

一、單選題：每題 3 分（共 60 分）（答錯不倒扣），於電腦卡上作答

- 若 MgO 與 NaCl 具有相同的晶體堆積方式，則有關 MgO 晶體的敘述，何者正確？(A) 氧化鎂熔化時，離子鍵未被破壞 (B) 每個 Mg^{2+} 最鄰近的 O^{2-} 有 4 個 (C) 氧化鎂可溶於極性溶液中 (D) MgO 分子是氯化鈉晶體的最小單位。
- 有關下列四個化合物的熔點高低次序，何者錯誤？(A) $Fe > 鑽石$ (B) $LiF > KBr$ (C) $CaCl_2 > CH_3COOH$ (D) $MgO > NaCl$ 。
- 下列物質的相關敘述，何者正確？(A) NaCl 中的 Na^+ 浸泡在電子海中 (B) $CuSO_4$ 屬於離子化合物，離子鍵存在於 S 與 O 之間 (C) Cu、 H_2O 、KI 這三種物質的化學鍵，有兩種具有方向性 (D) SiO_2 熔化時需要破壞共價鍵。
- 現有二氧化碳、鐵、硝酸鉀、二氧化矽四種物質，常溫、常壓下測其物理性質如下表，依編號(1) ~ (4)的順序排列，下列選項中的何組物質配對正確？

	(1)	(2)	(3)	(4)
熔點 (°C)	1650	-78	1538	334
沸點 (°C)	2230	-57	2862	400
在水中溶解度	不溶	微溶	不溶	易溶
導電性	固、液態均不導電	固、液態均不導電	固、液態均導電	固態不導電，液態導電

- (A) 鐵、硝酸鉀、二氧化矽、二氧化碳 (B) 二氧化矽、二氧化碳、鐵、硝酸鉀 (C) 鐵、二氧化碳、硝酸鉀、二氧化矽 (D) 二氧化矽、硝酸鉀、鐵、二氧化碳。
- Al_2O_3 、 NO_2 、 SF_6 、 BeH_2 、 SO_3 、 NO_3^- 、 BH_3 、 NO 以上 8 種物質，其結構不符合八隅體法則的有幾種？(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。
 - 下列各項固體的晶體種類，何者正確？(A) Sn：分子固體 (B) C_{60} ：網狀固體 (C) NH_4Cl ：離子固體 (D) SiO_2 ：分子固體。

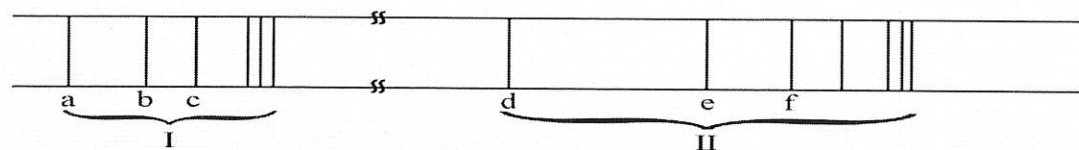
- 下列關於 Au、 NH_4Cl 、 $KClO_3$ 、 HCl 、 C_2H_5OH 、 SiO_2 、 C_{60} 之敘述，何者正確？(A) 屬於共價網狀固體者有 2 種 (B) 同時具有共價鍵及離子鍵者有 1 種 (C) 有 4 種物質以簡式表示 (D) 液態的 HCl 可藉由 H^+ 及 Cl^- 移動而導電。
- 根據下圖請問下列敘述何者正確？(A) 丁與辛所結合成的化合物具有延展性 (B) 甲和癸所結合成的化合物化學式為 $甲_2 癸$ (C) 戊與庚結合後可以形成共價網狀固體 (D) 戊和辛所結合成的化合物中，此兩種元素皆能與壬有相同的電子數

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
甲	乙	丙	丁										戊	己	庚	辛	壬

- 下列分子或離子何者具有最多的孤電子對？(A) CO_3^{2-} (B) N_2H_4 (C) CBr_4 (D) ClO_3^- 。
- 下列分子或離子何者沒有共振結構？(A) SO_2 (B) SO_4^{2-} (C) SO_3 (D) NO_3^- 。
- 下列半徑大小順序，何者錯誤？(A) 同電子數： $K^+ > Ar > Cl^-$ (B) 同一週期原子： $5A > 6A > 7A$ (C) 同一族原子半徑隨原子序增大而增大 (D) 同一元素： $O^{2+} < O < O^{2-}$ 。
- 有關 σ 鍵與 π 鍵敘述，何者正確？(A) 兩原子間的 σ 鍵數最多為 1， π 鍵數最多為 3 (B) σ 鍵是兩原子的軌域沿著兩原子核間軸的方向重疊而成 (C) π 鍵可由兩個 p 軌域互相垂直重疊而成 (D) π 鍵存在於單鍵或多鍵中， σ 鍵僅存在於多鍵中。
- 甲酸甲酯 $H-C(=O)-O-CH_3$ 分子中有幾個 σ 鍵及 π 鍵？(A) 7 個 σ 鍵、1 個 π 鍵 (B) 5 個 σ 鍵、2 個 π 鍵 (C) 4 個 σ 鍵、1 個 π 鍵 (D) 3 個 σ 鍵、1 個 π 鍵。
- 乙醛 $H_3C-C(=O)-H$ 分子內，兩個原子間的鍵結軌域未含有下列哪一組合？(A) p-p (B) sp^3-p (C) sp^3-s (D) sp^3-sp^2 。
- 在氫原子中電子經由下列能階轉換，何者放出的能量最高？(A) $n=6 \rightarrow n=3$ (B) $n=4 \rightarrow n=2$ (C) $n=2 \rightarrow n=1$ (D) $n=7 \rightarrow n=4$ 。

16. 附圖為氫原子光譜的紫外光區及可見光區的譜線，c 譜線的能量(E_c)對 d 譜線的能量(E_d)的比為若干？

- (A) 5 : 27 (B) 27 : 5 (C) 21 : 25 (D) 25 : 21。



17. 承上題，d 譜線的波長為 2λ ，則巴耳末系列中波長最短者為何值？

- (A) $\frac{1}{6}\lambda$ (B) $\frac{1}{3}\lambda$ (C) 3λ (D) 6λ

18. 有關 ${}^7\text{N}$ 原子，其基態的價電子組態之描述，下列何者正確？

- (A) $2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ (B) $2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ (C) $2s^2 2p_x^2 2s^1$ (D) $2s^2 2p_x^3$ 。

19. 下列有關電子組態的敘述，何者錯誤？ (A) 具 $[\text{Ar}]4s^1$ 電子組態的元素為鹼金屬 (B) ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ 的電子組態為 $[\text{Ar}]4s^2 3d^7$ (C) ${}_{24}\text{Cr}$ 的基態電子組態為 $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ (D) 具 $[\text{Ne}]3s^2 3p^2$ 電子組態的元素為類金屬。

20. 某中性原子的基態電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ，則該元素在週期表中的位置為何？ (A) 第五週期，第 3 族 (B) 第五週期，第 13 族 (C) 第三週期，第 5 族 (D) 第三週期，第 15 族。

二、多重選擇題：每題 4 分，共 36 分，於電腦卡上作答（每 1 個選項錯扣 2 分最多扣 5 分）

21. 下列有關金屬晶體的敘述，何者錯誤？(應選 2 項) (A) 金屬元素的原子核對於其價電子的束縛力很小，故易產生自由電子，使得金屬具有導電性 (B) 溫度升高時，因為自由電子的移動速率增加，故金屬的導電度上升 (C) 合金是由兩種或兩種以上的金屬元素組成，金屬和非金屬元素無法組成 (D) 金屬晶體受外力時金屬原子層面可以滑動，故具有延展性 (E) 要使 Ag 熔化，需破壞金屬鍵。

22. 下列有關碳和矽及其衍生物的敘述，哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 石墨與鑽石二者為碳的同素異形體，且皆具有導電性 (B) 鑽石中每個碳原子連接 4 個碳原子，呈四面體形；石墨中每個碳原子連接 3 個碳原子，成平面六角形 (C) SiO_2 中，矽原子與氧原子以單鍵結合成分子 (D) 無論鑽石、石墨、二氧化矽，均由共價鍵結合而成 (E) C—C 鍵能：石墨 < 鑽石。

23. 下列何項分子是非極性分子？(應選 3 項)

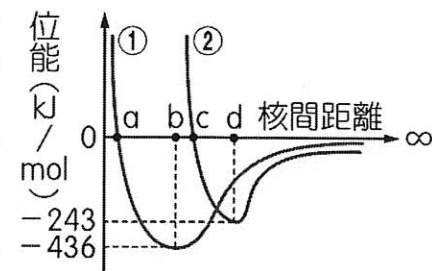
- (A) SO_3 (B) NF_3 (C) BF_3 (D) CO_2 (E) CH_2Cl_2 。

24. 下列有關鍵結的敘述何者正確？(應選 3 項) (A) O—O 鍵能： $\text{O}_3 < \text{H}_2\text{O}_2$

- (B) σ 鍵 + π 鍵數：乙烷 $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{乙烯 } \text{C}_2\text{H}_4$ (C) N—O 鍵長： $\text{NO}_2^- < \text{NO}_3^-$ (D) 鍵級： $\text{O}_2 < \text{N}_2$ (E) 鍵能： $\text{H—F} > \text{H—Cl}$ 。

25. 右圖為氫及氯原子結合為氫及氯分子的位能變化圖，下列敘述何者正確？(應選 2 項)

- (A) 氯分子比氯原子穩定 (B) ①為 Cl_2 ，②為 H_2 (C) $2\text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)}$ 的 ΔH 為 243 kJ (D) 物質①的曲線中，兩原子間距離 $> b$ 時，排斥力 < 吸引力 (E) 物質①的曲線中，此分子的鍵長為 a



26. 依據量子力學的理論，下列各項敘述何者錯誤？(應選 3 項) (A) 主量子數 $n=4$ ，有 3 個 4p 軌域，空間位相不同且能量也不同 (B) 4p 軌域的角量子數(L)等於 3 (C) 對氫原子每一主量子數 n 值，有 n^2 個不同的軌域，且它們的能量皆相同 (D) 氧原子中的每一個主量子數 n 值，有 n 種軌域，且它們的能量不同 (E) s 軌域呈圓形對稱分佈，且無方向性。

27. 下列中心原子的混成軌域何者錯誤？(應選 2 項)

- (A) CS_2 為 sp^2 (B) CCl_4 為 sp^3 (C) BeF_2 為 sp (D) SO_2 為 sp^2 (E) 石墨為 sp^3

28. 依據量子力學，下列哪些原子軌域是合理的？(應選 2 項)

- (A) 1p (B) 2d (C) 3f (D) 4d (E) 5s。

29. 利用 VSEPR(價殼層電子對互斥理論)預測下列分子或離子的形狀，何者正確？(應選 2 項) (A) PCl_3 ：平面三角形 (B) O_3 ：彎曲形 (C) PO_4^{3-} ：正四面體形 (D) ClO_2^- ：直線形 (E) SO_3 ：三角錐形。

三、手寫題：每題 2 分，共 4 分，請於答案卡背面空白處作答

30. 請畫出 MgCl_2 路易斯結構式

31. 請畫出 CO 路易斯結構式

女神愛的小叮嚀：

請再次檢查答案卡是否寫上班級、姓名、座號，祝大家考試順利 ^V^