

國立嘉義高中 102 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選暨高瞻班複選測驗

—化學實作測驗及觀察試題

每格 2.5 分。共 100 分。

參考資料：25 °C、1atm 下，1 莫耳氣體的體積為 24.5L

原子量：H=1，C=12，N=14，O=16，S=32，K=39，Ca=40，Cu=64

1. 寫出八種類金屬元素的元素符號：(全對給分)_____
 2. 醬油、酒精、天然氣、液化石油氣、空氣、葡萄糖、18K 金、青銅、生鐵、甲醇、聚乙烯、稀硫酸。上列這幾種物質中，有幾種是混合物？_____種
 3. 提出定比定律的科學家是：_____
 - 4.~5. 為題組
氫可和 8 公克的氧形成 9 公克的水，所以道耳頓認為水分子的分子式為 HO，氧的原子量為 8。假若 11 公克的鈾的氧化物中含有 10 公克的鈾，則根據道耳頓的理論：
4. 鈾的氧化物化學式為_____
 5. 鈾的原子量為_____
 6. 由 A、B 兩元素構成的化合物 X 與化合物 Y 中，A 與 B 之重量比如右表所示。
若化合物 Y 的化學式為 A₂B₄，則化合物 X 之實驗式為何？_____
- | | | |
|-------|----|---|
| | A | B |
| 化合物 X | 14 | 3 |
| 化合物 Y | 28 | 4 |
7. 科學家計畫製造一座「太空電梯」，以探測外太空與火星。支撐這座「太空電梯」的纜繩是一束由十億條、長達十萬公里的奈米碳管所製成，每條奈米碳管含有 7.2×10^{17} 個碳原子。試估計這束纜繩至少需要多少公斤的碳來製備？_____公斤
 8. $1u =$ _____克
 9. 1 克原子氧 = _____克氧原子
 10. (甲) 一個銅原子；(乙) 1×10^{-21} 莫耳的銅；(丙) 1×10^{-2} 莫耳的水；(丁) 6 個水分子。依質量由大至小排列上述物質：_____
 11. 實驗用濃硫酸的重量百分濃度為 98%，比重為 1.8，試求此溶液的體積莫耳濃度為若干？(H₂SO₄=98)
_____ M
 12. 將 15% 及 10% 的蔗糖水混合成 12% 的溶液，則需 15% 及 10% 蔗糖水的重量比為：(C₁₂H₂₂O₁₁=342)

 13. 1% = _____ ppm
 14. Na₂SO₄、NaNO₃、Pb(NO₃)₂、KClO₃、CO、Ce₂(SO₄)₃、K₂Cr₂O₇、O₂、He、CH₄、KCl。上列各物溫度越高，溶解度越大的有幾種？_____種
 15. 鹽酸的蒸氣與氨氣反應，為何出現白色煙霧？_____
 16. 有 A、B 兩種色素混合液，滴一小點於長條濾紙上，再將濾紙放入 C 溶液中作濾紙層析分離，實驗結果見 A 色素跑在較上層，由此可推論 B 色素與濾紙的附著力可能較_____ (填：大或小)，或是 A 色素

與 C 溶液的溶解度可能較 ____ (填：大或小) (全對給分)。

17. 從密立坎的油滴實驗中，觀察油滴電量有下列五種： $4.32 \times 10^{-9} \text{ esu}$ 、 $3.84 \times 10^{-9} \text{ esu}$ 、 $2.88 \times 10^{-9} \text{ esu}$ 、 $1.44 \times 10^{-9} \text{ esu}$ 、 $9.60 \times 10^{-10} \text{ esu}$ (esu 為靜電單位)。若另一油滴之電量為 $4.80 \times 10^{-9} \text{ esu}$ ，則該油滴會吸附有多少個電子？_____個

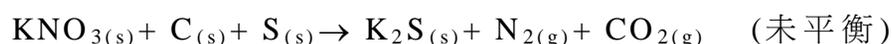
18. 以元素符號由大到小排列鹼金族元素金屬性大小：_____

19. 以元素符號由大到小排列鹵素原子非金屬性大小：_____

20. 以元素符號由大到小排列第二週期 1A 至 7A 族原子半徑大小：_____

21.~25. 為題組

黑火藥燃燒時的化學反應式如下：



將 KNO_3 、C 與硫粉各 60.6 克放入一定容、恆溫的反應槽內反應，則：

(式量： $\text{KNO}_3=101$ ， $\text{K}_2\text{S}=110$)

21. 此反應方程式平衡後，其最簡單整數之總和為：_____

22. 何者為限量試劑？_____

23. 在 NTP 下共可收集到若干升的氣體？_____升

24. 殘餘的固體總重為若干克？_____克

25. 若實際生成 K_2S 有 13.2 克，則產率為若干%？_____%

26. 附表為一些物質的化學式，關於表中物質的敘述，何者正確？(全對給分) _____

物質	氧化鋁	氫氧化銨	富勒烯	碳化矽	醋酸	葡萄糖
化學式	Al_2O_3	NH_4OH	C_{60}	SiC	CH_3COOH	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(A) Al_2O_3 為氧化鋁的簡式，此物質可溶於強酸或強鹼中

(B) NH_4OH 為氫氧化銨的分子式，此物質為弱電解質

(C) C_{60} 為分子式，其結構由 12 個五邊形和 20 個六邊形所組成

(D) SiC 為共價網狀固體，因無分子單位，故無法以結構式表示

(E) 醋酸和葡萄糖所含氧的重量百分組成相同。

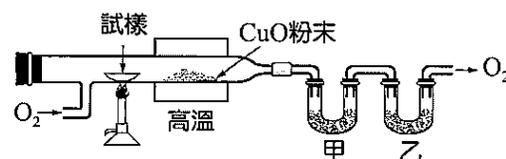
27. 下列選項中，何者互為同分異構物？(全對給分) _____

(A) 乙酸、甲酸甲酯 (B) 丙酮、丙醇 (C) 澱粉、纖維素 (D) 葡萄糖、半乳糖 (E) 氫、氬。

28. 某金屬氧化物 M_aO_b x 克用 H_2 還原成金屬，可得 H_2O y 克，則 M 之原子量為若干？(以 x、y、a、b 表示) _____

29.~31. 為題組

附圖是分析有機化合物組成的裝置，甲管裝入無水過氯酸鎂，乙管裝入氫氧化鈉。將某僅含碳、氫、氧之有機物 2.30 克於純氧中燃燒後，使產生之水蒸氣和二氧化碳通過甲、乙兩管，已知甲管增加 2.70 克，乙管增加 4.40 克；又在 NTP 下，將 9.20 克有機物完全汽化後，所占體積為 4.90 升，則：



29. 此有機物之分子式為？_____

30.請寫出此有機物所有可能異構物的結構式，並標上中文名稱。(全對給分)_____

31.若 1 莫耳此有機物與足量的鈉作用可產生 0.5 莫耳的氫氣，則此有機物之示性式為何?_____

32.~33.為題組

若有一方程式 $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightarrow cC_{(g)}$ ，其中 a 、 b 、 c 為係數，設 A 、 C 之分子量為 40、60，則試求：

32.B 之分子量為若干?(以 a 、 b 、 c 表示)_____

33.若生成 120 克 C ，需用去 B 若干克?(以 a 、 b 、 c 表示)_____克

34.甲、乙兩位同學作同一個實驗：將 $CO_{2(g)}$ 通入含有 7.4 克 $Ca(OH)_2$ 的石灰水中，甲先通了 1.47 升 (25 $^{\circ}C$ 、1 atm 下)，乙通入了比甲更多的 $CO_{2(g)}$ ，卻得到同樣多的沉澱量，則乙比甲多通入多少體積的 $CO_{2(g)}$? (式量： $Ca(OH)_2=74$) _____升

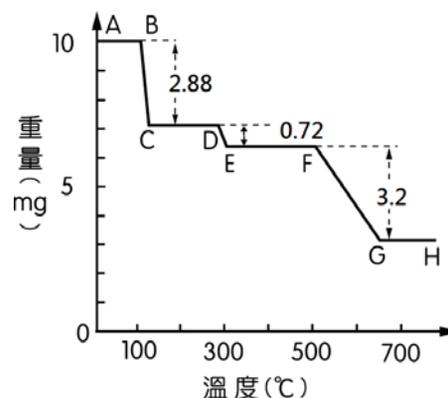
35.~36.為題組

取 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 晶體 10.0 mg，置於石英容器內加熱，使其溫度緩緩升高，以觀察其重量變化的情形。

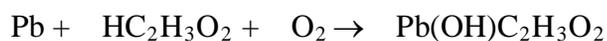
其測定結果如下圖所示，則：

35.C-D 間所存在物質之化學式? _____

36.G-H 間所存在物質之化學式?_____



37.鉛白 $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$ 為一種白色顏料，可由下列反應製備: (方程式皆未平衡)

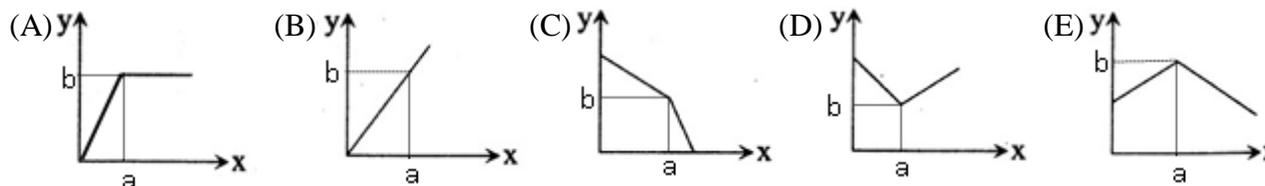


若在第一反應用去氧氣 9.6 克，則在第二反應需要 CO_2 若干克?_____克

38.~39.為題組

有 0.6 莫耳鋁原子與 3 M HCl x 公升反應，所生氣體在 NTP 下有 y 公升，則：

38.該關係圖為下列何者?_____



39.該圖的 a 、 b 分別為若干公升?(全對給分) $a=$ _____公升， $b=$ _____公升

40. 25 $^{\circ}C$ ，1 atm 下 CH_4 、 CO 及 C_2H_2 的混合氣體共 120 mL，加入同溫同壓的 O_2 340 mL 後；在密閉裝置中行充分燃燒，生成物冷卻至原狀況時，體積變為 270 mL，通過 KOH 濃溶液 (除去 CO_2) 後，減為 110 mL (同溫同壓)。求 C_2H_2 之體積為若干 mL?_____mL