

一.原子的基本概念:

1 僅依據密立根的油滴實驗可決定電子的下列何種性質?

(A)質量 (B)質量與電荷比(m/e) (C)電荷 (D)能量 (73.日大)

2.荷質比為粒子電荷量與質量的比值絕對值,下列何種粒子具有最大的荷質比?

(A)電子 (B)質子 (C)中子 (D) α 粒子 (88.日大)

註解 [黃財堂1]:

3.有關拉塞福原子核存在實驗的下列敘述,何者為正確?

(A)拉塞福以 β 粒子撞擊金屬箔 (B)拉塞福發現大部份用來撞擊的粒子皆透過金屬箔,只有少數被反彈回來 (C)拉塞福的實驗顯示出湯木生的原子模型和實驗結果不合 (D)拉塞福的實驗證實原子核是帶正電,並且是原子大部份質量之集中所在 (E)拉塞福的實驗證實了中子的存在 (74.日大)

4.某金屬之密度為 1.5 克/立方公分,其原子半徑為 10^{10} 公尺,其原子核半徑為 10^{15} 公尺,則構成該原子核的物質之密度(單位為克/立方公分)大約為:

(A) 1.5×10^{15} (B)1.5 (C) 1.5×10^5 (D) 1.5×10^{15} (85.日大)

二.氫原子光譜

5.使氯分子解離成氯原子所需要的能量,即鍵能,為 243 kJ mol^{-1} ,要使甲烷和氯發生化學變化所應照射的光的最大波長為多少 nm? (81.日大)

6.氫原子從較高能階放光到 $n=1$ 能階之光譜線稱為來曼系列,此系列最長之波長為 121.5nm, 問此系列波長最短波長會趨近何值?

(A) $1/4 \times 121.5 \text{ nm}$ (B) $1/2 \times 121.5 \text{ nm}$ (C) $3/4 \times 121.5 \text{ nm}$ (D) $1/3 \times 121.5 \text{ nm}$ (78.日大)

7.氫原子中的電子會發生轉移而改變能量狀態,下列何種轉移會放出波長最長的光

(n 為量子數) (A)由 $n=3$ 至 $n=2$ (B) 由 $n=3$ 至 $n=1$ (C)由 $n=2$ 至 $n=1$ (D)由 $n=2$ 至 $n=3$ (71.日大)

三.原子軌域

8.下列敘述,何者是波耳原子理論的假設? (A)電子在繞核作圓週運動時,因有加速度而

放出輻射能 (B)電子可以在一組特定能階(穩定狀態)之一存在而不輻射 (C)氫原子只有一個電子,氫原子光譜只有一條譜線 (D)電子由低能階躍遷至高能階時,吸收一定頻率的輻射能 (E)必須不斷供給能量以維持電子在高能階運動 (72..日大)

P2

9. 下列那一種現象,顯示出原子內電子能階的不連續性? (A)拉塞福實驗中, α 粒子撞擊金箔原子後的大角度散射 (B)原子質譜譜線 (C)原子放射光譜譜線 (D)元素的週期性 (82.日大)
10. 有關於子電子組態的下列敘述何者正確?(A)愈內層電子受原子核的引力愈大,其位能愈高 (B)電子像地球繞太陽般在原子核周圍一定的軌道上運行 (C)電子在原子核周圍,按照一定規則運動,有時後接近原子核,有時候遠離原子核 (D)電子可處於任何能態 (78.夜大)
11. 下列有關電子和原子的敘述,何者正確?
(A)由陰極射線的實驗結果推定電子為原子所含的基本粒子 (B)由原子放射光譜譜線顯示出原子內電子能階不具連續性 (C)湯木生利用質譜儀測量各元素原子的質量數,並發現元素的同位素 (D)同一族中,價電子的主量子數愈大,原子的半徑也愈大 (E)根據波耳原子理論,電子由一能階轉移到另一距原子核較遠的能階時會釋放能量 (89.日大)
12. 主量子數 n 為 3,角量子數 l 為 2 之原子軌域為何?(A)2s (B)2p (C)3p (D)3d (86.日大)
13. 原子的電子組態中,若一軌域僅含一個電子,則此原子具有一個未配對電子,例如氫原子有一個未配對電子,試問氫氣態原子,於基態時,其未配對電子數和下列何者相同.
(A)硼 (B)碳 (C)鈞 (D)鈦 (E)鎳 (93.指考)
14. 下面那些原子軌域不能存在(A)3f (B)3d (C)2p (D)8s (E)2d (80.日大)
15. 波耳的氫原子理論,引用了下列何種假設?(A)電子圍繞原子核運行,如同行星繞著太陽 (B)電子的圓周運動,其向心力是源於電子與原子核之間的庫侖作用力 (C)電子在核外作加速運動,必輻射能量 (D)電子在特定的軌道做圓周運動,其角動量為 $h/2\pi$ 的整數倍 (E)電子可以吸收任意波長的光,躍遷到不同的軌道 (83.日大)
16. 下列有關軌域的敘述何者正確?(A)量子力學引用了三個量子數(n, l, m_l)來描述一個軌域 (B)s 軌域呈球形對稱分布 (C)2p 軌域的角量子數為 1 (D)在 $n=3$ 的軌域中最多可容納 18 個電子 (E)罕德定則是指同一軌域中的兩個電子的自旋方向必相反 (80.日大)
17. 下列原子或離子中,何者的電子組態為基態?
(A) ${}_{12}\text{Mg} : [\text{Ne}]3s^13p_x^1$ (B) ${}_{6}\text{C} : [\text{He}]2s^22p_x^12p_y^1$ (C) ${}_{30}\text{Zn}^{2+} : [\text{Ar}]4s^23d^8$ (D) ${}_{25}\text{Mn} : [\text{Ar}]3d^7$ (88.日大)C

- 18.某原子為基態的電子組態最高能量的軌域及所含電子數為 $3d^6$,則該原子的原子序為
(A)26 (B)24 (C)22 (D)20 (81.日大)
- 19.依據泡利不相容原理,下列電子組態何者不容存在?(A) $1s^2 2s^2 2p^4$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^3$ (C)
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (79.夜大)
- 20.有關波耳電子結構理論的下列敘述何者錯誤?(A)電子在軌道上運動時具有一定的能
量 (B)電子在 $n=0$ 的軌道時,所具有的能量最小 (C)電子吸收能量躍遷至較高能階的
狀態叫做激發態 (D)電子從較高能階回到較低能階時放出能量 (79.夜大)
21. 下列關於原軌域的敘述,何者正確?(A)氫原子的 $3s$ 軌域能量較 $3p$ 軌域能量低 (B)鋰
原子的 $2s$ 與 $5s$ 軌域皆為球形分佈 (C)基態碳原子的 $2p$ 軌域有二個未成對電子 (D)主
層 $n=4$ 的原子軌域最多可容納 14 個電子 (E)相對於 $1s$ 軌域, $2s$ 軌域電子出現機率最
大的地方離開原子核較遠 (87.日大)

四.週期表與原子的規則性:

- 22.下列有關週期表的敘述,何者為正確?(A)一般而言,元素在週期表的位置愈右或愈下方
其金屬性減少 (B)第四週期的元素,其電子填入最高能階為 $4d$ 軌域 (C)鏷系元素,其電
子填入的最高能階為 $4f$ 軌域 (D)週期表 A 族元素,其價電子數目與所屬的族數相同
(E)第 VIIA 族元素的游離能很高,所以化學反應活性不大 (76.日大)
- 23.下列有關第一列過渡元素之敘述,何者為正確?(A)第一列過渡元素皆為金屬為電及熱
之良導體 (B)大部分第一列過渡元素之電子組態具有未滿之 d 軌域 (C)大部分第一列
過渡元素化合物有數種氧化數 (D)大部分之第一列過渡元素化合物具有顏色 (E)大部
分之第一列過渡元素以元素態存在自然界 (74.日大)
- 24.根據目前所普遍被接受的週期表來預測尚未發現的超鈾元素,則走有關週期表第七列
最右一個元素的敘述,何者正確?(A)其性質與鈾相似 (B)其價電子的電子組態應為
 $7s^2 7p^6$ (C)應屬於不具放射性的惰性氣體 (D)中性原子的電子數為 116 (E)價離子的質
子數為 118 (87.日大)
- 25.下列何者之原子半徑最小?(A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
(D) $1s^2 2s^2$ (E) $2p^6 3s^1$ (72.夜大)
26. $Ar, K^+, Ca^{2+}, Cl^-, S^{2-}$ 五種原子或離子皆為相同數目的電子,其中體積最大的與最小的依序
為 (A) S^{2-}, Ar (B) S^{2-}, Ca^{2+} (C) Cl^-, K^+ (D) K^+, Ca^{2+} (75.夜大)

27. 下列哪一原子有最大的第二游離能?

(A)₁₆S (B)₁₉K (C)₂₀Ca (D)₃₈Sr (88.日大)

28. 考慮原子的第一游離能($A \rightarrow A^+ + e^-$): Be, B, N 三元素之第一游離能大小順序為(A)Be>B>N (B)N>B>Be (C)Be>N>B (D)N>Be>B (74.日大)

29. 下列各組元素第一游離能高低比較何者正確?(A)Na>Li (B)Na>Mg (C)F>N (D)S>O (80.夜大)

30. 下列中性原子,何者有最大之電子親和力?(A)C (B)N (C)O (D)F (75.夜大)

參考答案:

1. C 2. A 3. BCD 4. D 5. 203 6. C 7. A 8. BD 9. C 10. C 11. ABCD

12. D 13. C 14. E 15. ABD 16. ABCDE 17. B 18. A 19. B 20. B 21. BCE

22. CD 23. ABCD 24. BE 25. C 26. B 27. B 28. D 29. C 30. D

五.離子鍵與金屬鍵

- 31.當Mg和O原子形成離子鍵,有關敘述,哪一項錯誤?(A)價電子由O 原子轉移到 Mg 原子 (B)Mg-O 離子鍵形成時會釋出能量 (C)MgO 在常溫常壓時較 Mg 穩定 (D)MgO 為高熔點的晶體 (92.2 成功高二第二次期中考)
- 32.下列離子生成離子對的反應,何者釋出的能量最多?(A) $\text{Li}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)} \rightarrow \text{Li}^+\text{Cl}^-_{(g)}$ (B) $\text{Li}^+_{(g)} + \text{F}^-_{(g)} \rightarrow \text{Li}^+\text{F}^-_{(g)}$ (C) $\text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+\text{Cl}^-_{(g)}$ (D) $\text{Cs}^+_{(g)} + \text{I}^-_{(g)} \rightarrow \text{Cs}^+\text{I}^-_{(g)}$ (86.日大)
- 33.下列離子化合物,其離子鍵強度由大而小依序為 (A)LiF>NaCl>CsI (B)CsI>NaCl>LiF (C)LiF>CsI>NaCl (D)NaCl>LiF>CsI (92.2 成功高二第二次期中考)
- 34.下列有關金屬的敘述何者不正確?(A)金屬元素的價電子在整個金屬結晶

格子中自由移動,故易導電 (B)金屬原子的層面可以滑動,因此具有延展性 (C)青銅用於製銅像是銅和錫的合金 (D)合金是由兩種或兩種以上金屬元素組成,金屬和非金屬元素無法組成合金
(77.夜大)

35.若以相同大小的球,以不同方式堆積成(甲)立方堆集 (乙)體心立方堆集 (丙)面心立方堆集 (丁)六方最密堆集 則其密度之大小順序為(A)丁>丙>乙>甲 (B)甲>乙>丙>丁 (C)丁=丙>乙>甲 (D)丁=丙=乙=甲 (71.夜大)

36.某金屬形成體心立方堆積,密度為 1.0 克/立方公分,設其結晶單元立方體的體積為 7.62×10^{-23} 立方公分,此金屬元素的原子量約為(A)23 (B)27 (C)39 (D)45 (71.日大)

37.矽(Si),鋁(Al),硼(B)是在製造矽積體元件中常用到的元,鋁是做為金屬導體,滲有硼的矽 Si(B)則是做為基材,試問下列材料中價帶和傳導帶的能帶差由低(左)至高(右)的順序,何者正確?(A)Al<Si<Si(B) (B)Al<Si(B)<Si (C)Si(B)<Al<Si (D)Si(B)<Si<Al (81.日大)

38.下列有關物質導電性的敘述,何者不正確?(A)半導體的導電性隨溫度的升高而增大 (B)金屬的價帶和傳導帶緊臨在一起而能導電 (C)離子固體熔解後,因價帶和傳導帶能量差異甚小,而能導電 (D)絕緣體的價帶和傳導帶之能量差異甚大,所以不能導電
(86.日大)

39.下列有關離子晶體和金屬晶體的敘述何者正確?(A)離子晶體和金屬晶體在固態時皆具有導電性 (B)離子晶體不具延展性 (C)離子晶體的熔點一定較金屬晶體為高 (D)離子晶體的導熱性不良 (E)金屬晶體皆以六方最密堆集的形式排列 (74.夜大)

40.在高純度矽中, 加少量下列何種元素,可以形成 p-型半導體?(A)硼(原子序 5) (B)硫(原子序 16) (C)銅(原子序 29) (D)鍺(原子序 32) (84.日大)

六.分子化合物:

41. 下列分子中何者是極性分子?(A)CS₂ (B)BeCl₂ (C)CO₂ (D)SCL₂ (79.夜大)

42.下列各化合物中,C 與 O 間的鍵長,何者最短?
(A) CH₃OH (B)CO (C)CO₂ (D)CO₃²⁻ (89.日大)

43.下列各化合物,何者具有順反異構物?
(A)CH₂=CHF (B)CHBr=CHCl (C)CHCl=CH-CH=CH₂

(D)CH₃CH₂CH=CHCH₂CH₃ (E)BrCH₂CBr=CH₂ (89.日大)

44.下列哪些是極性分子?

(A)BeH₂ (B)NF₃ (C)BF₃ (D)CH₂Cl₂ (E)PCl₅ (88.日大)

45.下列有關C₂H₄鍵結的敘述,何者正確?

(A)碳以sp²的混成軌域形成π鍵 (B)碳-碳間以p軌域形成極性共價鍵 (C)分子中H-C-C的角度約為120° (D)它的分子不具平面結構 (85.日大)

46.下列分子中,何者形成平面分子?(A)甲烷 (B)乙烯 (C)三氟化硼 (D)氨 (E)苯 (75.日大)

47.下列那些化合物的電子組態不能符合八隅體規則?(A)CH₄ (B)NO (C)SO₂ (D)CO (E)NO₂ (75.夜大)

48.下列有關離子及分子的敘述,那些正確?(A)水合的質子H₃O⁺,最安定的形狀為三角錐形 (B)因為CO₂為直線形,所以CO₃²⁻為不對稱的T形 (C)NH₄⁺與BF₄⁻皆為四面體形狀 (D)臭氧的形狀為直線形 (E)因為SF₆為安定的分子,所以與硫同族的氧,也可形成OF₆的分子,安定存在 (75.夜大)

49.下列分子或離子中,有一種與其他的形狀有顯著的不同,請選出來(A)NH₄⁺ (B)BF₄⁻ (C)CF₄ (D)SF₄ (70.夜大)

50.下列分子,何者之原子都在同一平面上?(A)苯 (B)氨 (C)氯仿 (D)甲烷 (E)乙烯 (71.夜大)

51.有下列電子組態的甲,乙,丙,丁,戊五種元素中,何兩者可以互相結合成平面正三角形的分子?甲(1s²2s²2p⁵),乙(1s²2s²2p⁴),丙(1s²2s²2p³),丁(1s²2s²2p²),戊(1s²2s²2p¹)(A)乙與丁 (B)乙與戊 (C)甲與丙 (D)甲與戊 (72.日大)

52.下列分子,何者具有極性?(A)三氟化硼 (B)氨 (C)二氧化碳 (D)三氧化硫 (E)丙酮 (72.日大)

53.下列何者為非極性之直線分子?(A)HCl (B)CO₂ (C)C₂H₂ (D)SO₂ (E)NO₂ (87.日大)

54.下列化合物中,碳之混成軌域(sp,sp²,sp³等)何者不只一種?(A)CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ (B)CH₃-CH=CH-CH₃ (C)CH₂=CH-CH=CH₂ (D)CH≡C-C≡CH (81.夜大)

七,分子間作用力

55. 下列那些變化和氫鍵的形成有關?(A)水結冰時的體積變大 (B)氣態醋酸分子在常溫時能以雙分子形態存在 (C)溴化氫的沸點比氯化氫高 (D)雞蛋煮熟變硬 (E)液態丙酮溫度降低時可結成固體 (74.夜大)
56. 下列有關水的性質,何者可用其氫鍵的存在來解釋?(A)水是透明的 (B)冰熔化時體積減少 (C)水有三相點 (D)水的莫耳汽化熱比 H_2S, H_2Se, H_2Te 為大 (E)水的臨界溫度比 H_2S, CO_2 為高 (73.日大)
57. 下列何者可發生分子內氫鍵?(A)柳酸(鄰羥基苯甲酸) (B)順丁烯二酸 (C)乙酸乙酯 (D)對苯二甲酸 (E)蛋白質 (86.日大)
58. 在溫度很低時,氬氣能夠以雙原子分子存在,即 Ar_2 ,其分子內的引力為(A)共價鍵 (B)離子鍵 (C)偶極—偶極力 (D)分散力 (83.日大)
59. 下列物質沸點的高低順序,何者正確?(A) $NH_3 > PH_3$ (B) $CH_4 > SiH_4$ (C) $HBr > HI$ (D) $CH_3CHO > HCONH_2$ (E) $C(CH_3)_4 > CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ (76.日大)
60. 下列有關沸點高低之比較何組是正確的?(A)正丁醇 $>$ 乙醚 (B)甲醇 $>$ 甲酸 (C)新戊烷 $>$ 異戊烷 (D)氧 $>$ 氮 (E)順二氯乙烯 $>$ 反二氯乙烯 (78.日大)

