

一、選擇題

- 關於電解質的說法，下列哪一項是正確的？
(A)銅線可以導電，所以銅是電解質 (B)固體的食鹽不能導電，所以食鹽不是電解質
(C)酒精易溶於水，所以是電解質 (D)鹽酸是氯化氫的水溶液，可以導電，所以氯化氫是電解質。
- 將濃硫酸滴在方糖上，方糖會變成焦黑的碳，是因為濃硫酸具有什麼性質？
(A)酸性強 (B)脫水性 (C)腐蝕性 (D)沸點高。
- 鈉離子 (Na^+) 和鈉原子 (Na) 的比較，何者正確？ (A)質子數相同 (B)電子數相同 (C)化學性質相同 (D)鈉原子獲得一個質子後，形成鈉離子。
- 下列哪一個反應速率最快？ (A)鐵釘生鏽 (B)光合作用 (C)木材燃燒 (D)銅生銅綠。
- 被螞蟻叮咬時，螞蟻會注入一種酸性物質，使患部產生紅腫現象，於是我們會在患部塗一種鹼，以減輕叮咬處的紅腫疼痛，塗抹下列何者最適當？ (A)食鹽水 (B)食醋 (C)汽水 (D)氨水。
- 對一個已達到平衡的化學反應而言，下列敘述何者正確？
(A)正反應與逆反應均已經停止 (B)反應物與生成物的總莫耳數相等
(C)正反應速率大於逆反應速率 (D)反應物與生成物的濃度維持不變。
- 「電解質」是因下列哪一種粒子在水溶液中移動而導電？ (A)質子 (B)離子 (C)電子 (D)分子。
- 常利用單位時間內反應物或生成物的變化量來表示的是下列何者？
(A)化學平衡 (B)酸鹼反應 (C)反應速率 (D)中和反應。
- 今有兩杯水溶液，經測定後得知甲溶液 pH 值為 4，乙溶液 pH 值為 6，則哪一杯溶液中的 $[\text{H}^+]$ 較大？ (A)甲較大 (B)乙較大 (C)兩者相等 (D)條件不足，無法比較。
- 有關於鹽類的敘述，何者正確？ (A)氯化鈉是透明無色晶體，又稱食鹽，只能從酸鹼中和產生
(B)硫酸鈣是白色固體，易溶於水，可作為石膏像 (C)碳酸鈉是白色固體，可作為清潔劑，所以又稱洗滌鹼 (D)乾粉滅火器中裝有碳酸鈉乾粉及氮氣鋼筒，利用碳酸鈉遇熱會分解成二氧化碳而達到滅火的目的。
- 食鹽、鹽酸和氫氧化鈉水溶液，三者皆為無色透明的液體，各具不同性質，可利用不同的檢測方法將其區分。下列哪一種方法無法作為區分的依據？
(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)以紅、藍色石蕊試紙測試，觀察試紙顏色變化 (D)以廣用試紙測試，觀察試紙顏色變化。
- 小康整理實驗室時，發現甲、乙、丙、丁四瓶標籤脫落的透明溶液。測試結果如下表，請推測甲、乙、丙、丁四瓶分別為何種溶液？

項目 溶液	藍色石蕊 試紙測試	紅色石蕊 試紙測試	觀察
甲瓶	紅色	紅色	照光會產生紅棕色氣體
乙瓶	紅色	紅色	能使方糖變黑色
丙瓶	藍色	藍色	呈無色、具有刺激性臭味
丁瓶	藍色	藍色	通入二氧化碳後，溶液變成白色混濁

- (A)硫酸、鹽酸、硝酸、石灰水 (B)硝酸、硫酸、氨水、石灰水
(C)硝酸、硫酸、鹽酸、石灰水 (D)硫酸、硝酸、氨水、醋酸。
- 當一可逆反應： $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ 達平衡後，再加入一些 A，則下列敘述何者錯誤？
(A)反應物 B 的量會減少 (B)產物 C 的量會增加 (C)產物 D 的量會增加
(D)平衡已被破壞，反應已無法再達成平衡。
- 某一水溶液中混有 0.1 莫耳氫氧化鈉 (NaOH) 及 0.1 莫耳氯化鈣 (CaCl_2) 水溶液，則溶液中正離子總電荷數與負離子總電荷數的比為多少？ (A)1:1 (B)1:2 (C)2:3 (D)3:2。
- 實驗室中有三杯溶液： 甲： $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ M}$ ，200 毫升； 乙： $[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-1} \text{ M}$ ，300 毫升；
丙： $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ M}$ ，400 毫升。 則三杯溶液的 pH 值大小順序為何？
(A)甲>乙>丙 (B)乙>甲>丙 (C)乙>丙>甲 (D)丙>甲>乙。

16. 在 25°C，將 N_2O_4 置入密閉容器中，會進行： $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} (\text{無色}) + \text{熱量} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} (\text{紅棕色})$ 的反應，以下敘述何者正確？ (A)當反應平衡時，正反應與逆反應皆停止進行 (B)當溫度上升時，反應向左進行，容器內氣體逐漸變為無色 (C)當溫度上升時， N_2O_4 分子數減少， NO_2 分子數增加，容器內氣體紅棕色會加深 (D)當溫度下降時，容器內氣體總莫耳數增加。

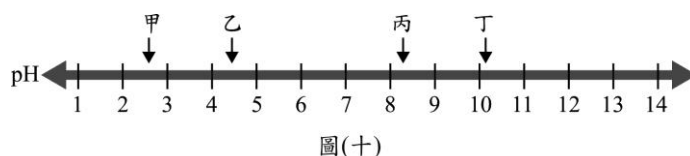
17. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 是下列選項中的哪一種反應？

(A)中和反應 (B)解離反應 (C)分解反應 (D)氧化反應。

18. 小育在回家的路上撿到一塊白色的石頭，他想用水清洗，卻不小心撞倒洗馬桶用的鹽酸，結果石頭和鹽酸接觸後開始產生氣泡，且表面出現大小不一的坑洞，請問小育撿到的這顆石頭可能含有什麼成分？ (A) CaO (B) NaNO_3 (C) CaCO_3 (D) NaCl 。

19. 小愷想了解雨水的酸化程度，他在四個不同地點收集雨水，再以固定濃度的氫氧化鈉(NaOH)溶液中和，結果如左下附表，則何處的雨水最酸？ (A)臺北 (B)新竹 (C)南投 (D)嘉義。

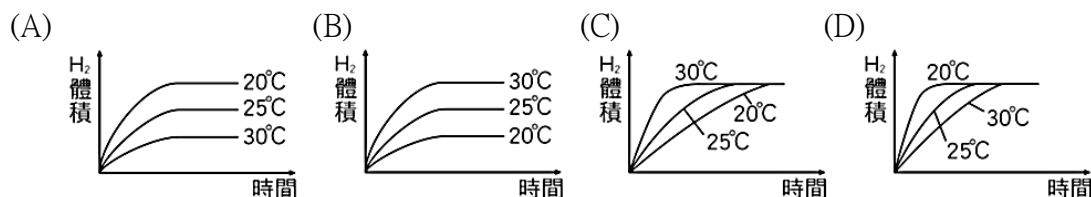
地點	雨水體積	達中和所需體積 (mL)
臺北	200	30
新竹	400	50
南投	100	10
嘉義	300	40



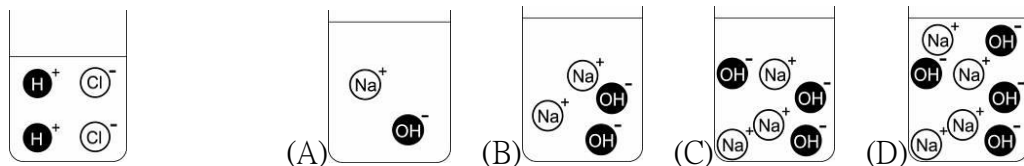
20. 有甲、乙、丙和丁四杯體積均為 100 mL 的水溶液，其中兩杯為碳酸鈉溶液，另外兩杯為鹽酸，25°C 時這四杯溶液的 pH 值如右上附圖(十)所示。已知鹽酸和碳酸鈉反應會產生二氧化碳，下列哪兩杯溶液混合後，產生二氧化碳的初始速率最快？

(A)甲和丙 (B)甲和丁 (C)乙和丙 (D)乙和丁。

21. 鋅粉與鹽酸反應可產生氫氣。今各加 1 公克鋅粉於定量、同濃度的三份鹽酸中，溫度各控制在 20°C、25°C 及 30°C，若皆完全反應，則下列圖中何者最可能說明所放出氣體，在定壓時，體積與時間的關係？



22. 左下附圖為鹽酸中離子莫耳數的示意圖，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？



23. 甲溶液是由蒸餾水 10 毫升及 1 滴 1M 的鹽酸混合而成；乙溶液是由蒸餾水 10 毫升及 1 滴甲溶液混合而成。在常溫下，甲、乙兩溶液 pH 值的大小關係何者正確？

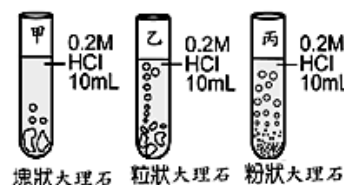
(A)甲 < 乙 < 7 (B)乙 < 7 < 甲 (C)甲 > 乙 > 7 (D)甲 < 7 < 乙。

24. 有一杯濃度為 0.1M 的氫氧化鈉 (NaOH) 水溶液 0.2 公升 (原子量：H=1，O=16，Na=23)，則下列敘述何者錯誤？

(A)水溶液中，氫氧化鈉莫耳數為 0.02 莫耳 (B)水溶液中，氫氧根離子莫耳數為 0.02 莫耳
(C)水溶液中，氫氧根離子濃度為 0.1M (D)水溶液中， $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+] > 10^{-7}\text{M}$ 。

25. 吳平利用質量相等、顆粒大小不同的大理石 + 體積、濃度相等的鹽酸，來探討反應速率與生成物總量的關係，參考圖示，則下列敘述何者錯誤？

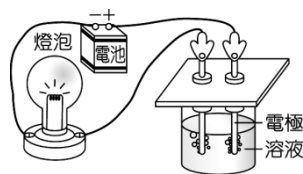
(A)生成 CO_2 氣泡反應速率：丙 > 乙 > 甲
(B)完全反應所需時間：甲 > 乙 > 丙
(C)完全反應生成 CO_2 的總質量：丙 > 乙 > 甲
(D)質量相等，顆粒愈小，總表面積愈大，反應速率快。



二、題組

- ◎ 郁心以圖中的裝置，試驗下列各相同濃度水溶液的導電性：結果如下表所示，試回答下列問題：

溶液（溶質）	燈泡發亮情形	碳棒兩極溶液變化	酸鹼性
食鹽水溶液（氯化鈉）	亮	產生多量氣泡	中性
氫氧化鈉水溶液	亮	產生多量氣泡	鹼性
鹽酸（氯化氫）	亮	產生多量氣泡	酸性
醋酸水溶液（乙酸）	不亮（或微亮）	產生微量氣泡	酸性
糖水（蔗糖）	不亮	無變化	中性



26. 下列對本實驗的敘述，何者錯誤？ (A)燈泡亮表示物質為電解質，除蔗糖外，其他皆為電解質 (B)燈泡不亮表示蔗糖難溶於水中，為非電解質 (C)燈泡會發亮的，兩電極棒必發生化學變化 (D)電解質包含有酸、鹼、鹽。
27. 下列利用「電解質解離說」對食鹽水溶液（氯化鈉）的導電說明，何者錯誤？ (A)氯化鈉溶於水會解離為鈉離子和氯離子 (B)氯化鈉水溶液呈中性，是因為溶液中正離子所帶的總電量和負離子所帶的總電量相等 (C)通入直流電流時，鈉離子會往負極（-）移動；氯離子會往正極（+）移動 (D)提出者是阿瑞尼斯，他以此學說獲得諾貝爾獎。

- ◎ 下表為伊凡做完 3-3 酸和鹼的性質的實驗結果，試回答下列問題：

溶液	觀察	廣用試紙的顏色	與鎂帶的反應
甲試管（5 mL HCl）		紅色	有多量氣泡產生
乙試管（1 滴 HCl + 5 mL 蒸餾水）		橙色	有少量氣泡產生
丙試管（5 mL 蒸餾水）		綠色	沒有變化
丁試管（1 滴 NaOH + 5 mL 蒸餾水）		藍色	沒有變化
戊試管（5 mL NaOH）		紫色	沒有變化

28. 下列對本實驗的敘述，何者正確？ (A)因為試管中的 Cl^- 和 Na^+ 濃度不同，造成廣用試紙會呈現不一樣的顏色 (B)鎂帶只與酸性水溶液發生反應 (C) NaOH 的濃度愈大，與鎂帶的反應愈快 (D)各試管 pH 值大小為 甲 > 乙 > 丙 > 丁 > 戊。
29. 以點燃的火柴靠近按住一段時間的甲、乙試管時，只根據此實驗現象的觀察，下列敘述何者不適宜？ (A)會產生爆鳴聲 (B)所產生的氣體具有可燃性 (C)所產生的氣體不具助燃性 (D)所產生的氣體，一定是氫氣。

- ◎ 小文欲利用鉻酸鉀（ K_2CrO_4 ）溶液的顏色變化，探討反應平衡的移動，鉻酸鉀溶於水後，其反應為 $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黃色}) + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橘紅色}) + \text{H}_2\text{O}$ ，請回答下列各題：

30. 若欲使溶液的橘紅色加深，小文可加入下列何種物質？
(A)食鹽 (B)氫氧化鈉 (C)硫酸 (D)蒸餾水。
31. 下列關於本可逆反應的敘述，何者正確？ (A)加入鹼，顏色不會改變，不影響平衡 (B)當溶液呈橘紅色時，加酸會變成黃色 (C)若溶液呈黃色，表示溶液中只有 CrO_4^{2-} (D)溶液呈橘紅色時，表示 溶液中莫耳濃度 $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] > [\text{CrO}_4^{2-}]$ 。

- ◎ 有五種氣體甲、乙、丙、丁、戊，製取方法如右下表所示，試回答下列問題：

32. 上述五種製取氣體中，哪兩種是相同氣體？

(A)甲丁 (B)乙丙 (C)甲乙 (D)丙戊。

33. 各收集甲、乙、丙、丁、戊製取氣體 1 瓶，各加入 5mL 蒸餾水，密閉搖動溶解後，再滴入綠色廣用試劑數滴，會變成藍色呈鹼性的是哪幾瓶？

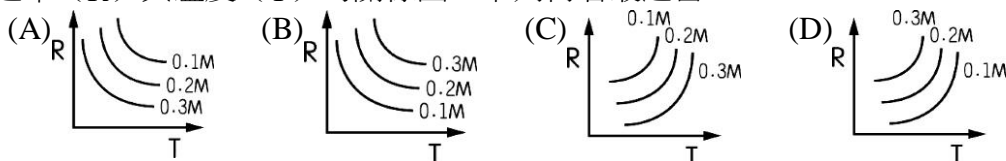
(A)甲丙丁 (B)乙 (C)乙丁 (D)戊。

氣體	製取方法
甲	碳酸鈣加熱
乙	鎂帶置入鹽酸中
丙	銅與濃硝酸反應
丁	大理石放入鹽酸中
戊	氮與氫在高壓下以鐵粉催化

- ◎ 新月進行溫度與反應速率的實驗中，在畫「+」字記號的白紙上放置一錐形瓶，使瓶底中心對準「+」字記號，今在瓶中加入一定量之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 及 HCl 水溶液後，輕搖錐形瓶使兩溶液混合，同時開始計時，直到生成物恰好完全遮蓋「+」字記號為止，並記錄所需的時間。下表是四次實驗的紀錄，請回答下列問題：

變因 /次數	甲 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		乙 HCl		丙	丁
	濃度(M)	體積(mL)	濃度(M)	體積(mL)	溫度(°C)	時間(s)
1	1	30	0.5	5	30	98
2	1	30	0.5	5	40	54
3	1	30	0.5	5	50	36
4	1	30	0.5	5	60	22

34. 在此溫度與反應速率的實驗中，遮蓋「+」字記號的物質是下列何者？
 (A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (B) HCl (C) NaCl (D) S 。
35. 若第1次至第4次實驗中，遮蓋「+」字記號的生成物的量分別為W、X、Y、Z，則四者間的大小關係為何？ (A) $W > X > Y > Z$ (B) $W < X < Y < Z$ (C) 四者皆相等 (D) 四者間的大小關係無法判斷。
36. 由溫度與反應速率實驗的紀錄可知，溫度與反應速率有何關係？
 (A) 溫度越高，遮蓋「+」字所需時間愈短，溫度與反應速率成正比 (B) 溫度越低，遮蓋「+」字所需時間愈長，溫度與反應速率成反比 (C) 溫度越高，遮蓋「+」字所需時間愈短，反應速率越快 (D) 溫度越高，遮蓋「+」字所需時間愈短，反應速率越慢。
37. 在所有條件（控制變因）均相同下，將濃度分別為 0.1M、0.2M、0.3M 相同體積的硫代硫酸鈉溶液與相同濃度、體積的鹽酸反應，利用遮蓋「+」字記號時間的倒數代表反應速率（R），則反應速率（R）與溫度（T）的關係圖，下列何者最適當？



- ◎ 小靜欲進行酸鹼中和反應，實驗裝置如附圖，在乙裝置中有 50 毫升 0.1 M 硫酸；甲裝置中有 30 毫升 0.1 M 氫氧化鈉，並加入幾滴酚酞指示劑，試回答下列問題：
38. 實驗裝置中，器材乙的名稱為下列何者？
 (A) 滴定管 (B) 錐形瓶 (C) 滴管 (D) 量筒。
39. 在滴定的過程，甲溶液之顏色及溫度會如何變化？
 (A) 由紅色變無色；溫度升高
 (B) 由無色變紅色；溫度下降
 (C) 始終維持無色；溫度不變
 (D) 始終維持紅色；溫度升高。
40. 滴定完成後，將混合後甲溶液的水分蒸乾，所得到的鹽類為何？
 (A) H_2SO_4 (B) Na_2SO_4 (C) NaOH (D) Na_2O 。

