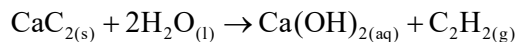


1. 電石加水會形成乙炔和氫氧化鈣，乙炔是工業上重要的原料，其反應方程式如下：



試問利用此製程製造乙炔的原子使用效率約為多少%?(原子量：H=1、C=12、O=16、Ca=40)

- (A) 20
(B) 26
(C) 67
(D) 100
2. 有關物質的分類，下列何者**錯誤**？
(A) 沙灘隨意抓取的一把砂屬於混合物
(B) 由同種原子組成的純物質必為元素
(C) 混合物的組成不一定，其組成成分的性質不變
(D) 由同種原子構成的物質為純物質
3. 下列何組物質**無法**說明倍比定律？
(A) 氧氣、臭氧
(B) 甲烷、乙烷
(C) 水及過氧化氫
(D) 一氧化二氮及二氧化氮
4. 已知 N 及 O 兩元素可以生成 NO、NO₂ 及 N₂O₅ 三種化合物，若欲以相同質量的氮氣生成上述三種化合物，則所需氧氣用量的比依序應為何？
(A) 10 : 5 : 4
(B) 4 : 5 : 2
(C) 2 : 4 : 5
(D) 1 : 2 : 5
5. 下列何者的原子總數相當於二個亞佛加厥數？(原子量：H=1、C=12、N=14、O=16)
(A) 6.02×10²³ 個二氧化碳
(B) 2 克的氫氣
(C) 16 克的臭氣
(D) 0.5 莫耳的水分子
6. 同溫同壓下，CO 與 CO₂ 兩氣體中的原子數比為 3 : 2，則下列敘述何者正確？(假設兩氣體均為理想氣體，原子量：C=12、O=16)
(A) CO 與 CO₂ 的體積比為 2 : 3
(B) CO 與 CO₂ 的莫耳數比為 3 : 2
(C) CO 與 CO₂ 的分子數比為 1 : 1
(D) CO 與 CO₂ 的重量比為 9×28 : 4×44
7. 在一密閉容器中，含有乙烯(C₂H₄)11.2 克和氧氣 19.2 克，若使其完全反應，則容器中所有分子總莫耳數應為多少 mol？(原子量：H=1、C=12、O=16)
(A) 0.8
(B) 1.0
(C) 1.2
(D) 1.6

8. 在 1 atm、0°C，某理想氣體的密度為 2.054 g/L，則該氣體可能為下列何者？(原子量：H=1、C=12、N=14、O=16)
- (A) 乙醇
(B) 二氧化碳
(C) 二氧化氮
(D) 甲烷
9. 某化合物含 n 個結晶水，該水合物 1.00 克加熱完全除去結晶水後，重量變為 0.64 克，則該水合物之式量為下列何者？(原子量：H=1、O=16)
- (A) 18(1-n) (B) 2.8n (C) 50n (D) 64n
10. 取 8 g 的 H₂ 與 28 g 的 N₂ 發生化學反應得到產物 NH₃，若該反應為完全反應，試問下列敘述何者正確？(原子量：H=1、N=14)
- (A) 完全反應會得到 36 g 的 NH₃
(B) H₂ 為限量試劑
(C) 此反應的產物理論值為 17 克
(D) 若實際僅產生 6.0 g 的 NH₃，則此反應的產率為 17.65%
11. 反應式： $aC_2H_8N_{2(l)} + bN_2O_{4(l)} \rightarrow cN_{2(g)} + dCO_{2(g)} + eH_2O_{(l)}$ ，其中 a、b、c、d、e 表示最簡單平衡係數，試問 a+b+d+e 之值為何？
- (A) 9
(B) 11
(C) 12
(D) 14
12. 殺蟲劑的罐子上通常有「勿加熱或靠近火源」，是為防止溫度上升，噴罐因壓力增大而爆炸。試問此現象可由下列哪一個定律解釋？
- (A) 波以耳定律
(B) 查理定律
(C) 給呂薩克·亞蒙頓定律
(D) 亞佛加厥定律
13. 下列何者不是理想氣體的性質？
- (A) 氣體分子為一質點，其本身所占的體積為零
(B) 分子間碰撞為完全彈性碰撞
(C) 分子間假設無作用力存在
(D) 遵守拉午耳定律
14. 某一容器中含有氦氣 8.0 克及氧氣 8.0 克，此混合氣體中，氧氣的莫耳分率為多少？(原子量：He=4、O=16)
- (A) 0.89 (B) 0.20
(C) 0.11 (D) 0.08
15. 在 25°C 時，一針筒內含有氮氣及少量液態水(25°C，水的飽和蒸氣壓 = 23.8 mmHg)總壓力為 450.0 mmHg，今使針筒之容積膨脹到原來兩倍，此時針筒內仍有微量的水。試問在溫度不變下，其平衡壓力為多少 mmHg？(假設氮氣為理想氣體)
- (A) 225.0 (B) 236.9 (C) 248.8 (D) 900.0

16. 阿良在 27°C 時，將汽車輪胎充氣至 1.5 大氣壓，長途行駛之後，輪胎內氣壓變為 2.0 大氣壓。若輪胎的體積不變，輪胎內的空氣溫度約為攝氏多少度？
- (A) 27 (B) 100
(C) 127 (D) 400
17. 利用擴散現象分離下列各物質時，最容易分離的是哪一組？(原子量：H=1、He=4、C=12、O=16、F=19、S=32)
- (A) He、 CH_4
(B) $^{235}\text{UF}_6$ 、 $^{238}\text{UF}_6$
(C) O_2 、 SO_2
(D) CH_4 、 O_2
18. 在 1 升容器中充入 1.5 克氫氣，8.0 克氧氣，點火燃燒後維持 100°C ，若體積不變則容器內壓力為多少 atm？(假設容器內的氣體均為理想氣體，原子量：H=1、O=16)
- (A) 1.00 (B) 7.65
(C) 8.65 (D) 22.94
19. 有關大氣及氣體的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 對流層高度愈高，溫度愈低。每上升 1 公里，溫度約下降 6.5°C
(B) 平流層的氣流穩定，所以長程客機多在平流層底部飛行
(C) 都市中二氧化氮的主要來源是內燃機
(D) 二氧化碳會吸收紫外光，減少地球熱能的逸散，而使地面氣溫上升，造成溫室效應
20. 臺灣某區的水源遭受到汙染，且廢水含有細菌無法分解的廢料，試比較其 COD(化學需氧量)值與 BOD(生化需氧量)值的大小關係，下列何者正確？
- (A) COD 值 < BOD 值
(B) COD 值 > BOD 值
(C) COD 值 = BOD 值
(D) 無法比較
21. 下列何種方式最難使永久硬水軟化？
- (A) 加入碳酸鈉
(B) 加入熟石灰
(C) 蒸餾法
(D) 陽離子交換法
22. 有關凝相的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 液相與固相合稱為凝相
(B) 通常液體粒子間的吸引力介於氣體與固體之間
(C) 液面有未飽和空氣氣流流動時，液體愈容易蒸發
(D) 在相同溫度下，乙醇的飽和蒸氣壓比乙醚大
23. 妍妍進行專題製作時，測試的待測溶液濃度為 0.0125 M，試問此試樣的濃度為何種分析？
- (A) 常量分析
(B) 半微量分析
(C) 微量分析
(D) 超微量分析

24. 在分析實驗中，下列何者不屬於預備實驗？
(A) 焰色反應
(B) 熔球反應
(C) 吹管試驗
(D) 定性分析試驗
25. 下列實驗室常用的器具中，何者不屬於TD(To deliver)的實驗器具？
(A) 刻度吸量管
(B) 移液管
(C) 滴定管
(D) 量瓶
26. 在 25°C 時，蔗糖在水中的溶解度為 200 克/100 克水，在該溫度下有甲、乙兩燒杯，皆注入 100 克的水，甲杯中放入 200 克的蔗糖，乙杯中放入 220 克的蔗糖，兩杯均經充分攪拌後，下列敘述何者錯誤？
(A) 兩杯濃度相同
(B) 乙杯溶液較甲杯溶液甜度高
(C) 甲杯是飽和溶液
(D) 甲杯溶液中蔗糖的濃度為 66.7%
27. 某葡萄糖水溶液，葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)與水的莫耳數比為 1 : 20，則此葡萄糖水溶液的重量百分濃度應為多少%？(原子量：H = 1、C = 12、O = 16)
(A) 4.8
(B) 5.0
(C) 33.3
(D) 50.0
28. 小明檢測某水試樣中的溶氧量為 160 ppm，換算成體積莫耳濃度，溶氧量應為多少 M？(原子量：O = 16)
(A) 1.6×10^{-1}
(B) 5×10^{-2}
(C) 5×10^{-3}
(D) 1.6×10^{-3}
29. 下列何物質在水中的溶解度隨溫度升高而降低？
(A) NaCl (B) Na_2SO_4 (C) KNO_3 (D) $C_6H_{12}O_6$
30. 將 15.9 克的碳酸鈉溶於水後，調配成 250 mL 的水溶液，試問溶液中，鈉離子的體積莫耳濃度(M)為何？(原子量：C = 12、O = 16、Na = 23)
(A) 1.2
(B) 1.0
(C) 0.6
(D) 0.06
31. 將某物質 20%及 10%之水溶液，混合成 16%之水溶液，試求兩者(20% : 10%)混合質量之比為何？
(A) 1 : 2
(B) 2 : 3
(C) 3 : 2
(D) 2 : 1

32. 榮恩將 1.7 克 NH_3 溶於水，配成 200 mL 後，取 10 mL 加水稀釋到 500 mL，則所得溶液的體積莫耳濃度為多少 M？(原子量：H=1、N=14)
- (A) 0.2
(B) 0.1
(C) 0.05
(D) 0.01
33. 某一緩衝溶液 100.00 mL 中含 CH_3COOH 和 CH_3COONa ，其 $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0.5 \text{ M}$ ， $[\text{CH}_3\text{COONa}] = 0.5 \text{ M}$ ，則固定溫度下在此緩衝溶液中加入 50 mL 0.2 M 之 NaOH 後， $[\text{H}^+]$ 為多少 M？(該溫度下， CH_3COOH 之酸解離常數 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)
- (A) 2.5×10^{-5}
(B) 1.2×10^{-5}
(C) 2.4×10^{-6}
(D) 1.8×10^{-6}
34. 有關緩衝溶液的敘述，下列何者正確？
- (A) 緩衝溶液可由弱酸和其鹽或弱鹼和其鹽的混合液所組成
(B) 緩衝溶液就算加入再多的酸或鹼，其緩衝效果不變
(C) 強酸與強鹼的緩衝溶液效果最佳
(D) 弱酸與弱鹼產生的鹽類不可能形成緩衝溶液
35. 磷酸鈣的溶度積(K_{sp})應以下列何種方式表示？
- (A) $[\text{Ca}^{2+}][\text{PO}_4^{3-}]$
(B) $[3\text{Ca}^{2+}]^3[2\text{PO}_4^{3-}]^2$
(C) $[\text{Ca}^{2+}]^2[\text{PO}_4^{3-}]^3$
(D) $[\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$
36. 已知 $\text{SrF}_{2(s)}$ 在 0.1 M KF 中溶解 $3.2 \times 10^{-9} \text{ M}$ ，同溫下求 $\text{SrF}_{2(s)}$ 在純水中的溶解度約為多少 M？
- (A) 3.2×10^{-11}
(B) 3.2×10^{-9}
(C) 2×10^{-4}
(D) 2×10^{-3}
37. 子皓分析某一溶液中，各含有 0.01 M Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Mg^{2+} 三種離子，使用皆為 0.01 M 的 NaCl 、 Na_2SO_4 、 NaOH 溶液做為試劑，欲使 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Mg^{2+} 分離，則滴加試劑的順序應為下列哪一項最適合？
- (A) Na_2SO_4 、 NaCl 、 NaOH
(B) NaCl 、 NaOH 、 Na_2SO_4
(C) NaCl 、 Na_2SO_4 、 NaOH
(D) Na_2SO_4 、 NaOH 、 NaCl
38. 采珊欲分離已知溶液中的 $\text{Br}^-_{(aq)}$ 與 $\text{S}^{2-}_{(aq)}$ ，使用下列何種試劑最適合？
- (A) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
(B) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
(C) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
(D) AgNO_3

39. 硼砂珠試驗中，何種金屬的氧化焰產物為黃褐色、還原焰產物為綠色？
 (A) 錳 (B) 鐵 (C) 鉻 (D) 鈷
40. 在 3 M HCl 中，能產生氯化物沉澱的離子，不包含何種離子？
 (A) Ag^+ (B) Cu^{2+}
 (C) Pb^{2+} (D) Hg_2^{2+}
41. 下列何種離子，加入 5% 硫代乙醯胺(硫乙醯胺， CH_3CSNH_2) 溶液，並加熱後會生成黑色沉澱？
 (A) Cd^{2+} (B) As^{5+}
 (C) Sn^{4+} (D) Cu^{2+}
42. 下列何種陽離子，在氨水中可與二甲基乙二脞作用生成紅色沉澱物？
 (A) Ni^{2+} (B) Co^{2+}
 (C) Mn^{2+} (D) Zn^{2+}
43. 下列何種陰離子溶液，加入醋酸鈣後，無法產生沉澱？
 (A) BO_2^- (B) AsO_2^-
 (C) AsO_4^{3-} (D) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
44. 有關陰離子分析的過程，下列敘述何者錯誤？
 (A) SCN^- 與 Fe^{3+} 作用會生成血紅色溶液
 (B) AsO_2^- 加入甲醇與濃硫酸，點火燃燒可生成綠色火焰
 (C) MnO_4^- 在酸性溶液中加入還原劑，紫紅色溶液會變成無色
 (D) NO_3^- 可以用產生的棕色環加以確認

▲閱讀下文，回答第 45-50 題

新冠肺炎又稱為嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)，自 2020 年起引發全球大流行，新冠病毒是 RNA 病毒的一種，此種病毒必須要有宿主，入侵細胞內，挾持目標核糖體，將 RNA 轉譯為蛋白質，成為病毒製造工廠。產生大量病毒後，才能破壞原細胞，進入體內擴散，重複同樣步驟，不斷製造出大量的新冠病毒。當病毒開始攻擊身體的杯狀細胞、纖毛細胞時，確診者會出現咳嗽、發燒等症狀，特別是上呼吸道症狀，身體健康的人可能可以抵抗感染。若免疫系統沒有來得及阻擋，病毒就會往下入侵到下呼吸道和肺。病毒進到肺泡後開始攻擊，身體要抵抗病毒而讓免疫細胞進入，但因為免疫反應過度，會損傷更多的肺泡細胞，使肺部充滿更多的碎屑和液體，因此導致肺泡最終塌陷，出現交換氣體功能喪失，所以人會開始呼吸困難，缺氧，進階可能導致許多器官無法獲得足夠氧氣，引發器官衰竭。(本段文字改寫自 <https://heho.com.tw/archives/77939>)

臺灣在 2021 年五月中爆發嚴重的疫情，小敏的外婆被通知施打疫苗，以增加抵抗力，小敏也很擔心外婆的施打情況，一直都陪在外婆身邊照顧外婆。

45. 小敏陪外婆施打疫苗，因為看到新聞報導，施打後會有副作用，因此小敏非常緊張，深深吸了一口氣，假設吸進的氣體為理想氣體。當時為一大氣壓，且吸氣後，小敏肺部體積增加 2.5 公升，體溫為 37°C ，試問小敏吸了這一口氣含有氣體約多少莫耳？
 (A) 2.5
 (B) 0.112
 (C) 0.102
 (D) 0.098

46. 打完新冠肺炎的疫苗後，小敏看新聞說若有發燒、頭疼的情況，可以服用普拿疼減緩症狀。市售常見的普拿疼與阿斯匹靈均具有減緩疼痛的藥效，經實驗測得普拿疼的成分中含氫 6.0%、氧 21.2%、碳 63.5%、氮 9.3%，其式量為 151，則普拿疼的化學式可能為下列何者？(%均為質量百分比，原子量：H=1、C=12、N=14、O=16)
- (A) $C_8H_9NO_2$ (B) $C_6H_{17}NO_3$
(C) $C_7H_7N_2O_2$ (D) $C_5H_{15}N_2O_3$
47. 打完疫苗後的外婆，需要常常量測體溫，小敏使用耳溫槍幫外婆量測耳溫，耳溫槍顯示耳溫為 $100.4^\circ F$ ，試問外婆的耳溫為多少 K(絕對溫度)？
- (A) 68.4
(B) 100.4
(C) 311.0
(D) 396.1
48. 小敏除了定時量測外婆的體溫外，也對家裡進行消毒，但小敏手邊僅有 95%的酒精，試問小敏需要取多少量的 95%酒精，並加水稀釋後，方能得到 600 毫升的 75%酒精？
- (A) 取 95%酒精約 474 毫升
(B) 取 95%酒精約 474 克
(C) 取 95%酒精約 450 毫升
(D) 取 95%酒精約 450 克
49. 小敏除了使用酒精擦拭桌面及常接觸的地方外，也想在家中拖地時，加入少量氯氣以殺死細菌，小敏查了文獻後，發現水中氯氣的濃度為 0.2 ppm 至 1.0 ppm 便能殺死細菌，若小敏的水桶體積為 3 公升，則小敏至少需添加多少毫克的氯氣在自來水中？
- (A) 0.3
(B) 0.6
(C) 3
(D) 6
50. 施打疫苗經過一星期後，小敏的外婆都沒出現明顯的相關副作用症狀。小敏很開心，於是親自下廚想幫外婆補補身體，小敏的外婆最愛喝青菜豆腐湯，但小敏卻想到農民曆的封底有特別註明青菜與豆腐不可同時食用，好學的小敏查了一下分析化學課本，發現應該是青菜與豆腐產生沉澱，但此沉澱會在腸道結合而不被腸道吸收，反而會形成糞石後隨著糞便排出，不會吸收到體內，所以青菜豆腐湯並不會造成身體結石的問題。因此小敏放心地煮了一大鍋的青菜豆腐湯與外婆一同享用。試問上述所提及的沉澱可能為下列何種化合物？
- (A) 草酸鈣
(B) 草酸鎂
(C) 磷酸鈣
(D) 磷酸鎂

【以下空白】