

2-1 電解質的認識

(一)前言：

- A、食鹽(氯化鈉)晶體不能導電，純水(蒸餾水)也難導電，但是氯化鈉水溶液卻能夠導電。
- B、同一種化合物在某些狀態下不能導電，但在某些狀態下卻能導電，因此物質的導電性，和物質本身的狀態有關係。

(二)電解質的分類：

A、定義：化合物在【水溶液】狀態能導電，且電流通過時發生【化學】反應，即稱為電解質。

B、種類：

- (1) 酸：調味品中的食醋含【乙酸(醋酸)】(化學式【 CH_3COOH 】)。
洗廁所的鹽酸含【氯化氫】(化學式【 HCl 】)。
洗眼藥水內含【硼酸】(化學式【 H_3BO_3 】)。
- (2) 鹼：熟石灰，學名【氫氧化鈣】(化學式【 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 】)。
燒鹼，又稱為【苛性鈉】，學名【氫氧化鈉】(化學式【 NaOH 】)。
氨水，學名【氫氧化銨】(化學式為【 NH_4OH 】)。
- (3) 鹽：飲食中的食鹽，學名【氯化鈉】(化學式【 NaCl 】)。
製香腸所加入的硝，學名【硝酸鉀】(化學式【 KNO_3 】)。
檢驗水的硫酸銅，俗稱【藍礬】(又稱【膽礬】)；化學式【 CuSO_4 】)。

C、電解質的通性：

酸的通式：	鹼的通式：	鹽的通式：
$\text{H}^+ +$ 非金屬離子 酸根	金屬離子 銨根 $+ \text{OH}^-$	金屬離子 銨根 $+ 非金屬離子$ 酸根
實例	實例	實例

(1) 導電狀態的判斷：

種類	固態	液態(熔融態)	氣態	水溶液
金屬				
電解質	酸			
	鹼			
	鹽			

1. 酸為分子化合物，在液態時不能導電。
2. 鹼為離子化合物，在液態(熔融狀態)時可以導電。

(三)非電解質

A、定義：凡是化合物溶於水後，不能導電者，即稱為非電解質。

B、種類：

(1) 蒸餾水的導電性極【差】，因此視為非電解質。

(2) 大部分的有機化合物(如：酒精、葡萄糖、甲烷、甲醇、乙醇、...等)為非電解質，但是【有機酸】除外(如：甲酸、乙酸、丙酸 等)。

(3) 不溶於水的物質，或是在水中不能導電的物質，皆為非電解質。

C、討論：

(1) 電解質必須是【化合物】，金屬能導電，但僅為【元素】，稱為【導體】，不是電解質。

(2) 電解質溶液在導電時，在兩電極會有【化學反應】發生，但是可能有金屬析出，不一定會產生氣體。

(3) 電解質溶液在導電時，金屬離子帶【正電】，一定會在【負極】析出。

氫離子(帶正電)一定在【負極】產生【氫氣】；氧氣必定在【正極】產生。

陽離子(帶正電)必定向【負極】移動，陰離子(帶正電)必定向【正極】移動。

(四)【實驗 2-1】那些物質的水溶液可以導電？

溶液種類	硫酸	氫氧化鈉	硝酸鉀	酒精	蔗糖	硫酸銅	澱粉
化學式							——
紅色石蕊試紙							
藍色石蕊試紙							
溶液酸鹼性							

名稱	那些物質的水溶液可以導電						
目的	區別那些是電解質，那些是非電解質						
藥品	硫酸、氫氧化鈉、硝酸鉀、酒精、蔗糖、硫酸銅、澱粉。						
編號	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
藥品	硫酸	氫氧化鈉	硝酸鉀	酒精	蔗糖	硫酸銅	澱粉
化學式	H ₂ SO ₄	NaOH	KNO ₃	C ₂ H ₅ OH	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	CuSO ₄	——
導電							
燈泡							
電解質							

(1) 水溶液依酸鹼性，可分為【酸性】、【鹼性】、【中性】；

水溶液依導電性，可分為導電(【電解質】溶液)和不導電(【非電解質】溶液)兩大類。

(2) 由實驗結果知：能使水溶液發生導電的物質有【H₂SO₄、NaOH、KNO₃、CuSO₄】(填化學式)。
不能使水溶液發生導電的物質有【丁戊庚】(填代號)。

- (3) 能使水溶液導電的物質稱為【**電解質**】，不能使水溶液導電的物質稱為【**非電解質**】。
- (4) 以上物質屬於酸類的是【**H₂SO₄**】，屬於鹼類的是【**NaOH**】，屬於鹽類的是【**KNO₃、CuSO₄**】。
- (5) 以上物質中，在正負電極能發生反應的有【**H₂SO₄、NaOH、KNO₃、CuSO₄**】。
- (6) 每次實驗結束，更換溶液前，須先以【**蒸餾水**】沖洗電極，避免溶液污染，影響實驗結果。
- (7) 澱粉能溶於水，但因為沒有發生【**解離**】，因此沒有形成【**離子**】，因此燈泡不亮，屬於非電解質。
- (8) 溶液導電時，正負兩極必會發生【**化學反應**】，但是不一定有【**氣體**】產生。兩極產生的物質由【**電解質**】的種類決定。

(三)離子

A、陽離子：(1)中性原子【**失去**】電子後，帶【**正電**】，形成陽離子。

【**鹼金族**】元素及【**氫**】所形成的簡單離子都是陽離子。

(2)酸根離子中，僅【**銨根**】離子為陽離子。

(3)鉀原子原子序 19，質量數 39，鉀原子

含質子【**19**】個，中子【**20**】個，電子【**19**】個；

K⁺ 離子含質子【**19**】個，中子【**20**】個，電子【**18**】個。

B、陰離子：(1)中性原子【**獲得**】電子後，帶【**負**】電，形成陰離子。

【**非金屬**】元素所形成的簡單離子及酸根離子皆為陰離子。

(2)氯原子的原子序 17，質量數 35，氯原子

含質子【**17**】個，中子【**18**】個，電子【**17**】個；

(3)Cl⁻ 離子含質子【**17**】個，中子【**18**】個，電子【**18**】個。

『註』無論陰離子或陽離子，僅【**電子**】數目改變，【**質子**】數和【**中子**】數皆不變。

C、離子的性質：

(1)離子的化學性質和原來原子的性質【**不同**】。

『例』鈉原子遇水會產生【**氫氣**】；鈉離子則為體內所需的重要離子。

(2)離子的性質和種類有關，和其來源無關。

(3)一般離子常有一定的顏色：

『例』鈉離子(Na⁺)【**無**】色，鉀離子【**無**】色，銅離子(Cu²⁺)【**藍**】色，過錳酸根離子(MnO₄⁻)【**紫紅**】色，鉻酸根離子(CrO₄⁻²)【**黃**】色，重鉻酸根離子(Cr₂O₇²⁻)【**橘紅**】色。

(四)解離說

(1)電解質在水中分解成【**陰離子**】和【**陽離子**】兩種粒子；其中兩者【**個數**】不一定相等，但是兩者的【**電量**】必相等，溶液保持【**電中性**】。

『例』NaOH → 【**Na⁺**】 + 【**OH⁻**】。

H₂SO₄ → 【**2H⁺**】 + 【**SO₄²⁻**】。

(2)電解質導電是由於【**陰離子**】和【**陽離子**】的移動。

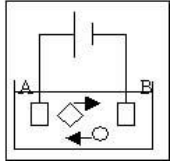
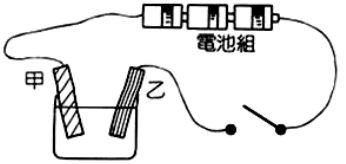
金屬導體的導電則是由於【**自由電子**】的移動。

一、選擇題：

- ___ 1. 辨別某化合物是不是電解質，最好的方法是利用該化合物在
(A) 固體時 (B) 水溶液時 (C) 氣體時 (D) 熔化態時 是否能導電來判斷。
- ___ 2. 下列何者可稱為電解質？
(A) 能導電的物質 (B) 能導電，且電流通過時有反應相伴而生的物質 (C) 不能導電的物質
(D) 能導電，但電流通過時無反應發生的物質。
- ___ 3. 下列液體中，可以導電的為
(A) 蔗糖水 (B) 食鹽水 (C) 蒸餾水 (D) 酒精。
- ___ 4. 下列各種物質中，何者是電的非導體？
(A) 固體食鹽 (B) 液體食鹽 (C) 食鹽水 (D) 以上均不導電。
- ___ 5. 在判定電解質的電路裝置實驗中，下列那一種溶液不會使電燈泡發亮？
(A) 檸檬汁 (B) 橘子汁 (C) 糖水 (D) 海水。
- ___ 6. 下列何者不是電解質？
(A) 硫酸銅 (B) 氯化鈉 (C) 硫酸 (D) 葡萄糖。
- ___ 7. 下列各物中，不能導電者為
(A) 水銀 (B) 液態氯化氫 (C) 熔化的食鹽 (D) 氨水。
- ___ 8. 下列各化合物的水溶液，同體積混合後，何者不能導電？
(A) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ (B) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$ (C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}$ (D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。
- ___ 9. 下列何組所含的物質全是電解質？
(A) 銅、金、鈉 (B) 硝酸鉀、氨、醋 (C) 氫、二氧化碳、水 (D) 氫氧化鉀、硼酸、酒精
- ___ 10. 下列何者屬於酸性物質？
(A) 維生素 C (B) 阿摩尼亞 (C) 蘇打 (D) 食鹽。
- ___ 11. 下列敘述何者正確？
(A) 食用醋會導電，是電解質 (B) 洗眼藥水中含硼酸，為非電解質 (C) 熟石灰學名氫氧化鈣，屬於鹼性，但為非電解質 (D) 酒精($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)因含有 OH 故為電解質。
- ___ 12. 有關電解質的敘述，何項不正確？
(A) 任何電解質，只能解離為陰、陽二種離子 (B) 一切電解質解離後，陽離子的莫耳總數與陰離子的莫耳總數相等 (C) 電解質在溶液中，陽離子的總電量與陰離子的總電量必相等 (D) 陰離子帶負電，陽離子帶正電。
- ___ 13. 有關電解質解離敘述：
(甲) 溶液為中性 (乙) 溶液中陽離子數與陰離子數必相等 (丙) 陽離子所帶正電總量與陰離子所帶負電總量必相等 (丁) 必產生化學反應。以上正確的是
(A) 乙丙丁 (B) 甲丙 (C) 丙丁 (D) 丙。
- ___ 14. 某化合物溶於水，已知含 Na^+ ，另一離子可能是
(A) K^+ (B) Cu^{2+} (C) Cl^- (D) NH_4^+ 。
- ___ 15. 若氯化鈣(CaCl_2)水溶液中含有 500 個氯離子，則應含有鈣離子
(A) 500 個 (B) 1000 個 (C) 750 個 (D) 250 個。

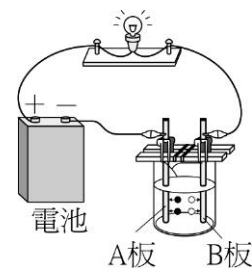
- ___16. 電解質能導電乃因
(A)其為離子化合物 (B)其中含有能移動的自由電子 (C)其為分子化合物 (D)其在水中溶解後能產生可移動的離子。
- ___17. 食鹽水通電時，向正極游動的粒子是
(A)Na (B)Na⁺ (C)Cl⁻ (D)Cl₂。
- ___18. 有關離子的敘述中，何者正確？
(甲)離子能單獨存在於液體 (乙)離子的性質與原子相同 (丙)離子在稀薄溶液中可自由移動(丁)有些離子不帶電荷。
(A)乙丙 (B)丙 (C)甲丁(D)甲乙丙。
- ___19. 金屬離子帶正電，則電解時如有金屬析出，則必定
(A)由正極析出 (B)由負極析出 (C)兩極皆可能析出 (D)在槽底析出。
- ___20. 食鹽(NaCl)固體時不導電，溶於水後則可以導電，試問是因溶液中什麼的移動而導電？
(A)H₂O (B)Na⁺及 Cl⁻ (C)Na⁺ (D)Cl⁻。
- ___21. 下列有關電解質的敘述，何者錯誤？
(A)溶於水能導電的化合物其純液態也能導電 (B)電解質水溶液必能導電 (C)電解質水溶液導電時，必有化學反應發生 (D)電解質必須是化合物
- ___22. 下列有關電解之各項敘述，那項錯誤？
(A)電解質通電後必發生化學反應 (B)電解質溶液中，必含陽離子與陰離子 (C)電解質通電時必有新物質生成 (D)溶液中若有陽離子與陰離子時，陽離子與陰離子個數必相等
- ___23. 有關電解質的敘述，下列那項錯誤？
(A)溶液必為中性 (B)電解質物質之水溶液必能導電 (C)電解質物質之水溶液導電時，必有化學反應發生 (D)電解質物質溶於水，必能形成陰、陽離子。
- ___24. 有關電解質之敘述，下列何者正確？
(A)電解質必為離子化合物 (B)電解質溶液中，陰離子的總個數必與陽離子的總個數相等 (C)電解質水溶液導電時，必發生化學反應 (D)電解質溶液導電時，陰離子向負極游動，陽離子向正極游動。
- ___25. 有關電解質，下列何者正確？
(A)電解質只有溶於水，始能產生離子 (B)電解質溶液中正電荷數與負電荷數必相等 (C)氫氧化鈉溶液中的離子是 H⁺、O²⁻、Na⁺ (D)電解質溶於水，解離為離子的現象稱為電解。
- ___26. 有關氫氧化鈉水溶液的敘述，下列何項不正確？
(A)只能解離為陰、陽二種離子 (B)陽離子的莫耳總數與陰離子的莫耳總數相等 (C)陽離子的總電量與陰離子的總電量必相等 (D)水溶液中的離子是 H⁺、O²⁻及 Na⁺。
- ___27. 關於鈉原子(Na)與鈉離子(Na⁺)的性質下列各敘述何者正確？
(A)鈉原子失去一個電子而成鈉離子 (B)鈉原子獲得一個電子而成鈉離子 (C)鈉原子比鈉離子少一個質子 (D)鈉原子性質與鈉離子性質完全相同。
- ___28. 鎂原子(Mg)與鎂離子(Mg²⁺)的性質，下列敘述何者正確？
(A)鎂原子失去二個電子成鎂離子 (B)鎂原子獲得二個電子成鎂離子 (C)鎂原子比鎂離子少二個質子 (D)鎂原子性質與鎂離子性質完全相同。

- ___29. 有關鈉原子與鈉離子的敘述，下列何者錯誤？
(A)具有相同質子數 (B)鈉原子的電子數較少 (C)鈉原子的活性較大 (D)最內層電子數兩者相同。
- ___30. 關於銅離子(Cu^{2+})的敘述，下列何者錯誤？
(A)比銅原子多兩個離子 (B)比銅原子少了兩個電子 (C)比銅原子易與其他離子化合 (D)在平常溫度時，如無陰離子， Cu^{2+} 不能單獨存在。
- ___31. 鈉離子(Na^+)和鈉原子(Na)二者的比較，下列何者正確？
(A)原子序相同 (B)電子數相同 (C)化學性質相同 (D)二者均須儲存在石油中。
- ___32. (甲)電解質在固體時不會導電，溶於水則會導電 (乙)電解的反應是由電能轉變成化學能 (丙)酸、鹼、鹽類的化合物，大都是電解質 (丁)電解質的導電係利用自由電子的移動，以上敘述正確者為
(A)甲乙丙 (B)甲乙丁 (C)甲丙丁 (D)甲乙丙丁。
- ___33. 下列敘述何者正確？
(甲)稀硫酸的電解產物與水的電解產物相同 (乙)稀硫酸的電解產物與氫氧化鈉的水溶液電解產物相同 (丙)氫氧化鈉水溶液的電解產物與水的電解產物相同。
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)甲乙丙。
- ___34. 下列何者正確？
(A) MgCl_2 與 NaCl 所產生的 Cl^- 性質各不相同 (B)氯離子與氯原子性質大致相同 (C) MgCl_2 與 NaCl 固體時為非導體 (D)氯原子比氯離子多一個電子。
- ___35. 有關氯離子 Cl^- 與氯分子 Cl_2 比較，下列何項正確?(原子序 $\text{Cl}=17$)
(A)二莫耳氯離子的質子總數等於一莫耳氯分子的質子總數 (B)氯離子對碘離子的活性等於氯分子對碘離子的活性 (C)二莫耳氯離子的毒性程度等於一莫耳氯分子的毒性程度 (D)二莫耳氯離子的電子總數等於一莫耳氯分子的電子總數。
- ___36. 下列敘述何者正確？
(A)銅可導電，故銅是電解質 (B)食鹽晶體不能導電，故食鹽為非電解質 (C)汞在常溫下是液態且可導電，故汞是電解質 (D)純硫酸(液態)雖不導電但加水溶解可導電，故純硫酸是電解質。
- ___37. 帶 2 個正電的陽離子，核外電子數 27 個，則其原子序為
(A)25 (B)27 (C)28 (D)29。
- ___38. 氟與鈉元素原子序各為 9 與 11，則 F^- 與 Na^+ 兩者電子數目是
(A) Na^+ 多一個 (B) F^- 多一個 (C)相等 (D)無法判定。
- ___39. 鈣原子序 20，氯原子序 17，氯化鈣(CaCl_2)在水中的解離方程式為 $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ ，則下列敘述何者錯誤？
(A)水溶液呈電中性 (B) Ca^{2+} 及 Cl^- 之電子數皆為 18 (C)溶液中 Cl^- 數目為 Ca^{2+} 的二倍 (D) Ca^{2+} 及 Cl^- 之質子數相等。
- ___40. 將氯化鈣溶於水中形成水溶液，下列何者敘述是正確的？
(A)正離子所帶總電量和負離子所帶總電量相等 (B)鈣離子帶一個正電荷，氯離子帶兩個負電荷 (C)溶液通電時，正離子往正極移動，負離子往負極移動 (D)整個溶液帶負電。

- ___41. 關於解離的敘述，下列何者錯誤？
 (A)電解質解離時，必同時生成正離子和負離子 (B)電解質解離時，水溶液中正、負離子數量必相等 (C)電解質水溶液中，正電量必等於負電量 (D)電解質必為化合物。
- ___42. 電解質藉著何種物質來導電？
 (A)電子 (B)中子 (C)離子 (D)質子。
- ___43. 如圖是電解食鹽水溶液的示意圖，請根據此圖判斷下列敘述何者正確？
 (A)A 板是正極，B 板是負極 (B)A 板是負極，B 板是正極
 (C)○是 Na^+ 離子 (D)◇是 Cl^- 離子。
- 
- ___44. 雞蛋泡入醋酸中會變成無殼蛋，將之攪拌後溶液中會有醋酸鈣產生，喝入人體後即解離成醋酸根離子和鈣離子，其個數比為
 (A)1 : 2 (B)2 : 1 (C)3 : 1 (D)1 : 3。 (醋酸解離： $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$)
- ___45. 在燒杯之中裝入氯化鈣水溶液，裝置如圖，整個電路通電後，水溶液中的氯離子將如何移動？
 (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
- 
- ___46. 氫氧化鈣水溶液中，鈣離子(Ca^{2+})和氫氧離子(OH^-)的總數比為何？
 (A)1 : 2 (B)2 : 1 (C)1 : 1 (D)1 : 3。
- ___47. 下列哪一種電解質在水中解離時，所產生的正負離子數量不相等？
 (A)氫氧化鈉(NaOH) (B)氯化氫(HCl) (C)硫酸(H_2SO_4) (D)硝酸(HNO_3)。
- ___48. 實驗室中有葡萄糖溶液和硝酸鉀溶液，若想區別兩水溶液，請問哪一種方法最適當？
 (A)測量導電度 (B)測溫度 (C)加入碘液 (D)比較顏色
- ___49. 下列何者為氯化鈣 (CaCl_2) 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
- ___50. 市售的運動飲料，是為了補充運動過後，體內流失的電解質，你覺得下列何者不是運動飲料中會添加的成分？
 (A)氯化鈉 (B)氯化鉀 (C)氯化氫 (D)氯化鎂
- ___51. 下列哪個離子或原子團是因為失去兩個電子而形成的？
 (A) Na^+ (B) Cl^- (C) Ca^{+2} (D) CO_3^{-2}
- ___52. 醫生常建議人們在運動流汗後，除了多喝水補充水分外，還可飲用運動飲料，以補充體內流失的何種物質？
 (A)蛋白質 (B)電解質 (C)脂質 (D)醣類
- ___53. 提出解離說的科學家為下列何人？
 (A)阿瑞尼士 (B)湯木生 (C)拉塞福 (D)亞佛加厥
- ___54. 下列敘述正確的有幾項？
 (甲)電解質一定要溶於水才可以導電； (乙)電解質一定是化合物； (丙)凡溶於水可以導電的就稱為電解質； (丁)電解質一定是中性； (戊)電解質水溶液一定正、負離子共存； (己)電解質的正、負離子的數目一定相同。
 (A)2 (B)3 (C)4 (D)5

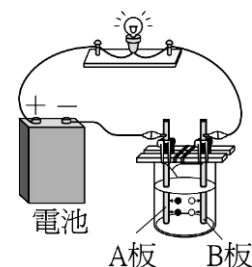
___55. 電流通過電解質溶液時，其電極上：
 (A)必有反應發生 (B)沒有反應發生 (C)視電解質的種類而定，有的有反應，有的不反應 (D)必產生氧氣

___56. 小明以氫氧化鈉配製成 0.5 M 的水溶液，如右圖接成電路圖，觀察燈泡是否發亮，請問氫氧化鈉水溶液中 OH^- 數目為 Na^+ 的多少倍？
 (A)1/2 (B)1 (C)2 (D)4



___57. 有關金屬導體和電解質水溶液中導電因子的敘述，下列何者正確？
 (A)金屬導電和電解質水溶液的導電因子皆為電子 (B)金屬導電和電解質水溶液的導電因子皆為離子 (C)金屬導體的導電因子是電子，電解質水溶液的導電因子是離子 (D)金屬導體的導電因子是離子，電解質水溶液的導電因子是電子

___58. 珮瑜欲辨別哪一些化合物可以導電，分別取硫酸、鹽酸、硝酸鉀、氫氧化鈉、蔗糖各配製成 0.5 M 的水溶液，及氯化鈉晶體，共六種物質，如附圖接成電路圖，觀察燈泡是否發亮，請問下列哪些敘述正確？
 (A)此硫酸溶液碰到方糖會將方糖脫水成黑色的焦炭 (B)NaOH 溶液中僅有 Na^+ 和 OH^- 兩種離子 (C)蔗糖和硝酸鉀為中性物質，故不導電 (D)鹽酸中往 B 板移動的為 Cl^-



___59. 氫氧化鈣在水中游離： $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ ，
 下列有關氫氧化鈣水溶液的敘述，何者正確？

(A)溶液中負離子所帶的總電量是正離子所帶的總電量的兩倍 (B)因溶液為強鹼性，因此溶液中並無 H^+ 存在 (C)因溶液可導電，故氫氧化鈣是一種電解質 (D)溶液中負離子總數目和正離子總數目相等

___60. (甲)硫酸 H_2SO_4 ；(乙)氫氧化鈉 NaOH ；(丙)酒精 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ；(丁)食鹽 NaCl ，
 以上各物質的水溶液呈電中性者有幾項？
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4

___61. 下列有關電解質的敘述，何者正確？
 (甲)電解質必為化合物，元素不是電解質。 (乙)凡溶於水會導電的物質，必為電解質。
 (丙)電解質水溶液必為中性。
 (A)甲乙丙 (B)甲乙 (C)乙丙 (D)乙

___62. 理化老師請同學從家中帶一些物品到學校作電解質的實驗，請問下列哪位同學帶來的物品不能導電？
 (A)魯夫的「運動飲料」 (B)香吉士的「現榨柳橙汁」
 (C)娜美的「工研烏醋」 (D)騙人布的「果糖」

___63. 下列各物質在水中游離的反應式，何者正確？
 (A) $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ (B) $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{Cl}_2^-$
 (C) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (D) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^{2-}$

___64. Ca^{2+} 是如何形成的？
 (A)Ca 原子獲得 1 個電子而成 (B)Ca 獲得 2 個電子而成
 (C)Ca 失去 1 個電子而成 (D)Ca 失去 2 個電子而成

___65. 下列何者不會導電？
 (A)鉛筆芯 (B)鋁罐 (C)水果醋 (D)高粱酒

___66. 下列有關電解質的敘述，何者正確？

- (A) 金屬導電和電解質水溶液的導電因子皆為電子 (B) 食鹽是電解質，但食鹽固體不導電
(C) 解離後正離子數目較多者為酸性，反之為鹼性 (D) 酒精對水溶解度大，為強電解質。

___67. 氯化鈣 (CaCl_2) 水溶液中所含氯離子與鈣離子的總數比為：

- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 1 : 3。

___68. 氫氧化鈣水溶液能導電，但葡萄糖水溶液卻不能導電，其主要原因為何？

- (A) 氫氧化鈣是鹼性，但葡萄糖是固體 (B) 氫氧化鈣是無機化合物，但葡萄糖是有機化合物
(C) 氫氧化鈣在水中能解離，但葡萄糖在水中不會解離 (D) 氫氧化鈣溶於水會發生物理變化，葡萄糖溶於水則會發生化學變化。

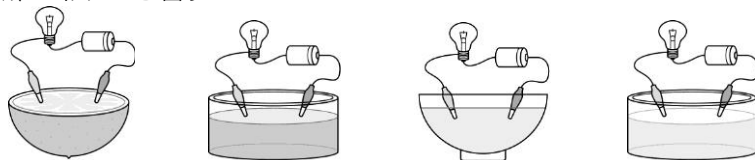
___69. 下列有關游離之各項敘述，哪項錯誤？

- (A) 游離為化學反應 (B) 電解質溶液中，一定含有正離子與負離子 (C) 游離時必有新物質生成
(D) 溶液中若有正離子與負離子時，其中正離子與負離子的個數必相等。

___70. 下列何者不是電解質？

- (A) NaHCO_3 (B) NaCl (C) Na_2CO_3 (D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。

___71. 華華上完認識電解質的課程後，回家試著自己測試電解質，他拿了幾樣材料測試，請問下列哪一個燈泡會亮？



- (A) 檸檬 (B) 糖水 (C) 一碗沙拉油 (D) 一杯酒精。

___72. 下列有關電解質敘述，何者不正確？

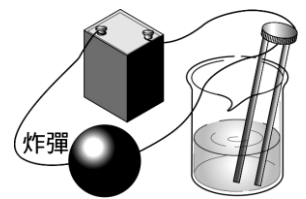
- (A) 電解質只能游離為正、負兩種離子 (B) 電解質游離後正離子的莫耳總數與負離子的莫耳總數相等
(C) 電解質在水溶液中正離子的總電量與負離子的總電量必相等 (D) 陰離子帶負電。

___73. 歐文欲拆解一枚由歹徒安裝的炸彈，拆解到最後，發現炸彈客設計在時間到時，於容器之中注入可以導電的物質，藉由導電而引爆炸彈（示意圖如附圖所示）。目前歐文手上有四種溶液：

- (甲) H_2SO_4 ；(乙) CaCl_2 ；(丙) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ；(丁) HNO_3 。

欲終止倒數計時器，歐文應該在容器之中注入何種液體？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。

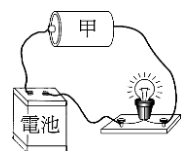


___74. 放一小撮食鹽 (NaCl) 於水中，讓食鹽完全溶解。下列有關食鹽在水中變化的敘述，何者正確？

- (A) 食鹽與水反應變成氯化氫分子散布在水中 (B) 食鹽形成鈉原子與氯原子散布在水中
(C) 食鹽形成鈉離子與氯離子散布在水中 (D) 食鹽形成氯化鈉分子散在水中。

___75. 如圖的裝置，在容器甲中填充哪項物質，燈泡不會亮？

- (A) 石墨 (B) 食醋 (C) 食鹽晶體 (D) 水銀。



___76. 下列有關氫氧化鎂溶液的敘述，何者正確？

- (A) 溶液中氫氧根離子所帶的總電量是鎂離子所帶總電量的兩倍 (B) 水溶液呈中性 (C) 一個鎂離子所帶電量是一個氫氧根離子所帶電量的兩倍
(D) 溶液中鎂離子總數目和氫氧根離子總數目相等。

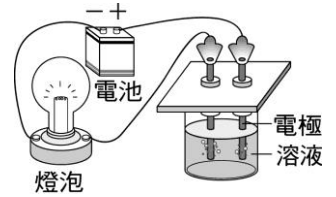
77. 下列哪兩種物質能導電：

- (甲)金屬銅片；(乙)酒精水溶液；(丙)硫酸水溶液；(丁)葡萄糖水溶液。
(A)甲乙 (B)甲丙 (C)乙丙 (D)乙丁。

78. 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，實驗裝置與結果如右圖及右表所示。下列有關小華實驗結果的推論，何者正確？

物質	$C_6H_{12}O_6$	H_2SO_4	KNO_3	$NaOH$	C_2H_5OH
實驗結果	燈泡不亮	燈泡亮	燈泡亮	燈泡亮	燈泡不亮

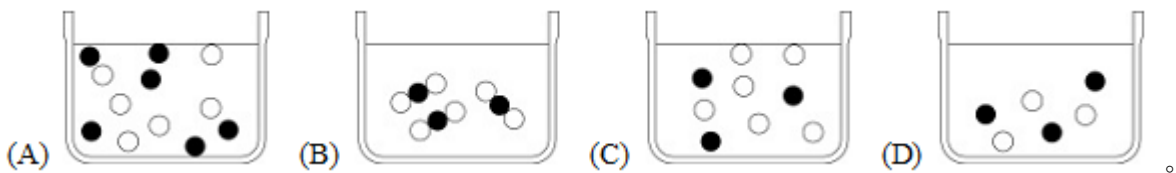
- (A)燈泡亮表示物質為非電解質 (B)燈泡不亮表示物質難溶於水中
(C) $C_6H_{12}O_6$ 和 C_2H_5OH 為非電解質 (D) $NaOH$ 和 C_2H_5OH 為鹼性電解質。



79. 下列有關電解質的敘述何者是對的？

- (A)凡能導電的物質都是電解質，不能導電的物質就不是電解質 (B)氫氧化鈉固體不能導電，所以氫氧化鈉不是電解質 (C)酒精不能導電，是因為酒精沒有溶於水 (D)鹽酸溶於水可以導電，所以鹽酸是電解質。

80. 下列何圖可以表示 $CaCl_2$ 在水中游離之情形？(●代表 Ca^{2+} ，○代表 Cl^-)



81. 把硝酸(HNO_3)溶於水，則硝酸會變成

- (A) H 、 N 、 O 三種原子 (B) H^+ 與 NO_3^- 兩種離子
(C) H^+ 與 NO^- 兩種離子 (D) H 原子與 NO_3 原子團。

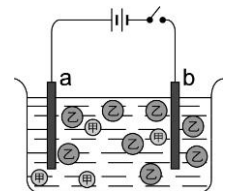
82. 某化合物為強電解質，之所以稱為強電解質是因為它的何種性質？

- (A)水溶液腐蝕性強 (B)水溶液濃度高 (C)溶於水會放熱 (D)溶於水游離度高。

83. 關於電解質的敘述，下列何者正確？

- (甲)電解質水溶液可以導電；(乙)電解質可以溶於水；(丙)電解質是化合物；(丁)會導電的物質都是電解質。
(A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)甲乙丁 (D)甲丙丁。

84. 如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，若已知通電後乙粒子會向b移動，甲粒子會向a移動，則水溶液中所含的溶質可能是下列何者？



- (A) HCl (B) H_2SO_4 (C) $CaCl_2$ (D) $C_6H_{12}O_6$ 。

85. 下列有關電解質的敘述，何者錯誤？

- (A)鹼性水溶液有滑膩感，可溶解油脂 (B)工業上常利用鹽酸來清洗金屬表面 (C)王水是濃鹽酸與濃硝酸以3:1比例調製而成 (D)純硫酸的導電性比稀硫酸好

86. 某電解質溶於水，已知從該溶液中檢驗出含有鎂離子，則另一種離子可能是：

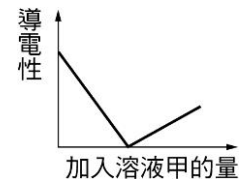
- (A)銨根離子 (B)鉀離子 (C)鈣離子 (D)氯離子

87. 有關電解質的敘述，下列何者正確？

- (A)電解質水溶液中正離子與負離子數目必相等 (B)電解質水溶液必呈中性 (C)電解質水溶液中，正離子所帶的總電量與負離子所帶的總電量不一定相等 (D)電解質水溶液中，當通以電流時，正離子向負極移動，負離子向正極移動

- ___88. 下列有關電解質之說明，何者正確？
 (A)電解質的水溶液，必呈電中性 (B)電解質溶液中，正電荷數與負電荷數一定相等 (C)氫氧化鈉溶液中的離子是 H^+ 、 O^{2-} 、 Na^+ (D)電解質溶於水游離為離子的現象稱為電解
- ___89. 將 150 個氯化鈣原子放入水中，氯化鈣會完全解離，完全解離後，水溶液中可以得到多少個離子？
 (A)150 個鈣離子、150 個氯離子 (B)300 個鈣離子、150 個氯離子 (C)150 個鈣離子、300 個氯離子 (D)300 個鈣離子、300 個氯離子
- ___90. 下列何者是 HCl 、 $NaOH$ 、 KNO_3 等三種水溶液的共同性質？
 (A)都呈酸性 (B)都呈鹼性 (C)都不能導電 (D)都呈電中性
- ___91. 有關電解質的說法，下列敘述何者正確？
 (A)銀的導電性最佳，所以銀為電解質 (B)固體的小蘇打不能導電，所以小蘇打不是電解質 (C)氯化氫氣體不能導電，溶於水可以導電，故氯化氫氣體不是電解質 (D)電解質水溶液中正負離子的個數不一定相等，但水溶液必為電中性
- ___92. 下列何者為非電解質？
 (A)碳酸鈉 (B)葡萄糖 (C)氧化鎂 (D)氫氧化鈣

- ___93. 凡渝作一溶液導電實驗，實驗步驟如下：在燒杯中盛氫氧化鈣溶液，插入電極並接通電源後再緩緩滴入溶液甲，結果測得燒杯中溶液導電性與加入溶液量的關係如圖所示，則溶液甲可能是下列哪一溶液？
 (A)碳酸溶液 (B)氫氧化鈉溶液 (C)蒸餾水 (D)蔗糖溶液

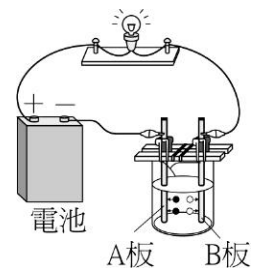


- ___94. 下列有關電解質的敘述，何者錯誤？
 (A)電解質水溶液中正離子與負離子個數必相等 (B)電解質水溶液必呈電中性 (C)電解質水溶液中，正離子所帶的總電量與負離子所帶的總電量相等 (D)電解質水溶液中，當通以電流時，正離子向負極移動，負離子向正極移動

二、填充題：

1. 某電解質溶液中含 A^{+3} 、 B^{+2} 、 C^{-1} 、 D^{-2} 離子，其離子數目比 $A^{+3} : C^{-1} : D^{-2} = 3 : 7 : 5$ ，已知 C^{-1} 有 $7a$ 個，求 B^{+2} 有 _____ 個。
2. 阿秀以右圖的實驗裝置，觀察水溶液的導電，結果如右表，試回答下列問題：

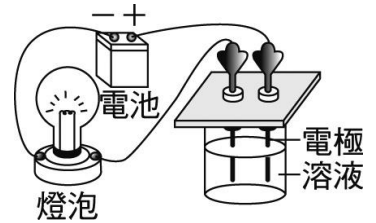
物 質	電燈泡亮否	物 質	電燈泡亮否
1. 高粱酒	×	6. 沙拉油	×
2. 檸檬醋	○	7. 洗衣粉	○
3. 橘子汁	○	8. 蘇打粉	○
4. 酸梅汁	○	9. 阿摩尼亞水	○
5. 汽水	○	10. 蒸餾水	×



- (1) 燈泡明暗程度的不同，是和水溶液中所含哪種粒子的多寡有關？
 (A)原子 (B)離子 (C)分子 (D)電子。答：_____。
- (2) 由附表可知，非電解質的是_____。(填代號)
3. 請將下列各物質：
 (A) H_2SO_4 ；(B)鐵；(C) $CaCO_3$ ；(D) HNO_3 ；(E)熔融的 $NaCl$ ；(F)銅；(G)碳；(H) Na_2CO_3 ，以代號回答下列問題：
 (1) 哪些物質可以導電？_____。
 (2) 哪些是電解質？_____。

4.(甲)氫氧化鈉；(乙)食鹽；(丙)鹽酸；(丁)蔗糖；(戊)酒精。

陳小胖以右圖的裝置試驗水溶液的導電性，試回答下列問題：



() 1. 更換溶液時電極要用什麼沖洗？

(A)酒精 (B)自來水 (C)蒸餾水 (D)汽水

() 2. 通電後，水溶液中的負離子會向何方運動？

(A)正極 (B)負極 (C)向四面八方移動 (D)全部維持在原地不動

() 3. 上述溶液中，哪些能夠使燈泡發光？(A)甲乙丙 (B)丁戊 (C)甲乙丙戊 (D)甲丙戊

5. 完成下列各物質在水中解離的方程式：

(1) $\text{NaCl} \rightarrow$ _____。

(2) $\text{CaCl}_2 \rightarrow$ _____。

(3) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ _____。

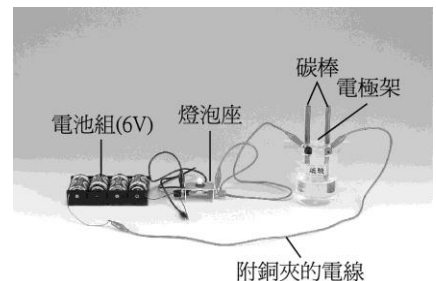
6. (甲)銅 (乙)食鹽 (丙)醋 (丁)食鹽水 (戊)熔化的食鹽 (己)液化的氯化氫 (庚)氯化氫水溶液 (辛)石灰水 (壬)硼酸水，可以導電的有_____。(請填代號)

7. 下列何者為非電解質？

(甲)硫酸 (乙)硫酸銅 (丙)硝酸 (丁)硝酸鉀 (戊)碘化鉀 (己)鐵 (庚)澱粉 (辛)乙醇 (壬)二氧化硫 (癸)氧化鈣。_____。

8. (A)鹽酸 (B)乙醇 (C)硝酸鉀 (D)銅 (E)蔗糖 (F)醋酸 (G)食鹽，屬於電解質的是_____。

9. 小明欲判別哪一些化合物可以導電，分別取以下七種物質：氯化鈉晶體、六種物質（硫酸、鹽酸、硝酸鉀、氫氧化鈉、蔗糖、酒精並配成 0.5 M 水溶液），如附圖接成電路圖，觀察燈泡是否發亮？對於導電原因以解離說解釋。試回答下列問題(1)~(7)：



() 1. 可以使小燈泡發亮的溶液共有幾個？

(A)2 (B)3 (C)4 (D)5。

() 2. 更換溶液時電極要以何種溶液沖洗？

(A)鹽酸 (B)酒精 (C)蒸餾水 (D)氫氧化鈉。

() 3. 由上述實驗可知，辨別某化合物是不是電解質，最好的方法是檢查該化合物在什麼狀態時是否導電？(A)固體時 (B)熔化時 (C)水溶液 (D)氣態時。

() 4. 以下物質何者俗名是「食鹽」？(A)硫酸 (B)氯化鈉 (C)硝酸鉀 (D)氫氧化鈉。

() 5. 西元 1884 年，哪一位科學家提出解離說的？

(A)湯木生 (B)法拉第 (C)安培 (D)阿瑞尼士。

() 6. 氫氧化鈉固體時不導電，但溶於水後則可以導電。是因溶液中什麼移動而導電？

(A) H_2O (B) Na^+ 、 OH^- (C) Na^+ (D) OH^- 。

() 7. 氫氧化鈉水溶液中 OH^- 數目為 Na^+ 的多少倍？(A)1/2 (B)1 (C)2 (D)4。

10. (A)金屬離子 (B)非金屬離子 (C)酸根 (D)氫氧根 (E)銨根，

以上那些是陽離子？_____。那些是陰離子？_____。

11. (A)醋酸 (B)石墨 (C)製香腸所加的硝 (D) CH_3OH (甲醇) (E)熟石灰 (F)食鹽 (G)鐵；由以上各物質，回答下列問題：(填入代號)

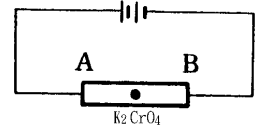
(1) 屬於酸類的電解質是_____。

(2) 屬於鹽類的電解質為_____。

(3) 屬於鹼類的電解質是_____。(寫出化學式)

12. 如右圖中，AB 間潮溼濾紙的中央放有黃色鉻酸鉀晶體(K_2CrO_4)，則通電後，則：(離子都用化學式表示)

電池組 (20 V)

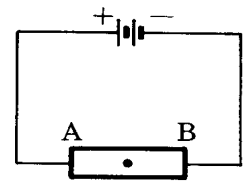


(1) 往 A 端移動的是_____色的_____離子。

(2) 往 B 端移動的是_____色的_____離子。

13. 通電於電解質溶液，金屬必由_____極析出，氫必由_____極析出；氧必由_____極析出。

14. 如圖，AB 間潮溼濾紙的中央放有硫酸銅晶體，接上電池後，則：



(1) 往 A 端移動的是_____色的_____離子。

(2) 往 B 端移動的是_____色的_____離子。

(3) 寫出硫酸銅的解離式：_____。

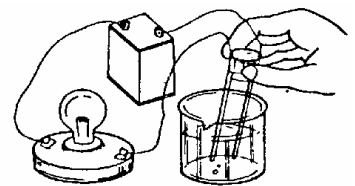
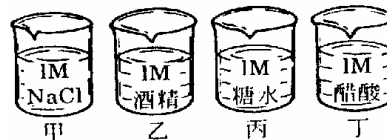
15. 鋁的原子序為 13，則一個鋁離子(Al^{3+})含有質子數含電子_____個。

16. 右圖以甲、乙、丙、丁四杯水溶液做導電性實驗：(已知 NaCl 的解離程度較醋酸大)

(1) 那些燒杯內的水溶液能導電而使燈泡發亮?_____ (代號)

(2) 那一燒杯內的水溶液使燈泡最亮?_____。

(3) 那些燒杯內的物質屬於電解質?_____。



17. 硫酸溶於水，生成陰離子數_____於陽離子總數，總電量_____於陽離子所帶總電量。氫氧化鈣水溶液中，鈣離子數目為氫氧離子數目的_____；又鈣離子所帶正電總量為氫氧離子所帶負電總量的_____倍。

18. 完成下列解離方程式：

(1) $HCl \rightarrow$ _____。

(2) $Na_2SO_4 \rightarrow$ _____。

(3) $Ca(OH)_2 \rightarrow$ _____。

(4) $KNO_3 \rightarrow$ _____。

19. 把食鹽投入裝有水的電解槽中如右圖，試回答下列問題：

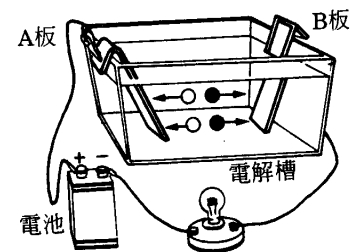
(1) 食鹽在水中的解離方程式：_____。

(2) 電解槽中 A 板是_____極。

(3) 通電一段時間後，電解槽板有沒有氣體產生?_____。
那是何種氣體? _____。

(4) 下列那一種溶液放入圖中，不會使燈泡發亮？

(A) 檸檬汁 (B) 橘子汁 (C) 糖水 (D) 海水。_____。



20. 如圖中裝置，若燒杯中裝 0.4 莫耳硫酸鈉，試回答下列問題：

(1) 寫出硫酸鈉解離的方程式：_____。

(2) 此硫酸鈉會產生陽離子_____ (寫化學式) _____ 莫耳向_____極移動，並有陰離子_____ (化學式) _____ 莫耳，向_____極移動。

(3) 承上題，溶液中陽離子數為陰離子數的_____倍，溶液帶正電、負電或電中性?_____。

(4) 正極產生的氣體與負極的體積比為_____。

(5) 正極的氣體有_____性，故為_____氣，負極的氣體有_____性，故為_____氣。

