

# 《普通化學》試題評析／命中事實

## 試題分佈

李哲老師

| 章節分配  | 題數 |
|-------|----|
| 化學計量  | 2  |
| 原子結構  | 9  |
| 物質之形成 | 4  |
| 氣體    | 5  |
| 溶液    | 5  |
| 平衡學   | 5  |
| 酸鹼化學  | 7  |
| 氧化還原  | 3  |
| 有機化學  | 4  |
| 配位化學  | 2  |
| 熱力學   | 1  |

## 試題評析

今年的考題題型分佈中，計算題約佔 20%，對於平常運算能力較差之同學，可能會有一點點吃力，造成答題時間不足，但是大致上來說，應該能在時間內作答完成。

此次普化試題大約 60% 以上之題目都是一字未變的大學聯考歷屆試題。而從試題章節分配表中可以看出，與往年考題相同，試題分佈並不平均，如筆者所預期，原子結構與物質之形成、動力學(平衡學、酸鹼)兩章節即佔了近一半的考題。其餘部分之考題均於講義內之練習題相似。

整體而言，對於充分準備之同學來說，此次普化考題若能細心作答，即使有倒扣，也應有 80 以上之基本水準；對於底子較差之同學，若能注意筆者上課強調之重點，要拿 70 分以上亦非難事。

## 命中事實

| 題號 | 答案 | 命中事實                     |
|----|----|--------------------------|
| 1  | B  | 第三回觀念                    |
| 2  | D  | 第三回 p.4 講義內文             |
| 3  | A  | 第六回考古題                   |
| 4  | C  | 第七回考古題                   |
| 5  | B  | 第二回 p.91 例 18 題目完全相同     |
| 6  | D  | 第二回 p.93 單元練習第 3 題題目完全相同 |
| 7  | D  | 第二回上課補充及考古題              |
| 8  | D  | 第七回考古題                   |
| 9  | D  | 第六回 p.12 例 4             |
| 10 | C  | 第七回基本題型                  |
| 11 | D  | 第一回 p.87 例 14 題目完全相同     |
| 12 | B  | 第一回 p.119 單元練習第 1 題      |

|    |   |                              |
|----|---|------------------------------|
| 13 | A | 綜合題                          |
| 14 | C | 第八回 p.73 觀念                  |
| 15 | A | 第六回 p.101 觀念                 |
| 16 | B | 第六回 p.97 例 28                |
| 17 | D | 第四回 p.109 例 13               |
| 18 | D | 第九回 p.5 觀念                   |
| 19 | B | 第七回 p.86 單元練習第 26 題          |
| 20 | A | 第三回 p.30 例 2                 |
| 21 | C | 第三回 p.39 單元練習第 6 題           |
| 22 | B | 第一回 p.98 單元練習第 9 題題目完全相同     |
| 23 | C | 第一回 p.67 講義內文                |
| 24 | A | 第一回基本題型                      |
| 25 | B | 第四回基本題型                      |
| 26 | B | 第一回基本題型                      |
| 27 | D | 第二回基本題型                      |
| 28 | A | 第六回基本題型                      |
| 29 | D | 第六回基本題型                      |
| 30 | C | 第二回 p.82 講義內文                |
| 31 | D | 第八回上課補充                      |
| 32 | D | 第七回上課補充                      |
| 33 | B | 綜合觀念                         |
| 34 | A | 第五回基本題型                      |
| 35 | A | 第五回基本題型                      |
| 36 | A | 總復習上課補充                      |
| 37 | A | 第三回 p.75 單元練習第 4 題           |
| 38 | D | 第六回 p.78 單元練習第 8 題           |
| 39 | C | 第三回考古題                       |
| 40 | A | 第七回上課補充                      |
| 41 | C | 第九回 p.43、p.45 綜合觀念           |
| 42 | A | 第二回 p.106 講義內文               |
| 43 | B | 第二回 p.41 單元練習第 50 題          |
| 44 | C | 第五回 p.20 圖                   |
| 45 | C | 第四回基本題型                      |
| 46 | A | 第四回 p.108 例 12               |
| 47 | C | 第九回 p.31 單元練習第 34(A) 題題目完全相同 |
| 48 | D | 第八回 p.57 單元練習第 6 題           |
| 49 | C | 第八回 p.3 觀念                   |
| 50 | B | 第八回觀念                        |

# 《普通化學》

本試題共 50 題，每題 2 分，共計 100 分，每題答錯倒扣四分之一題分；不作答不計分。

- B 1. 下列有關理想氣體 (ideal gas) 的敘述，何者為正確？
- (A)溫度愈低及壓力愈大時，真實氣體的性質愈接近理想氣體
  - (B)同溫同壓下，同體積之各種理想氣體含有相同數目的分子
  - (C)當莫耳數與溫度不變時，理想氣體的壓力減少，體積亦隨之減小
  - (D)在定溫定壓下，理想氣體中每一分子的運動速率均相同
- D 2. 下列有關污染的敘述，何者為正確？
- (A)酸雨主要是空氣中的 NO，經氧化分解為硝酸所形成
  - (B)燃燒汽油產生的 NO，主要是由汽油中微量的含氮物質與氧反應造成
  - (C)溫室效應主要是因空氣中的 CO 濃度增加所致
  - (D)發電廠排放大量的廢棄熱水入河海中，會使流經的水域溶氧量減少
- A 3. 若及早發現一氧化碳中毒者，以高壓氧治療，可恢復其血液攜帶氧氣之功能，此現象可由下列何者來解釋？
- (A)勒沙特列原理 (Le Chatelier's principle)
  - (B)離子交換法 (ion exchange)
  - (C)廷得耳效應 (Tyndall effect)
  - (D)亞佛加厥定律 (Avogadro's law)
- C 4. 端午節製作鹼粽時，可以三偏磷酸鈉(sodium trimetaphosphate)代替對人體有害的硼砂(sodium borate)，此三偏磷酸鈉的分子式為下列何者？
- (A)Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub>      (B)Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      (C)Na<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>9</sub>      (D)Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>
- B 5. 下列敘述，何者是波耳原子理論(Bohr's atomic theory) 的假設？
- (A)電子在繞核作圓周運而放出輻射能
  - (B)電子可以在一組特定能階之一存在而不輻射
  - (C)氫原子只有一個電子，所以氫原子光譜只有一條譜線
  - (D)必須不斷供給能量以維持電子在高能階運動
- D 6. 下列化合物，CH<sub>4</sub>、SiH<sub>4</sub>、GeH<sub>4</sub> 及 SnH<sub>4</sub>，其沸點依所列之順序由左向右增高。這種趨勢之發生是由於各分子之：
- (A)偶極矩 (dipole moment) 不同
  - (B)共價鍵強度不同
  - (C)氫鍵強度不同
  - (D)凡得瓦力 (Van der Waals forces) 之大小不同
- D 7. 下列有關水的敘述，何者不正確？
- (A)用碘化銀進行人造雨，是因為其結構與冰的晶體相似
  - (B)在 0°C 時，固態的密度較液態的低，是因為氫鍵的關係
  - (C)離子交換樹脂可用於海水淡化
  - (D)含有鉀離子及鈉離子的水稱為暫時硬水

- D 8. 丙酮 (acetone) 在  $600^{\circ}\text{C}$  的熱分解為一級反應 (first-order reaction)，其半生期 (half-life) 為 80 秒，則速率常數 (Rate constant) 等於多少？  
 (A)  $7.8 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$  (B)  $7.8 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  (C)  $8.7 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$  (D)  $8.7 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
- D 9. 若將下列各物共軛鹼的鹼性最強？  
 (A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{HCl}$  (C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (D)  $\text{NH}_3$
- C 10. 下列關於鹼金屬 (alkaline metals) 及鹼土金屬 (alkaline earth metals) 元素的敘述，何者正確？  
 (A) 鹼金屬元素中原子量較大者較不活潑，可以在自然界中游離存在  
 (B) 鹼土金屬元素最外殼有  $ns^2$ ，所以可形成 +1 及 +2 氧化態化合物  
 (C) 所有鹼金屬元素在室溫時，都易與水作用產生氫氧化物及氫  
 (D) 所有鹼土金屬元素在室溫時，都易與水作用產生氫氧化物及氫
- D 11. 最常被利用於光電池的材料為下列何種元素？  
 (A) Ba (B) Hg (C) Mg (D) Cs
- B 12. 下列何者原子電子組態正確？  
 (A) Fe [Ar]  $3d^6 4s^1$  (B) Cu [Ar]  $3d^{10} 4s^1$  (C) Sn [Kr]  $4d^{10} 5s^2 5p^1$  (D) Mg [Ar]  $3s^2$
- A 13. 下列有關週期表元素性質敘述，何者正確？  
 (A) 活性  $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2$  (B) 活性  $\text{Na} > \text{K} > \text{Rb}$   
 (C) 水溶液酸性  $\text{MgO} > \text{SiO}_2 > \text{P}_4\text{O}_{10}$  (D) 金屬性  $\text{P} > \text{Si} > \text{Na}$
- C 14. 聚乳酸  $\text{H}-[\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}]_n-\text{OH}$  是一很重要的生醫材料，其單體為何？  
 (A)  $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}_2-$  (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$   
 (C)  $\text{HOCH}(\text{CH}_3)\text{CO}_2\text{H}$  (D) 以上皆非
- A 15.  $0.2 \text{ M}$  之  $\text{NaHCO}_3$  (aq)  $100 \text{ mL}$ ，通入  $\text{HCl(g)}$   $0.01 \text{ mol}$ ，完全溶解後，最終溶液  $[\text{H}^+] = ?$   
 (已知  $\text{H}_2\text{CO}_3 : K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ )  
 (A)  $4.4 \times 10^{-7}$  (B)  $4.7 \times 10^{-11}$  (C)  $2.2 \times 10^{-7}$  (D)  $4.6 \times 10^{-9}$
- B 16. 在  $1.00 \text{ L}$  的溶液中含  $6.00 \text{ g}$  的醋酸及  $8.20 \text{ g}$  的醋酸鈉，加入  $1 \times 10^{-3} \text{ mol}$  的  $\text{NaOH(s)}$  時，溶液 pH 值約為多少？  
 (原子量  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $K_a = 1 \times 10^{-5}$ )  
 (A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 9
- D 17. 人體血液滲透壓在體溫時為  $7.44 \text{ atm}$ ，含葡萄糖  $22.0 \text{ g}$  的水溶液  $1.00 \text{ L}$  中，在  $37^{\circ}\text{C}$  時，欲得與人體血液滲透壓相等，則尚需加入食鹽約多少克？  
 (分子量  $\text{NaCl} = 58.5$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$ )  
 (A) 20 (B) 15 (C) 10 (D) 5
- D 18. 下列何者配位數最多？  
 (A)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)\text{Cl}$  (B)  $\text{K}_2\text{Ni}(\text{CN})_4$  (C)  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$  (D)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{Cl}$
- B 19. 以  $\text{KI}$  溶液進行電解反應，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 陽極附近溶液呈棕色，生成物質之反應式為  $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^-$   
 (B) 陰極可生成氧氣  
 (C) 陰極附近水溶液可使酚酞變紅  
 (D) 陰陽極交界處之水溶液呈無色透明狀

- A 20. 於  $0^{\circ}\text{C}$  下將玩具汽球充以  $\text{H}_2(\text{g})$ ，而  $\text{H}_2(\text{g})$  的來源為 16 L，100 atm 的鋼筒。設每一汽球為 1 L、1 atm 且溫度不變，則有若干個汽球可被充滿？  
(A)1584 (B)1590 (C)1600 (D)1655
- C 21. 某一開口容器中裝有氮氣熱至  $177^{\circ}\text{C}$  時，則逸出此容器的氮氣占原來氮氣的多少？  
(A)60% (B)45% (C)33% (D)25%
- B 22. 波長 434.2 nm 的 H 原子光譜是電子由何種能階移至何種能階而得？(Rydberg constant 雷德堡常數  $=3.3 \times 10^{15} \text{Hz}$ )  
(A)  $n=5$  至  $n=1$  (B)  $n=5$  至  $n=2$  (C)  $n=4$  至  $n=1$  (D)  $n=4$  至  $n=2$
- C 23. 目前測量原子量最準確的方法為何？  
(A)燃燒法 (B)原子光譜法 (C)質譜法 (D)色層分析法
- A 24. 有一樣品經元素分析測得含 49.48% C，5.15% H 及 28.87% N，該樣品莫耳質量為 194.2 g/mol，求其分子式為何？(原子量 C=12.01，H=1.008，N=14.01，O=16.00)  
(A)  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$  (B)  $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_2\text{O}$  (C)  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{N}_4$  (D) 以上皆非
- B 25. 一般血液中含 NaCl 之濃度為 0.14 M，那麼多少體積的血液中含 1.0 mg 的 NaCl？(原子量 Na=23，Cl=35.5)  
(A) 0.24 ml (B) 0.12 ml (C) 0.36 ml (D) 0.06 ml
- B 26. 石墨、鑽石均是碳的同素異形體，石墨的燃燒焓 (enthalpy) 為 -394 KJ/mol，鑽石的燃燒焓為 -396 KJ/mol。求由石墨轉換成鑽石其焓的變化為何？  
(A) -2 KJ/mol (B) 2 KJ/mol (C) 790 KJ/mol (D) 以上皆非
- D 27. 下列選項中，何者碳的混成軌域為  $\text{sp}^3$ ？  
(A)  $\text{H}_2\text{CO}$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (C)  $\text{C}_2\text{H}_4$  (D)  $\text{CH}_4$
- A 28. 加 50 mL 0.05 M HCl 至含 150 mL 0.1 M  $\text{HNO}_3$  之溶液中，求溶液中  $\text{H}^+$  的濃度為何？  
(A) 0.088 M (B) 0.013 M (C) 0.075 M (D) 0.044 M
- D 29. 下列選項中，何者的鹼性最強？  
(A)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (C)  $\text{HPO}_4^{2-}$  (D)  $\text{PO}_4^{3-}$
- C 30. 在分子量大約相似下，何者的沸點最高？  
(A) 烷類 (B) 醇類 (C) 酸類 (D) 氨類
- D 31. 穩定蛋白質三級結構的作用力，下列選項中何者正確？  
(A) 雙硫鍵 (B) 氫鍵 (C) 離子鍵 (D) 以上皆是
- D 32. 游泳池、淨水廠皆以氯氣通入水中做為消毒之用，則氯氣與水接觸會產生何種物質？  
(A) 不會反應，仍為氯氣而沒有其它物質生成 (B)  $\text{HClO}_3$  (C)  $\text{HClO}_2$  (D)  $\text{HClO}$
- B 33. 請問下列何種鹽類的水溶液，可經由加熱除去鹽類物質？  
(A) 碳酸鈉 (B) 碳酸銨 (C) 硫酸鋇 (D) 氧化鈣
- A 34. 請問下列有關  $2\text{A} + 3\text{B} \rightarrow 2\text{C} + 4\text{D}$  反應的敘述何者正確？  
(A) 反應物 A 的消耗速率為產物 D 的生成速率的 1/2 倍  
(B) 此反應的反應級數為 5  
(C) 消耗 1 mol 的反應物 B 會生成 3/2 mol 的產物 C  
(D) 產物 D 的生成速率為產物 C 的生成速率的 1/2 倍

- C 35. 反應  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + 44\text{ kcal}$  在  $25^\circ\text{C}$  時達平衡。請問以下列何種方法，可使  $\text{SO}_2(\text{g})$  的濃度增加？  
(A) 增壓及升溫 (B) 減壓及降溫 (C) 減壓及升溫 (D) 增壓及降溫
- A 36. 請問當某一放射性元素 A 經由 1 個  $\alpha$  粒子及 3 個  $\beta$  粒子衰變後會變為何種元素？  
(A)  $^{32}\text{S}$  (B)  $^{40}\text{Ar}$  (C)  $^{24}\text{Mg}$  (D)  $^{27}\text{Al}$
- A 37. 相同狀況下，A、B 兩氣體的密度比為 9：4，則下列何者有誤？(均為 A：B)  
(A) 分子量比為 3：2 (B) 擴散速率比為 2：3  
(C) 分子平均運動速率比為 2：3 (D) 逸散同體積氣體所需時間比為 3：2
- D 38. 使用 0.100 M NaOH 來滴定弱酸 HA，其計量點(stoichiometric point)的 pH 值大約是 11。下列那一種是最適合的滴定終點(end point)指示劑？  
(A)  $K_a$  值為  $10^{-9}$  的指示劑 (B)  $K_a$  值為  $10^{-10}$  的指示劑  
(C)  $K_a$  值為  $10^{-11}$  的指示劑 (D)  $K_a$  值為  $10^{-12}$  的指示劑
- C 39.  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  在密閉容器及定溫下分解產生  $\text{N}_2(\text{g})$  及  $\text{H}_2(\text{g})$ ；假如反應完全，則最後壓力應為：  
(A) 和原來壓力相同 (B) 原來壓力的兩倍  
(C) 原來壓力的三倍 (D) 原來壓力的一半
- A 40. 酒醉駕車的認定標準是根據呼氣中酒精含量之測定。下列溶液中，何者最適宜用來檢測酒精？  
(A)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  之酸性溶液 (B)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$  之酸性溶液  
(C)  $\text{CuSO}_4$  和酒石酸的鹼性溶液 (D)  $\text{AgNO}_3$  的氨水溶液
- C 41. 如果下列反應是自發反應，以下敘述何者正確？  
 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$   
(A)  $K_{\text{eq}} > 1$ ,  $\Delta G^0 < 0$  和  $E^0 < 0$  (B)  $K_{\text{eq}} < 1$ ,  $\Delta G^0 < 0$  和  $E^0 < 0$   
(C)  $K_{\text{eq}} > 1$ ,  $\Delta G^0 < 0$  和  $E^0 > 0$  (D)  $K_{\text{eq}} < 1$ ,  $\Delta G^0 < 0$  和  $E^0 > 0$
- A 42. 下列哪一種技術用在晶體 (crystal) 中原子排列結構之分析？  
(A) X-射線繞射 (B) 紅外線吸收 (C) 紫外光—可見光吸收 (D) 核磁共振吸收
- B 43. 以分子軌域能量圖，預測下列分子，何者不可能存在？  
(A)  $\text{H}_2^+$  (B)  $\text{H}_2^{2-}$  (C)  $\text{C}_2$  (D)  $\text{C}_2^+$
- C 44. 對反應速率常數(k)和溫度(T)作圖，下列何者可得一直線？  
(A) k 對 T (B)  $\log k$  對 T (C)  $\log k$  對  $1/T$  (D) k 對  $1/T$
- C 45. 任何溶液若在所有溫度和濃度範圍內皆遵守下列何項定律時，可稱為理想溶液(ideal solution)？  
(A) 亨利定律(Henry's law) (B) 給呂薩克定律(Gay-Lussac's law)  
(C) 拉午耳定律(Raoult's law) (D) 亞佛加厥定律(Avogadro's law)
- A 46. 血液的平均滲透壓為 7.7 atm ( $25^\circ\text{C}$  時)注射用的生理食鹽水必須是血液的等張溶液，欲配製 100 mL 的注射液時需 NaCl 若干克？(原子量 Na = 23, Cl = 35.5)  
(A) 0.92 (B) 0.25 (C) 0.46 (D) 1.65
- C 47. 錯離子  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$  為正四面體結構，試問中心原子鎳的未配對電子共有幾個？(原子序 Ni = 28)  
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

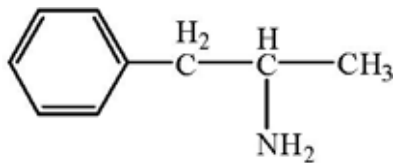
D 48. 有機物  $C_4H_{10}O$  之異構物有幾種？

- (A)4 (B)5 (C)6 (D)7

C 49. 請選出具有光學活性中心的化合物：

- (A) $CH_3CH_3$  (B) $CH_3OH$  (C) $HC(OH)(Cl)CH_3$  (D) $HC(OH)_2CH_3$

B 50. 違禁藥物安非他命(amphetamine)的結構如下，有關其性質的預測，何項錯誤？



- (A) 其在稀酸中的溶解度，大於在純水中  
(B) 其水溶液會使  $FeCl_3(aq)$  成紫色  
(C) 其水溶液會使紅色石蕊試紙變藍  
(D) 其為一級胺類