	15 °C	100 g	50 g
丙	200 mL	3 mL	30 °C	100 g	25 g
丁	200 mL	6 mL	30 °C	100 g	25 g

- ( B )26. 由此實驗結果推論，下列何者是此實驗的控制變因？  
 (A)酵素體積 (B)反應前溶液總體積  
 (C)作用溫度 (D)反應後生成的物質質量
- ( A )27. 若要探討催化劑的質量多寡與生成物的質量無關，應由下列何組來做判斷？  
 (A)甲乙 (B)甲丙 (C)甲丁 (D)乙丙
- ( B )28. 若要探討溫度與生成物的質量關係，應由下列何組來做判斷？  
 (A)甲乙 (B)甲丙 (C)甲丁 (D)乙丙

慧慧測定反應速率快慢，取貝殼與鹽酸做甲、乙、丙、丁四次實驗，紀錄如下，試回答下列問題：

實驗條件	甲	乙	丙	丁
貝殼質量	0.20 g	0.20 g	0.20 g	0.20 g
貝殼顆粒大小	粉狀	細粒	粉狀	粉狀
加入鹽酸濃度	5%	10%	10%	10%
反應溫度	25 °C	25 °C	35 °C	25 °C

- ( C )29. 甲、乙、丙、丁四次實驗中，反應最快結束的是下列何者？  
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- ( A )30. 關於此化學反應之反應速率與溫度的關係圖，下列何者正確？



## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( C ) 1. 若先將 100 mL 的水配製成飽和的糖水，再放入一顆方糖，則以微觀的角度去看，下列敘述何者正確？  
 (A)不再進行溶解反應  
 (B)不再進行沉澱反應  
 (C)溶解反應速率 = 沉澱反應速率  
 (D)溶解反應速率 > 沉澱反應速率
- ( C ) 2. 若  $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$  的反應已達平衡，且溶液呈黃色，則在平衡狀態下加入  $\text{HNO}_3$  溶液，則反應會有何變化？  
 (A)平衡狀態不改變  
 (B)反應會向左移動，溶液由黃色變橘紅色  
 (C)反應會向右移動，溶液由黃色變橘紅色  
 (D)正反應速率 = 逆反應速率
- ( B ) 3. 從溶液中粒子的觀點來看，所謂化學反應平衡是指下列何者？  
 (A)反應物的濃度 = 生成物的濃度  
 (B)正反應速率 = 逆反應速率  
 (C)正逆反應速率不會相等  
 (D)反應物與生成物質量相等
- ( B ) 4. 化學反應： $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，下列敘述何者錯誤？  
 (A)加入  $\text{KNO}_3$  溶液後，反應不移動  
 (B)  $\text{CrO}_4^{2-}$  在酸中較安定  
 (C) pH 值減少時  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  較易存在  
 (D)平衡時，溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  莫耳數： $\text{CrO}_4^{2-}$  莫耳數可能等於 1：2
- ( D ) 5. 右圖為一杯飽和硝酸鉀水溶液，燒杯底部仍殘留一部分的硝酸鉀固體。今有下列三種可逆反應：  
 (甲) $\text{KNO}_3(\text{固體}) \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$ ；(乙) $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ；(丙) $\text{H}_2\text{O}(\text{液體}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{氣體})$ 。存在燒杯內的有哪些？  
 (A)僅甲、乙 (B)僅甲、丙  
 (C)僅乙、丙 (D)甲、乙、丙
- ( B ) 6. 在反應平衡狀態下，改變下列何者無法造成平衡的變動？  
 (A)溫度 (B)酵素  
 (C)反應物濃度 (D)壓力
- ( C ) 7. 營火晚會結束後，常用砂子撒在營火上，以達到滅火的目的，其主要原因為何？  
 (A)產生二氧化碳滅火 (B)增加接觸面積  
 (C)隔絕助燃物並降低溫度 (D)減少催化劑
- ( B ) 8. 在「 $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^- + \text{HBrO}$ 」之平衡反應中，下列何者可改變平衡使反應向左移動？  
 (A)加小蘇打水溶液 (B)加醋酸溶液  
 (C)加糖水溶液 (D)加食鹽水



- ( B ) 9. 水與水蒸氣若達到平衡狀態，不會有哪一現象發生？  
 (A)水與水蒸氣同時存在  
 (B)所有的水慢慢蒸發掉變成水蒸氣  
 (C)水蒸氣仍會持續凝結成水  
 (D)水蒸發的速率 = 水蒸氣凝結的速率
- ( B ) 10. 下列混合溶液中，哪些會呈現相同的顏色？  
 (甲)鉻酸鉀溶液加入氯化鈉溶液  
 (乙)鉻酸鉀溶液加入碳酸氫鈉溶液  
 (丙)二鉻酸鉀溶液加入硫酸  
 (丁)二鉻酸鉀溶液加入濃氨水  
 (A)甲、乙、丙 (B)甲、乙、丁  
 (C)甲、丙、丁 (D)乙、丙、丁
- ( B ) 11. 下列何者不能達成平衡狀態？  
 (A)密閉的容器中盛有飽和  $\text{KNO}_3$  水溶液  
 (B)生米煮成飯  
 (C)將裝有水的錐形瓶塞上橡皮塞  
 (D)飽和食鹽水中加入食鹽
- ( A ) 12. 某有機化合物在空氣中燃燒時，用澄清石灰水與無水氯化亞鈷試紙試驗，其結果為使澄清石灰水變混濁且無水氯化亞鈷試紙變成粉紅色，請問：造成澄清石灰水變混濁，以及讓無水氯化亞鈷試紙變成粉紅色的物質分別是什麼？  
 (A)二氧化碳和水 (B)碳和氫氣  
 (C)氫氣和氧氣 (D)二氧化碳和氧氣
- ( C ) 13. 關於溫度與反應速率的敘述，下列何者錯誤？  
 (A)溫度愈高，反應物粒子運動速率愈快  
 (B)溫度愈高，有效碰撞頻率愈大，故加快反應  
 (C)反應速率與溫度成正比  
 (D)反應速率通常可以用時間的倒數表示
- ( D ) 14. 漁船須將打撈的漁獲存放在冷凍庫中，可保持漁獲的新鮮；將食物儲存於冰箱中可以保存較久而不易變壞，以上兩者的主要原因為何？  
 (A)放在冰箱內，漁獲與細菌隔離  
 (B)低溫時，細菌無法生存而死亡  
 (C)低溫時，不發生任何化學反應  
 (D)低溫時，化學變化的速率較慢
- ( D ) 15. 關於溫度對反應速率的影響，下列何者錯誤？  
 (A)溫度愈高，反應物粒子能量愈大  
 (B)溫度愈高，粒子碰撞的次數愈多  
 (C)溫度愈高，吸熱反應的速率愈快  
 (D)溫度愈高，反應時間的倒數愈小
- ( C ) 16. 某些化學反應中所加入的物質既不是反應物，也不是生成物，當反應完成後，其質量或化學性質不會發生變化，僅造成反應速率變快的物質，稱之為何？  
 (A)脫氧劑 (B)乾燥劑  
 (C)催化劑 (D)指示劑

- ( D )17. 關於催化劑的性質，下列何者錯誤？  
 (A)催化劑不屬於反應物  
 (B)催化劑不屬於生成物  
 (C)並非所有的反應都有催化劑  
 (D)反應完成後，催化劑的質量會減少
- ( C )18. 下列「    」內物質，何者不是催化劑？  
 (A)雙氧水製造氧氣添加「二氧化錳」  
 (B)哈伯法製氨反應中加入「鐵粉」  
 (C)酸鹼中和反應中加入「酚酞」  
 (D)分解澱粉的「澱粉酶」
- ( D )19. 有關催化劑的敘述，下列何者錯誤？  
 (A)可以加快反應速率  
 (B)既不是反應物也不是生成物  
 (C)生物體的酶或酵素是作為催化劑使用  
 (D)反應後催化劑因為消耗，所以質量減少
- ( D )20. 放在空氣中的紙張，雖然與氧氣分子不斷碰撞，卻不會有燃燒現象，請問這主要是因為下列哪一個條件不足？  
 (A)碰撞次數 (B)接觸面積  
 (C)氧氣濃度 (D)反應粒子具備的能量

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( D )21. 室溫時，在含有橘紅色二鉻酸根離子  $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$  的水溶液中加入氫氧化鈉，會產生黃色的鉻酸根離子  $[\text{CrO}_4^{2-}]$ ，平衡時的可逆反應可表示為  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \xrightleftharpoons[\text{逆反應}]{\text{正反應}} 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  若對上述水溶液通入二氧化碳，使平衡再次移動，則關於此反應趨向和物質濃度的敘述，下列何者正確？  
 (A)反應向正反應方向進行，達新平衡時， $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$  等於 0  
 (B)反應向正反應方向進行，達新平衡時， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  增加  
 (C)反應向逆反應方向進行，達新平衡時， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  等於 0  
 (D)反應向逆反應方向進行，達新平衡時， $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$  增加
- ( B )22. 小南到高雄岡山的一線天遊玩，這一線天裡面有許多的石灰岩洞和鐘乳石，他用手機 google 查詢後得知鐘乳石的形成與反應式： $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  有關，依據此判斷鐘乳石形成的過程中，哪一項敘述是錯誤的？  
 (A)正反應速率 < 逆反應速率  
 (B)水中二氧化碳會與鈣離子產生反應而使得  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  濃度增加  
 (C)石灰岩在酸雨侵蝕下會發生溶解現象  
 (D)形成鐘乳石時將釋放許多的二氧化碳
- ( D )23. 醫師提醒民眾：「唾液中含有澱粉酶，吃飯時可幫助澱粉加速分解成麥芽糖，有助於消化吸收。」以上敘述與影響食物消化速率的哪一個因素有關？  
 (A)濃度 (B)接觸面積  
 (C)溫度 (D)催化劑

- ( A )24. 晏倫從冰箱中取出一瓶汽水準備要飲用，他用手機拍下未打開瓶蓋前與打開後的照片如右圖所示，試問下列敘述何者錯誤？

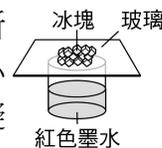


- (A)汽水瓶打開後，氣體溶解度大增  
 (B)汽水瓶打開後，處於未達平衡的狀態  
 (C)汽水瓶打開前，瓶內的氣體汽化速率 = 溶解速率  
 (D)汽水瓶打開前，處於動態平衡
- ( D )25. 有關硫代硫酸鈉溶液與鹽酸反應的實驗，下列敘述何者錯誤？  
 (A)可藉由硫的生成量來測量此實驗的反應速率  
 (B)硫代硫酸鈉溶液與鹽酸反應會生成黃色的固體沉澱  
 (C)產生沉澱遮住記號的總產量，不隨溫度增加而改變  
 (D)若在混合溶液中加入少量的水，則反應速率會變快

三、題組：每題 4 分，共 20 分

探討哪些因素會影響密閉系統內水和水蒸氣的反應速率，因而在桌上放置一杯密閉的水。試回答下列問題：

- ( B )26. 將蓋子打開在室溫下靜置一段時間，內部水蒸氣凝結和液態水蒸發的速率何者較快？  
 (A)凝結 (B)蒸發 (C)一樣快 (D)無法判斷
- ( C )27. 將密閉的這個實驗裝置放置在冰箱一段時間後，請推測容器內部水蒸氣凝結速率和液態水蒸發速率何者較快？  
 (A)凝結 (B)蒸發 (C)一樣快 (D)無法判斷
- ( B )28. 放一些冰塊在實驗裝置上，如右圖所示，她發現玻璃片下方正出現許多小水珠，則此時紅色墨水液面水蒸氣凝結速率和液態水蒸發速率何者較快？  
 (A)凝結 (B)蒸發 (C)一樣快 (D)無法判斷

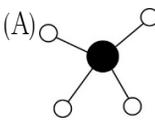
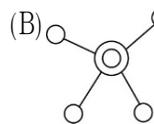
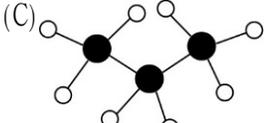
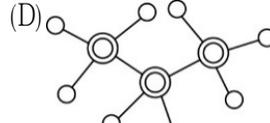


取一定量的硫代硫酸鈉溶液和鹽酸做實驗，下表是分別在不同溫度時實驗所得的數據。試回答下列問題：

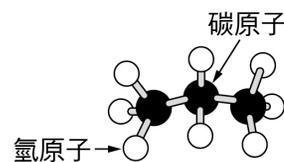
硫代硫酸鈉溶液濃度	鹽酸濃度	溫度	遮住「+」記號的時間
0.2 M	0.3 M	30 °C	40 秒
0.2 M	0.3 M	40 °C	25 秒
0.2 M	0.3 M	50 °C	15 秒
0.2 M	0.3 M	60 °C	10 秒

- ( D )29. 本實驗的四個變因：(甲)硫代硫酸鈉溶液濃度；(乙)鹽酸濃度；(丙)反應物的溫度；(丁)計時期間生成物的產量。哪些是保持不變的變因？  
 (A)甲乙 (B)乙丁 (C)丙丁 (D)甲乙丁
- ( B )30. 由本實驗的結果可以歸納出下列哪一項結論？  
 (A)溫度愈高，反應時間愈短，產生黃色沉澱量愈多  
 (B)溫度愈高，反應速率愈快  
 (C)溫度愈高，遮住「+」記號所需時間愈長  
 (D)無法判斷

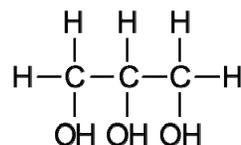
## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( D ) 1. 早期的科學家認為有機化合物必來自於動、植物體，但是這個觀點在何種有機化合物可從實驗室合成後被打破？  
(A)二氧化碳 (B)尿  
(C)酒精 (D)尿素
- ( A ) 2. 佩芳要做一份蛋包飯，但因為炒太久導致飯粒焦黑，由此可以判斷飯粒當中最可能含有下列何種元素？  
(A)碳 (B)氫  
(C)氧 (D)氮
- ( B ) 3. 下列何種化合物並非有機物？  
(A)  $C_6H_{12}O_6$  (B)  $CaCO_3$   
(C)  $C_2H_5OH$  (D)  $CH_3OH$
- ( C ) 4. 關於有機物與無機物的敘述何者正確？  
(A)有機物來自於生物體，因此無法被人工合成  
(B)鎂帶在燃燒時會發出強烈的光芒，屬於有機物的一種  
(C)含碳酸根的化合物皆屬於無機物  
(D)水是人體含量最高的一種有機物
- ( C ) 5. 有關「有機化合物中必定含有碳元素」與「含碳的化合物必定是有機化合物」的敘述，下列何者正確？  
(A)兩者的敘述皆正確  
(B)兩者的敘述皆錯誤  
(C)前者的敘述是對的，後者敘述有瑕疵，因為有些含碳化合物是屬於無機化合物  
(D)前者忽略有些有機化合物不含碳元素，後者的敘述是對的
- ( C ) 6. 方糖、麥芽糖、澱粉與纖維素等都是由下列哪三種元素構成？  
(A)碳、硫、氮  
(B)碳、硫、氧  
(C)碳、氫、氧  
(D)氮、氧、氮
- ( A ) 7. 若●為碳原子，○為氫原子，◎為氧原子；則下列何者為甲烷的分子模型？  
(A)  (B)   
(C)  (D) 
- ( A ) 8. 有關乙醇的敘述，下列何者錯誤？  
(A)學名酒精，水溶液呈鹼性  
(B)是無色液體容易燃燒  
(C)是實驗室常用的燃料及溶劑  
(D)有殺菌作用，可做為消毒劑

- ( D ) 9. 某分子的結構模型如右圖所示，圖中黑球表碳原子，白球表氫原子。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  $C_3H_8$   
(C)在常溫常壓下是氣體  
(D)此分子是天然氣的主要成分
- ( C ) 10. 變性酒精是指下列何者？  
(A)已受空氣氧化產生化學變化的酒精  
(B)已受微生物滋生感染而變質的酒精  
(C)添加  $CH_3OH$  的酒精  
(D)容易令人喝醉的酒精
- ( A ) 11. 烷類、醇類、有機酸類、酯類，這四類共同的特性是：(甲)全部皆可溶於水；(乙)都是酸性；(丙)都有特殊之原子團；(丁)都含有碳元素。以上敘述錯誤的為何？  
(A)甲乙丙 (B)甲丁  
(C)丙丁 (D)丁
- ( B ) 12. 丁醇和乙酸反應所生成的物質稱為？  
(A)丁醇乙酸 (B)乙酸丁酯  
(C)丁酯乙酸 (D)乙酸丁醇
- ( C ) 13. 甲醚和乙醇的分子式相同，都是  $C_2H_6O$ ，但是物理和化學性質卻不同，原因為何？  
(A)結合的原子不同  
(B)結合原子的總數目不同  
(C)結合原子的排列方式不同  
(D)原子的總質量不同
- ( B ) 14. 有機酸類可視為烴中的 H 被  $-COOH$  原子團取代而成，例如丙烷 ( $C_3H_8$ ) 的一個 H 被  $COOH$  原子團取代成為丁酸，則丙酸的分子式應如何表示？  
(A)  $C_3H_6COOH$  (B)  $C_2H_5COOH$   
(C)  $C_3H_8COOH$  (D)  $C_4H_7COOH$
- ( B ) 15. 右圖為甘油的化學式，有關此化合物的敘述，下列何者正確？  
(A)溶於水時會解離出  $OH^-$  離子  
(B)水溶液不是電解質  
(C)製作肥皂時的催化劑  
(D)化學式為  $C_3H_5OH_3$



- ( C ) 16. 下列說法何者錯誤？  
(A)乾燥的麵粉大量撒落時，若有火源可能會引發燃燒，因為接觸面積變大，加快反應速率  
(B)用燃燒的方法可以辨別蠶絲和棉線  
(C)甲烷、乙烷、乙醇等都是有機化合物，所以有機化合物一定含有 C 和 H  
(D)哺乳類排放出的含氮廢物中含有有機化合物

- ( C )17. 按照一定的依據把物質進行分類，是我們認識物質的組成、結構、性質和用途的便捷途徑。布丁和焦糖這對恩愛夫妻在家中建立了小小化學實驗室，他收集了許多物質，其中有：①食鹽；②生石灰；③醋酸；④熟石灰；⑤酒精；⑥銅；⑦石墨；⑧氧化鐵；⑨蔗糖；⑩尿素。對上述物質的分類不正確的是下列何者？  
 (A)屬於有機物的有③⑤⑨⑩  
 (B)屬於元素的有⑥⑦  
 (C)屬於鹼的有①④  
 (D)屬於氧化物的有②⑧

- ( A )18. 酒類放置在空氣中自然會變酸，是什麼緣故？  
 (A)酒中的乙醇與空氣中的氧作用生成乙酸  
 (B)酒精是酸性  
 (C)發生了酯化反應  
 (D)酒類與空氣中的  $\text{CO}_2$  作用

- ( D )19. 清文取適量的乙酸和丙醇完全反應，生成某物質和水，此物質應為下列何者？  
 (A)乙酸乙酯 (B)丙酸乙酯  
 (C)乙酸丙醇 (D)乙酸丙酯

- ( D )20. 下列哪一個化合物含有  $-\text{COOH}$  的原子團？  
 (A)乙醇 (B)丙烷  
 (C)乙酸乙酯 (D)甲酸

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( B )21. 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)  $\text{CO}_2$  (B)  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 (C)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (D)  $\text{H}_2\text{O}$

- ( C )22. 芳慈利用相同規格的酒精燈、蒸發皿、陶瓷纖維網和三腳架，並取等質量的食鹽、白糖及麵粉置入三個蒸發皿中，再以酒精燈加熱。三種物質加熱後的顏色分別為下列何者？

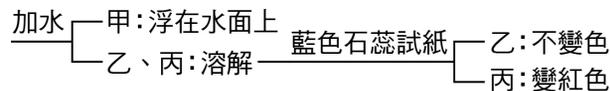


- (A)白色、白色、白色 (B)白色、白色、黑色  
 (C)白色、黑色、黑色 (D)黑色、黑色、黑色

- ( C )23. 每年中秋節前夕美如都會從麻豆寄一箱柚子給李其，李其在剝開柚子時，柚子的香味立刻撲鼻而來並且會發現柚子表皮有滲出一些液體，摸起來油油的。這柚子表面上的液體應含有何種物質？  
 (A)酸類 (B)醇類 (C)酯類 (D)鹽類

- ( C )24. 有關天然氣與液化石油氣的比較，下列何者正確？  
 (A)天然氣、液化石油氣均屬於化合物  
 (B)天然氣的成分只有  $\text{CH}_4$ ，而液化石油氣的成分只有  $\text{C}_3\text{H}_8$   
 (C)天然氣、液化石油氣均屬於烴類  
 (D)天然氣與液化石油氣常溫下都是液態

- ( C )25. 小依到實驗室整理藥品，他在藥品室中要拿出乙酸、丙醇和乙酸丙酯的藥品，發現這三種藥品的標籤因為年代久遠早已脫落，於是段老師就以下列方法將藥品區分，試問下列敘述何者錯誤？



- (A)甲浮在水面上表示該溶液不溶於水  
 (B)乙應為丙醇  
 (C)丙應為乙酸丙酯  
 (D)甲可由丙和乙化合而成

三、題組：每題 4 分，共 20 分

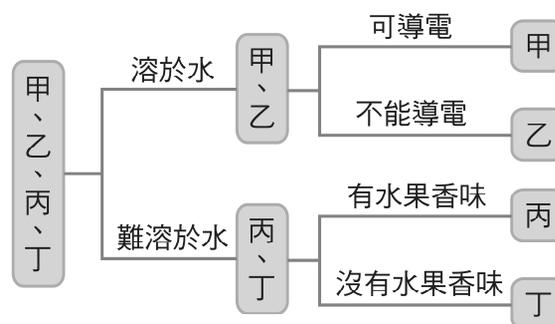
美如用鋁箔包住一竹筷並以酒精燈加熱，裝置如右圖所示。此實驗的目的是希望讓竹筷隔絕空氣進行分解，並檢測其中的組成物質，這樣的過程稱為乾餾。試依目前所學回答下列問題：



- ( B )26. 實驗進行一段時間後，美如以火柴靠近鋁箔尾端溢出之氣體，聽見了爆鳴聲。這個觀察說明了氣體中有何種成分？  
 (A)二氧化碳 (B)氫氣  
 (C)氮氣 (D)水蒸氣

- ( B )27. 此實驗加熱一段時間後，所產生的物質有固體、液體和氣體。則屬於有機物的為下列何者？  
 (A)氫氣、氧氣、木炭  
 (B)甲烷、醋酸、焦油、木炭  
 (C)一氧化碳、二氧化碳  
 (D)木炭、水蒸氣、焦油

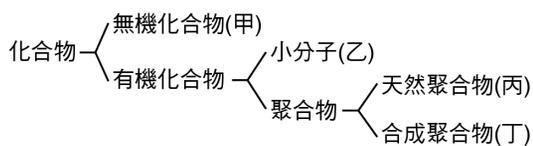
桌上有四瓶標籤脫落的化學藥品，已知應為己烷、甲酸、乙醇、戊酸戊酯，阿隆將這四瓶分別標示為甲、乙、丙、丁，並進行分類，結果如下圖所示。試回答下列問題：



- ( A )28. 哪一個可使藍色石蕊試紙呈紅色？  
 (A)甲 (B)乙  
 (C)丙 (D)丁
- ( D )29. 請問何者屬於烴類？  
 (A)甲 (B)乙  
 (C)丙 (D)丁
- ( D )30. 丙可能是哪一個物質？  
 (A)己烷 (B)甲酸  
 (C)乙醇 (D)戊酸戊酯

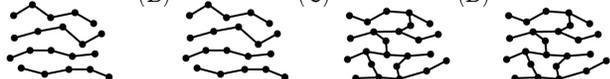
## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( A ) 1. (甲)耐綸；(乙)蛋白質；(丙)澱粉；(丁)聚氯乙烯；(戊)聚乙烯，以上聚合物中不是由人工合成的共有下列何者？  
(A)僅乙丙 (B)僅乙丁戊  
(C)僅甲丙丁戊 (D)甲乙丙丁戊
- ( A ) 2. 下列物質中，何者屬於天然聚合物？  
(A)蛋白質 (B)蔗糖  
(C)奶油 (D)肥皂
- ( C ) 3. 下列關於聚合物的敘述何者錯誤？  
(A)蛋白質是由胺基酸聚合而成  
(B)澱粉是由醣類分子聚合而成  
(C)纖維素是由酯類分子聚合而成  
(D)熱固性聚合物不可回收再利用
- ( C ) 4. 下列何種材質的衣服成分是蛋白質？  
(A)聚酯纖維 (B)棉  
(C)羊毛 (D)人造絲
- ( C ) 5. 下列哪一個分子中所含的原子量最少？  
(A)耐綸 (B)蛋白質  
(C)葡萄糖 (D)澱粉
- ( A ) 6. 會考時，段老師到考場陪學生考試，並提供文具等物品的服務，下列何者不是聚合物？  
(A)解渴又環保的白開水  
(B)簡便式塑膠摺疊扇  
(C)輕便塑膠椅  
(D)塑膠免洗杯
- ( B ) 7. 下圖為化合物的簡要分類圖。依據此圖，下列各選項中物質的分類何者正確？

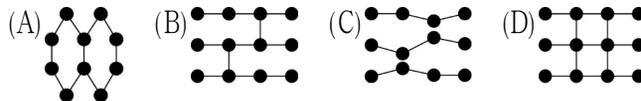


- (A)乙醇屬於甲 (B)肥皂屬於乙  
(C)乙酸乙酯屬於丙 (D)纖維素屬於丁

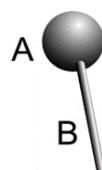
- ( A ) 8. 下列關於寶特瓶原料的敘述，何者正確？  
(A)為鏈狀聚合物，在高溫時，分子可以自由活動，具可塑性  
(B)為網狀聚合物，在高溫時，分子可以自由活動，具可塑性  
(C)為鏈狀聚合物，在高溫時，分子無法自由活動，故不具可塑性  
(D)為網狀聚合物，在高溫時，分子無法自由活動，故不具可塑性
- ( A ) 9. 利用加熱後的塑膠材料製作立體物品，其中的塑膠材料具有遇熱會軟化（或熔化），冷卻後又會變硬的特性。依據上述介紹，此塑膠材料種類和其結構示意圖的配對可能為下列何者？  
(A)熱塑性聚合物 (B)熱固性聚合物 (C)熱塑性聚合物 (D)熱固性聚合物



- ( A ) 10. 科學麵的主要成分為澱粉，這款國民零食也是李其從小至今的最愛。關於科學麵的各項敘述，下列何者正確？  
(A)屬於有機聚合物 (B)只含碳、氫元素  
(C)屬於小分子化合物 (D)屬於合成聚合物
- ( A ) 11. 有關聚合物的敘述，下列何者錯誤？  
(A)聚合物所含原子總數在 100 個以內  
(B)澱粉可經澱粉酶催化分解成葡萄糖  
(C)PE 是一種熱塑性聚合物  
(D)熱塑性聚合物可以回收再利用
- ( D ) 12. 段老師到食品材料行買了葡萄糖和澱粉各一包，要利用連假時在家中製作粉圓，有關葡萄糖和澱粉的敘述下列何者正確？  
(A)葡萄糖是元素，澱粉是化合物  
(B)兩者都是天然的聚合物  
(C)葡萄糖是無機物，澱粉是有機物  
(D)兩者都是碳水化合物
- ( C ) 13. 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，一般便利商店所販售的便當餐盒如右圖所示，這種餐盒的組成可用下列何圖來表示？



- ( D ) 14. 現代人的飲食習慣改變加上工作壓力大，所以吃的食物也相對變少，以至於產生許多廚餘等廢棄物，下列哪些屬於聚合物？(甲)綠色蔬菜；(乙)廢紙；(丙)回鍋油；(丁)剩飯。  
(A)甲、乙、丙、丁  
(B)僅甲、乙、丙  
(C)僅乙、丙、丁  
(D)僅甲、乙、丁
- ( D ) 15. 有關「再生纖維」的敘述，下列何者錯誤？  
(A)是以天然聚合物為原料  
(B)又稱為「人造絲」  
(C)再生纖維具光澤、容易漂白和染色  
(D)再生纖維燃燒時，會有類似毛髮燃燒的味道
- ( B ) 16. 在皂化的實驗中，為何要加入乙醇一起加熱？  
(A)使肥皂和甘油分離  
(B)使油脂和鹼性溶液能混合均勻  
(C)使肥皂產量增加  
(D)使肥皂能夠溶解在酒精中
- ( C ) 17. 右圖為肥皂分子的構造，請問 A、B 兩端為何？

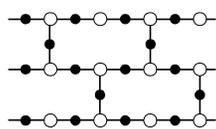


- (A) A 端：親油端；B 端：親水端  
(B) A 端：親油端；B 端：親油端  
(C) A 端：親水端；B 端：親油端  
(D) A 端：親水端；B 端：親水端

- ( B )18. 有關皂化反應，下列何者正確？  
 (A)皂化反應是利用甘油與鹼性物質共煮而製成  
 (B)加入濃食鹽水可以分離肥皂與丙三醇  
 (C)肥皂可以溶於濃食鹽水中，而甘油則不溶於濃食鹽水中  
 (D)皂化所得的肥皂分子具有親油端與親水端，去油汙的原理為：油汙被親水端的一端吸著，再由親油性的一端牽入水中
- ( B )19. 實驗桌上有六種藥品：(甲)  $C_2H_5OH$ ；(乙)  $KOH$ ；(丙)椰子油；(丁)  $H_2SO_4$ ；(戊)飽和食鹽水；(己)濃  $HCl$ 。金華欲使用上述藥品來製造肥皂，試問真正參與皂化反應的藥品是哪兩種？  
 (A)甲、乙 (B)乙、丙  
 (C)丙、丁 (D)戊、己
- ( C )20. 下列敘述何者正確？  
 (A)  $CH_4$ 、 $C_2H_5OH$  等都是有機化合物，所以有機化合物皆非電解質  
 (B)酯化反應是酸類加上醇類在濃硫酸當作催化劑下形成的不可逆的化學反應  
 (C)肥皂的製作過程中是以強鹼和油脂反應得到脂肪酸鈉和甘油  
 (D)再生纖維以石油產物為原料

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( A )21. 欲製造肥皂可將氫氧化鈉和油脂共煮而成，則下列何種材料不能作為油脂使用？  
 (A)甘油 (B)回鍋油  
 (C)橄欖油 (D)豬油
- ( C )22. (甲)澱粉的單體是醣類分子聚合而成；(乙)脂肪的單體是由胺基酸聚合而成；(丙)蛋白質的單體是由胺基酸聚合而成；(丁)纖維素的單體是由醣類分子聚合而成；(戊)保鮮膜是熱固型聚合物，上列敘述正確的有哪幾項？  
 (A)乙丙 (B)甲乙丁戊  
 (C)甲丙丁 (D)乙戊
- ( C )23. 有關植物纖維與動物纖維的敘述，下列何者正確？  
 (A)植物纖維與動物纖維皆是由蛋白質所構成  
 (B)植物纖維不是由聚合物所構成，動物纖維是由聚合物所構成  
 (C)植物纖維與動物纖維皆屬於有機化合物  
 (D)植物纖維是由蛋白質構成，動物纖維是由葡萄糖構成
- ( C )24. 某物質是由數千個 ○ 及 ● 等兩種不同的有機分子連結而成，其模型如右圖所示，下列敘述何者錯誤？  
 (A)此物質是聚合物  
 (B)此物質是一種網狀聚合物  
 (C)此物質是屬於熱塑性聚合物  
 (D)此物質不能回收使用

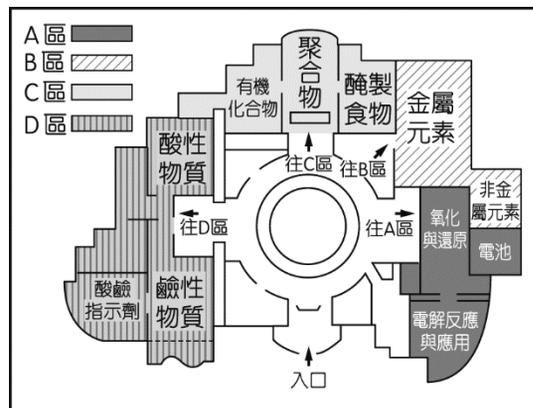


- ( C )25. 下圖為有機化合物分類的簡單架構，下列敘述何者正確？
- ```

    graph LR
      A[有機化合物] --> B[小分子化合物 (甲)]
      A --> C[聚合物]
      C --> D[天然聚合物 (乙)]
      C --> E[合成聚合物]
      E --> F[熱塑性聚合物 (丙)]
      E --> G[熱固性聚合物 (丁)]
    
```
- (A)甲分子量皆小於 100 (B)葡萄糖屬於乙  
 (C)丙又稱為鏈狀聚合物 (D)纖維素屬於丁

三、題組：每題 4 分，共 20 分

下圖為某科學博物館一樓各個展場的介紹簡圖，試回答下列問題：



- ( C )26. 此博物館某展場宣傳廣告單上的部分內容寫著「100% COTTON」，表示百分之百純棉。老師若想知道這些成分具有哪些性質，應該要到哪一區參觀？  
 (A) A 區 (B) B 區 (C) C 區 (D) D 區
- ( A )27. 承上題，廣告單上的「100% COTTON」可以歸納在下列何者？
- ```

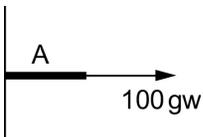
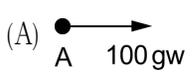
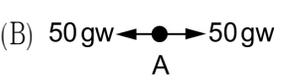
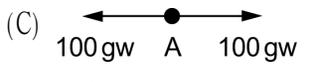
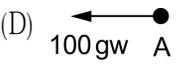
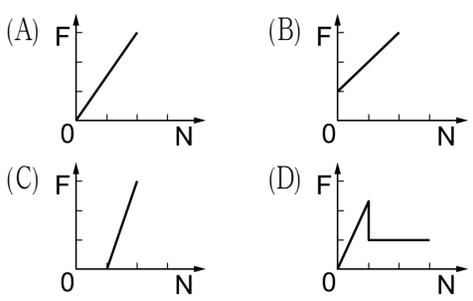
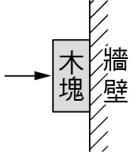
    graph LR
      A[纖維] --> B[天然纖維]
      A --> C[人造纖維]
      B --> D[植物纖維 (甲)]
      B --> E[動物纖維 (乙)]
      C --> F[再生纖維 (丙)]
      C --> G[合成纖維 (丁)]
    
```
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

乙醇可透過酵母菌對米、麥、玉米等穀類進行發酵製得。新型冠狀病毒在 2019 年 12 月於中華人民共和國湖北省武漢市被發現，隨後在 2020 年初迅速擴散至全球多國，逐漸變成一場全球性大瘟疫。政府也立即透過衛福部，向國人宣導要用肥皂勤洗手或用酒精來做雙手的消毒動作，以降低罹患機率。試回答下列問題：

- ( B )28. 乙醇的製作需透過酵母菌進行發酵來製得，其反應式為： $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酵母菌}} 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$ 。由反應式可以得知，在反應過程中用以使反應速率變快的為下列何者？  
 (A)葡萄糖 (B)酵母菌  
 (C)乙醇 (D)二氧化碳
- ( B )29. 衛福部拍攝許多正確洗手的影片，目的就是要讓民眾做好清潔工作，而清潔雙手的肥皂是透過哪些物質反應得來？  
 (A)酯類 + 氫氧化鈉 (B)椰子油 + 氫氧化鈉  
 (C)乙醇 + 乙酸 (D)乙酸 + 乙酸乙酯
- ( C )30. 若在戶外不方便用肥皂洗手，可以利用酒精來做消毒，下列何種濃度的酒精殺菌效果最好？  
 (A) 50% (B) 65% (C) 75% (D) 98%

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( B ) 1. 若二力相反時的合力為 1 公斤重，互相垂直時的合力為 5 公斤重，則此二力的大小分別為何？  
 (A) 2 公斤重、3 公斤重  
 (B) 3 公斤重、4 公斤重  
 (C) 6 公斤重、8 公斤重  
 (D) 1 公斤重、5 公斤重
- ( C ) 2. 兩個大小一定且作用在同一點上的力，如其夾角由  $180^\circ$  減小至  $0^\circ$ ，則其合力的大小為何？  
 (A) 先減後增 (B) 先增後減  
 (C) 逐漸增大 (D) 逐漸減小
- ( B ) 3. 下列哪些的合力為零？(甲)靜置在桌上的書本；(乙)椰子從樹上落下；(丙)天花板下的吊扇；(丁)用力推火車，火車不動。  
 (A) 乙丙丁 (B) 甲丙丁 (C) 乙丁 (D) 甲乙丁
- ( C ) 4. 懸掛於天花板的吊燈呈靜力平衡，此時吊燈的敘述何者正確？  
 (A) 只受重力影響  
 (B) 只受天花板的拉力影響  
 (C) 同時受重力與天花板的拉力  
 (D) 因平衡靜止，故不受力
- ( D ) 5. 下列何者不是兩力平衡的條件？  
 (A) 大小相等 (B) 方向相反  
 (C) 沿同一直線作用 (D) 方向相同
- ( C ) 6. 李其用 40 kgw 的力水平推一個實木衣櫃，結果推不動；美如將衣櫃內的衣服都拿出來，但李其用相同的力去推，還是推不動，請問下列敘述何者正確？  
 (A) 衣櫃與地面間的摩擦力  $> 40 \text{ kgw}$   
 (B) 衣櫃與地面間的摩擦力  $< 40 \text{ kgw}$   
 (C) 衣櫃與地面間的摩擦力跟原先相等都是 40 kgw  
 (D) 根本是李其肉腳，不是因為衣櫃太重，更不是摩擦力的問題
- ( D ) 7. 關於摩擦力的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 摩擦力就是兩物體接觸面間阻止物體運動的作用力  
 (B) 摩擦力方向和物體運動的方向相反  
 (C) 水平面上一物體受水平力  $F = 25 \text{ kgw}$  作用仍不動時，則摩擦力為  $F = 25 \text{ kgw}$   
 (D) 物體未被拉動前摩擦力是固定的
- ( A ) 8. 兩個大小一定且作用在同一點上的力，如果其夾角各為  $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ ，則其合力何時最大？  
 (A)  $0^\circ$  時合力最大 (B)  $90^\circ$  時合力最大  
 (C)  $180^\circ$  時合力最大 (D) 都相同
- ( C ) 9. 一物體重 20 gw，原靜置於桌上。現於物體兩側分別施以方向相反的水平力 30 gw 與 15 gw，發現物體仍然靜止不動，則該物體受到的摩擦力大小為多少？  
 (A) 0 gw (B) 10 gw (C) 15 gw (D) 45 gw

- ( B ) 10. 有關力的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 公斤重和公克重是力的單位  
 (B) 當物體受力的作用時，必產生形變和運動狀態的改變  
 (C) 當物體被扭轉而產生形變，表示有受力  
 (D) 原來向西方滾動的小球，突然改變向北滾動，表示它有受到力的作用
- ( C ) 11. 下列何項不能看出力對物體所產生的效應？  
 (A) 推動衣櫥 (B) 彈簧用力壓會收縮  
 (C) 靜止在桌面的筆電 (D) 氣球用力壓會變形
- ( B ) 12. 質量 2 公斤的筆電和質量 5 公斤的書包，何者在同一地點所受的地球引力較大？  
 (A) 筆電 (B) 書包 (C) 一樣大 (D) 無法判斷
- ( C ) 13. 1 kgw 的書包靜置於 5 kgw 的椅子上，椅子放在地板上，則椅子對書包的作用力大小為何？  
 (A) 5 kgw (B) 6 kgw (C) 1 kgw (D) 0 kgw
- ( C ) 14. 如右圖，繩子一端固定在牆上，另一端以 100 gw 的力量拉扯，此時繩子呈靜止平衡，則繩子中點 A 的受力力圖為下列何者？(繩子的重量不計)
- 
- (A)  (B)   
 (C)  (D) 
- ( A ) 15. 一輛重 3 公噸的挖土機，停在路邊水平的地面上，則挖土機所受的摩擦力為下列何者？  
 (A) 0 kgw (B) 10 kgw  
 (C) 500 kgw (D) 3000 kgw
- ( A ) 16. 最大靜摩擦力  $F$  和接觸面所受正向作用力  $N$  的關係圖為下列何者？
- 
- ( A ) 17. 水平地面上置有木箱一個，今有甲、乙兩力各為 10 kgw 及 25 kgw，若以不同角度同時施力於木箱上，則木箱受甲、乙兩力的合力大小，不可能為下列哪一個？  
 (A) 10 kgw (B) 15 kgw  
 (C) 25 kgw (D) 35 kgw
- ( C ) 18. 將 15 公斤重的木塊壓在牆上，如右圖。若木塊靜止不動，下列何者錯誤？
- 
- (A) 木塊所受牆壁的摩擦力 15 公斤重  
 (B) 木塊所受合力為零  
 (C) 需施力 15 公斤重  
 (D) 木塊產生的摩擦力方向為向上

- ( C )19. 有關摩擦力的敘述，下列何者正確？  
 (A)水平方向施力推地上的酒櫃不動時，是因為推力小於酒櫃與桌面之間的摩擦力  
 (B)生活中摩擦力對物體的作用，全部都是益處  
 (C)物體和接觸面之間的最大靜摩擦力與其間的正向作用力大小有關  
 (D)木塊放在木板上，當木塊已運動時，就不會有摩擦力存在
- ( D )20. 某生用食指與中指夾住理化課本，靜止於空中，則理化課本不會掉下來的原因是下列何者？  
 (A)食指與中指給予理化課本的力量大於理化課本的重力  
 (B)食指與中指給予理化課本的力量等於理化課本的重力  
 (C)食指與中指給予理化課本的力量加上摩擦力等於理化課本的重力  
 (D)食指與中指給予理化課本的摩擦力等於理化課本的重力

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

- ( C )21. 段老師作摩擦力實驗：用水平彈簧拉動相同木塊，在不同接觸面所得的彈簧秤讀數如下表所示，請問哪一個接觸面最粗糙？

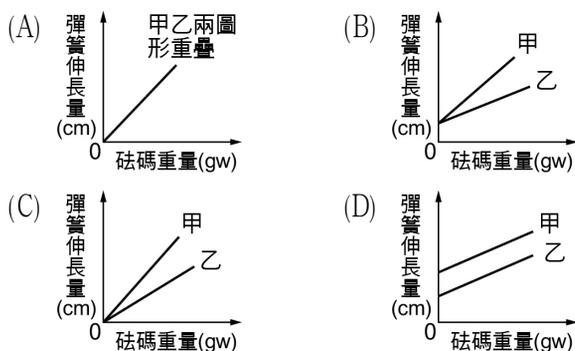
不同的接觸面	甲	乙	丙	丁
彈簧秤讀數 (gw)	95	70	135	100

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- ( D )22. 若要使書本平貼於垂直地面的牆上而不墜落，應採用下列何種方法？  
 (A)選擇表面較粗糙的牆面  
 (B)選擇質量較大的書本  
 (C)選擇封面紋路較多的書本  
 (D)提供垂直於牆面的作用力

- ( A )23. 李其取甲、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，其結果如下表所示。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？

甲彈簧全長 (cm)	41	44	47	50	53
甲彈簧懸掛重量 (gw)	50	110	170	230	290
乙彈簧全長 (cm)	36	39	42	45	48
乙彈簧所掛重量 (gw)	45	105	165	225	285

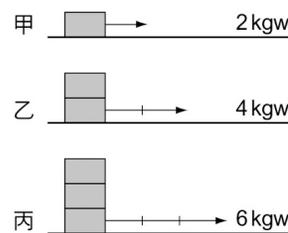


- ( C )24. 某物重 20 gw 置於水平桌面上。若最大靜摩擦力為 8 gw，今以 7 gw 的水平力拉此物體，則此時的摩擦力大小為多少？  
 (A) 0 gw (B) 6 gw (C) 7 gw (D) 8 gw

- ( C )25. 清明節連續假日，小芝的爸爸載著全家一起去掃墓。當車子開在快速道路上時，突然發現前面有車禍發生，於是爸爸緊急煞車，車輪在地面上向前滑了一段距離後，終於在事故現場前停了下來，小芝「啊！」的一聲，心臟怦怦直跳……。請問車輪在滑動期間，所受摩擦力的方向為何？  
 (A)沒有受到摩擦力作用  
 (B)向車子前面  
 (C)向車子後面  
 (D)向上等於車重

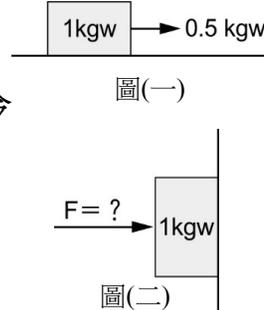
三、題組：每題 4 分，共 20 分

如右圖，在相同條件下，向右拉動一木塊至少要施力 2 kgw；若改拉動兩塊相同木塊，至少要施力 4 kgw；若改拉動三塊相同木塊，至少要施力 6 kgw，試回答下列問題：



- ( C )26. 有關上述的實驗推論，下列何者正確？  
 (A)靜摩擦力和垂直作用於地面的力成正比  
 (B)動摩擦力和垂直作用於地面的力無關  
 (C)最大靜摩擦力和垂直作用於地面的力成正比  
 (D)靜摩擦力和最大靜摩擦力都與正向力無關
- ( C )27. 若將四個木塊直立堆疊，施力 5 kgw 拉動木塊，則木塊的移動情形與摩擦力可能為多少 kgw？  
 (A)靜止、0 kgw (B)移動、5 kgw  
 (C)靜止、5 kgw (D)移動、0 kgw
- ( D )28. 若將四個木塊直立堆疊，施力 10 kgw 去拉動木塊，則木塊的摩擦力為多少 kgw？  
 (A)靜摩擦力 0 kgw (B)動摩擦力 10 kgw  
 (C)靜摩擦力 8 kgw (D)動摩擦力 7 kgw

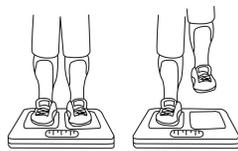
假設地面和牆面的接觸面性質相同，當地面放置 1 kgw 的木塊，需施水平力 0.5 kgw 恰可移動，如右圖(一)。今將木塊放置在牆面，施力 F 於木塊上，恰使木塊不會從牆面滑下，如右圖(二)，試回答下列問題：



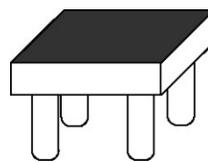
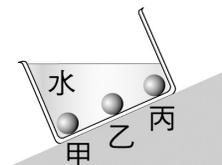
- ( C )29. 圖(一)中物體的移動情形與產生的摩擦力為下列何者？  
 (A)物體靜止；0.5 kgw (B)物體靜止；1.5 kgw  
 (C)物體移動；0.5 kgw (D)物體移動；1.5 kgw
- ( A )30. 圖(二)中木塊和施力 F 的敘述下列何者錯誤？  
 (A)木塊與牆面間的摩擦力為 0.5 kgw  
 (B)施力 F 等於牆壁施於木塊的作用力  
 (C)木塊所受的合力等於 0 kgw  
 (D)施力 F = 2 kgw

## 一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- ( B ) 1. 如右圖，棒球隊的選手手持球棒站在體重計上，兩腳鞋底接觸體重計之總面積為  $200 \text{ cm}^2$ ，此時體重計上的讀數為  $80 \text{ kgw}$ 。如果他抬起左腳做打擊，則體重計的讀數變化將為何？  
 (A)變大 (B)不變 (C)變小 (D)不一定
- ( B ) 2. 金華到鶯歌買了瓷製茶壺回來，發現蓋上有一小孔，其目的為下列何者？  
 (A)製作過程中因為高溫燒製所以須先以針穿一個洞防止破裂  
 (B)使茶壺內的內外氣壓相等，讓茶容易倒出來  
 (C)讓水位不會太高並方便觀察  
 (D)純粹是為了美觀
- ( A ) 3. 在某地使用直徑  $1 \text{ cm}$  的玻璃管作托里切利實驗，量出的水銀柱垂直高度是  $76 \text{ cm}$ ，水銀上方為真空。當玻璃管直徑不變，但改裝水重作實驗時（其他條件不變），則此時玻璃管柱內的水柱垂直高度將變為多少  $\text{m}$ ？  
 (A) 10 (B) 76 (C) 75 (D) 37.5
- ( C ) 4. 附有掛鈎的吸盤可以吊掛重物的原理為何？  
 (A)連通管原理 (B)帕斯卡原理  
 (C)大氣壓力 (D)毛細現象
- ( D ) 5. (甲)水壓力；(乙)大氣壓力；(丙)浮力；(丁)摩擦力，上述物理量中，哪幾個是有方向的？  
 (A)僅丁 (B)僅甲乙  
 (C)僅甲乙丁 (D)僅丙丁
- ( A ) 6. 小朱出門時穿錯不同尺寸的鞋子，其中左腳的鞋子尺寸較大。若小朱在兩隻鞋子上各給予  $25$  公斤重的重量，則哪隻腳傳遞給地板的壓力較大？  
 (A)右腳 (B)左腳 (C)相等 (D)無法比較
- ( C ) 7. 碗中盛滿水，而碗壁內側的受力情形以箭頭方向表示，則下列何圖正確？  
 (A)  (B)   
 (C)  (D) 
- ( C ) 8. 使用吸塵器清潔地毯，應用了下列何種原理？  
 (A)空氣浮力 (B)液體浮力  
 (C)大氣壓力 (D)液體壓力
- ( B ) 9. 下列大氣壓力的敘述何者錯誤？  
 (A)空氣的重量往下壓造成大氣壓力  
 (B)一大氣壓可支撐  $76 \text{ cm}$  水柱  
 (C)一大氣壓  $= 1033.6 \text{ gw/cm}^2$   
 (D)一大氣壓可簡記為  $1 \text{ atm}$



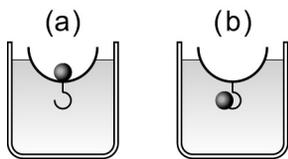
- ( B ) 10. 段老師與陳老師從大廳 1 樓欲搭電梯到第 72 層的觀景臺欣賞高雄港的景色，電梯在上升的過程中大氣壓力變化為何？  
 (A)逐漸變大  
 (B)逐漸變小  
 (C)先逐漸變大再逐漸變小  
 (D)先逐漸變小再逐漸變大
- ( A ) 11. 右圖中甲、乙、丙三點所受的水壓分別以  $P_{甲}$ 、 $P_{乙}$ 、 $P_{丙}$  表示之，則下列何者正確？  
 (A)  $P_{甲} > P_{乙} > P_{丙}$   
 (B)  $P_{甲} < P_{乙} < P_{丙}$   
 (C)  $P_{甲} < P_{乙} = P_{丙}$   
 (D)  $P_{甲} = P_{乙} = P_{丙}$
- ( B ) 12. 汽水開罐後產生大量的氣泡，有關此現象的推論，下列何者不適當？  
 (A)此氣泡主要和大理石碰到鹽酸所產生的氣體相同  
 (B)此氣泡因受外界壓力擠壓而逸出  
 (C)開瓶前，瓶內氣體壓力  $>$  外界壓力  
 (D)開瓶後，因為壓力變小所以氣體溶解度減少
- ( B ) 13. 如右圖，一鐵塊由粗細一樣的四根木頭撐住（重量平均分配），鐵塊重  $400 \text{ gw}$ ，木頭兩端截面積都是  $5 \text{ cm}^2$ ，求每根木頭所承受鐵塊壓力為多少  $\text{gw/cm}^2$ ？  
 (A) 5 (B) 20 (C) 25 (D) 50
- ( D ) 14. 李其用銳利的石頭將椰子打洞。下列四粒泰國椰子的打洞方式，何者最容易將椰子汁倒出？  
 (A)  (B)  (C)  (D) 
- ( A ) 15. 太郎在臺北 101 大樓的地下街、次郎在第 50 樓層、三郎在頂樓，三人同時操作托里切利實驗，何人之水銀柱的垂直高度最大？  
 (A)太郎 (B)次郎 (C)三郎 (D)一樣高
- ( B ) 16. 一皮球浮在水面上，想施力把皮球壓入水中，當皮球漸沉入水中的過程，所需要施的力量大小關係應為下列何者？  
 (A)逐漸變小 (B)逐漸變大  
 (C)大小不變 (D)先變大再變小
- ( D ) 17. 一顆石頭在沉入水池底的過程中，所受的水壓力與浮力會如何變化？  
 (A)水壓力不變、浮力變小  
 (B)水壓力不變、浮力變大  
 (C)水壓力變小、浮力變大  
 (D)水壓力變大、浮力不變
- ( B ) 18. 下列何者不是物理意義上的「力」？  
 (A)風力 (B)壓力 (C)浮力 (D)地球引力



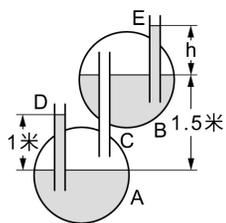
- ( A )19. 同質量的銅球和軟木球（銅球密度為  $8.9 \text{ g/cm}^3$ 、軟木球密度為  $0.25 \text{ g/cm}^3$ ），放在水中時，其所受的浮力何者較大？  
 (A)軟木球較大  
 (B)一樣大  
 (C)銅球較大  
 (D)資料不足無法比較
- ( C )20. 承上題，若兩球體積相同，則放在水中時，其所受的浮力何者較大？  
 (A)軟木球較大  
 (B)一樣大  
 (C)銅球較大  
 (D)資料不足無法比較

二、進階題：每題 4 分，共 20 分

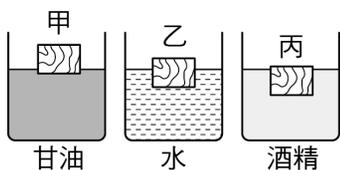
- ( C )21. 將鐵球置於碗中放入裝有水的燒杯內（如右圖 a），此時碗所排開水的體積為  $V_1$ ；若鐵球改掛於碗底放入置有水的燒杯內（如右圖 b），此時碗（不含鐵球）所排開水的體積為  $V_2$ ，則下列何者正確？  
 (A)  $V_1 < V_2$   
 (B)  $V_1 = V_2$   
 (C)  $V_1 > V_2$   
 (D)無法判定



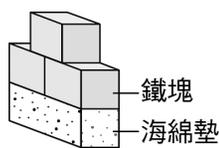
- ( B )22. 如右圖所示，A、B 是兩個密閉的球形容器，C、D、E 都是兩端開口的玻璃管，它們與容器介面處緊密封接。容器 A、B 和玻璃管 D、E 內盛有水，各水面高度差如右圖所示。則 E 管內水面高出 B 容器水面的高度  $h$  應為多少米？  
 (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.5



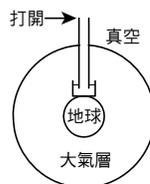
- ( D )23. 心渝在甲、乙、丙三個燒杯，分別裝不同密度的液體，同一木塊漂浮在各液面狀況如右圖所示，則木塊在各杯內所受浮力的大小為何？  
 (A)甲最大  
 (B)乙最大  
 (C)丙最大  
 (D)一樣大



- ( B )24. 丞亨將三個邊長皆為  $5 \text{ cm}$  的正立方體鐵塊，以右圖中的方式排列在海綿墊上。已知每一個鐵塊為  $1000 \text{ 公克}$  重，則海綿墊所受壓力為何？  
 (A)  $40 \text{ 公克重/平方公分}$   
 (B)  $60 \text{ 公克重/平方公分}$   
 (C)  $80 \text{ 公克重/平方公分}$   
 (D)  $100 \text{ 公克重/平方公分}$

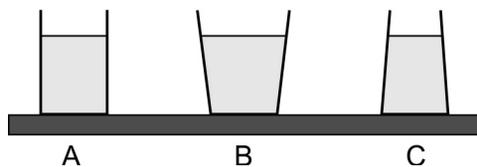


- ( B )25. 小英幻想做一個瘋狂的實驗，如果小英將托里切利實驗充滿水銀的玻璃管一直延伸到大氣層外面，然後再將玻璃管上方打開，結果管內外水銀高度差會如何變化（如右圖）？  
 (A)上升至  $76 \text{ 公分}$  以上  
 (B)維持  $76 \text{ 公分}$  高  
 (C)下降至  $0 \sim 76 \text{ 公分}$  之間  
 (D)下降至  $0 \text{ 公分}$  高



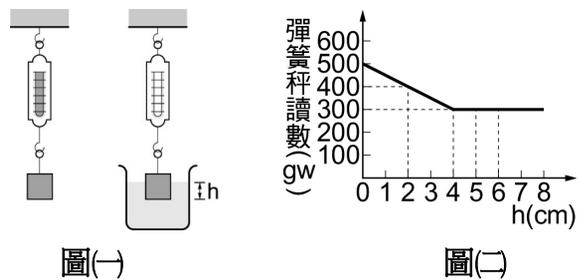
三、題組：每題 4 分，共 20 分

如下圖，若 A、B、C 三容器的質量及底面積均相等，且內盛等高的同種液體，試回答下列問題：



- ( D )26. 容器底部所受水壓力大小關係為何？  
 (A)  $B > C = A$  (B)  $C < A < B$   
 (C)  $A > B > C$  (D)  $A = B = C$
- ( A )27. 桌面所受的壓力大小關係為何？  
 (A)  $B > A > C$  (B)  $C < B < A$   
 (C)  $A > B = C$  (D)  $A = B = C$
- ( A )28. 若以相同重量的金屬鐵球分別放入三容器內且都沉入到杯底，水也沒有溢出，則此時桌面上所受壓力的大小關係為何？  
 (A)  $B > A > C$  (B)  $C < B < A$   
 (C)  $A = C > B$  (D)  $A = B = C$

如下圖(一)，曉淳將一均勻的實心圓柱體掛在彈簧秤下端，再以燒杯承裝適量的水，當實心圓柱體逐漸沒入水中，測得其底部沒入水中的深度  $h$  與彈簧秤讀數繪成圖，如下圖(二)所示。試回答下列問題：



- ( D )29. 曉淳所吊掛的實心圓柱體在沒入水面下  $5 \text{ cm}$  處時，此圓柱體所排開水的體積為下列何者？  
 (A)  $500 \text{ cm}^3$  (B)  $400 \text{ cm}^3$   
 (C)  $300 \text{ cm}^3$  (D)  $200 \text{ cm}^3$
- ( C )30. 曉淳將實心圓柱體逐漸沒入水面  $0 \sim 3 \text{ cm}$  的過程中，可以獲得以下何種結論？  
 (A)浮力與液體密度有關  
 (B)物體排開的液體體積與物體密度有關  
 (C)物體在液體中所減輕的重量與沒入液體體積多寡有關  
 (D)物體所受浮力與物體截面積、液體密度有關