材料科學第二章作業

2.3 電子四個量子數的允許值如下所示：  
 n=1,2,3,…

l=0,1,2,3,…,n-1

ml=0,±1,±2,±3,…,±l

ms=±1/2

n值與各主層名稱間的關係在表2.1中有所註釋副層

l=0 相當於s副層

l=1 相當於p副層

l=2 相當於d副層

l=3 相當於f 副層

對K層而言，位於1s狀態的兩個電子所擁有的四個量子數，依nlmlms的順序，分別為100(1/2)及100(-1/2);試依此寫出位於L層及M層中所有電子的四個量子數，並註明何者相當於s、p和d副層。

|  |
| --- |
| L層  n=2  l=0,1  ml=-1,0,1  ms=±1/2  依nlmlms的順序 s副層中  200(1/2),200(-1/2)  p副層中  210(1/2),210(-1/2),211(1/2),211(-1/2),21(-1)(1/2),21(-1)(-1/2)  M層  n=3  l=0,1,2  ml=-2,-1,0,1,2  ms=±1/2  依nlmlms的順序 s副層中  300(1/2),300(-1/2)  p副層中  310(1/2),310(-1/2),311(1/2),311(-1/2),31(-1)(1/2),31(-1)(-1/2)  d副層中  320(1/2),320(-1/2),321(1/2),321(-1/2),32(-1)(1/2),32(-1)(-1/2),322(1/2),322(-1/2),  32(-2)(1/2),32(-2)(-1/2) |

2.4 試寫出下列各離子之電子組態：P5+、P3-及Ni2+。

|  |
| --- |
| P5+→ 1s22s2p6  P3-→ 1s22s22p63s23p6  Ni2+→ 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*63*d*8 |

2.6 不要參考圖2.6或表2.2，決定下面的電子組態中是否有屬於惰性氣體、鹵素、鹼金屬、鹼土金屬或過渡金屬，並證明你的選擇是正確的。

|  |
| --- |
| (a) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*5 由此判斷為鹵素，因為缺乏一個電子可使p組態填滿。  (b) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*63*d*104s24p6 這樣為一種惰性氣體，因為4s和4p都填滿了。  (c) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*63*d*104s24p64d55s2 這是一種過渡金屬，因為有未填滿的d軌域。 |

2.11 (a) 簡單的列舉離子、共價及金屬鍵結之間的主要差異。(b) 敘述庖立不相容原理。

|  |
| --- |
| (a) 離子鍵：帶電離子是由兩種型態原子間之價電子互相轉移而成，此正負離子間並以庫侖力相結合。 共價鍵：是由相鄰兩原子共用價電子所形成的鍵結。 金屬鍵：帶正電的原子核被周圍的自由電子所遮蔽，原子與原子間藉由這些自由電子如同膠水般將它們結合。  (b) 此原理說明了每個電子軌域僅能允許兩個自旋方向不同的電子填入。 |

2.12 試計算下列化合物之原子間鍵結中的離子特性百分比：MgO和CdS。

|  |
| --- |
| MgO：陰電性 *X*Mg = 1.2，*X*O = 3.5  CdS：陰電性 *X*Cd = 1.7，*X*S = 2.5 |

2.13 利用表2.2，決定下列原素的原子其所可能形成共價鍵的數目：矽(Si)、氮(N)及氖(Ne)。

|  |
| --- |
| 公式為8-N’為共價鍵數目(N’為價電子數目)  Si：電子組態3*s*23*p*2，價電子數為N’=4，8-4=4，Si可能形成四個共價鍵。  N：電子組態2*s*22*p*3，價電子數為N’=5，8-5=3，N可能形成三個共價鍵。  Ne：電子組態2*s*22*p*6，價電子數為N’=8，8-8=0，為惰性氣體沒有共價鍵。 |

2,14 何種鍵結形式可預期存在下列材料中：固態氙(Xe)、黃銅和橡膠？

|  |
| --- |
| 固態氙(Xe)為一種惰性氣體，之間是由凡得瓦爾力鍵結。  黃銅為一種金屬，形成的鍵結為金屬鍵，它是一種合金(銅和錫)。  橡膠：共價鍵及分子鏈間之凡得瓦爾力(疏水交互作用)。 |

2.15 說明為何氟化氫(HF)的分子量比氯化氫(HCl)的分子量小，但氟化氫的沸點卻比氯化氫的沸點高(19.4℃對-85℃)。

|  |
| --- |
| HF分子之間的作用力為氫鍵，對於HCl分子間結合是凡得瓦爾力，由於氫鍵的能量比凡得瓦爾力強，較高鍵能則具有較高的沸點。 |