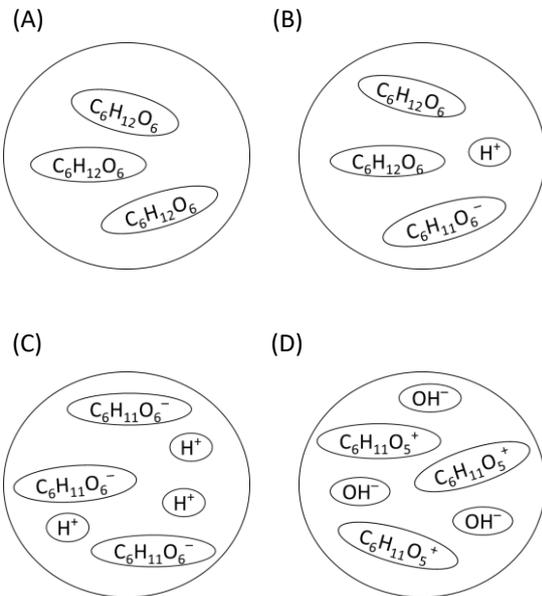


一、單選題(1~30 題，每題 3 分；31~35 題，每題 2 分，共 100 分)

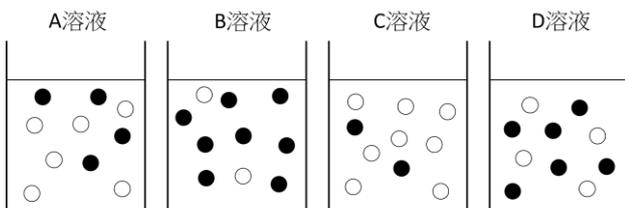
1. 硫酸鉀 (K_2SO_4) 在水溶液中完全解離成鉀離子和硫酸根離子，若硫酸鉀溶液中含有 0.4 莫耳的鉀離子，則應含有多少莫耳的硫酸根離子？
 (A) 0.2 莫耳 (B) 0.4 莫耳
 (C) 0.6 莫耳 (D) 0.8 莫耳。

2. 關於阿瑞尼士電離說的內容何者正確？
 (A) 電解質溶於水，不需通電即可解離產生陽離子與陰離子
 (B) 水溶液中的陽、陰離子數目相同，呈電中性
 (C) 電解質水溶液通電後，陽離子移向正極、陰離子移向負極。
 (D) 因為與法拉第的觀點相符，提出電離說的當下即被大眾所接受。

3. 已知葡萄糖的化學式為 $C_6H_{12}O_6$ ，當葡萄糖溶於水時，有關溶液中葡萄糖粒子狀態的示意圖，下列何者正確？



4. 下圖 A、B、C、D 為四種不同的酸鹼溶液的示意圖，請問 pH 值的大小順序？



● 氫氧根離子 (OH^-) 氫離子 (H^+)

- (A) $A > C > B > D$ (B) $C > A > D > B$
 (C) $C > B > D > A$ (D) $B > D > A > C$

5. 甲溶液是由蒸餾水 3 mL 及 1 滴濃度為 1 M 的鹽酸混合而成，乙溶液是由蒸餾水 3 mL 及 1 滴甲溶液混合而成，在常溫下，下列有關甲、乙兩溶液的 pH 值關係，何者正確？
 (A) $\text{甲} > \text{乙} > 7$ (B) $\text{乙} > \text{甲} > 7$
 (C) $\text{乙} < \text{甲} < 7$ (D) $\text{甲} < \text{乙} < 7$ 。

6. 參考下表，判斷下列化合物的化學式何者正確？

| | |
|-----|--|
| 陽離子 | Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ |
| 陰離子 | OH^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} |

- (A) 碳酸鎂為 Mg_2CO_3
 (B) 氫氧化鈣為 $CaOH_2$
 (C) 硝酸銨為 NH_4NO_3
 (D) 氫氧化鋁為 $Al_2(OH)_3$ 。
7. 下列各物質加入水中的解離反應式，何者正確？
 (A) 氯化鈣： $CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+} + Cl_2^-$
 (B) 硫酸： $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$
 (C) 氨氣： $NH_3 \rightarrow NH_2^- + H^+$
 (D) 酒精： $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5^+ + OH^-$
8. 有些冷凍廠會以液態氨作為冷媒，若不幸發生氨氣外洩，為了避免逸出的氣體造成人員危害，剛發生時應如何緊急處理？
 (A) 噴灑大量清水 (B) 向空氣噴灑稀鹽酸
 (C) 使用強光照射 (D) 使用抽氣機吸回容器內

※市面上的變色口紅膠也是酸鹼指示劑的應用。口紅膠原本呈現紫色，以廣用試紙測試為弱鹼性，塗抹後接觸空氣，顏色會變為無色。請回答以下問題：(9、10 題)

| 指示劑 | 低 pH 值的顏色 | pH 值變色範圍 | 高 pH 值的顏色 |
|-----|-----------|----------|-----------|
| 甲 | 無色 | 8.2-10.0 | 粉紅 |
| 乙 | 黃 | 6.6-8.0 | 紅 |
| 丙 | 無色 | 9.4-10.6 | 紫 |
| 丁 | 紅 | 4.5-8.3 | 紫 |

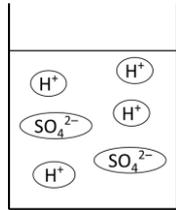
9. 由指示劑變色範圍判斷，變色口紅膠可能含有下列哪一種指示劑？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
10. 根據變色情形，請問口紅膠接觸空氣後 pH 值如何變化？與空氣中的哪一種氣體有關？
 (A) pH 值上升；氧氣 (B) pH 值上升；二氧化碳
 (C) pH 值下降；氧氣 (D) pH 值下降；二氧化碳

11. 阿明在台南的老街遇到了煮「極糖」的攤販，他看到老闆將砂糖與水倒入大湯勺中，置於爐火上加熱並攪拌，加熱一段時間糖漿變濃稠時，加一點「白色粉末」至大湯勺中拌勻，糖漿便會迅速膨脹鼓起，待其冷卻定型後即完成。請問最後加入的「白色粉末」可能是什麼？
- (A)小蘇打粉 (B)石膏粉
(C)蘇打粉 (D)石灰粉

12. 下列關於各種常見的酸性質描述，何者錯誤？
- (A)濃硫酸具有脫水性，可使碳水化合物形成黑色的碳
(B)硝酸受光照射會產生紅棕色的二氧化氮
(C)打開濃鹽酸時，會在瓶口飄出白霧，其成分為小水滴
(D)鹽酸與漂白水混用可能會產生有毒的氯氣

13. 含著吸管對試管內的氫氧化鈣溶液吹氣，下列敘述何者錯誤？
- (A)試管中溶液溫度會上升
(B)試管中溶液會變白色混濁
(C)試管中溶液 pH 值會變小
(D)試管中 $[OH^-]$ 會變大。

14. 右圖為硫酸水溶液中的離子示意圖，於此溶液中加入下列哪一杯氫氧化鈉水溶液，能恰好完全中和？



(A)

(B)

(C)

(D)

15. 酸鹼中和會產生鹽類，若阿明想產生俗稱「蘇打」的鹽類，需要下列哪一種組合？
- (A)硝酸 + 氫氧化鈉 (B)碳酸 + 氫氧化鈉
(C)鹽酸 + 氫氧化鈣 (D)硫酸 + 氫氧化鈣

16. 桌上放置有甲、乙、丙三杯無色溶液，已知此三種溶液分別為鹽酸、碳酸鈉、酚酞指示劑。老師從三種溶液中分別各取兩種溶液混合，並觀察混合後的變化，所得結果如下表所示。請問甲、乙、丙這三杯溶液的成分依序為何？

| 混合成分 | 混合後溶液的變化 |
|-------|----------|
| 甲 + 丙 | 混合後溶液變紅色 |
| 乙 + 丙 | 混合後產生氣體 |

- (A)鹽酸、碳酸鈉、酚酞
(B)鹽酸、酚酞、碳酸鈉
(C)酚酞、鹽酸、碳酸鈉
(D)碳酸鈉、鹽酸、酚酞。

※將氫氧化鈉溶液 (NaOH) 滴加在鹽酸水溶液 (HCl) 中，且以酚酞溶液作為指示劑，其裝置如右圖所示。請回答下列問題：(17、18 題)



17. 酚酞指示劑應加入在何處？滴入氫氧化鈉的過程中，瓶內顏色的變化情形為何？
- (A)加入甲處；顏色由無色變為紅色
(B)加入甲處；顏色由紅色變為無色
(C)加入乙處；顏色由無色變為紅色
(D)加入乙處；顏色由紅色變為無色
18. 關於此實驗的敘述，何者正確？
- (A)尚未滴入氫氧化鈉溶液前，錐形瓶內無 OH^- 離子
(B)滴入的過程中，錐形瓶內 H^+ 離子數量逐漸減少
(C)為了不影響實驗結果，滴定過程中，錐形瓶應靜置在桌上，避免搖晃
(D)實際發生反應的粒子為 Na^+ 與 Cl^- ，產物為 NaCl
19. 在古埃及文物中，法老王的金製面具經歷了數千年，至今仍然色澤鮮豔。這與黃金的哪項性質有關？
- (A)延展性 (B)導熱性、導電性
(C)軟硬度 (D)活性。
20. 甲、乙、丙三試管中加入等體積的鹽酸溶液，但鹽酸溶液的 pH 值分別為 2、3、5，當三個試管中加入等重鋅粉，則三支試管的反應速率關係為何？
- (A)乙 > 丙 > 甲 (B)甲 > 乙 > 丙
(C)丙 > 甲 > 乙 (D)丙 > 乙 > 甲。

21. 生產大量乾燥粉狀物的場所，如麵粉和奶粉工廠等，必須嚴禁吸煙和點火等行為，也須小心靜電，以避免發生粉塵起火爆炸造成火災。請問粉塵會發生燃燒與下列哪一項因素無關？

(A) 催化劑 (B) 溫度
(C) 接觸總面積 (D) 濃度。

22. 在一個已達平衡的可逆反應中，反應式如下：



若移除容器內的 B 物質，則有關反應的變化，何者正確？

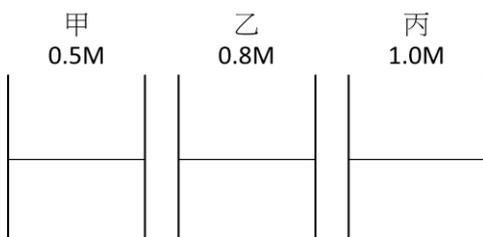
(A) 平衡往正反應的方向移動
(B) 會進行放熱反應，使環境溫度升高
(C) 達到新平衡前，C、D 的量會持續減少
(D) 達到新平衡後，容器內仍不會有 B 物質

23. (甲) 水蒸發為水氣
(乙) 藍色酸銅晶體加熱變成白色
(丙) 石蕊試紙的變色
(丁) 碳燃燒生成二氧化碳

以上反應中，何者屬於化學變化的可逆反應？

(A) 甲丙 (B) 乙丙 (C) 乙丁 (D) 丙丁

24. 為了探討濃度對反應速率的影響，在甲、乙、丙三個燒杯中分別裝入不同濃度的硫代硫酸鈉溶液，再把各燒杯放在畫有「+」的白紙上，在室溫下，將定量相同濃度的鹽酸溶液分別倒入燒杯中，並開始計時，直到溶液顏色恰可遮住紙上的「+」時才停止。關於此實驗的敘述何者正確？



- (A) 溶液中的沉澱物為白色的碳酸鈣
(B) 計時結束時，三杯遮蓋「+」字記號的沉澱量大小關係為甲 = 乙 = 丙
(C) 遮住「+」所需的時間為丙 > 乙 > 甲
(D) 由實驗結果可知鹽酸的濃度越高，反應速率越快

※為了討論鹽酸和貝殼的反應速率，阿傑做了五個實驗，實驗條件如下表所示。試回答下列問題：

(25~27 題)

| 試管 | 鹽酸濃度 | 鹽酸溫度 | 貝殼顆粒大小 |
|----|------|------|----------|
| 甲 | 10% | 30°C | 粉末狀 (5g) |
| 乙 | 20% | 40°C | 粉末狀 (5g) |
| 丙 | 10% | 40°C | 粉末狀 (5g) |
| 丁 | 20% | 40°C | 片狀 (5g) |
| 戊 | 10% | 30°C | 片狀 (5g) |

25. 此實驗中，我們應該觀察下列哪一現象判斷反應速率的快慢？

(A) 鹽酸減少的速率 (B) 氣體產生的速率
(C) 貝殼消耗的速率 (D) 溫度上升的速率

26. 五支試管中，反應初期速率最快的是哪一支試管？最慢的是哪一支試管？

(A) 丁最快，甲最慢 (B) 丁最快，戊最慢
(C) 乙最快，甲最慢 (D) 乙最快，戊最慢

27. 想要探討溫度對反應速率的影響，應選擇哪幾支試管？

(A) 乙丙 (B) 丁戊 (C) 甲乙 (D) 甲丙

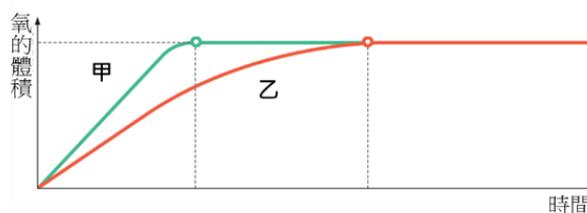
28. 在水溶液中，溴 (Br₂) 與水作用產生無色的氫離子 (H⁺)、溴離子 (Br⁻) 及次溴酸 (HBrO)，此反應是可逆反應：



已知溴水具有毒性，請問如何利用化學平衡的概念控制反應方向，使溴反應成較無毒性的溴離子？

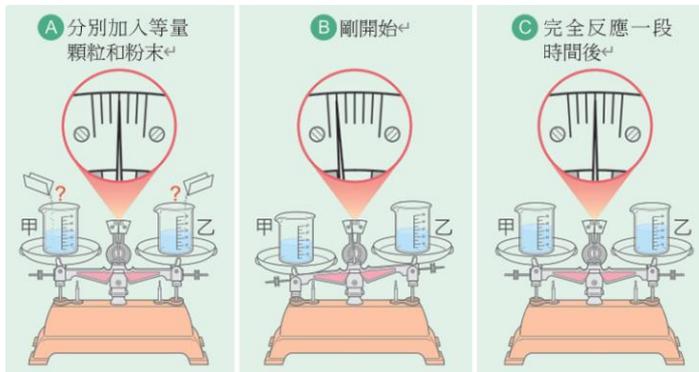
- (A) 加入酸性物質，使反應往正反應的方向移動
(B) 加入酸性物質，使反應往逆反應的方向移動
(C) 加入鹼性物質，使反應往正反應的方向移動
(D) 加入鹼性物質，使反應往逆反應的方向移動

29. 有甲乙兩組雙氧水製備氧氣的實驗，其中一組有加入二氧化錳，其他實驗環境皆相同，可得到氧氣產量與時間的關係圖如附圖。請問下列敘述何者錯誤？



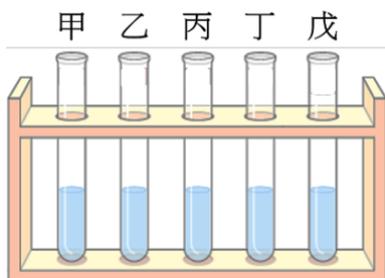
- (A) 由圖可知加入二氧化錳不影響氧氣產量
(B) 由圖可判斷加入二氧化錳的實驗為甲組
(C) 二氧化錳只改變反應速率，未參與反應
(D) 反應結束後，二氧化錳的質量或化學性質不會發生變化

30. 如圖 A，取相同條件的鹽酸溶液兩杯，分別放置在天平兩端，隨機在兩燒杯中同時加入等質量的碳酸鈣顆粒與粉末，探討顆粒大小對反應速率的影響，以及是否會影響最終的產物生成量。實驗過程中觀察到的結果如圖，請問下列敘述何者正確？



- (A) 由圖 B 可知，甲杯的反應速率較快
 (B) 由圖 C 可知，兩杯生成物的總質量相同
 (C) 碳酸鈣粉末加入甲杯；碳酸鈣顆粒加入乙杯
 (D) 此實驗可驗證化學反應的質量守恆定律

※實驗室中，阿明配置 5 種不同溶液，取 5mL 分別放入甲~戊 5 支試管中，利用玻璃棒分別沾取溶液滴在廣用試紙上，記錄廣用試紙在不同溶液的變色情形如表，請回答以下問題：(31~33 題)

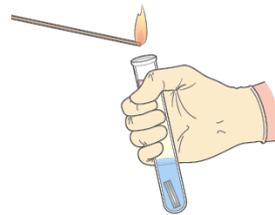


| 試管溶液 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 戊 |
|----------|---|---|---|---|---|
| 廣用試紙變色情形 | 紫 | 紅 | 藍 | 綠 | 黃 |

31. 以鑷子夾取 5 小段鎂帶，分別放入試管中，請問哪些溶液能與鎂帶發生反應？
 (A) 甲丁 (B) 甲乙 (C) 乙戊 (D) 甲丙



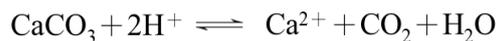
32. 承上題，取出發生反應的試管，以拇指按壓住試管口，收集產生的氣體。將帶有火焰的線香靠近試管口，可觀察線香火焰有何變化？



- (A) 產生爆鳴聲 (B) 燃燒更旺盛
 (C) 火焰不停晃動 (D) 火焰熄滅

33. 已知其中一種溶液為氯化鈉水溶液，請問可能是哪一支試管？
 (A) 乙 (B) 丙 (C) 丁 (D) 戊

※如附圖，將貝殼與稀鹽酸放入錐形瓶中，並以橡皮塞密封。剛開始會產生氣泡，靜置一段時間後，錐形瓶內不再產生氣泡。已知在密閉容器中，碳酸鈣和鹽酸溶液的反應為可逆反應，反應式如下：



試回答下列問題：(34、35 題)

34. 蓋上塞子一段時間後，錐形瓶內不再產生氣泡。關於這個現象，下列何者正確？
 (A) 此時正反應與逆反應皆持續進行
 (B) 反應達到平衡，瓶內化學反應已停止
 (C) 此時瓶內的 CaCO_3 與 H^+ 的莫耳數比為 1:2
 (D) 若將塞子打開，則仍會維持平衡狀態，不產生氣泡
35. 達成平衡後，下列處理方法何者有助於生成二氧化碳？(甲) 加入醋酸溶液；(乙) 加入氫氧化鈉溶液；(丙) 打開瓶塞；(丁) 縮小容器的體積。
 (A) 甲丁 (B) 乙丙 (C) 乙丁 (D) 甲丙。

【試題結束】