1. 甲—米煮成飯、乙—水沸騰、丙—鐵生鏽、丁—沖泡茶葉，上述日常生活所見現象中，屬於物理變化者爲哪幾項？
(A) 甲乙　(B) 甲丙　(C) 乙丙　(D) 乙丁

2. 鈹(Beryllium)是一種化學元素，屬於輕量級的鹼土金屬，具有低密度、高熔點和高導熱性能。其離子半徑非常小，導致它的電荷密度非常高，這使得它能夠與生物分子中的許多官能基發生強烈的相互作用。根據理論，雙鈹分子(Be_2)沒有眞正的化學鍵。然而，近年來的研究表明，在氣態的 Be_2 分子中，鈹–鈹鍵實際上具有一定的鍵序，並且具有一定的共價性質。在凝態中，迄今爲止還沒有成功分離出具有鈹–鈹鍵的化合物，這是因爲鈹–鈹鍵在凝態中的穩定性非常低，並且很容易被其他分子或離子的相互作用所破壞。根據本文，下列敘述何者正確？
(A) 雙鈹分子屬於化合物　(B) 鈹–鈹鍵在液態中的穩定性非常高
(C) 當雙鈹分子處於凝態時，不具有一定體積　(D) 氣態雙鈹分子不具有一定形狀

3. 27°C 之下，容器 A 內含有 1 莫耳、5 atm 的理想氣體。127°C 之下，另有一容器 B，含有 1 莫耳理想氣體，並與容器 A 具有相同的壓力，則容器 B 的體積爲容器 A 的幾倍？
(A) 2 倍　(B) $\frac{3}{2}$ 倍　(C) $\frac{4}{3}$ 倍　(D) $\frac{1}{3}$ 倍

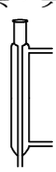
4. 計量化學的發展依序爲：質量守恆定律、定比定律、原子說、倍比定律、氣體化合體積定律及亞佛加厥定律。有關基本定律之間的關係，下列敘述何者正確？
(A) 倍比定律可以解釋氣體化合體積定律
(B) 原子說可以和氣體化合體積定律互相應證
(C) 由定比定律和質量守恆定律可以推導出原子說
(D) 亞佛加厥定律解釋氣體化合體積定律與定比定律之間的矛盾

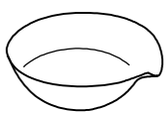
5. 低軌衛星(Low Earth Orbit Satellite)是指運行在距離地球表面約 500~2000 公里高度的人造衛星，相較於傳統高軌衛星，因距離近而具備低延遲、高傳輸速度、高覆蓋率的優勢，廣泛應用於行動通訊、環境觀測、災難應變。然由於運行高度較低，需要數百至數千顆才能覆蓋全球，使用年限僅 3 至 5 年，且受到所處高度的電漿濃度變化的影響，會產生訊號延遲、折射或閃爍(Scintillation)，導致通訊品質下降，則下列敘述何者正確？
(A) 低軌衛星存在的大氣層爲對流層
(B) 低軌衛星所處大氣層的溫度隨高度向上遞減
(C) 衛星處於平流層內，表面會被 O_2 、 O_3 及 CO_2 進行光化學反應所產生的物質侵蝕
(D) 電漿是因爲大氣氣體吸收短波長的太陽光游離而生成

6. 有關海水淡化，下列敘述何者正確？
(A) 蒸餾法又稱爲結晶法
(B) 電滲析法將海水加壓通過半透膜而除去鹽類和雜質
(C) 逆滲透海水淡化廠需利用電場作用進行離子交換來淡化海水
(D) 太陽能海水淡化廠利用混合物各成分沸點不同原理自海水分離出淡水

7. 下列是化學實驗常用的器具，其所對應名稱正確者爲哪幾項？


甲、分液漏斗


乙、泰爾管


丙、坩鍋


丁、蒸餾瓶


戊、抽濾瓶

(A) 甲戊　(B) 乙丙　(C) 甲乙丁　(D) 丙丁戊

8. 有關熔點測定實驗，下列敘述何者正確？
(A) 進行熔點測定時，泰爾管需完全密封
(B) 毛細管不易清潔，故僅能使用一次
(C) 加熱至接近熔點時，若未降低加熱速率，將不易觀察熔點，而導致熔點偏低
(D) 測定熔點時，若毛細管內試樣量太少，可能因試樣受熱不均，導致熔程變大

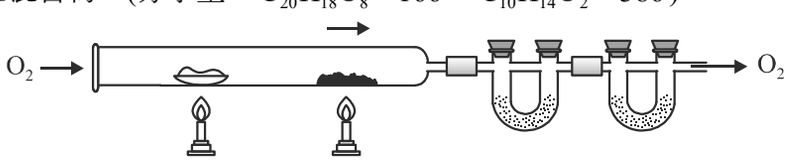
9. 有關現存空氣成分的敘述，下列何者正確？
(A) 氮氣屬於固定氣體，工業上透過分餾液態空氣來取得
(B) 氬氣屬於變動氣體，無色、無味、無臭的雙原子分子
(C) 臭氧屬於變動氣體，可充入燈泡中以防止鎢絲燈在高溫時快速氧化
(D) 二氧化碳屬於固定氣體，可用於煉鋼，將雜質中的硫和碳轉換成二氧化硫及二氧化碳

10. 異辛烷(Isooctane，C_8H_{18})的學名爲 2 , 2 , 4–三甲基戊烷，完全燃燒 1.14 g 的異辛烷，需要多少氧氣(O_2)？(原子量：C = 12，H = 1，O = 16)
(A) 2.0 g　(B) 4.0 g　(C) 8.0 g　(D) 16.0 g

11. 四氯化矽($SiCl_4$)是一種重要的基礎化學原料，主要用於生產高純度多晶矽、合成光纖預製棒、有機矽化合物等，在半導體晶圓、電子封裝材料、軍用煙幕劑領域和太陽能產業中有廣泛應用。製備四氯化矽($SiCl_4$)時可用矽(Si)與氯氣(Cl_2)來反應生成。反應式爲：$Si + 2Cl_2 \rightarrow SiCl_4$。若反應容器中有 28 g 的 Si 和 71 g 的 Cl_2，則下列敘述何者正確？(原子量：Si = 28，Cl = 35.5)
(A) 固體可依鍵結方式分爲導體、半導體及絕緣體
(B) 石英晶體、玻璃、雲母含有矽元素，屬於半導體材料
(C) Cl_2 是限量試劑
(D) Si 與 Cl_2 恰好完全反應

▲閱讀下文，回答第 12-14 題

家中的貓咪只要一聞到貓薄荷，就會進入飄飄欲仙狀態，這是因爲貓薄荷含有「荊芥內酯(Nepetalactone)」($C_{10}H_{14}O_2$)，可以刺激貓咪鼻子裡的費洛蒙受器，進而短暫麻痺大腦，接著產生打滾、流口水、興奮等反應，美國的一個研究團隊發現，這些貓也會對與荊芥內酯結構相似的「鳶尾花素(Iridomyrmecin)」($C_{20}H_{18}O_8$)有反應，會進入「嗨」的狀態。某生不小心將試樣的標籤弄丟了，想要利用有機物燃燒法進行分析，以確認試樣的成分。如圖(一)所示，他取 0.83 g 試樣與純氧完全燃燒，將其產物先經過無水過氯酸鎂，再經過氫氧化鈉吸收，結果無水過氯酸鎂增重 0.81 g，氫氧化鈉增重 4.4 g，假設試樣僅荊芥內酯、鳶尾花素或兩者之混合物。(分子量：$C_{20}H_{18}O_8 = 166$，$C_{10}H_{14}O_2 = 386$)



圖(一)

12. 根據本文，鳶尾花素的實驗式爲下列何者？
(A) C_5H_7O　(B) $C_{20}H_{18}O_8$　(C) $C_{10}H_{14}O_2$　(D) $C_{10}H_9O_4$

13. 根據本文，無水過氯酸鎂吸收的物質爲下列何者？
(A) H_2O　(B) CO_2
(C) O_2　(D) H_2

14. 根據本文，遺失標籤的試樣組成最可能爲下列何者？
(A) 荊芥內酯
(B) 鳶尾花素
(C) 荊芥內酯與鳶尾花素混合組成，莫耳數比(荊芥內酯：鳶尾花素) = 1：2
(D) 荊芥內酯與鳶尾花素混合組成，莫耳數比(荊芥內酯：鳶尾花素) = 2：1

15. 環氧乙烷(C_2H_4O)是一種重要的工業原料。目前工業上主要的製備方法是讓乙烯(C_2H_4)與充足氧氣(O_2)在銀觸媒下反應：$2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{Ag} 2C_2H_4O$。今使用 560 公斤乙烯進行反應，可得到 616 公斤之環氧乙烷。有關此製備過程，下列敘述何者正確？(原子量：C = 12，H = 1，O = 16)
(A) 產率爲 70%　(B) 原子利用率約爲 64%
(C) 此製備反應屬於取代反應　(D) 以原子經濟觀點來看不符合綠色化學精神

16. 一般充填氮氣、氧氣、氬氣的工業鋼瓶壓力通常爲 150 atm，假設密閉鋼瓶內有理想氣體，氣壓爲 120 atm，溫度爲 –25°C ；若鋼瓶體積不變，而鋼瓶內部容許的壓力最多爲 150 atm，則外界環境溫度最高可升至多少？
(A) 50°C　(B) 37°C　(C) 0°C　(D) –10°C

17. 現有兩個體積相同的容器，在 25°C 下分別填入 1 atm 的甲氣體和 2 atm 的乙氣體，假設兩種氣體均具備理想氣體性質，填充完畢後進行秤重，扣除容器重量後得到甲氣體重 1 g，乙氣體重 4 g，則甲氣體與乙氣體分別可能爲下列何者？(原子量：H = 1，He = 4，O = 16，Ar = 40，N = 14)
(A) 甲氣體爲 H_2，乙氣體爲 He　(B) 甲氣體爲 He，乙氣體爲 O_2
(C) 甲氣體爲 O_2，乙氣體爲 Ar　(D) 甲氣體爲 H_2，乙氣體爲 N_2

18. 二氧化氮(NO_2)的熱分解爲一吸熱不可逆反應。氣體在 150°C 以上開始分解，當溫度達 650°C 時，則完全分解爲一氧化氮(NO)和氧氣(O_2)，反應式爲 $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ 。某生量測反應前後之各氣體體積，反應過程需要升溫，假設量測當下氣體所處環境均爲 1 atm、25°C，結果如表(一)所示，則根據表(一)數據，下列敘述何者正確？

表(一)

氣體體積(mL)	反應前			反應後		
	NO_2	NO	O_2	NO_2	NO	O_2
實驗編號 1	10.0	0.0	0.0	8.0	2.0	1.0
實驗編號 2	5.0	0.0	0.0	4.0	1.0	0.5
實驗編號 3	6.0	2.0	2.0	x	y	3.0

(A) 表(一)中的 x = 2.0　(B) 表(一)中的 y = 4.0
(C) 一氧化氮和氧氣的莫耳數比恆爲 2：1　(D) 反應結果可以用原子說來解釋

19. 根據格雷姆氣體擴散定律(Geaham's Law)，則今有甲烷和二氧化硫兩種氣體，二種氣體的擴散速率比爲下列何者？(原子量：C = 12，H = 1，S = 32，O = 16)
(A) 1：2　(B) 1：1　(C) 2：1　(D) 5：1

20. 甲醛(HCHO)是大氣中含量最高的羰基化合物，可以參與大氣化學反應，一個甲醛(HCHO)分子的質量爲多少？(原子量：C = 12，H = 1，O = 16)
(A) 30 amu　(B) 15 amu　(C) $\frac{1}{15}$ amu　(D) $\frac{30}{6.02\times10^{23}}$ amu

21. 內燃機的高溫環境可促使空氣中的何種氣體發生氧化反應，並進而造成光化學煙霧，影響人類呼吸道？
(A) 氮氣　(B) 氧氣　(C) 氬氣　(D) 二氧化碳

▲閱讀下文，回答第 22-23 題

硬水在自然界中可形成鐘乳石奇景，但在生活中卻使清潔用的肥皂不易產生泡沫，也使鍋具產生水垢降低導熱度。水硬度爲水質鑑定項目之一，今學生小明進行硬水測試實驗，步驟如下：

步驟一：秤量 1 g 硫酸鈣置於燒杯中，加入去離子水攪拌使其溶解後，取上清液，稱爲溶液甲。

步驟二：秤量 5 g 碳酸鈣置於抽濾瓶中，裝上分液漏斗，並將抽濾瓶側口以導管連接至裝有石灰水的錐形瓶中。於分液漏斗內加入鹽酸，並開啓活栓使其流入抽濾瓶進行反應。將反應產生的氣體 X 通入錐形瓶，首先會產生沉澱 Y，繼續通入氣體時沉澱 Y 逐漸溶解至澄清，此時錐形瓶內液體爲溶液乙。

步驟三：將溶液甲和溶液乙分別煮沸後冷卻，觀察有無沉澱產生。

步驟四：分別加入 10 滴鉀肥皂液至溶液甲和溶液乙裡並劇烈搖晃，觀察其現象。

22. 根據本文，在步驟三中，哪一種溶液將會產生沉澱？
(A) 溶液甲　(B) 溶液乙　(C) 溶液甲、溶液乙　(D) 兩者均不會產生沉澱

23. 根據本文，有關過程中所產生的化學反應結果，下列敘述何者正確？
(A) 氣體 X 爲 O_2　(B) 沉澱 Y 爲 $Ca(HCO_3)_2$
(C) 步驟四中，僅有溶液甲產生沉澱　(D) 步驟二中錐形瓶內的溶液乙屬於暫時硬水

24. 今利用碳酸鈣與鹽酸的反應，$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$，產生二氧化碳而逸散導致重量減輕，再結合質量守恆定律原理，可計算碳酸鈣中 CO_2 的含量，步驟如下：

步驟一：準備橡皮塞並塞入 250 mL 錐形瓶中，秤重並記錄爲 W_0。

步驟二：秤量約 1 g 碳酸鈣粉末，倒入上述錐形瓶中，塞入橡皮塞後，秤重並記錄爲 W_1。

步驟三：以 50 mL 量筒最小刻度爲 1 mL 量取 20.0 mL 蒸餾水並倒入至上述錐形瓶中，塞入橡皮塞後，秤重並記錄爲 W_2。

步驟四：取一 50 mL 燒杯加入 20 mL 3 M HCl，秤重並記錄爲 W_3。分數次緩緩加入上述錐形瓶內，每次加入 HCl 後小心搖勻，待瓶內氣泡消失後再繼續添加 HCl，加完後塞入橡皮塞。

步驟五：將倒掉 HCl 之 50 mL 燒杯秤重並記錄爲 W_4。

步驟六：將加完 HCl 的錐形瓶(含橡皮塞)秤重並記錄爲 W_5。

實驗數據紀錄如表(二)所示，有關本實驗過程與數據整理結果，下列敘述何者正確？

表(二)

數據編號	W_0	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5
數值(g)	201.68	202.71	221.65	69.25	49.72	240.73

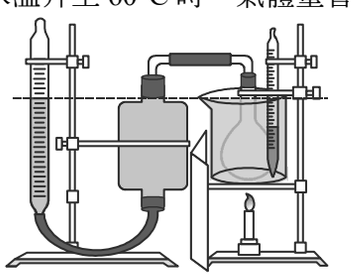
(A) 量筒的最小刻度爲 0.01 mL

(B) W_3 與 W_5 均使用精秤電子天平記錄，可精確至小數點以下 2 位

(C) 實驗求得碳酸鈣含 CO_2 的重量百分率約爲 43.7%

(D) 根據有效數字的運算法則，加入的碳酸鈣重量計算式爲 $202.71 - 201.68 = 1.030$ g

25. 學生小綠進行實驗以驗證查理定律，如圖(二)所示，先連結氣體量管與水準瓶，於水準瓶內加水至水位和氣體量管內水位等高，且水位盡量接近水準瓶上方的橡皮塞底部。另準備內部乾燥無水之圓底燒瓶以及水浴加熱裝置，並將擋風板置於水準瓶與本生燈中間以避免水準瓶受熱，記錄此時燒杯中水溫與氣體量管刻度。以本生燈加熱燒杯中的水，使水溫上升約 10°C 後維持水溫，此時移動氣體量管，使管內水位和水準瓶內水位等高，再讀取刻度，並記錄水溫與氣體量管刻度。重複上述步驟四次，每升溫約 10°C 記錄數值。表(三)爲實驗數據紀錄，已知未加熱時，氣體試樣溫度爲 20°C，初體積爲 128 mL，根據表(三)數據推估，當水溫升至 60°C 時，氣體量管刻度爲多少？



圖(二)

表(三)

水溫(°C)	20	30	40	50	60	70
氣體量管刻度(mL)	50.00	46.00	42.00	38.00	34.00	30.00

(A) 132 mL　(B) 136 mL　(C) 140 mL　(D) 144 mL

26. 安全資料表(Safety Data Sheet)，簡稱 SDS，是化學品的身分證，使用者可透過此表了解藥品如何正確使用、儲放和回收，並藉以在使用藥品時準備適當的防護措施、了解危害發生時的處置方式等，下列何者<u>不是</u>安全資料表內所具備的項目？

(A) 化學品與廠商資料　(B) 滅火措施　(C) 安定性與反應性　(D) 高空分布濃度

27. 分析方法根據不同需求及對待測物質的瞭解程度以外，尚須考慮量測方法的精密度、準確度、特異性、專一性、偵測極限、線性範圍、靈敏度、操作簡便性、速度、安全性與是否有公訂方法等，來做選擇。若今欲分析某有機物試樣的官能基以及結構式，分析的試樣質量介於 1~2 mg，並且借助紅外光光譜法來分析，則其屬於下列何種類型的分析方法？

(A) 若按分析試樣的性質區分，屬於無機分析

(B) 按分析試樣的用量大小區分，屬於半微量分析

(C) 若按所使用方法的原理、儀器和操作方式的不同區分，屬於儀器分析法

(D) 此分析利用實驗所得試樣成分重量來推算試料中的成分組成，屬於重量分析法

28. 有關分析器材或儀器的操作，下列敘述何者正確？
(A) 離心機若加速度一定，質量大者所受離心力較大
(B) 離心力常用 rpm(每分鐘迴轉數)爲單位表示之
(C) 具精密刻度的玻璃製儀器，如燒杯、錐形瓶等，不可置於烘箱中烘乾
(D) 欲使用烘箱乾燥化學品，溫度須在 80°C 至 100°C 之間，才足以排除吸附在化學品表面的水分子

29. 某生在陽離子和陰離子分析之前先對離子水溶液進行初步試驗，他觀察待測試樣的外觀，推知試樣中可能含有的成分，以提供正式離子分析時之參考。若今試樣水溶液呈現黃色，則可能含有下列何種離子？
(A) Co^{3+}　(B) MnO_4^-　(C) CrO_4^{2-}　(D) Ni^{2+}

30. 只要降低離子濃度，使離子積小於 K_{sp} 值時沉澱物就會溶解，下列反應中，何者是利用錯離子的形成來溶解沉澱物？
(A) 在 ZnS 沉澱中加入 $HCl_{(aq)}$
(B) 在 $Al(OH)_3$ 沉澱中加入 $KOH_{(aq)}$
(C) 在 PbS 沉澱中加入 $HNO_{3(aq)}$
(D) 在 $BaCrO_4$ 沉澱中加入 $HCl_{(aq)}$

31. 取得所需試樣的量之後，必須將試樣處理成分析時所需的形態，如氣態、液態或固態，這過程稱爲試樣的分散或製備，則有關試樣的處理，下列何者屬於乾式法？
(A) 測定水泥時，將試樣與硼酸鋰(熔劑)混合，在 1000°C 以上高溫爐中熔融，冷卻後製成平滑的玻璃狀樣品圓片，使樣品在玻璃體中完全均勻分散
(B) 進行焰色實驗以分辨金屬種類時，將鹼金屬或鹼土金屬的氯化物溶於水，配製成揮發性較大的水溶液以進行分析
(C) 進行陽離子與陰離子定性分析時，將金屬的碳酸鹽、磷酸鹽、氧化物或硫化物以強酸或王水溶解，利用酸中的 H^+ 和 Cl^- 的還原性及 Cl^- 與某些金屬離子的錯合作用，使試樣分散
(D) 進行硫化物礦分析時，加入鹽酸與 H_2O_2 做爲氧化劑加以分解，並破壞樣品中的有機物，過量的 H_2O_2 則可加熱除去

32. 在含有 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Hg_2^{2+} 且濃度均爲 10 mg/mL 的陽離子水溶液中，加入 3 M HCl 作用至沉澱完全，產生氯化物沉澱 AgCl、 $PbCl_2$ 、 Hg_2Cl_2 ，因而與其他金屬陽離子分離，添加之 HCl 必須適量，則下列原因何者正確？(K_{sp} ： $AgCl = 1.8\times10^{-10}$ ， $PbCl_2 = 1.6\times10^{-5}$ ， $Hg_2Cl_2 = 1.3\times10^{-8}$)
(A) 如果 HCl 的量太少，會使 Hg_2Cl_2 形成錯離子而溶解，產生沉澱損失
(B) 如果 HCl 的量太少，最有可能使 AgCl 沉澱不完全，後續不易分離與確認
(C) 如果 HCl 的量太多，最有可能使 $PbCl_2$ 沉澱不完全，後續不易分離與確認
(D) 如果 HCl 的量太多，會使 $PbCl_2$ 形成錯離子而溶解，產生沉澱損失

33. Hg_2Cl_2 與氨水起自身氧化還原反應與置換(沉澱)反應，結果會產生由三種含汞化合物混合的暗灰色沉澱，則下列何者非沉澱內含物質？
(A) 白色的氯化胺汞($HgNH_2Cl$)
(B) 黑色的汞(Hg)
(C) 黑色的氧化亞汞(Hg_2O)
(D) 白色的氯化汞($HgCl_2$)

34. 含有陽離子 Hg^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Bi^{3+} 、 As^{3+} 、 Sb^{3+} 、 Sn^{4+} 且濃度均爲 10 mg/mL 的水溶液在 0.3 M HCl 下，與 H_2S 或硫代乙醯胺 (CH_3CSNH_2) 作用會產生硫化物沉澱 HgS、PbS、CuS、CdS、 Bi_2S_3 、 As_2S_3 、 Sb_2S_3 、 SnS_2 ，則沉澱物中顏色爲黑色的有哪幾種？
(A) HgS、PbS、CuS
(B) PbS、CuS、 As_2S_3
(C) As_2S_3 、 Sb_2S_3 、 SnS_2
(D) Bi_2S_3 、CdS、 Sb_2S_3

35. 在含有 As_2S_3 、 Sb_2S_3 和 SnS_2 的三種沉澱混合物中加入 12 M HCl 後，離心捨棄沉澱，留下上層溶液並加入乾淨鐵絲，則試管中將生成下列何種物質？
(A) Sb^{2+}　(B) Sn^{2+}　(C) As　(D) S

36. 在含有陽離子 Cu^{2+} 、Cd^{2+} 、Bi^{3+} 且濃度均爲 10 mg/mL 的溶液中加入過量的 NH_3 水，則下列哪些離子可以反應生成錯離子？
(A) Cu^{2+} 、Cd^{2+}　(B) Cd^{2+} 、Bi^{3+}　(C) Cu^{2+} 、Bi^{3+}　(D) Cu^{2+} 、Cd^{2+} 、Bi^{3+}

37. 爲了確認 As^{3+} 離子的存在，在 As_2S_3 的沉澱中加入濃硝酸使沉澱溶解後，接著加入醋酸鈉 (CH_3COONa) 溶液促進砷酸解離，之後需再加入下列何種溶液，方可生成紅棕色沉澱，以便確認 As^{3+} 離子的存在？
(A) $CH_3CSNH_{2(aq)}$　(B) $SnCl_{2(aq)}$　(C) $AgNO_{3(aq)}$　(D) $K_2CrO_{4(aq)}$

38. 含有 Cr^{3+} 、Mn^{2+} 、Co^{2+} 、Zn^{2+} 離子且濃度均爲 10 mg/mL 的混合溶液中，逐滴加入 $NH_3 - NH_4Cl$ 的鹼性溶液直至沉澱完全，則四種離子中不會與弱鹼反應產生沉澱，也不會形成氨錯離子的是哪一種離子？
(A) Cr^{3+}　(B) Mn^{2+}　(C) Co^{2+}　(D) Zn^{2+}

39. 於含有 Ni^{2+} 、Zn^{2+} 、Sr^{2+} 離子且濃度均爲 10 mg/mL 的離子溶液中加入 $NH_3 - NH_4Cl$ 的緩衝溶液，再加入 $(NH_4)_2S$ 當沉澱劑，將所生成的硫化物沉澱離心分離後，進行以下步驟，下列敘述何者正確？
(A) 僅 Ni^{2+} 與加入的 $NH_3 - NH_4Cl$ 緩衝溶液生成錯離子，並於加入 $(NH_4)_2S$ 後形成硫化物沉澱而可與 Sr^{2+} 、Zn^{2+} 分開
(B) 硫化物沉澱 NiS 可溶解於 1 M HCl
(C) 將 NiS 溶解後生成的 Ni^{2+} 與鎳試劑作用，若有 $Ni(C_4H_7O_2N_2)_2$ 的藍色錯離子沉澱，則表示有 Ni^{2+} 的存在
(D) $Zn(OH)_4^{2-}$ 溶液中，加入酸使溶液呈酸性，再加入 TAA 並加熱之，若有白色沉澱產生，則表示有 Zn^{2+} 離子的存在

40. 以 $NH_3 - NH_4Cl$ 溶液處理含有鹼土金屬 Mg^{2+} 、Ca^{2+} 、Sr^{2+} 、Ba^{2+} 的溶液(濃度均爲 10 mg/mL)，再加入碳酸銨 $[(NH_4)_2CO_3]$ 當沉澱劑，可得到下列何種沉澱物？
(A) $Ba(OH)_2$　(B) $Sr(OH)_2$
(C) $MgCO_3$　(D) $CaCO_3$

41. 將三種鈣鹽 CaC_2O_4 、$CaSO_3$ 、$Ca_3(PO_4)_2$ 加入 1 mL 3 M CH_3COOH 後，離心並捨棄沉澱甲，取上層溶液，逐滴加入 1 M $Ba(CH_3COO)_2$，至沉澱乙完全生成爲止，再逐滴加入 3 M HCl 至溶液呈酸性，水浴加熱 1 分鐘，離心捨棄沉澱乙，上清液逐滴加入 3% H_2O_2，產生白色沉澱丙，則下列配對何者正確？
(A) 沉澱甲爲 $Ca_3(PO_4)_2$　(B) 沉澱乙爲 $BaSO_4$　(C) 沉澱丙爲 $BaSO_3$　(D) 沉澱丙爲 CaC_2O_4

42. 在含 SO_4^{2-} 、CrO_4^{2-} 、Br^- 、I^- 、SCN^- 、$S_2O_3^{2-}$ 陰離子溶液中，加入沉澱劑 $Ba(CH_3COO)_2$ 至沉澱完全，則下列哪些離子可以形成沉澱而分離？
(A) Br^- 、I^- 、SCN^- 、$S_2O_3^{2-}$　(B) CrO_4^{2-} 、I^-
(C) SO_4^{2-} 、CrO_4^{2-}　(D) Br^- 、$S_2O_3^{2-}$

43. 進行陰陽離子分析的個別離子確認步驟時，可將含有該離子的物質萃取至非水溶液中，使呈現特殊顏色以辨認，則下列敘述何者正確？
(A) I_2 在環己烷層呈現紫紅色，可確認 I^- 離子存在
(B) Br_2 在環己烷層呈現黃綠色，可確認 Br^- 離子存在
(C) 過鉻酸 (H_2CrO_5) 在乙醚中呈現紅色，可確認 Cr^{3+} 離子存在
(D) $Co(SCN)_4^{2-}$ 在丙酮液中呈現紅色，可確認 Co^{2+} 離子存在

44. 今混合 50 mL 的 0.20 M CH_3COOH 和 50 mL 的 0.20 M CH_3COONa 配製緩衝溶液，假設體積有加成性，應實驗要求，若緩衝液的 $pH = a$ ，則溶液之 pH 變化量僅能爲正負各 1 個單位，即 $a-1$ 到 $a+1$ 之間，則最多可以容許加入的 NaOH 爲多少？(CH_3COOH 之 $K_a = 1.8\times10^{-5}$)
(A) 0.2 mmol　(B) 1.0 mmol　(C) 8.1 mmol　(D) 90 mmol

45. 陽離子定性分析於試樣溶液中加入沉澱劑與陽離子反應後，所產生之沉澱需要再度溶解以進行個別分離與確認，其中又常藉由酸性物質來溶解沉澱物。今一含有 0.015 莫耳 $Fe(OH)_3$ 沉澱的溶液共 5 公升，若欲加入酸使沉澱溶解，則需加入至 pH 爲多少時方可達成？(已知 $Fe(OH)_3$ 之 $K_{sp}=3\times10^{-39}$)

(A) 1　(B) 2　(C) 4　(D) 12

46. 運動後適度飲用糖水可快速提供熱量，並且補充身體流失的水分，避免低血糖造成體力不支而暈倒。小明登山時會攜帶葡萄糖錠，待中途休息時自行調配糖水進行補給，他將 90.00 g 的葡萄糖錠($C_6H_{12}O_6$)加入 1000.00 g 的水中，則這杯葡萄糖水溶液的重量莫耳濃度爲多少？(分子量：$C_6H_{12}O_6=180$)

(A) 9.0000 m　(B) 1.0000 m
(C) 0.5000 m　(D) 0.2500 m

47. 小明應實驗所需，將 NaOH 水溶液的濃度進行稀釋，取重量莫耳濃度 0.5 m 的 NaOH 水溶液 10.2 g 放入燒杯中，並加水至 50.0 g，則此時水溶液中 NaOH 的重量百分比濃度爲多少？

(A) 0.4%　(B) 2.0%
(C) 10.2%　(D) 21.0%

48. 今學生進行碘化鉀沉澱的研究，將 14 mL 0.5 M 硝酸鉛溶液加入 36 mL 0.5 M 碘化鉀溶液中，觀察並記錄沉澱的生成情況後，離心並將上層溶液傾析分離，與沉澱分別回收處理，則上層溶液中的鉛離子濃度爲何？(原子量：Pb = 207，PbI_2 的 $K_{sp}=7\times10^{-9}$)

(A) 7×10^{-9} M　(B) 1.09×10^{-6} M
(C) 0.014 M　(D) 0.036 M

▲閱讀下文，回答第 49-50 題

某生在 20°C 進行氯化鉛的溶解度實驗，以了解氯化鉛在不同的氯離子濃度下的溶解度變化情形，他進行以下操作步驟：

步驟一：準備六支試管，各放入 5.0000 g 之 $PbCl_2$，編號爲甲、乙、丙、丁、戊、己。

步驟二：在每支試管中各加入少量去離子水搖勻。

步驟三：再於甲~己試管中分別加入 0 mL、5 mL、20 mL、50 mL、100 mL、250 mL 之 6 M HCl，並加水至 300 mL，攪拌並放置一段時間，使溶解平衡達到穩定。

步驟四：準備六張乾淨濾紙，記錄重量。

步驟五：將各試管氯化鉛沉澱以濾紙過濾，再以少量冰水及丙酮洗滌沉澱後，於 100°C 下烘乾冷卻秤重，重複烘乾冷卻步驟至秤出重量不變後，記錄重量。

實驗數值如表(四)所示。

表(四)

試管編號	甲	乙	丙	丁	戊	己
濾紙重(g)	0.5000	0.5100	0.5050	0.5200	0.4980	0.5000
$PbCl_2$ 沉澱加濾紙重(g)	2.5000	5.3700	5.3350	5.3200	5.1280	4.6660

49. 根據本文，下列敘述何者正確？(分子量：$PbCl_2=278$)

(A) 根據氯化鉛在純水中的溶解度，此鹽屬於難溶性鹽類
(B) 乙試管中氯化鉛溶解度較甲試管中氯化鉛溶解度小，可使用共沉澱原理來解釋
(C) 丙試管中氯化鉛溶解度較乙試管中氯化鉛溶解度大，是因爲生成錯離子所致
(D) 若將步驟五中的洗滌步驟改爲以溫水洗滌，則經由實驗數值求出的 K_{sp} 會變小

50. 根據文中的實驗數值，20°C 下氯化鉛的 K_{sp} 爲下列何者？

(A) 1.60×10^{-5}　(B) 3.10×10^{-4}
(C) 1.86×10^{-4}　(D) 3.00×10^{-1}

【以下空白】