

國立嘉義高中 113 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選評量-化學能力評量試題

所有答案請填寫於答案卷上。總分 100 分,有 20 題、共 20 格,每格 5 分。

1. 由 A、B 兩元素構成的化合物 X 與 Y 中，A 與 B 之重量比如附表。若 Y 的化學式為 A_2B_4 ，則 X 之化學式為何？(化為最簡式) 1

	X	Y
A	14	28
B	1	4

2. 甲原子的質量數為 24，價殼層為第三殼層，而電子數為價電子數的 6 倍。試問甲與氯所形成化合物的化學式為何？
2 (以元素符號回答)
3. 五種物質：A、B、C、D、E 可能為 Na、HCl、SiC、 Cl_2 、 MgF_2 ，試由下列表格中之性質描述，判斷 D 為哪一項？ 3

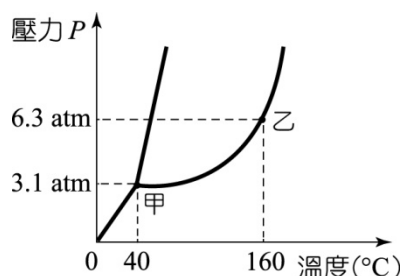
	熔點	導電性 (固態)	導電性 (液態)	導電性 (水溶液)	延展性 (固態)
A	高	否	是	是	無
B	低	否	否	是	無
C	低	是	是	與水反應	有
D	高	否	否	不溶於水	無
E	低	否	否	與水反應	無

4. 太空梭中經常使用氧化鋰(Li_2O)的固體以去除空氣供應器中的水蒸氣，而生成氫氧化鋰的固體。現在有 69.7g 的氧化鋰，用來吸收 18 g 的水，試問理論上反應完全時能產生氫氧化鋰多少 mol？ 4 (Li = 6.94, O = 16.00, H = 1.00)
5. 某罐裝咖啡包裝上，標示內容量 1000 毫升，咖啡因含量 13 毫克/100 毫升，則此罐咖啡中的咖啡因濃度為多少 ppm？
5 (假設咖啡的密度約為 1 g/cm³)
6. 下列步驟為由濃硫酸配製成稀硫酸的過程：

步驟一	步驟二	步驟三	步驟四
將「分度吸量管」裝上「安全吸球」，吸取 90%、密度 1.6g/mL 的濃硫酸 250 毫升	取規格為 1 升的「容量瓶」，先裝入適量的蒸餾水	將步驟一的濃硫酸加入儀器乙中，並充分搖勻	再加入蒸餾水至 1 升標線，變成 30%、密度 1.2 g/mL 的稀硫酸

根據上述步驟，試問配製過程中總共需加入水量若干毫升？ 6

7. A 物質在 60°C 及 20°C 時，每 100 克的水中溶解度分別為 45 克、35 克，現取 60°C，174 克的 A 物質飽和溶液冷卻至 20°C，則可析出 A 物質結晶若干克？ 7
8. 附圖為某物質的三相圖，甲點對應的壓力為 3.1 atm、溫度為 40°C，乙點對應的壓力為 6.3 atm、溫度為 160°C。試問此物質的凝固點隨壓力變大而升高或降低？ 8



9. 氧氣分子中的鍵結電子對(bonding pair)為 a，孤電子對(lone pair)為 b，則(a, b)應如何表示？ 9 (全對才給分)

10. 已知下列 10 種物質：①石墨 C ②H₂SO₄ ③NaOH ④KCl ⑤Au ⑥SiO₂ ⑦NH₄Cl ⑧HNO₃ ⑨NH₃ ⑩Hg

試問：若不計分子間作用力，兼具離子鍵與共價鍵者為哪些物質？ 10 （全對才給分）

11. 某有機化合物 10.8 克完全汽化，同溫同壓下，體積與 3.2 克的氧相同。取此化合物 10.8 克完全燃燒，使其氣體產物通過 Mg(ClO₄)₂，重量增加 7.2 克，再通過 KOH，重量增加 30.8 克。試問該化合物的分子式為何？ 11

12. 下列各項物質當中，哪些為示性式？ 12 （全對才給分） (A)H₂O₂ (B)C₆H₆ (苯) (C)CaCl₂ (D)C₂H₅OH (E)C₆H₁₂O₆

(F)SiO₂ (G)CH₃COOH (H) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}- & \text{C}-\text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{O}-\text{H} & \text{H} \end{array}$ (異丙醇) (I) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ | & | & || \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}- & \text{C} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{O}-\text{H} \end{array}$ (丙酸) (J)KNO₃

13. 已知乙烷 C₂H₆ 經燃燒得 CO、CO₂ 和水蒸氣的混合氣體共重 118 克。此混合氣體通過無水過氯酸鎂管時，此管重量增加 54 克，試求此化學反應式？ 13 （化為最簡式）

14. 留在衣服纖維上的蛋白質受日光照射或空氣氧化作用，就會變成很難洗掉的黃色污垢，那就是汗漬。若使用氨水，則可以溶解汗漬將衣服洗淨，但濃度不宜過高，以免損傷衣料。現有一密度為 0.90 g/cm³、34% 的氨水（NH₃，分子量=17）加水配製成原來溶液體積的 3 倍後，將之用來清洗汗漬，則配製後的氨水溶液體積莫耳濃度約為多少 M？ 14

15. 某溫度下，有硝酸鉀溶液 300 克，加熱使 30 克水蒸發後冷卻至原溫度，或加入 30 克硝酸鉀於溶液中，均可使溶液達到飽和。試問該溫度下，硝酸鉀的溶解度為多少 g/100g 水？ 15

16. $2\text{A}^-(\text{aq}) + \text{B}_2 \rightarrow \text{A}_2 + 2\text{B}^-(\text{aq})$ ， $2\text{A}^-(\text{aq}) + \text{C}_2 \rightarrow \text{A}_2 + 2\text{C}^-(\text{aq})$ ， $\text{C}^-(\text{aq})$ 與 B_2 不反應， $\text{D}^-(\text{aq})$ 與 C_2 不反應，則：還原劑強度由大而小依序為何？ 16

17. 某制酸劑之主要成分為氫氧化鋁，服用 1 顆可使 1 升胃酸的 pH 值從 2 上升至 2.3，試問每顆制酸劑中含有氫氧化鋁 Al(OH)₃ 多少毫克？ 17 （Al 的莫耳質量為 27 克）（log 2 = 0.3）

18. 1 莫耳溶質完全溶解於溶劑中的能量變化稱為莫耳溶解熱。現有三種物質如附表所示：

化合物代號	A	B	C
式量	58.5	74	80
莫耳溶解熱 (kJ/mol)	+4.3	-16.7	+27.5

假設三種物質每克的價格均相同，試問以何種物質作為熱包的原料最適合？ 18

19. 已知下列各反應方程式：



試將 $Q_1 \sim Q_4$ 的順序由大而小排列之。 19 （已知莫耳汽化熱：H₂O > C₂H₅OH）

20. 多年前 SARS 疫情影響許多人的生活，抗熱產品及消毒用品紛紛出籠，其中光觸媒相關產品，在各大賣場處處可見，其主要原理為利用奈米級之二氧化鈦(TiO₂)粉末，在紫外線照射下，二氧化鈦晶體表面極易與氧分子和水分子反應，產生超氧離子(O₂⁻)和自由基(HO·)。這些超氧離子和自由基的活性很大，在水中或空氣中可以殺死細菌，也可以分解有害的有機物。所謂奈米級是指尺寸大小約為 10⁻⁹m，現將 10⁻⁴m 的二氧化鈦(TiO₂)正立方體顆粒，每邊切割為奈米級正立方體顆粒時，反應接觸表面積變為原來之多少倍？ 20

試題結束