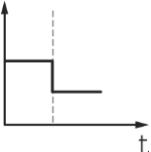
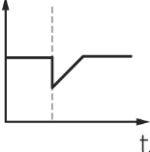
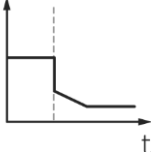
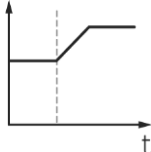
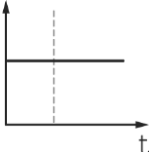
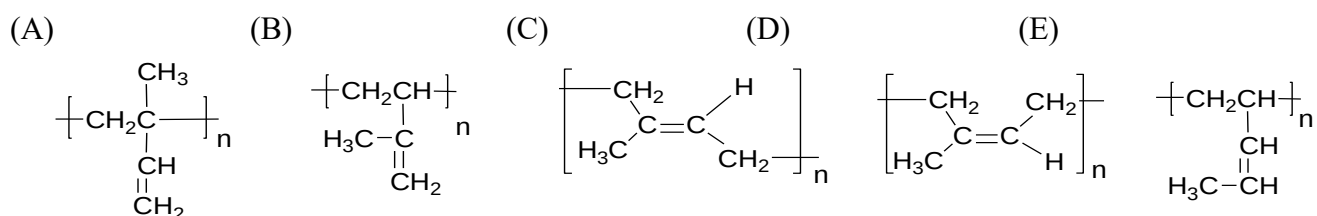


國立彰化高級中學 114 學年度第一次教師甄選初試【化學科】試題卷

◎ 填充題，每格 2 分，多選題全對才給分。請以題幹的原子量(分子量或式量)計算，若題幹無提供原子量，再依下列週期表的值計算。

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

- 在多電子原子中，電子由 5p 能階回到 3d 能階時，最多可產生幾條不同頻率的光譜線？ 第 1 格答案
- 某溶液含有 $[\text{Cl}^-]=0.01\text{M}$ ， $[\text{I}^-]=[\text{CrO}_4^{2-}]=0.005\text{M}$ ，逐漸加入 AgNO_3 溶液，沉澱產生先後次序由左至右排列為何？
($K_{\text{SP}}: \text{AgCl}=1.6 \times 10^{-10}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4=8 \times 10^{-12}$ ， $\text{AgI}=1.5 \times 10^{-16}$) 第 2 格答案
- 下列三個反應式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，但 Cl 為氯的元素符號。
 $\text{X} + \text{YCl}_2 \rightarrow \text{XCl}_2 + \text{Y}$ $\text{Cl}_2 + 2\text{XCl}_2 \rightarrow 2\text{XCl}_3$ $\text{Y} + 2\text{XCl}_3 \rightarrow \text{YCl}_3 + 2\text{XCl}_2$
 已知以上三個反應均能向右進行，試推測下列物質中哪一個是最強的還原劑？ 第 3 格答案
- 在 $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ 的平衡系中，已知 $[\text{Pb}^{2+}]=0.1\text{M}$ ，若加入濃度亦為 0.1M 的 $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ ，則下列何者為 $[\text{H}^+]$ 變化的情形？（虛線表加入 0.1M 的 $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ 時） 第 4 格答案
 (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 
- 甲、乙、丙、丁四個燒杯盛裝不同濃度的硝酸鉀溶液。甲杯的濃度為 4M ，比重為 1.1；乙杯的濃度為 4m ；丙杯的重量百分率濃度為 40%；丁杯的溶質莫耳分率為 0.1。請由大至小寫出各瓶的濃度次序？（式量：硝酸鉀=101）
第 5 格答案
- 異戊二烯學名為 2-甲基-1,3-丁二烯，可經由加成聚合產生聚異戊二烯。下列聚合物中，何項不是由異戊二烯聚合而得？
第 6 格答案



- 下列哪些平衡受到括弧內的措施時會向左移動？ 第 7 格答案

- (A) $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (升高溫度)。
 (B) $2\text{HBr}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$ (減少體積)。
 (C) $4\text{HBr}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Br}_2(\text{g})$ (增大體積)。
 (D) $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ (加 $\text{AgNO}_3(\text{s})$)。
 (E) $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{熱}$ (降低溫度)。

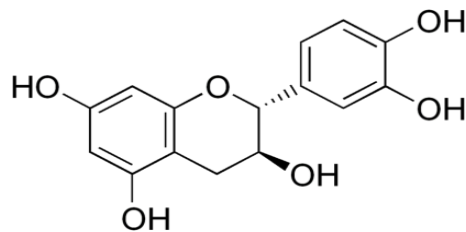
8. 下列有關於分子或離子之幾何結構及其中心原子使用的混成軌域之敘述，哪些正確？ 第 8 格答案

- (A) IO_3^- ：正四面體、 sp^3 (B) SF_6 ：正八面體、 sp^3d^2 (C) XeF_4 ：平面正方形、 sp^2d (D) PCl_5 ：雙三角錐、 sp^3d
(E) CO_3^{2-} ：三角錐形、 sp^3 。

9. 黑巧克力中有豐富的兒茶素其結構如右圖，有降血壓、改善血液循環、防止心血管疾病等功效。此外，兒茶素也是茶葉具苦澀味的原因之一。

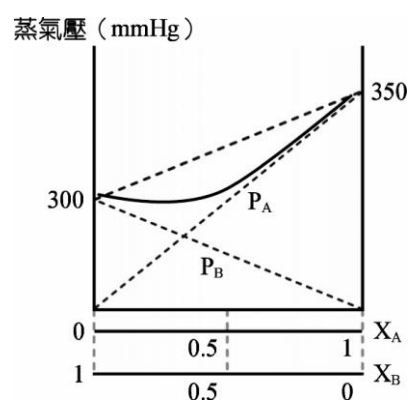
下列關於此兒茶素的敘述，哪些正確？ 第 9 格答案

- (A) 可溶於水，呈酸性 (B) 結構中含有羥基與醚基
(C) 含有三級醇的結構 (D) 此化合物水溶液加入多倫試劑，會產生銀鏡 (E) 此化合物加入氯化鐵酒精水溶液，顏色會改變成紫色

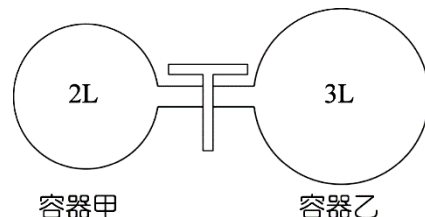


10. 根據附圖，實線表 A、B 以各比例混合後測得之溶液蒸氣壓曲線，虛線表理想溶液。依此圖，選出下列各項敘述哪些正確？ 第 10 格答案

- (A) 純 A 液體的蒸氣壓為 300 mm Hg
(B) A 液體之分子間引力比 B 液體小
(C) A、B 兩液體混合時，溶液溫度上升
(D) 各取 20 mL 的 A、B 兩液體混合後，溶液體積大於 40 mL
(E) A、B 混合時，兩液體之莫耳分率愈接近，所成溶液愈符合理想溶液。



11. 甲容器 2 升，乙容器 3 升，以細管連通(體積可忽略)，儀器裝置如右圖，在 27°C 時，分別進行以下實驗：



- (1) 甲容器中裝入 100 mmHg 的 $\text{N}_2(\text{g})$ ，乙容器中裝入 300 mmHg 的 $\text{O}_2(\text{g})$ ，然後開啟兩容器中間的活栓，靜置一段時間後，容器內氣體壓力為多少 mmHg？ 第 11 格答案。
(2) 甲容器中改裝入 300 mmHg 的 $\text{NH}_3(\text{g})$ ，乙容器中改裝入 400 mmHg 的 $\text{HCl}(\text{g})$ ，然後開啟兩容器中間的活栓，靜置一段時間後，容器內氣體壓力為多少 mmHg？答： 第 12 格答案。
(3) 將甲容器改裝 2 mL 的水 (27°C 水的密度視為 1 g/cm^3 ，飽和蒸氣壓為 22.0 mmHg)，乙容器內裝 500 mmHg 的 $\text{O}_2(\text{g})$ ，相通後達平衡時，容器內氣體壓力為多少 mmHg？ 第 13 格答案

12. 利用下列數據，求氯化鉀的晶格能= 第 14 格答案 kcal/mol。

(鉀之昇華熱： $+21 \text{ kcal/mol}$ ；鉀之游離能： $+99 \text{ kcal/mol}$ ；氯分子之解離能： $+54 \text{ kcal/mol}$ ；氯原子的電子親和力 $\text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^-$ ： $+88 \text{ kcal/mol}$ ；氯化鉀晶體之莫耳生成熱： -104 kcal/mol)

13. 化合物 A 為有機一元酸，其分子式為 $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3$ ，將 2.36 g 的 A 配製成 100 mL 的水溶液，取該溶液 10 mL 恰可中和 0.1 M、10 mL 的碳酸鈉溶液。在適當的條件下加入濃硫酸，可得到 B、C、D、E 四種化合物，分子式為 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ 。B 具有五圓環；C、D、E 不為環狀，但可使溴水褪色；D 與 E 互為幾何異構物；D (順式) 在一定條件下，可生成化合物 F 的分子式為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2)_n$ ，則：

(1) 請問該化合物之分子式為何？答 第 15 格答案

(2) 請畫出 A、B、C、F 的結構式。A: 第 16 格答案；B: 第 17 格答案；C: 第 18 格答案；

F: 第 19 格答案。

14. $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ 和 $\text{KO}_2(\text{s})$ 都會和 $\text{CO}_2(\text{g})$ 反應產生 $\text{O}_2(\text{g})$ ，可供緊急氧氣來源；前者之反應同時產生 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ ，後者則產生 $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 。將 $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ 和 $\text{KO}_2(\text{s})$ 之固體混合物，置於一個固定體積和溫度之密閉容器中，通入2.0莫耳 CO_2 。當 $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ 和 $\text{KO}_2(\text{s})$ 完全反應後，發現容器的總壓力減少10%，而固體的質量則增加13.6克。(原子量： $\text{Na}=23$ 、 $\text{K}=39$)

(1)求原固體混合物的質量：第 20 格答案

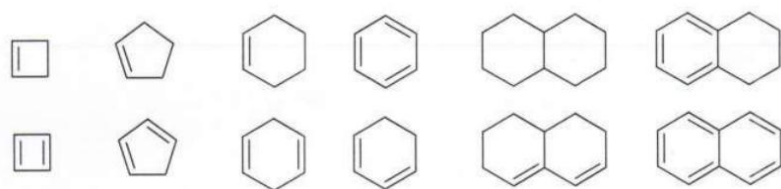
(2)若 $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ 和 $\text{KO}_2(\text{s})$ 的總質量不變，只變化其比例(其餘條件也不變)，則最多能產生多少克的氧氣？(四捨五入至整數位)：第 21 格答案

15. 在1.0 M、1公升的硫化鈉水溶液中，加入氯化亞鐵固體(含 Fe^{2+} 11.2公克)(假設溶液體積不變)。欲使 FeS 沉澱全部溶解需調整溶液pH值至酸性。已知 FeS 的 $K_{\text{sp}}=4\times 10^{-17}$ ， H_2S 的 $K_{\text{a1}}=10^{-7}$ 、 $K_{\text{a2}}=10^{-13}$ ，請問溶液中 $[\text{S}^{2-}]$ 需低於多少M才不會產生 FeS 沉澱。原子量： $\text{Fe}=56$ 第 22 格答案

16. 若有一化學反應，在300 K時加入某催化劑，其反應速率增快為未催化時的32倍，則此催化劑造成的活化能降低為多少 kJ/mol ？ $\ln 32 = 3.47$ (四捨五入至小數點後第2位) 第 23 格答案

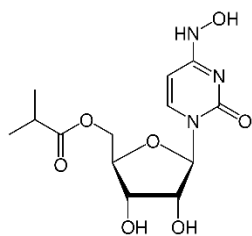
17. 考慮 $\text{PCl}_5(\text{g})$ 之分解反應： $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。將W克之 $\text{PCl}_5(\text{g})$ 置於1.64 L之密閉容器中，加熱至500K；達平衡時， $\text{PCl}_5(\text{g})$ 之分壓為0.80 atm。此時若將體積減半，溫度維持不變，則達新平衡時， $\text{PCl}_5(\text{g})$ 之分壓變為1.8 atm。求 $W=?$ 原子量： $\text{P}=31$ 、 $\text{Cl}=35.5$ (四捨五入至整數位) 第 24 格答案

18. 下列幾個化合物具有芳香性？ 第 25 格答案

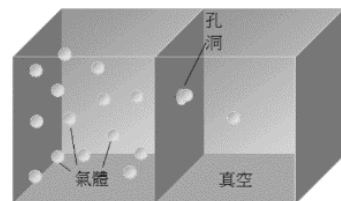


19. 將含有 AgNO_3 、 CaCl_2 和 AlCl_3 之混合固體1.0克溶於50 mL水中，可產生 AgCl 沉澱。將沉澱過濾、烘乾後，秤得固體重0.360克。取25 mL濾液，加入過量 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ ，又產生 AgCl 沉澱；經過濾、烘乾後，秤得固體重0.648克。假設樣品水溶液及濾液之體積皆視為50 mL。求原混合固體中 CaCl_2 和 AlCl_3 的莫耳數比(CaCl_2 ： AlCl_3)。式量： $\text{AgNO}_3=170$ 、 $\text{CaCl}_2=111$ 、 $\text{AlCl}_3=133.5$ 、 $\text{AgCl}=143.5$ 第 26 格答案

20. 美國藥廠默沙東(MSD)研發的新冠口服藥「莫納皮拉韋」(molnupiravir)的結構如圖。當此化合物以鉻酸水溶液處理，畫出產物的結構。 第 27 格答案



21. 未知錯合物Z含有30%的某種過渡金屬M、30% C和40% O，形狀為正四面體。室溫下，將1.00 L的氣態Z和1.00 L氫氣混合填充入逸散槽的一側，氣體總壓為4.00 atm。打開逸散槽隔板上的針孔使氣體逸散至另一側，逸散的Z和氫氣分子的數量比值約為1：2。



(1)求Z的分子式 第 28 格答案

(2)此氣體混合物經過五個連續逸散步驟後，所得到的氣體混合物中，Z化合物之莫耳分率為何？ 第 29 格答案

22. 某液體在 300 K 之飽和蒸汽壓為 0.0492 atm，若將 0.1 莫耳該液體置於 10 L、300 K 之密閉容器中；當達平衡時，容器內之蒸氣與液體的質量比為何？ 第 30 格答案

23. 有下列五種有機化合物：酚、苯乙炔、苯甲醛、丁酸、正丁醇。有 w 個可與 CuBr 的氨水溶液產生沉澱；有 x 個可與斐林試劑反應；有 y 個可與多倫試劑反應；有 z 個可被氧化成羧酸。求 $w + 2x + 3y + 4z = ?$

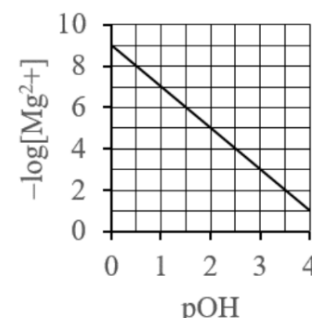
第 31 格答案

24. 考慮在不同 $[\text{OH}^-]$ 之 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的飽和溶液，若以 $-\log[\text{Mg}^{2+}]$ 對 pOH 作圖可得右圖。

(1) 若將 0.40 M MgCl_2 與 0.40 M NaOH 等體積混合，則所得飽和溶液之 pH 值為何？

第 32 格答案

(2) 承 (1)，若欲使混合溶液中的沉澱恰好完全溶解，須加水稀釋為多少倍？ 第 33 格答案



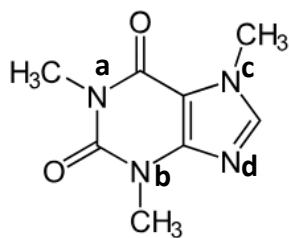
25. 某生測量下面三種水溶液在 300 K 的滲透壓：(甲)硝酸銀 (乙)硫酸鈉 (丙)甲和乙等體積混合，離心後之上清液。所得結果為：甲 = 3.936 atm，乙 = 5.166 atm，丙 = 3.813 atm。假設強電解質完全解離。求硫酸銀的 K_{sp} 。 第 34 格答案

26. 尿液中的鈣含量可以利用草酸鈣沉澱反應與過錳酸鉀氧化還原滴定進行測定。將 5 mL 尿液加入過量的草酸鈉溶液，觀察到沉澱後放入冰浴等溫度平衡並緩慢攪拌，趁冷過濾並用少量冰水沖洗濾紙上的沉澱物，將沉澱放入熱水中並加入適量鹽酸使其溶解，趁熱以過錳酸鉀溶液滴定。若過錳酸鉀溶液在使用前已確定濃度為 $8 \times 10^{-4} \text{ M}$ ，滴定做用去 20 mL。求尿液樣品中鈣離子濃度為若干 ppm？(Ca = 40) 第 35 格答案

27. 1.0 莫耳的多質子酸 H_3A 配製成 1 M 且 pH 值為 5.0 的緩衝溶液。求溶液中 H_3A 的濃度為何？

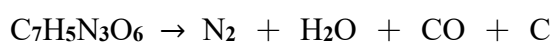
H_3A 的 $K_{a1} = 5 \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2} = 2 \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3} = 5 \times 10^{-13}$ 第 36 格答案

28. 咖啡因的結構如圖所示。此分子中哪一個氮原子具有最強的鹼性？ 第 37 格答案



29. 求 25°C 下，濃度為 $2.0 \times 10^{-8} \text{ M}$ 硝酸水溶液的 pH 值。 第 38 格答案

30. 三硝基甲苯的爆炸反應可透過下列兩個反應式(係數未平衡)描述。若有 25 莫耳的三硝基甲苯完全反應產生出 35 莫耳的氫氣，則會有多少莫耳的一氧化碳一同產生？ 第 39 格答案



31. 圈圈在實驗室製備以下兩杯水溶液：

I. 將 10.0 毫升 0.1 M 的氫氧化鈉水溶液，加入 90.0 毫升 0.1 M 的鹽酸水溶液

II. 將 10.0 毫升 0.1 M 的鹽酸水溶液，加入 90.0 毫升 0.1 M 的氫氧化鈉水溶液

以上兩杯水溶液的 pH 值相差多少？ $\log 2 = 0.3$ 第 40 格答案

32. 金屬錯離子 $\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_2^-$ 有多少種立體異構物(不考慮光學異構物)？ 第 41 格答案

33. 實驗桌上有一罐混合了氯化鈉和氯化鉀的藥品。取用該混合藥品 13.3 克溶解於 1 公斤的純水中，該溶液的凝固點為 -0.74°C ，求藥品中氯化鈉的重量為若干克？已知氯化鈉與氯化鉀的式量分別為 58.5 及 74.5，水的凝固點下降常數為 $1.853^{\circ}\text{C kg mol}^{-1}$ 第 42 格答案

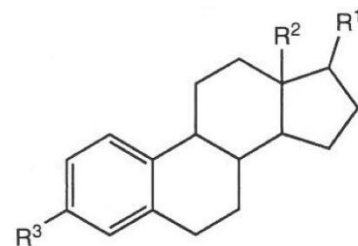
34. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 共有 a 種異構物； $\text{C}_3\text{H}_3\text{Cl}$ 共有 b 種直鏈結構的異構物； $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ 共有 c 種含苯環結構的異構物； $\text{C}_7\text{H}_6\text{Cl}_2$ 共有 d 種含苯環結構的異構物；萘的二氯取代共有 e 種異構物。求 $a+b+c+d+e=?$ 第 43 格答案

35. 以下有機物為一種雌性激素，分子式為 $\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{O}_2$ 。為了判斷結構中的 R^1 、 R^2 、 R^3 分別為何，作了以下實驗：

I. 於酸性環境下，將此化合物與過錳酸鉀溶液反應，可得酮類化合物，其分子式為 $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{O}_2$

II. 將此化合物加入氯化鐵溶液，則可觀察到容易變成紫色。

寫出 R^1 、 R^2 、 R^3 的結構。(全對才給分) 第 44 格答案



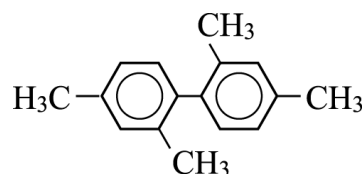
36. 將各 1 莫耳 NaCl 、 NaI 、 AgNO_3 、 TlNO_3 置入水中形成 1 升的溶液。寫出溶液中沉澱重量最多的物種化學式。已知 TlCl 、 TlI 、 AgCl 、 AgI 的 K_{sp} 分別為 10^{-5} 、 10^{-7} 、 10^{-10} 、 10^{-17} ；式量分別為 240、331.5、143.5、235。

第 45 格答案

37. 已知 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的 $K_{sp} = 1.2 \times 10^{-17}$ ， $\text{Zn}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ $K = 4.8 \times 10^{17}$ 。溶液中 $[\text{OH}^-]$ 初濃度為若干時，恰能將 0.01 莫耳的 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 完全溶解成 1 升的溶液？(四捨五入至小數點後第 3 位) 第 46 格答案

38. 已知初濃度為 0.1 M 之 $\text{HF}(\text{aq})$ 解離率為 8.0%。將 CaF_2 置入硝酸溶液中，達平衡時溶液中 $[\text{H}^+] = 0.1 \text{ M}$ ， CaF_2 的溶解度為 $5 \times 10^{-3} \text{ M}$ 。求 CaF_2 的 K_{sp} 。 第 47 格答案

39. 2,2,4,4-四甲基聯苯的結構式如附圖所示，則該分子中至少有幾個碳原子處於同一平面上？ 第 48 格答案



40. 甲、乙、丙三元素在週期表的位置相接鄰而且均在前三週期，其中有一元素與另一元素同週期，同時又與第三元素同族。已知該三元素的原子序為甲小於乙，乙小於丙；而該三元素的原子序總和是該三元素各原子的最外層電子數總和的 2 倍加 1。原子序由小而大寫出該三元素的元素符號。(全對才給分) 第 49 格答案

41. 有 A、B、C、D、E、F 六瓶未知溶液，它們是 MgSO_4 、 BaCl_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 AgNO_3 、 HBr 、 NaOH 。為了鑑別它們，各取少許溶液進行兩兩混合試驗，結果如附表。其中「↓」表示有沉澱或生成微溶性化合物，「↑」表示有氣體生成，「—」表示觀察不到明顯的變化。判斷 B、C、D 各為何種溶液？(全對才給分) 第 50 格答案

	A	B	C	D	E	F
A		↑	↓	↓	↑	↓
B	↑		↓	—	—	↓
C	↓	↓		↓	—	—
D	↓	—	↓		—	↓
E	↑	—	—	—		↓
F	↓	↓	—	↓	↓	