

微观图示题解法指导及实例分析*

江苏省宜兴市实验中学 214206 徐文静

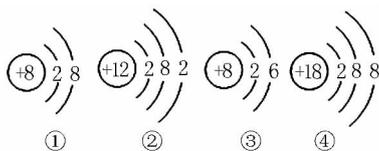
近年来,物质的微观模型图在全国各地化学中考试卷中频繁出现。题中的微观模型图不仅能直观、形象、具体地表示微观粒子的结构、性质及变化规律,还能表示物质的组成、结构、分类及化学反应的实质、化学方程式的书写等,让学生深刻体会到如何从宏观的角度去感受物质变化的微观世界。

解答微观图示题的关键是通过模型图展示分子的微观结构,准确确定分子的化学式,建立起物质的粒子观,仔细观察模型,认真体会模型图所示的微观意义,发掘模型图所示中的隐含意义。

微观图示题的解题步骤一般为:首先要认真审题,明确所给微观图示中的图例信息;然后对具体的图示进行分析,将微观图示转化为具体的物质或反应,如物质的化学式或反应的化学方程式等;最后对转化的信息进行整合,从而得出正确结论。

题型一、建立微观结构图示模型题

例1 (2016年宿迁)下列关于四种粒子的结构示意图的说法正确的是()。



- A. ②表示的微粒在化学变化中易失去两个电子形成阳离子
- B. ①和③属于不同种元素
- C. ②和③对应的元素组成的化合物化学式为 MgO_2
- D. ④对应的元素属于金属元素

解析 本题主要根据粒子的结构示意图考查粒子的化学性质。②的最外层有2个电子,在化学反应中容易失去成为阳离子, A 正确;核电荷数决定元素种类,①和③核电荷数相同,属于同种元素, B 错误;②是镁元素,③是氧元素,二者组成化合物的化学式为 MgO , C 错误;④是稀有气体,不是金属元素。答案: A。

点评 在原子结构示意图中,若最外层电子数 < 4 ,在化学反应中易失去电子,为金属原子;若

最外层电子数 ≥ 4 ,在化学反应中易得电子,为非金属原子;若最外层电子数 = 8(第一层为最外层时为2),结构稳定,不易得失电子,是稀有气体原子;最外层电子数相同的元素化学性质相似。

题型二、有关物质组成与构成图示模型题

例2 甲烷分子结构的比例模型

如图1,下列说法正确的是()。



图1

- A. 一个甲烷分子由五个原子构成
- B. 四个氢原子在同一平面上
- C. 甲烷中碳、氢两种元素质量比为 1:4
- D. 甲烷中氢元素质量分数为 80%

解析 由甲烷分子的比例模型可知,一个甲烷分子是由1个碳原子和4个氢原子构成的,共含5个原子, A 正确;甲烷分子是正四面体结构,甲烷分子中的四个氢原子位于正四面体的四个顶点上,不可能处于同一平面, B 错误;甲烷中碳、氢两种元素质量比为 $12:(1 \times 4) = 3:1$, C 错误;甲烷中氢元素质量分数为 $\frac{1 \times 4}{12 + 1 \times 4} \times 100\% = 25\%$, D 错误。答案: A。

点评 根据分子结构模型可以确定物质的化学式及其元素组成等。在描述分子构成时要用原子,描述物质组成时要用元素。常见的错误是用元素来描述分子构成,用原子来描述由分子构成的物质的组成。

题型三、有关物质性质与变化图示模型题

例3 (2016年绥化)如图2是某密闭容器中物质变化过程的微观示意图:

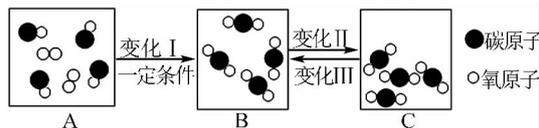


图2

- (1) A、B、C中表示混合物的是_____。
- (2) 上述变化 I、II 和 III 中,属于化学变化的是_____,该化学变化中一定不变的粒子是_____(填粒子名称)。
- (3) A 图中“○○”表示构成氧气的粒子,氧气

的化学性质比较活泼,铁可以在纯净的氧气中燃烧,其燃烧的现象为____,若实验室采用分解过氧化氢的方法制取氧气,其化学方程式为_____。

解析 (1) 由微粒的构成可知,A 中的物质是由不同种分子构成的,表示混合物。(2) 由微粒的变化可知,变化 I 中有新物质生成,属于化学变化,该化学变化中一定不变的粒子是碳原子和氧原子。(3) 铁可以在纯净的氧气中燃烧,其燃烧的现象为剧烈燃烧、火星四射、生成黑色固体物质,放出大量的热。若实验室采用分解过氧化氢的方法制取氧气,其化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

答案: (1) A (2) 变化 I 碳原子和氧原子 (3) 剧烈燃烧、火星四射、生成了黑色固体物质,放出大量的热 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

点评 本题主要考查的化学反应的微观模拟示意图的知识,解题的关键是依据质量守恒、化学反应的实质并结合图示依据相关的知识进行分析。

题型四、有关化学反应图示模型题

例 4 (2016 年巴中) 如图 3 表示两种气体发生化学反应,其中相同的球代表同种原子,根据图示信息,下列说法正确的是()。

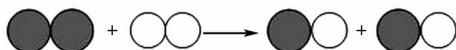


图 3

- A. 该反应是置换反应
- B. 该反应生成两种物质
- C. 在化学反应前后分子个数一定不变
- D. 化学反应前后原子种类不变

解析 该反应由两种物质生成了一种物质,属于化合反应,A 错误;由生成物的微观构成可知,生成物是由同种的分子构成,是一种物质,B 错误;由反应前后微粒的变化可知,在该反应中反应前后分子的个数没有发生变化,但有些化学反应中分子的个数可能发生变化,C 错误;任何化学反应都遵守质量守恒定律,化学反应前后原子种类不变。答案: D。

点评 能根据提供的图示信息作出准确的判断,能分清分子的原子构成和反应特点,是解决此类题目的关键。

题型五、考查化学方程式书写的图示模型题

例 5 (2016 年邵阳) 如图 4 是汽车尾气有害物质转化的微观示意图。

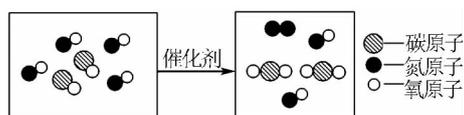


图 4

据图回答: (1) 该反应共涉及____种分子。

(2) 在 CO_2 中“ C ”与“ O ”的质量比是____(填最简整数比)。

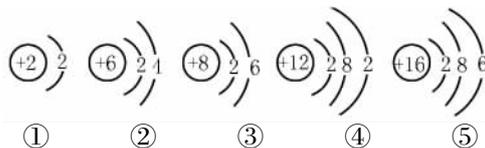
(3) 写出该反应的化学方程式_____。

解析 根据图中微粒的结构情况分析可知该图示表示反应的化学方程式为 $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ 。由上述方程式可知,该反应共涉及 4 种分子;在 CO_2 中“ C ”与“ O ”的质量比即二氧化碳中碳与氧的质量比是: $12 : (16 \times 2) = 3 : 8$ 。

答案: (1) 4 (2) 3 : 8 (3) $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$

点评 根据微观图示书写化学方程式,解题的关键是通过微观图示判断出反应物、生成物以及各微粒的个数比。特别注意,通过比较反应前后的分子种类,找出剩余物质的分子个数,以防止将微粒个数比弄错。

强化训练 1. (2016 年资阳) 根据原子结构示意图:



下列说法正确的是()。

- A. ①④结构的元素都属于金属元素
- B. ③结构的原子的相对质量为 18, 则该原子内中子数为 10
- C. ②③结构的元素形成化合物时,只能形成 AB_2 型化合物
- D. ⑤结构的元素在周期表的位置是第 2 周期第 VIA 族

2. (2016 年江西) 图 5 是四种物质 a、b、

把握信息 关键突破 正确解答

——谈化学反应速率及平衡图像题解

安徽省太和第一中学 236600 任鑫

化学反应速率和化学平衡的图像类试题是一种特殊题型,在每年的高考考题中必有涉及。该类试题包含的信息量比较大,对能力要求较高,随着高考的不断改革以及对学科能力要求的不断提高,这种数形结合的试题将频频出现。

一、有效贮备化学反应速率及化学平衡知识

1. 化学反应速率

(1) 掌握 1 条规律: 对于可逆反应 $mA(g) + nB(g) \rightleftharpoons pC(g)$, $v(A) : v(B) : v(C) = \Delta n(A) : \Delta n(B) : \Delta n(C) = \Delta c(A) : \Delta c(B) : \Delta c(C) = m : n : p$ 。

(2) 理解 5 个因素: 增大反应物浓度、增大气体反应物压强、升高温度、使用催化剂、增大反应物表面积, 化学反应速率均增大, 反应时间将缩短, 达到平衡的时间也缩短。反之, 反应速率将减小, 反应时间将变长, 达到平衡的时间将延长。

(3) 了解 1 个图象(图 1)。其中: E_1 —正反应活化能 E_2 —逆反应活化能

$$\Delta H = E_1 - E_2 = E_3 - E_4$$

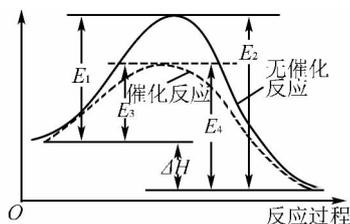


图 1

2. 化学平衡的移动

(1) 掌握平衡特征。

① $v(\text{正}) = v(\text{逆}) > 0$ 。

例如只有在 t_2 时刻(图

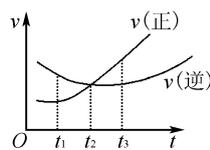


图 2

2) 反应才达到平衡。

② 反应体系中各物质的质量或浓度保持不变。

例如只有在 t_3 时刻(图

3) 反应才达到平衡状态。

③ 反应物的转化率不变。

(2) 理解 1 个原理。

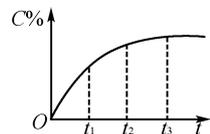


图 3

► c, d 在化学反应过程中的微观示意图, 下列说法中正确的是()。

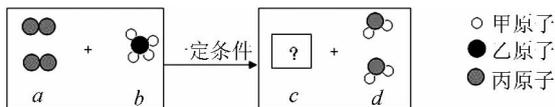


图 5

- A. 生成物中 c 与 d 的分子个数比为 1:2
- B. 反应不符合质量守恒定律
- C. 反应前后原子的种类改变
- D. 物质 c 可能是一氧化碳

3. (2016 年呼和浩特) 如图 6 是甲、乙分子的微

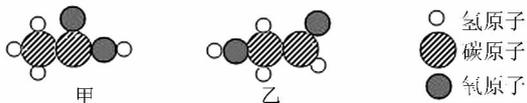


图 6

观结构模型, 试写出甲物质的化学式____; 乙和甲____(填“是”或“不是”)同一种物质。

4. (2016 年哈尔滨) 如图 7 是氢气在氯气中燃烧生成氯化氢的微观模拟图, 请回答下列问题:

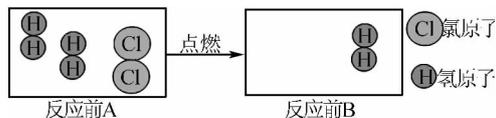
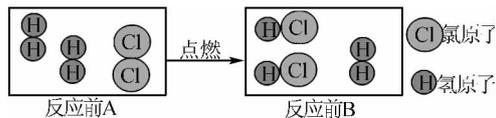


图 7

- (1) 在 B 图中将相关粒子图形补充完成。
- (2) 在此变化前后发生改变的是_____。
- (3) 从微观角度解释此反应为化合反应的原因是_____。

答案: 1. B 2. A 3. $C_2H_4O_2$ 不是 4. (1)



(2) 氢分子和氯分子, (3) 两种分子化合物成为一种分子

(收稿日期: 2016-12-15)