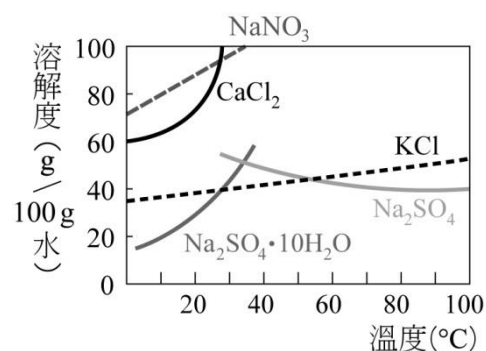


一、單選題：(40 小題，每題 2.5 分，共 100 分)

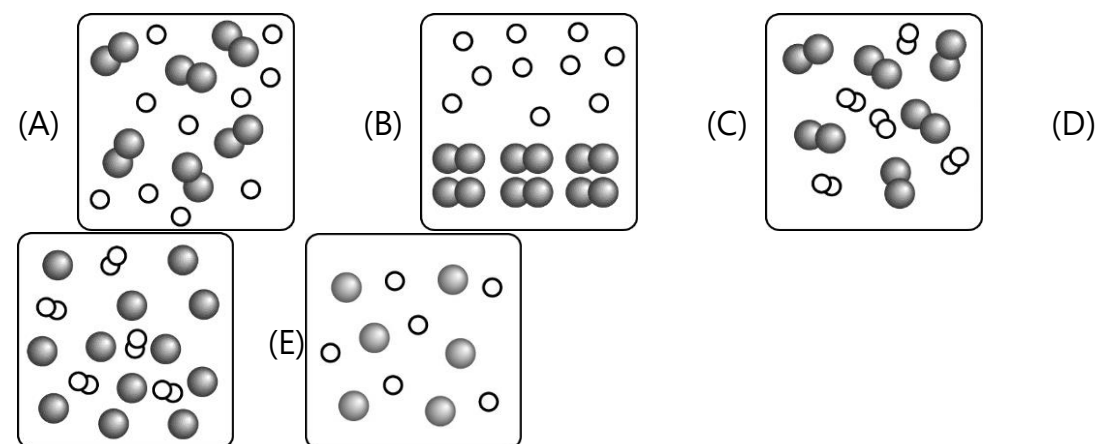
- () 溴的原子序為 35，已知溴存在兩種同位素，其含量百分率幾近相同，而溴的平均原子量為 80，則溴的兩種同位素中，中子數分別為何？
(A)43 和 45 (B)79 和 81 (C)42 和 44 (D)44 和 46 (E)45 和 47
- () 下列有關任何一個陽離子的敘述，哪些正確？ (甲) 必定具有質子 (乙) 必定具有中子 (丙) 必定具有電子 (丁) 必定具有原子核
(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁 (E)乙丁
- () 有五種化合物，其溶解度 (每 100 克水中，所含溶質的克數) 和溫度的關係如圖，試問哪一化合物溶解的過程為放熱反應？



- (A)NaNO₃ (B)CaCl₂ (C)KCl (D)Na₂SO₄·10H₂O (E)Na₂SO₄
- () 近年來，大氣中 CO₂ 的濃度上升已成為全球性的問題，因而興起節能減碳運動，國內的環保團體也宣導「中秋節不烤肉」。假若超市賣的烤肉用木炭，其含碳量為 90%，則一包 10 公斤的木炭完全燃燒後，會產生幾公斤的 CO₂？
(A)44 (B)33 (C)22 (D)11 (E)5.5
- () 在生態系物質循環中，下列何種元素不是構成人體內的核酸構造？
(A)碳 (B)氮 (C)磷 (D)硫 (E)氧
- () 碳與氧可形成兩種不同的化合物，這兩種化合物中碳和氧的質量比不同。若將碳的質量固定時，兩化合物中氧的質量之間成一簡單整數比，此稱為倍比定律。下列各組物質，何者符合倍比定律？

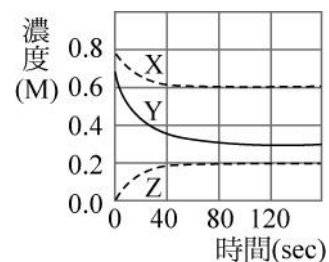
(A)C₆₀、C₈₀ (B)Pb₃O₄、PbO (C)SiO₂、CO₂ (D)GaCl₃、AlCl₃ (E)Al(OH)₃、Al₂O₃

- () 常溫時，下列哪一物質溶於純水後，可使水溶液的 pH 值小於 7.0？
(A)NO₂ (B)CaO (C)NaHCO₃ (D)CaCl₂ (E)Na₂CO₃
- () 下列附圖中，小白球代表氫原子，大灰球代表氮原子，哪一圖最適合表示標準溫壓(STP)時，氫氣與氮氣混合氣體的狀態？

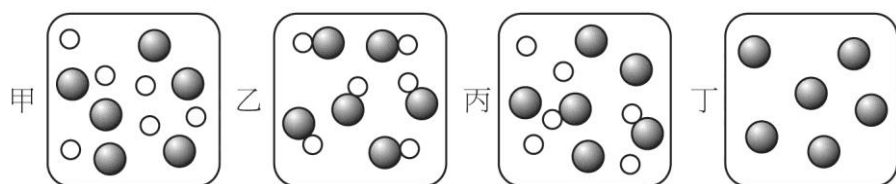


- () 硝酸銨(NH₄NO₃)受熱超過 400°C 時，會完全分解產生水蒸氣、氮氣和氧氣。若將 40.0 克的硝酸銨，加熱至完全分解，至多會產生多少莫耳的氣體？
(A)1.75 (B)3.50 (C)5.25 (D)7.00 (E)8.75
- () 銀有兩種同位素，其原子質量為 107 amu 和 109 amu，而其天然含量分別為 51.35%及 48.65%，故銀的平均原子量為 107.9 amu。試問任一銀原子，其原子質量為 107.9 amu 的機率(%)為何？
(A)0 (B)2.70 (C)48.65 (D)51.35 (E)100
- () 下列有關氯化鈉晶體的敘述，何者正確？
(A)NaCl 分子是氯化鈉晶體的最小單位 (B)晶體中 Na⁺ 與 Cl⁻ 的電子數，恰好一樣多 (C)晶體中的 Na⁺ 與 Cl⁻ 均擁有鈍氣原子的電子數目 (D)氯化鈉晶體中異電荷離子的靜電引力恰等於同電荷離子的靜電斥力，故十分穩定
- () 下列哪一種現象或作用，不涉及氧化還原反應？
(A)煉鐵時加入煤焦 (B)鋁粉與鹽酸作用 (C)蘋果切開後曝於空氣 (D)硝酸鉛與碘化鉀反應 (E)具金屬光澤的銅線在空氣中受熱

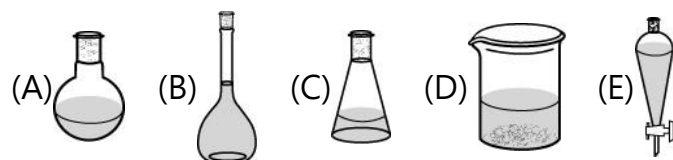
13. () 在固定體積的密閉容器內，置入 X 和 Y 兩種氣體反應物後，會生成一種 Z 氣體產物，附圖表示反應物和產物的濃度隨反應時間的變化關係。試根據上文，判斷下列哪一項可表示 X 和 Y 的化學反應式？



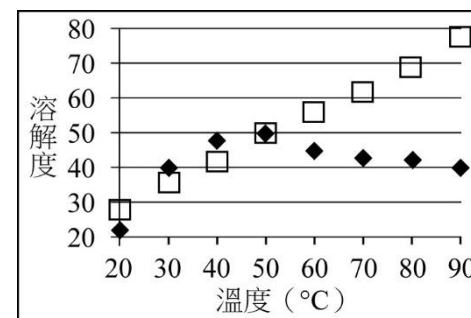
- (A) $X + Y \rightarrow Z$ (B) $X + 2Y \rightarrow Z$ (C) $2X + Y \rightarrow Z$ (D) $X + Y \rightarrow 2Z$ (E) $X + 2Y \rightarrow 2Z$
14. () 附圖中分別以大灰球與小白球代表兩種不同的原子，試問下列有關甲、乙、丙、丁四個圖中所含物質之敘述，何者最合理？



- (A) 甲圖中是化合物 (B) 乙圖中是混合物 (C) 丙圖中是純物質 (D) 丁圖中是元素 (E) 丁圖中是化合物
15. () 無咖啡因 (或低咖啡因) 的咖啡，能滿足某些喜歡咖啡的香味、卻不希望攝取過量咖啡因的人們。若欲在實驗室裡，從咖啡豆中將咖啡因分離，可先取一裝有熱水的燒杯，倒入咖啡豆後，緩緩加熱、浸泡咖啡豆一段時間，待冷卻後再將乙酸乙酯加入燒杯中。若欲萃取此混合物中的咖啡因，則下列哪一玻璃器材最適合？(已知咖啡因的熔點為 235-238°C)。



16. () 王同學在不同的溫度分別進行鹽類化合物甲(□)與乙(◆)在水中的溶解度實驗，得到的結果如圖。已知溶解度定義為每 100 克的水所溶解的化合物質量(克)，則下列敘述，哪一項正確？



- (A) 甲的溶解度總是比乙大 (B) 在攝氏 80 度時，甲的溶解度是乙的兩倍 (C) 當溶液溫度上升，甲與乙溶解度皆變大 (D) 在攝氏 50 度時，甲與乙溶解度幾乎相同 (E) 於攝氏 80 度時，將 20 克的乙溶於 50 克的水中，將此溶液溫度緩慢降低至攝氏 50 度，溶液中會出現化合物乙結晶
17. () 下列哪一類物質是豆腐中最主要的營養素？
(A) 油脂 (B) 醣 (C) 蛋白質 (D) 維生素 (E) 礦物質
18. () 下列哪一物質加熱時會固化，且燃燒時會產生具有臭味的含氮化合物？
(A) 澱粉 (B) 牛脂 (C) 蛋白質 (D) 乳糖 (E) 纖維素
19. () 下列有關化學實驗安全的規範或意外發生時的處理方式，哪些正確？
甲：實驗前應詳細閱讀實驗內容，瞭解實驗步驟及相關注意事項。
乙：操作實驗若不小心燙傷，應儘速以藥膏塗抹燙傷處。
丙：使用強酸、強鹼或腐蝕性化學藥品，且不加熱時，應穿戴乳膠手套，以避免傷皮膚。
丁：若化學藥品不小心濺入眼睛，應趕緊閉上雙眼由同學護送到保健中心醫治。
(A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 甲丁 (D) 乙丁 (E) 丙丁
20. () 下列有關元素與週期表的敘述，何者正確？
(A) 兩個水分子 $^1\text{H} - ^{17}\text{O} - ^1\text{H}$ 與 $^1\text{H} - ^{16}\text{O} - ^2\text{H}$ ，所含有中子數的總和相同
(B) Na、Mg、Al 三種金屬元素中，Al 的原子半徑最大 (C) 室溫時，VIIA 族 (或第 17 族) 元素皆是氣體 (D) 週期表左下方元素，較不易失去電子 (E) 鈹 (Be) 為類金屬元素
21. () 臭氧分子(O_3)內共有幾個價電子？
(A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 22 (E) 24

22. () 天然氣可作為燃料，其主要成分為甲烷。甲烷燃燒可用下式表示： $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ($\text{C} = 12 \cdot \text{H} = 1 \cdot \text{O} = 16$)。下列敘述何者錯誤？
 (A) 甲烷燃燒屬於氧化還原反應 (B) 完全燃燒 1 克的甲烷，需要 2 克的氧氣
 (C) 甲烷燃燒時，若空氣供應不足，會產生有毒的一氧化碳 (D) 使 1 莫耳的甲烷與 2 莫耳的氧完全燃燒，並量得各氣體在標準狀況下的體積，則反應前後氣體的總體積不變 (E) 完全燃燒 1 L 的甲烷，可得同狀況 1 L 的二氧化碳

23. () 原子量為 1 的氫原子含有哪些基本粒子？
 (A) 電子、中子 (B) 質子、中子 (C) 質子、電子 (D) 質子、中子、電子 (E) 中子

24. () 化學家喜歡用反應式來表示化學反應。試問下列反應式中，哪一個表示「金屬鋅與稀硫酸反應，產生某種氣體」的反應？
 (A) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{ZnO}(\text{aq})$ (B) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{ZnO}_2(\text{aq})$
 (C) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{ZnO}_4(\text{aq})$ (D) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{ZnSO}_3(\text{aq})$ (E) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq})$

25. () 某氮氧化合物的一分子中含有 38 個電子。試問該氮氧化合物是下列的哪一項？
 (A) NO (B) NO₃ (C) N₂O (D) N₂O₃ (E) N₂O₅

26. () 附表為甲、乙、丙、丁四種物質的化學鍵類型、沸點、熔點以及在 1 大氣壓，25°C 時的狀態。

物質	化學鍵	沸點	熔點	狀態 (25°C)
甲	共價鍵	- 253°C	- 259°C	氣體
乙	金屬鍵	3000°C	1535°C	固體
丙	離子鍵	1413°C	800°C	固體

丁	共價鍵	100°C	0°C	液體
---	-----	-------	-----	----

根據上表，哪一選項中的物質最可能為單元素分子或分子化合物？

- (A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 甲丁 (D) 乙丙 (E) 丙丁

27. () 在一個密閉的容器中，含有甲烷 1.6 克和氧氣 8.0 克。燃燒反應完全後，則容器中所含的分子總莫耳數為何？

- (A) 0.20 (B) 0.25 (C) 0.30 (D) 0.35 (E) 0.40

28. () 將 60 克的葡萄糖(C₆H₁₂O₆)完全燃燒後，可得到多少克的水？

- (A) 9 (B) 18 (C) 27 (D) 36 (E) 45

29. () 已知蔗糖的分子量為 342 克 / 莫耳，而其水溶液的發酵可用下列反應式表示： $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CO}_2$ 。今取蔗糖 3.42 克溶於水後，加酵母使其發酵。假設只考慮蔗糖變為酒精的發酵，且蔗糖的發酵只完成 50%，則在此發酵過程中，所產生的二氧化碳在標準狀態下總共有幾毫升？(在標準溫壓時 1 莫耳氣體為 22.4 升)

- (A) 112 (B) 224 (C) 336 (D) 448 (E) 896

30. () 下列哪一種實驗可以檢驗出水溶液是酸性的？

- (A) 水溶液導電 (B) 水溶液呈現無色狀態 (C) 加入酚酞，水溶液變粉紅色 (D) 加入碳酸鈣水溶液，水溶液會產生氣泡 (E) 在石蕊試紙上加入一滴水溶液，呈現出紅色

31. () 從有機化合物分子的組成判斷，生物體內哪三種元素含量最多？

- (A) 碳、氮、氧 (B) 氫、氧、硫 (C) 磷、氮、氧 (D) 碳、氫、氧 (E) 氫、磷、氮

32. () 一氧化氮(NO)在細胞的訊號傳遞中，扮演重要的調控角色。實驗室製備 NO 時，可用銅還原稀硝酸而得，係數尚未平衡的反應式如下：



反應式平衡後，係數均為最小整數時，下列哪一數值是 NO 的係數？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

33. () 下列關於葡萄糖的敘述，何者正確？
 (A)生物體中葡萄糖的氧化是放熱反應 (B)果糖與葡萄糖的分子式不同，但是碳、氫、氧的原子數均相同 (C)葡萄糖是碳原子與水分子結合成的化合物，所以稱為碳水化合物 (D)葡萄糖是單醣，蔗糖是雙醣，所以葡萄糖的分子量是蔗糖的一半 (E)葡萄糖與麥芽糖有相同的實驗式
34. () 將 60 克葡萄糖完全燃燒後，可得到水多少克？
 (A)9 (B)18 (C)27 (D)36 (E)45
35. () 下列哪一項為氧化還原反應？
 (A) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (B) $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$ (C) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\square} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (D) ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ (E) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
36. () 已知元素 X 與 Y 的相對原子量比為 2 : 1，而由這兩種元素所組成的某一化合物中，X 與 Y 的質量比為 1 : 1，則下列哪一項是該化合物可能的分子式？
 (A)XY (B)XY₂ (C)XY₄ (D)X₄Y (E)X₂Y
37. () 日常生活中的食衣住行常與自然科學有關，現代如此，過去亦然。世上最早的一部煉丹著作《周易參同契》(西元二世紀)中，記載許多與化學相關的訊息。世上的煉丹師都有不願公開自己經驗的心理，即使有文字流傳，但語焉不詳或故用隱語，使他人難以理解，例如下列句子：

河上媵女	靈而最神	得火則飛	不見埃塵
鬼隱龍匿	莫知所存	將欲制之	黃芽為根

現代化學家已經解讀出其意義，如表。

隱語	解讀
媵女	是一種元素
河上	形容其具有流動性
得火則飛	指其易於氣化

莫知所存	指其化為氣體
黃芽	是一種元素，其結晶為黃色針狀物

若「媵女」與「黃芽」進行化學反應，可得到穩定的生成物。試問句中的「媵女」和「黃芽」是哪兩種物質？ (A)汞、硫 (B)銀、金 (C)鉛、硫 (D)銀、硫 (E)汞、金

38. () 電石(又稱電土)的主要成分是碳化鈣(CaC_2)，碳化鈣遇水會生成乙炔(C_2H_2)和氫氧化鈣；所產生的乙炔是傳統電石燈和竹筒炮所用的燃料，也可作為水果催熟劑。今有一電石樣品和水反應所產生的氫氧化鈣水溶液，以 1.0 M 鹽酸標準溶液滴定，得知其氫氧根離子的莫耳數為 0.020 mol。試問此電石樣品可製得多少克乙炔？(C = 12、H = 1.0)
 (A)0.13 (B)0.26 (C)0.39 (D)0.52 (E)0.65
39. () 氮氣與氧氣反應，可生成一氧化氮，其反應式如下： $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)
 一氧化氮與氧氣反應生成二氧化氮，其反應式如下： $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ (未平衡)
 若分別將此二化學反應式平衡，並取最小整數，試問下列哪一數字不會是兩個平衡反應式中的係數？
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5
40. () 已知一定質量的無水乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)完全燃燒時，放出的熱量為 Q ，而其所產生的 CO_2 用過量的澄清石灰水完全吸收，可得 0.10 莫耳的 CaCO_3 沉澱。若 1.0 莫耳無水乙醇完全燃燒時，放出的熱量最接近下列哪一選項？
 (A) Q (B) $5Q$ (C) $10Q$ (D) $20Q$ (E) $50Q$

一、單選題：(40 小題，每題 2.5 分，共 100 分)

1. D
2. D
3. E
4. B
5. D
6. B
7. A
8. A
9. A
10. A
11. C
12. D
13. B
14. D
15. E
16. D
17. C
18. C
19. B
20. A
21. B
22. B
23. C
24. E
25. D
26. C
27. D
28. D
29. D
30. E
31. D
32. B
33. A
34. D
35. E

36. B

37. A

38. B

39. C

40. D