

# 无机推断题中的突破点总结

黑龙江省哈尔滨市第三中学校 150001 巩亚楠 张熠岩

无机推断题是一类综合性比较强的问题,很多学生处理起来感觉比较困难,不知从何入手。要想解决好这类问题,除了基础知识熟练之外,学生首先要找到解题的突破口,如特征颜色、特征性质、特征现象、特征条件、特征数值等等。现将无机推断题的突破点总结如下。

## 一、特征颜色

### 1. 固体

淡黄色固体: S、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、AgBr、FeS<sub>2</sub>;

黄色沉淀: AgI、Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>。

白色: 无水 CuSO<sub>4</sub>、AgCl、BaSO<sub>4</sub>、CaCO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>O、MgO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe(OH)<sub>2</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NaHCO<sub>3</sub>、三溴苯酚、H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>、AgCl。

黑色粉末、晶体: MnO<sub>2</sub>、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、CuS、C、CuO; FeS、Cu<sub>2</sub>S。

紫黑色固体: KMnO<sub>4</sub>、I<sub>2</sub>。

红色固体: Cu、Cu<sub>2</sub>O。

红棕色粉末: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、红磷。

红褐色沉淀: Fe(OH)<sub>3</sub>。

蓝色晶体: CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O。

蓝色沉淀: Cu(OH)<sub>2</sub>。

### 2. 气体

红橙色气体: Br<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>;

黄绿色气体: Cl<sub>2</sub>;

淡黄绿色气体: F<sub>2</sub>。

### 3. 溶液

紫红液体: MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>。

血红色溶液: [Fe(SCN)]<sup>2+</sup>。

橙红色溶液: Br<sub>2</sub>(水)。

蓝色溶液: Cu<sup>2+</sup>。

浅绿色溶液: Fe<sup>2+</sup>。

棕黄色溶液: Fe<sup>3+</sup>。

黄色: 久置的浓硝酸(溶有 NO<sub>2</sub>)、工业盐酸(含 Fe<sup>3+</sup>)。

紫色: KMnO<sub>4</sub>溶液、Fe<sup>3+</sup>与苯酚混合后所得的溶液、石蕊试液、I<sub>2</sub>的 CCl<sub>4</sub>溶液。

### 4. 火焰

淡蓝色: H<sub>2</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、S 在空气中燃烧。S 在纯氧中燃烧为蓝紫色。

苍白色: H<sub>2</sub>在 Cl<sub>2</sub>中燃烧。

黄色: Na 的燃烧。

棕色的烟: CuCl<sub>2</sub>。

白色的烟雾: P 在 Cl<sub>2</sub>中燃烧。

## 二、密度

结合空气的平均式量约为 29,可以判断绝大多数气体的收集方法。而对于一些液体的密度问题,中学阶段只须判断一些常见液体与 H<sub>2</sub>O 密度的相对大小即可。需强调的是常见有机溶剂如汽油、酒精、苯等一般密度小于 H<sub>2</sub>O,CCl<sub>4</sub>的密度大于 H<sub>2</sub>O;无机物溶液特别注意 NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O 的密度小于 H<sub>2</sub>O,其余大部分物质如 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NaOH 等溶液的密度均大于 H<sub>2</sub>O。

## 三、毒性

Cl<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、P<sub>4</sub>等化学物质由于毒性极强,在实验中应特别注意规范操作,保护实验人员安全,实验完毕应注意合理处置这些有毒物质的废弃物。

## 四、溶解性

对于非金属,除碳族以外,绝大部分的单质和化

► 催化剂不影响平衡移动,不会改变转化率,正催化剂会缩短反应达到平衡的时间,负催化剂会延迟可逆反应达到平衡的时间。

综上所述,提高转化率的方法,温度因素非常明确,只要使平衡向正反应方向移动,一定提高了所有反应物的转化率;压强因素发挥作用的前提是可逆反应有气体参与,并且反应前后气体计量数之和不相等,

这时改变压强平衡向正反应方向移动,所有反应物的转化率提高;而浓度对转化率的影响比较特殊(改变浓度说的是气体或溶液中的成分,不包括纯固体和纯液体),只有减少生成物浓度向正反应方向移动时,提高了所有反应物的转化率,增大反应浓度时需要分情况而定。

(收稿日期:2017-06-25)

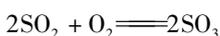
合物都为分子晶体,通过对相似相溶原理的认识和了解,可以判断大部分非金属单质及化合物的溶解性。如 HCl、NH<sub>3</sub> 为典型的极性分子, H<sub>2</sub>O 为典型的极性溶剂,由相似相溶原理进行考虑,则很容易理解其易溶于水的性质(分别为 1:500 和 1:700,可以做喷泉实验)。同理 Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub> 等为非极性分子,而苯、汽油、CCl<sub>4</sub> 等有机溶剂为非极性溶剂, Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub> 等难溶于水而易溶于有机溶剂的性质也就不难理解了。

### 五、特殊反应条件

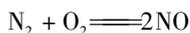
#### 1. 高温

铝热反应、制玻璃、烧石灰、制粗硅、水与铁反应等。

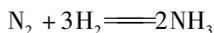
#### 2. 加热、催化剂



#### 3. 放电



#### 4. 高温、高压催化剂



### 六、重要工业生产反应

1. 煅烧石灰石。

2. 煅烧黄铁矿石、接触法制硫酸。

3. 氨的合成。

4. 工业硝酸。

5. 氯碱工业。

6. 工业制取漂粉精。

7. 工业制水煤气。

8. 硅酸盐工业。

9. 工业制粗硅。

10. 金属的冶炼。

### 七、特征反应现象及对应物质

1. 焰色反应显黄色的元素是 Na, 显紫色(透过蓝色钴玻璃)的元素是 K。

2. 有臭鸡蛋气味或能使湿润的 Pb(Ac)<sub>2</sub> 试纸变黑的气体是 H<sub>2</sub>S。

3. 在空气中由无色迅速变为红棕色的气体是 NO。

4. 使品红溶液褪色的往往是 SO<sub>2</sub> (Cl<sub>2</sub> 使品红溶液褪色后不恢复)。

5. 能使淀粉变蓝的是 I<sub>2</sub>。

6. 与碱溶液反应生成白色沉淀且放置空气中

变灰绿色最终变红褐色的离子是 Fe<sup>2+</sup>。

7. 滴入 SCN<sup>-</sup> 溶液显血红色以及遇苯酚显紫色的离子是 Fe<sup>3+</sup>。

8. 既能与酸反应又能与碱反应且生成气体的物质一般是 Al, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>HSO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub>HS。

9. 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体是 NH<sub>3</sub>。

10. 遇碱反应产生气体的物质是 Al、Si、铵盐, 产生的气体一般是 H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>。

11. 遇水反应产生气体的物质一般是 Na、F<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。

12. 既能与酸反应又能与碱反应的物质是 Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、弱酸弱碱盐、弱酸的酸式盐。

13. 既产生沉淀又产生气体的物质一般是 CaC<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> 与水; S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 与 H<sup>+</sup>; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>、S<sup>2-</sup>、HS<sup>-</sup> 与 Al<sup>3+</sup>; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 与 Fe<sup>3+</sup>。

14. 一种物质分解产生三种物质的物质有 NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>HSO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>。

### 八、其他特征

#### 1. 离子的特征鉴定方法

能使淀粉变蓝的是 I<sub>2</sub>; 与碱溶液反应生成白色沉淀且放置空气中变灰绿色最终变红褐色的离子是 Fe<sup>2+</sup>; 滴入 SCN<sup>-</sup> 溶液显血红色以及遇苯酚显紫色的离子是 Fe<sup>3+</sup>。

#### 2. 在元素周期表中特殊的位置和元素的特征结构及周期律

(1) 族序数等于周期数的元素: H、Be、Al。

(2) 族序数等于周期数 2 倍的元素: C、S。

(3) 族序数等于周期数 3 倍的元素: O。

(4) 周期数是族序数 2 倍的元素: Li。

(5) 周期数是族序数 3 倍的元素: Na。

(6) 最高正价与最低负价代数和为零的短周期元素: C、Si。

(7) 最高正价是最低负价绝对值 3 倍的短周期元素: S。

(8) 最高正化合价不等于族序数的元素: O、F。

#### 3. 特殊量的变化

CO→CO<sub>2</sub>、NO→NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>→SO<sub>3</sub> 转化时分子中都增加 1 个氧原子, 相对分子质量变化均为 16 等。

(收稿日期: 2017-06-10)