

高三年级化学第二组校第 8 课时

《真实问题解决 8——离子反应、氧化还原反应规律应用》学习任务单

【学习目标】

- 1、会描述离子反应、氧化还原反应原理涉及的相关基础知识并能够进行概念辨析。
- 2、会依据相关原理和性质以及情境，准确判断和正确书写相应方程式（包括离子反应方程式、氧化还原反应方程式、电离方程式、电极反应式、水解方程式等）。
- 3、了解有关离子反应、氧化还原反应规律的应用题目的命题形式、规律以及解题思路。

【学法指导】

离子反应和氧化还原原理是高考的必考内容。在近几年的高考中，在各种类型题目、问题中均有涉及，经常与化学反应原理、元素化合物知识一起综合考察学生的对于问题的分析和实际应用能力，主要体现在限定条件的离子共存及离子方程式的书写、新情境中陌生氧化还原反应方程式的书写以及根据氧化还原反应的相关计算等方面。

对于离子反应，关键是发现限定条件，吸收、整合信息解题，而对于氧化还原问题要做到如下四点：

- (1) 会依据化合价规则判断物质可能具有氧化性或还原性；
- (2) 根据题目信息及氧化还原反应规律判断产物，并正确书写方程式；
- (3) 根据电子守恒的思想计算得失电子数目并配平变元素的数目，根据电荷守恒配平离子数目，根据实际情景（如酸性环境、碱性环境、水溶液中等）及原子个数守恒进行整体配平。
- (4) 会依据相关规律解题。

【学习任务】

1、认真阅读教材《必修 1》第二章第 2 节、第 3 节、以及《必修 2》、《选修 4》有关电化学、弱电解质的电离、盐类水解等内容，梳理并牢记离子反应、氧化还原规律（完成知识清单，附录 1），重要物质性质以及有关电离、水解、电极反应等基础知识，并会进行有关离子反应、氧化还原部分的思维导图的绘制。

2、浏览附录 2 表格，了解北京高考重点考察形式和内容。

3、观看微课，了解在真实问题情境中应用离子反应、氧化还原反应规律解题的思想和方法。

附录 1、离子反应、氧化还原规律知识清单

一、离子反应：

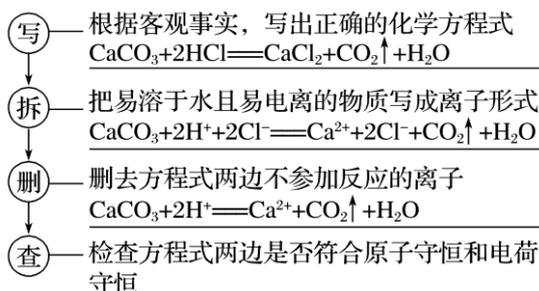
1、电解质及电离

2、离子方程式

(1) 概念：用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子。

(2) 意义：离子方程式不仅可以表示某一个具体的化学反应，还可以表示同一类型的离子反应。

(3) 离子方程式书写的基本方法(以 CaCO_3 溶于盐酸为例)



(4) 离子方程式的正误判断

(1) 看是否符合反应事实

(2) 看化学式拆分是否合理

(3) 看是否满足三守恒

(4) 看是否符合配比关系

3、离子共存

(1) 离子共存的本质：

(2) 判断离子能否大量共存的“四个要点”

判断多种离子能否大量共存于同一溶液中，归纳起来就是：一色、二性、三特殊、四反应。

① 一色——溶液颜色 几种常见离子的颜色：

离子	Cu^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}	MnO_4^-
溶液颜色	蓝色	棕黄色	浅绿色	紫红色

② 二性——溶液的酸碱性

i. 在强酸性溶液中， OH^- 及弱酸根阴离子(如 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 CH_3COO^- 等)不能大量存在。

ii. 在强碱性溶液中， H^+ 及弱碱阳离子(如 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 等)不能大量存在

③ 三特殊——三种特殊情况：

i. AlO_2^- 与 HCO_3^- 不能大量共存：
$$\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$$

ii. “ $\text{NO}_3^- + \text{H}^+$ ”组合具有强氧化性，能与 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 I^- 、 SO_3^{2-} 等还原性的离子发生氧化还原反应而不能大量共存。

iii. NH_4^+ 与 CH_3COO^- 、 CO_3^{2-} ， Mg^{2+} 与 HCO_3^- 等组合中，虽然两种离子都能水解且水解相互促进，但总的水解程度仍很小，它们在溶液中仍能大量共存。

④ 四反应——四种反应类型

四反应是指离子间通常能发生的四种类型的反应，能相互反应的离子显然不能大量共存。

i. 复分解反应：如 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} ， NH_4^+ 与 OH^- ， H^+ 与 CH_3COO^- 等。

ii. 氧化还原反应：如 Fe^{3+} 与 I^- 、 S^{2-} ， $\text{NO}_3^-(\text{H}^+)$ 与 Fe^{2+} 等。

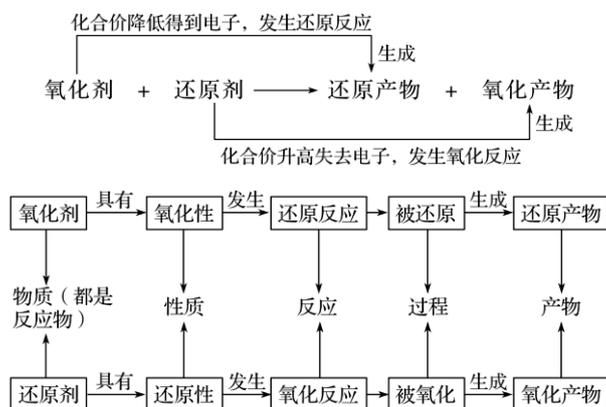
iii. 相互促进的水解反应：如 Al^{3+} 与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 或 AlO_2^- 等。

iv. 络合反应：如 Fe^{3+} 与 SCN^- 等。

二、氧化还原反应

1. 氧化还原反应的本质和特征_____

2. 基于双线桥理解氧化还原反应概念之间的关系



3. 常见的氧化剂和还原剂

(1) 常见氧化剂：常见氧化剂包括某些非金属单质、含有高价态元素的化合物、过氧化物等。

(2) 常见还原剂：常见还原剂包括活泼的金属单质、非金属阴离子及含低价态元素的化合物、低价金属阳离子、某些非金属单质及其氢化物等。

(3) 元素化合价处于中间价态的物质既有氧化性，又有还原性

4. 氧化性、还原性强弱规律

(1) 从元素的价态考虑：

最高价态——只有_____，如： Fe^{3+} 、 H_2SO_4 、 KMnO_4 等；

最低价态——只有_____，如：金属单质、 Cl^- 、 S^{2-} 等；

中间价态——既有_____又有_____，如： Fe^{2+} 、 S 、 Cl_2 等。

(2) 根据化学方程式判断

氧化剂(氧化性)+还原剂(还原性)═还原产物()+氧化产物()

氧化性：_____

还原性：_____

(3) 根据反应条件和产物价态高低进行判断

i. 与同一物质反应，一般越易进行，则其氧化性或还原性就_____。

ii. 当不同的氧化剂作用于同一还原剂时，如果氧化产物价态相同，可根据反应条件的高

低行判断：一般条件越低，氧化剂的氧化性_____。

iii. 当不同氧化剂作用于同一还原剂时，如果氧化产物价态不相同，可根据氧化产物的价态高低进行判断：氧化产物的价态越高，则氧化剂的氧化性越强。

(4) 外界影响因素

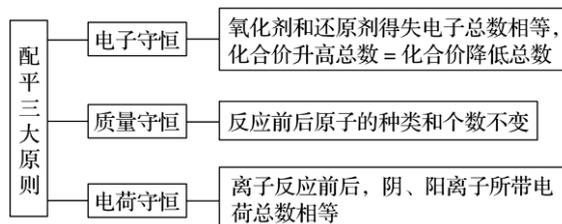
i. 浓度：同一种物质浓度越大，氧化性(或还原性)_____。

ii. 温度：同一种物质，温度越高其氧化性_____。

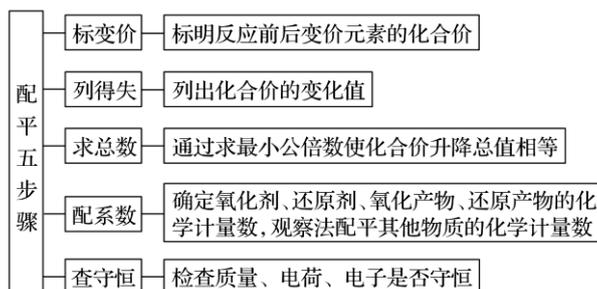
iii. 酸碱性：同一种物质，所处环境酸(碱)性越强其_____ (_____)越强。

5、配平

(1) 氧化还原方程式配平的基本原则



(2) 氧化还原方程式配平的一般步骤



四、氧化还原反应的计算

附录 2: 近五年北京高考有关离子反应、氧化还原原理考点

年份	题号	考点(知识点)
	7、B	电解方程式
2019	10	判断是否是氧化还原反应
	11、	物质作用, 氧化还原离子方程式正误
	26(2)(5)	离子方程式的书写, 有关氧化还原反应的计算
	27(2)	电极反应式的书写
	28(1)① (2)① (4)	已知氧化还原反应方程式的书写 由课本迁移应用的离子反应方程式的书写 在综合分析基础上利用原理的离子反应方程式的书写
2018	8	电离方程式, 电极反应式
	9、	判断是否氧化还原反应类型
	11、A	水解方程式
	25(8)	有机物氧化、还原反应判断
	27(3)(4)	基于离子反应和氧化还原规律的概念、化学反应原理的考查
	28	氧化还原专题
2017	9	物质被氧化、被还原
	11	物质氧化性、还原性
	12	氧化还原原理与物质性质综合
	27(1)②③ (2)③	真实情境的氧化还原方程式的书写 守恒思想
	28(2)(3)	以 Fe^{2+} 为载体的氧化还原方程式离子反应、电化学考查
2016	10	以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 的平衡为载体的对物质变化、氧化性与环境的关系进行考查
	12	电解池, 电极反应式的书写和应用规律进行实验分析
	26	以“零价铁去除水体中的硝酸盐”为载体的氧化还原知识应用考查
	27	氧化还原方程式、一定情境下的离子方程式的书写
	28(1) (2) (3)	离子方程式书写 应用氧化还原原理分析真实情境问题 依据离子间的反应差异设计实验
2015	11	联系具体物质性质, 解释事实的有关氧化还原的的离子方程式
	12	结合具体实验的氧化还原应用
	27(1)(2)	有关离子、氧化还原方程式的书写
	28	化学平衡、氧化还原规律与电化学应用综合