



“等电子体”解题策略

◇ 江苏 施丽玲

江苏高考选考题中,《物质结构》选做题,占12分,难度系数一般也不是很大,但是考生由于思想上的松懈以及对一些基本概念理解得不深刻,应用不熟练,导致不必要的失分.对于等电子体,查看江苏使用的2套教材,均是着墨不多,往往使得教师也跟随书本轻描淡写,在概念剖析上简化,方法指导上忽略,导致学生绝大多数“死记”,不能“活用”.笔者在教学过程中总结出了一些书写等电子体的方法以及应用等电子体原理的解题策略,希望能对广大教师和学生有些帮助.

1 等电子体的书写

等电子体:原子总数相同,价电子总数相同的分子或者离子.下面介绍书写等电子体的2种方法:

1) 就近原则替换法

在等电子体的书写上,通过就近原子的替换法,使得价电子数保持不变.例如:

原子	C	N	O
价电子数	4	5	6
替换原子	N^+, O^{2+}	C^-, O^+	C^{2-}, N^-

例1 写出 CO_2 的等电子体.

思维方法1 将C进行替换,就可以得出 NO_2^+ 、 O_3^{2+} ,然后可以进行适当的排除.将 O_3^{2+} 排除.

思维方法2 将O替换,替换1个氧 CNO^- 、 C_2O^{2-} (排除)、 N_2O (NO_2^+ 进行替换); 替换2个氧 C_3^{4-} 、 CN_2^{2-} (均排除)、 N_3^- (NO_2^+ 进行替换).

综上,根据就近原则替换法写出的等电子体可有: NO_2^+ 、 CNO^- 、 N_2O 、 N_3^- .

学生训练 请写出 N_2 的等电子体. 离子: _____, 分子: _____.

2) 同主族元素替换法

根据同主族元素的原子具有相同的价电子数,可在原有书写的等电子体上进行同主族元素的替换,同时适当地进行排除.

替换的等电子体	CO_2	NO_2^+	CNO^-	N_2O	N_3^-
同主族进行替换	CS_2	排除	SCN^-	排除	排除
	SiO_2				

学生训练 请写出 CO_3^{2-} 的等电子体 _____.

2 等电子体的应用

等电子体具有相似的化学键类型,许多性质相近.因此,通过对熟悉微粒性质与结构的了解,以等电子体为中间桥梁,判断不熟悉的微粒的性质与结构.

如,回答 N_3^- 的电子式、中心N原子的杂化类型、微粒的空间构型、化学键的类型、 σ 键、 π 键的个数等.

因为学生对 N_3^- 微粒不熟悉,通过一般方法,很难全面解决该问题.所以一般考虑寻找等电子体,通过解决熟悉的等电子体的方法来解决此类问题.

对于 N_3^- 的等电子体,一般通过“就近原则替换法”能很快找出我们同学熟悉的分子 CO_2 ,从而能较快且准确解决问题,达到事半功倍的效果.

CO_2	$\ddot{O}::C::\ddot{O}$	SP杂化	直线型	共价键	π 键: 2 mol	σ 键: 2 mol
N_3^-	$[\ddot{N}::N::\ddot{N}]^-$	SP杂化	直线型	共价键	π 键: 2 mol	σ 键: 2 mol

例2 根据等电子原理,写出 CO 分子的结构式 _____.

解析 本题通过“就近原则替换法”,快速找出 CO 的等电子体 N_2 ,且 N_2 的结构式为 $N\equiv N$,则 CO 的结构式为 $C\equiv O$.

例3 (1) CaC_2 中 C_2^{2-} 与 O_2^{2+} 互为等电子体, O_2^{2+} 的电子式可表示为 _____; 1 mol O_2^{2+} 中含有的 π 键数目为 _____.

解析 本题中通过“就近原则替换法”,能很快找出与 N_2 互为等电子体,很快能解决问题.

N_2	$:\text{N}::\text{N}:$	π 键: 2 mol
O_2^{2+}	$[:\text{O}::\text{O}:]^{2+}$	π 键: 2 mol

学生训练 原子序数小于36的X、Y、Z、W 4种元素,其中X是形成化合物种最多的元素,Y原子基态时最外层电子数是其内层电子数的2倍,Z原子基态时2p原子轨道上有3个未成对的电子,W的原子序数为29.元素Y的1种氧化物与元素Z的1种氧化物互为等电子体,元素Z的这种氧化物的分子式是 _____.

等电子体的知识点不是难点,考查的重点不在于学生答题的正确率,而在于学生对于知识的迁移能力,能否举一反三的学科思维.在探究等电子体的过程中,让学生也体会到成功的乐趣,学会思考与学习,到达教书的真正目的——让学生学会学习!

(作者单位:江苏省海门市冠今中学)