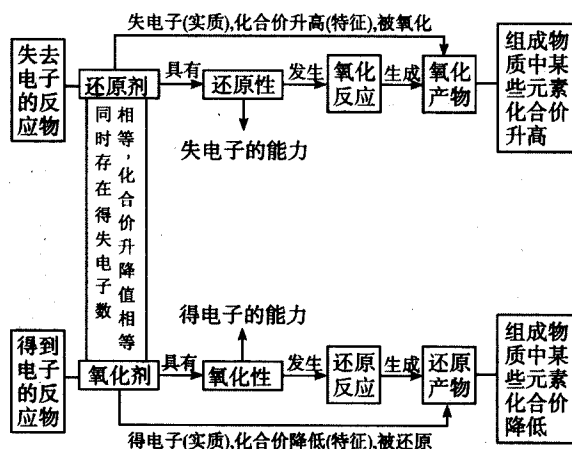


氧化还原反应是化学反应中的主要内容,它基本上是年年出现在高考的试题中,题型以选择题和填空题为主。题目特点是结合实例判断反应类型、辨析有关概念、分析电子转移或进行方程式配平和简单计算。在解题过程中,应从分析元素化合价有无变化或升降这一氧化还原反应的特征入手。具体方法思路是:找变价,判类型;分升降,定其他;价相等,来配平;做计算,用守恒。

考点1:氧化还原反应的基本概念

氧化还原反应中涉及的概念比较多,它们既相互独立,又相互依存。它们之间的联系和区别如图:



该部分内容主要考查氧化还原反应的判断,氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的判定等基础内容,一般掌握相关概念即可答题。

考点2:氧化性或还原性强弱的比较

(1)金属阳离子的氧化性随其单质的还原性增强而减弱,非金属阴离子的还原性随其单质的氧化性的增强而减弱。

(2)不同的还原剂(或氧化剂)与同一氧化剂(或还原剂)反应时,条件越易或者氧化剂(或还原剂)被还原(或被氧化)的程度越大,则还原剂(或氧化剂)的还原性(或氧化性)越强。

(3)若还原剂A+氧化剂B=氧化产物a+还原产物b,则氧化性B大于a,还原性A大于b。即氧化剂>氧化产物(氧化性),还原剂>还原产物(还原性)。

(4)原电池中:两种金属构成原电池的两极时,负极的还原性大于正极的还原性。电解池中:用惰性电极电解混合溶液时,阴极上先放电的阳离子氧化性较强;在阳极上先放电的阴离子还原性较强。

(5)影响氧化剂的氧化性或还原剂的还原性的因素。

温度:如热的浓硫酸的氧化性比冷的浓硫酸的氧化性强。

浓度:如浓硝酸的氧化性比稀硝酸的强。

酸性:如KMnO₄溶液的氧化性随溶液酸性的增强而增强。

氧化性、还原性强弱的比较一般考查较多,多以选择题、填空题出现,其中运用较多的是根据氧化还原方程式进行判断。

考点3:氧化还原反应的计算

氧化还原反应比较典型的计算有:求氧化剂与还原剂物质的量之比或质量比,计算参加反应的氧化剂或还原剂的量,确定反应前后某一元素的价态变化等。计算的关键是依据氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数,列出守恒关系式求解。计算公式如下:

氧化剂物质的量×变价元素原子的个数×化合价的变化值

=还原剂物质的量×变价元素原子的个数×化合价的变化值。

氧化还原反应的计算在高考中考查较多,但难度不大,通常运用电子得失守恒来分析,应注意不要漏掉物质或粒子的组成比。

难点1:氧化还原反应的规律

(1)守恒规律:氧化还原反应中得电子总数与失电子总数相等(即电子转移守恒),表现在元素化合价降低总数与升高总数相等。

(2)价态规律:根据元素的价态可以判断物质的氧化性、还原性。例如:⁻³NH₃具有还原性,⁺⁵HNO₃具有氧化性,⁺⁴NO₂既具有氧化性又具有还原性。

(3)转化规律:同种元素不同价态之间发生反应,元素化合价只靠近不交叉;相邻价态间不发生氧化还原反应。例如:⁰H₂S+⁺⁶H₂SO₄(浓)=⁺⁴S↓+⁰SO₂↑+2H₂O,反应中⁰H₂S→⁺⁴S,⁺⁶H₂SO₄(浓)→⁺⁴SO₂;Fe与Fe²⁺,Fe²⁺与Fe³⁺不发生反应。

(4)难易规律:一种氧化剂与几种还原剂反应,先氧化还原性强的还原剂,反之亦然。例如:Cl₂与FeBr₂溶液的反应,先考虑Cl₂氧化Fe²⁺,再考虑Cl₂氧化Br⁻;Cl₂与FeI₂溶液的反应,先考虑Cl₂氧化I⁻,再考虑Cl₂氧化Fe²⁺。

难点2:氧化还原反应方程式的配平

氧化还原反应方程式通常根据化合价的升降来配平,其关键是:确定每分子还原剂(或氧化剂)化合价升高(或降低)总数,就必须弄清还原剂(或氧化剂)分子中有几种元素变价,每一种元素有几个变价原子。

例如:配平□Ag₃AsO₄+□Zn+□H₂SO₄=□Ag+□ZnSO₄+□AsH₃+□H₂O。

①列出价态变化⁺¹Ag₃⁺⁵AsO₄+⁰Zn+H₂SO₄=⁰Ag+⁺²ZnSO₄+⁻³AsH₃+H₂O。

②由两边化学式确定升降总数。

⁰Zn→⁺²Zn 化合价升高总数2×1=2

⁺¹Ag→⁰Ag } 化合价降低总数1×3+8×1=11。
⁺⁵As→⁻³As

③求最小公倍数,得出两边化学计量数。

2和11的最小公倍数为22。

22÷2=11,还原剂Zn的化学计量数为11。

22÷11=2,氧化剂Ag₃AsO₄的化学计量数为2。

2Ag₃AsO₄+11Zn+H₂SO₄=Ag+ZnSO₄+AsH₃+H₂O。

④用观察法配平其他物质的化学计量数。

由观察法可知:还原产物Ag和AsH₃的化学计量数分别为6和2,氧化产物ZnSO₄的化学计量数为11,因生成物中有11个SO₄²⁻,则反应物中H₂SO₄化学计量数为11,为使反应前后H、O原子个数相等,则H₂O的化学计量数为8。

答案:2Ag₃AsO₄+11Zn+11H₂SO₄=6Ag+11ZnSO₄+2AsH₃+8H₂O。

作者单位:安徽省颍上县第二中学

