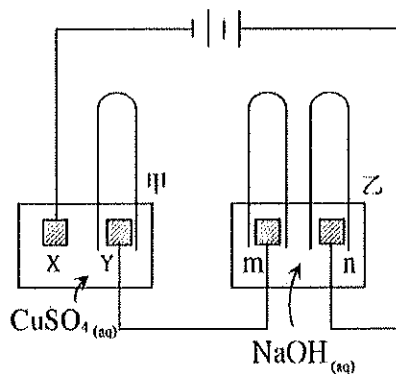


109 學年度國立中正大學化學暨生物化學系  
學士班甄選入學化學能力測驗

單選題 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答錯不倒扣，考試時間 70 分鐘。

- COVID-19 防疫期間，可做為居家環境消毒的漂白水其有效成分為  
(A) NaCl (B) NaOCl (C) CH<sub>3</sub>COONa (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 現榨的果菜汁，在空氣中會由淡綠色變成黃棕色，猜其原因可能為何？  
(A) Fe<sup>2+</sup>氧化成 Fe<sup>3+</sup>  
(B) Fe<sup>3+</sup>還原成 Fe<sup>2+</sup>  
(C) Cu<sup>+</sup>氧化成 Cu<sup>2+</sup>  
(D) Cu<sup>2+</sup>還原成 Cu<sup>+</sup>
- 重要慶典及跨年時施放煙火，萬紫千紅的色光，非常壯觀。下列有關煙火色光的敘述，何者正確？  
(A) 是來自於有機染料燃燒所造成  
(B) 是由某些金屬鹽燃燒所造成  
(C) 是由氬、氫等氣體游離所造成  
(D) 是由火藥的燃燒所造成
- 下列何物質可作為食品防腐劑？  
(A) 硼酸 (B) 甲醛 (C) 醋酸 (D) 苯甲酸鈉
- 核子燃料的主要成分為鈾-238 (約佔 96%)，因其半衰期長達 45 億年，是地殼岩石中的「原始核種」，而鈾-238 的數字 238 是指什麼？  
(A) 原子數 (B) 中子數 (C) 質量數 (D) 電子數
- 下列何者不是自然界的基本粒子？  
(A) 光子 (B) 質子 (C) 電子 (D) 夸克
- 身體中每分鐘大約有 10 萬顆碳-14 原子進行衰變，請問碳-14 經 β 衰變後形成哪一種原子？  
(A) 氮 (B) 碳 (C) 氧 (D) 硼

8. 哪一位科學家以  $\alpha$  射線撞擊實驗確立了現代原子結構?  
 (A) 普朗克 (B) 法拉第 (C) 拉賽福 (D) 居禮夫人
9. 乾燥的大氣中，含量第三高的成分是哪一種氣體?  
 (A) 氫氣 (B) 氮氣 (C) 甲烷 (D) 二氧化碳
10. 氫原子的可見光譜中，明亮的紅色譜線是由於哪一種電子躍遷?  
 (A)  $2s \rightarrow 1s$  (B)  $2p \rightarrow 1s$  (C)  $3p \rightarrow 2s$  (D)  $4s \rightarrow 3p$
11. 造成臭氧層破壞的冷媒分子，主要是含有哪一種化學鍵結?  
 (A) C-O (B) C-Cl (C) S-O (D) C-H
12. 下列哪一種原子具有最高的電子游離能?  
 (A) F (B) He (C) O (D) Xe
13. 室溫常壓下一立方公分的空氣中大約有多少個氣體分子?  
 (A)  $10^6$  (B)  $10^{12}$  (C)  $10^{19}$  (D)  $10^{21}$
14. 請問在一級化學反應中，若將反應物的濃度增加 10 倍，反應的半生期如何變化?  
 (A) 增快 10 倍 (B) 減慢 10 倍 (C) 增快 100 倍 (D) 不變
15. 下列哪一個反應系統中的亂度降低?  
 (A) 汽油燃燒 (B) 碘的昇華 (C) 鐵的生鏽 (D) 分子聚合
16. 下圖電解實驗裝置中：甲電解槽中加入 1.0 M 的  $\text{CuSO}_4(aq)$ ；乙電解槽中加入稀  $\text{NaOH}(aq)$ ，X、Y、m、n 均為鉑電極，電解 60 分鐘後，若 X 電極有 12.8 克金屬析出，下列有關此實驗的各項敘述何者正確？(原子量：Cu = 64)



- (A) m 電極產生  $\text{O}_2(g)$   
 (B) Y 電極產生  $\text{H}_2(g)$   
 (C) Y 電極產生 3.2 公克的氣體  
 (D) Y 電極與 n 電極產生氣體的體積比為 1 : 2

17. 家中若有尚未熟成的水果，可以與熟蘋果擺放同一密閉容器或塑膠袋中，生水果很快就會被催熟，這是因為熟成蘋果會釋放出一種化學物質，可以催熟生水果，請問此化學物質為何？

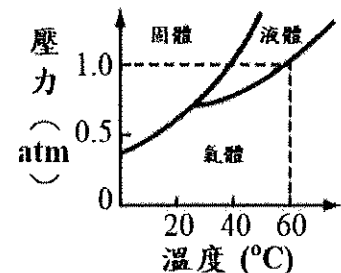
- (A) 乙醇 (B) 乙烯 (C) 乙醛 (D) 二氧化碳

18. 下列何者不是碳的同素異形體？

- (A) 鑽石 (B) 石墨烯 (C) 沸石 (D) 富勒烯

19. 某化合物的三相圖如右下圖所示，下列敘述何者正確？

- (A) 此物質之熔點將隨大氣壓力增加而下降  
(B) 20 °C 時，壓力為 1.0 atm，此物質為液態  
(C) 此物質由液態變為固態時，體積將會增加  
(D) 當外界大氣壓力為 0.5 atm 時，溫度由 0 °C 升至 50 °C，此物質將發生昇華現象



20. 下列各個指定量的純物質中，所含的總原子數目多寡順序為何？

(原子量：Cl = 35.5，O = 16.0，H = 1.0)

甲：35.5 克的氯氣；乙：STP 下，5.6 公升的二氧化氮(STP 莫耳體積 = 22.4 公升)；丙：3.6 毫升的水 (4 °C，1 atm)；丁：0.5 莫耳的臭氧

- (A) 甲 > 丁 > 乙 > 丙 (B) 丁 > 甲 > 乙 > 丙  
(C) 甲 > 丙 > 乙 > 丁 (D) 丙 > 乙 > 丁 > 甲

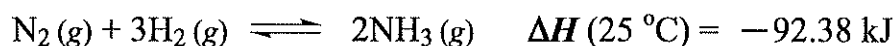
21. 依據你所學過的化學知識，下列敘述何者錯誤？

- (A) 黑心食品中添加的塑化劑如 DEHP 等屬於一種酯類  
(B) 將碘酒滴到白饅頭可以觀察到藍黑色  
(C) 雙氧水滴在有破皮的傷口上會產生大量氣泡是催化劑的效應  
(D) 以普通肥皂洗滌沾到咖喱的衣物，發現黃色污漬變為紅色，是氧化還原反應

22. 緩衝溶液可由弱酸與其共軛鹼或弱鹼與其共軛酸製備而成，當此種溶液會加入少量的強酸或強鹼時，下列敘述何者正確？

- (A) pH 值大幅改變  
(B) pH 值不會改變  
(C) pH 值變化幅度很小  
(D) 以上都有可能

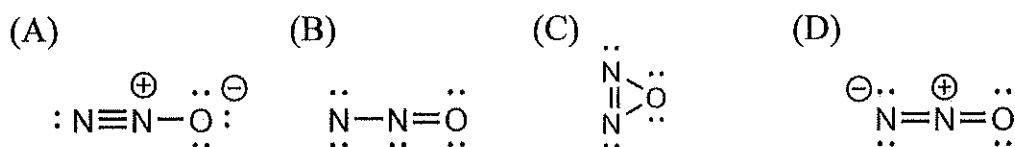
23~26 為題組：哈柏法 (Haber process) 是利用氮氣與氫氣在 500 °C 與 200 atm 下藉由鐵觸媒催化轉製成氨,其反應式如下:



23. 請問改變下列哪一項反應條件可以提昇產率?  
(A) 增加壓力 (B) 增加溫度 (C) 增加體積 (D) 以上皆非
24. 請問反應前後亂度的變化為?  
(A) 沒有變化 (B) 大幅增加 (C) 小幅增加 (D) 下降
25. 請問改變下列哪一項反應條件可以提昇反應速率?  
(A) 增加壓力 (B) 增加溫度 (C) 增加體積 (D) 以上皆非
26. 請問如何改變反應平衡常數  $K_{eq}$  速率?  
(A) 改變壓力 (B) 改變溫度 (C) 改變體積 (D) 添加催化劑
27. 聯合國訂定 2019 年為「國際元素週期表年」(International Year of Chemical Elements of Periodic Table, IYPT), 藉此表彰化學對人類文明發展的貢獻, 並慶祝由哪一位科學家所提出之元素週期表 150 週年?  
(A) 莫斯利 (B) 坎尼扎羅 (C) 門得列夫 (D) 邁爾
28. 下列哪一位化學家推翻燃素論, 並用嚴密的科學方法證明了「質量守恆定律」?  
(A) 波以耳 (B) 道爾吞 (C) 焦耳 (D) 拉瓦節
29. 下列有關元素的週期性的通則敘述何者錯誤?  
(A) 同一週期的化學元素其電負度由左到右越來越小  
(B) 同一週期的化學元素其原子半徑由左到右越來越小  
(C) 同一族的化學元素其游離能由上到下越來越小  
(D) 同一族的化學元素其電負度由上到下越來越小
30. 下列有關量子數的敘述何者錯誤?  
(A) 主量子數 ( $n$ ) 描述電子所在的殼層, 與電子能量及軌域大小有關  
(B) 角量子數 ( $l$ ) 描述描述電子角動量大小, 與電子軌域的方向有關  
(C) 磁量子數 ( $m_l$ ) 描述電子軌域在空間中分布的方位與數目, 每個  $l$  值可以有  $2l+1$  個  $m_l$  值  
(D) 自旋量子數 ( $s$ ) 描述電子自轉方向, 只有兩個方向

31~40 題為英文單選題

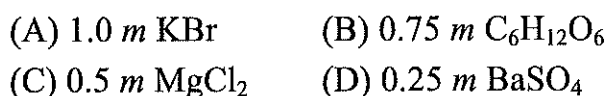
31. Which resonance structure contributes the most to the overall bonding in nitrous oxide,  $\text{N}_2\text{O}$ ?



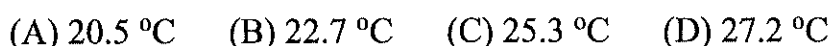
32. Each of the following forms a colored aqueous solution **EXCEPT**



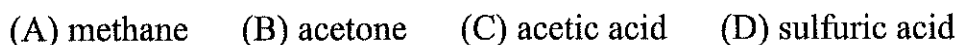
33. Which aqueous solution exhibits the largest freezing point depression?



34. A 37.5 g piece of gold at 83.0 °C is added to 100. g  $\text{H}_2\text{O}$  at 22.0 °C in a well-insulated cup. What is the equilibrium temperature? (The specific heat capacity for Au = 0.129 J/g°C,  $\text{H}_2\text{O}$  = 4.184 J/g°C)



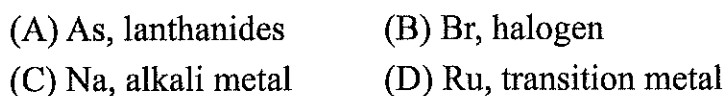
35. What one of the following is an inorganic compound?



36. Which of the following atomic symbols is incorrect?



37. Which element does **not** belong to the family or classification indicated?



38. The volume of a balloon is 3.02 L at 22.7 °C. The balloon is heated to 43.6 °C. Calculate the new volume of the balloon.



39. In the gaseous phase, which of the following diatomic molecules would be the most polar?



40. Which of the following has the largest radius?

