

中考中的核外电子排布试题例析*

江苏省宜兴市新芳中学 214254 曹 飞

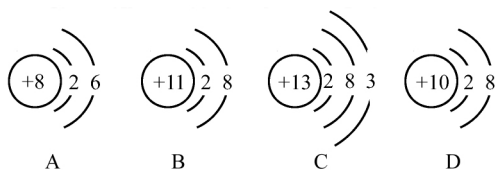
近几年,核外电子排布试题较多,现对其分类指导,解决此类问题关键要正确理解四个“决定”即:(1) 质子数决定元素的种类;(2) 最外层电子数决定元素的化学性质;(3) 质子数与中子数决定了相对原子质量;(4) 质子数与核外电子总数是否相同决定了是原子或是离子。

一、根据粒子结构示意图判断是阳离子、原子、阴离子

解决这类问题应根据下式进行判断:

$$\text{质子数}-\text{电子数}=\begin{cases} m & \text{为带 } m \text{ 个正电荷的阳离子} \\ 0 & \text{为原子} \\ -m & \text{为带 } m \text{ 个负电荷的阴离子} \end{cases}$$

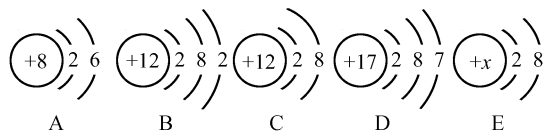
例 1 (2017·辽宁沈阳) 下列结构示意图表示阳离子的是()。



解析 同一原子中,质子数=核外电子数=核电荷数=原子序数;在阳离子中:质子数>核外电子;在阴离子中:质子数<核外电子;只有 B 表示的是阳离子。答案:B。

二、根据粒子的结构示意图,判断元素的种类
一般来说,最外层电子数少于 4 的是金属元素,大于或等于 4 的是非金属元素,质子数相等的粒子是同种元素。

例 2 (2017·天津) 根据下列粒子结构示意图,回答问题。



(1) A、B、C、D 所示粒子共表示____种元素(填数字)。

(2) D 所示粒子在化学反应中容易____电子

(填“得到”或“失去”)。

(3) 若 E 中 $x=10$ 时,则该粒子属于____(填“原子”或“离子”)。

解析 本题考查了微粒的结构示意图。质子数决定了元素的种类,共有第 8、12、17 号三种元素;D 所示粒子最外层 7 个电子,在化学反应中容易得到电子;若 E 中 $x=10$ 时,质子数和电子数相等,属于原子。答案:(1) 3;(2) 得到;(3) 原子。

例 3 (2017·四川达州) 根据图 1 提供的信息,请回答下列问题:

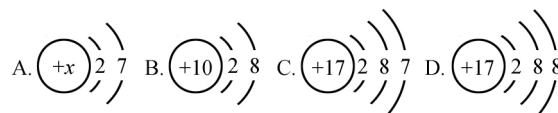


图 1

(1) A 图中 x 的值是_____。

(2) 化学性质相似的原子是____(填字母序号,下同)。

(3) 具有稳定结构的原子_____。

(4) 属于同种元素的粒子是_____。

解析 A 表示某原子的结构示意图,质子数=核外电子数,故 x 的值是 9;最外层电子数相同一般化学性质就相似,故化学性质相似的原子是 A、C,虽然 B、D 的化学性质相似,但 D 不是原子;具有稳定结构的原子最外层电子数是 8(或只有一个电子层时为 2),故具有稳定结构的原子是 B;同种元素的粒子质子数相同,故 C、D 属于同种元素。

答案:(1) 9 (2) A、C (3) B (4) C、D。

三、根据粒子的结构示意图,判断粒子的质子数、核外电子数

例 4 (2017·湖北黄石) 某元

素的原子结构示意图如图 2 所示。

则:(1) $y=$ _____;

(2) 该元素的元素符号为_____;

(3) 该元素位于元素周期表的第____周期。

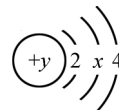
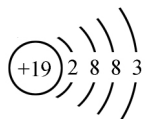


图 2

解析 (1) 在原子中,核内质子数等于核外电子数,第二层排满应排 8 个电子,所以 $y = 2 + 8 + 4 = 14$; (2) 该元素的质子数是 14,属于硅元素,元素符号为 Si; (3) 该元素原子的核外有 3 个电子层,该元素位于元素周期表的第三周期。答案: (1) 14 (2) Si (3) 三(或“3”)

四、根据粒子的结构示意图推断化学式

例 5 (2017·青海) 元素化学性质与最外层电子数有密切关系。钾原子的结构示意图为



,图 3 表示的微粒中共有____种

元素,其中与钾原子具有相似化学性质的是____, B 与 C 形成化合物的化学式为_____。

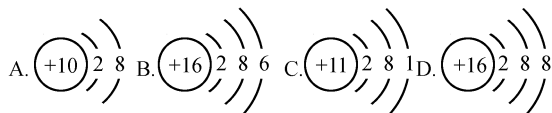


图 3

解析 (1) 原子中的质子数(圈内数值) 决定元素的种类,图中微粒共表示三种元素;最外层电子数决定了元素的化学性质,所以最外层电子数相等,元素的化学性质相似,钾原子最外层只有 1 个电子,C 的最外层只有 1 个电子,具有相似化学性质的是 C;由原子结构示意图可知: B 元素是硫,C 元素是钠。钠元素原子最外电子层有 1 个电子,容易失去,显+1 价,硫元素原子最外电子层有 6 个电子,容易得到两个电子,显-2 价,形成的化合物为硫化钠,其化学式为: Na_2S 。

答案: 三 C Na_2S

解题方法 质子数决定元素种类,质子数相等属于同种元素,最外层电子数决定元素化学性质,最外层电子数相等,元素的化学性质相似。

五、与元素周期表结合总结规律

同一周期中原子的电子层数相同,从左到右最外层电子数依次增加;同一族的原子最外层电子数相同,从上到下电子层数依次增多。

例 6 (2017·山东青岛) 已知元素周期表中第三周期各元素原子结构示意图如图 4,下列分析错误的是()。

A. 以上原子的核外都有 3 个电子层

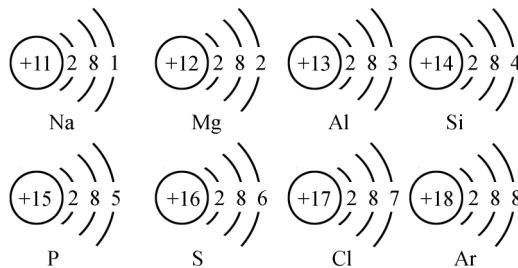


图 4

B. Na^+ 和 Mg^{2+} 的核外电子数不相同

C. Na 与 S 形成化合物的化学式为 Na_2S

D. 在化学反应中氯原子容易得到电子

解析 A. 由结构图可知,给定各原子核外都有 3 个电子层,正确; B. 钠离子和镁离子核外都是 10 个电子,分析错误; C. Na 和 S 形成化合物为硫化钠,钠显+1 价,硫显-2 价,化学式为 Na_2S ,分析正确; D. 氯原子最外层电子数为 7,在化学反应中容易得 1 个电子使最外层达到 8 个电子的相对稳定结构,分析合理。答案: B。

例 7 (2017·四川内江) 元素周期表中,某周期元素的原子结构示意图如图 5:

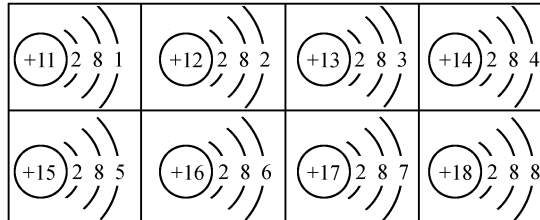


图 5

根据以上信息,回答下列问题:

(1) 该周期有____种金属元素。

(2) 该周期的元素从左至右,其原子核外电子排布的变化规律是_____。

解析 (1) 该周期中,钠、镁、铝属于金属元素。(2) 在元素周期表中,处于同一周期的元素的原子,核外电子层数相同;同一周期元素的原子,从左至右最外层电子数依次增大(合理即可)。

答案: (1) 三 (2) 同一周期元素的原子,从左至右最外层电子数依次增大等。

(收稿日期: 2017-10-13)