

北大考典 · 化学

江家发 编

北京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

北大考典·化学/江家发主编.- 北京:北京大学出版社, 2001. 8
ISBN 7-301-04978-1

. 北... . 江... . 化学课-高中-试题-升学参考资料
. G632. 479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 027602 号

书 名: 2005 年北大考典·化学(第三次修订版)
著作责任者: 江家发 主编
责任编辑: 段晓青 陈小红
标准书号: ISBN 7-301-04978-1/G·0653
出版发行: 北京大学出版社
地 址: 北京市海淀区中关村 北京大学校内 100871
网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> 电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn
电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038
排 印 者: 北京飞达印刷厂
经 销 者: 新华书店
890 毫米× 1240 毫米 A5 开本 13 印张 523 千字
2004 年 6 月第 4 版 2004 年 6 月第 1 次印刷
定 价: 16.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 翻版必究

目 录

基本理论篇

第一章 化学反应及其能量变化	(1)
高考重点要求	(1)
知识网络示意	(1)
典型考题发散	(6)
1.1 氧化还原反应	(6)
1.2 离子反应	(12)
1.3 化学反应中的能量变化	(16)
能力素质训练	(19)
参考答案	(25)
第二章 物质的量	(27)
高考重点要求	(27)
知识网络示意	(27)
典型考题发散	(29)
2.1 物质的量	(29)
2.2 气体摩尔体积	(33)
2.3 物质的量浓度	(40)
能力素质训练	(44)
参考答案	(50)
第三章 物质结构 元素周期律	(52)
高考重点要求	(52)
知识网络示意	(52)
典型考题发散	(55)
3.1 原子结构	(55)
3.2 元素周期表	(58)

3.3 分子结构	(64)
能力素质训练	(71)
参考答案	(77)
第四章 化学平衡	(79)
高考重点要求	(79)
知识网络示意	(79)
典型考题发散	(81)
4.1 化学反应速率	(81)
4.2 化学平衡	(87)
能力素质训练	(95)
参考答案	(100)
第五章 电离平衡	(103)
高考重点要求	(103)
知识网络示意	(103)
典型考题发散	(108)
5.1 水的电离和溶液的 pH	(108)
5.2 盐类的水解和酸碱中和滴定	(112)
5.3 电化学基础	(117)
5.4 胶体	(122)
能力素质训练	(123)
参考答案	(129)

元素化合物篇

第六章 卤素	(132)
高考重点要求	(132)
知识网络示意	(132)
典型考题发散	(136)
6.1 氯气和氯化氢	(136)
6.2 卤族元素	(141)
能力素质训练	(146)
参考答案	(152)

第七章 氧族元素	(156)
高考重点要求	(156)
知识网络示意	(156)
典型考题发散	(161)
7.1 氧族元素 硫及其氧化物	(161)
7.2 硫酸和硫酸盐 环境保护	(167)
能力素质训练	(174)
参考答案	(179)
第八章 氮族元素	(182)
高考重点要求	(182)
知识网络示意	(182)
典型考题发散	(188)
8.1 氮族元素	(188)
8.2 氨和铵盐 硝酸和硝酸盐	(195)
能力素质训练	(203)
参考答案	(209)
第九章 碳族元素	(212)
高考重点要求	(212)
知识网络示意	(212)
典型考题发散	(217)
9.1 碳和碳族元素	(217)
9.2 硅和无机非金属材料	(222)
能力素质训练	(226)
参考答案	(231)
第十章 碱金属	(234)
高考重点要求	(234)
知识网络示意	(234)
典型考题发散	(237)
10.1 钠及其化合物	(237)
10.2 碱金属元素	(243)
能力素质训练	(246)
参考答案	(251)

第十一章 几种重要的金属	(254)
高考重点要求	(254)
知识网络示意	(254)
典型考题发散	(258)
11.1 镁、铝及其化合物	(258)
11.2 铁及其化合物	(264)
能力素质训练	(270)
参考答案	(275)

有机化学篇

第十二章 烃	(277)
高考重点要求	(277)
知识网络示意	(277)
典型考题发散	(282)
12.1 烷烃、烯烃和炔烃	(282)
12.2 苯和芳香烃 煤和石油	(289)
能力素质训练	(294)
参考答案	(301)
第十三章 烃的衍生物	(303)
高考重点要求	(303)
知识网络示意	(303)
典型考题发散	(307)
13.1 卤代烃、醇和酚	(307)
13.2 醛、羧酸和酯	(316)
能力素质训练	(326)
参考答案	(333)
第十四章 糖 油脂 蛋白质 合成材料	(336)
高考重点要求	(336)
知识网络示意	(336)
典型考题发散	(340)
14.1 糖和油脂	(340)

14.2 蛋白质和合成材料 (345)

能力素质训练 (351)

参考答案 (358)

高考模拟试题

模拟试题一 (361)

 参考答案 (366)

模拟试题二 (368)

 参考答案 (374)

模拟试题三 (376)

 参考答案 (383)

模拟试题四 (386)

 参考答案 (391)

模拟试题五 (394)

 参考答案 (399)

基本理论篇

第一章 化学反应及其能量变化

高考重点要求

一、理解氧化还原反应,了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应,能正确判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平氧化还原反应方程式。

二、了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念,理解离子反应的概念,能正确书写离子方程式,判断离子之间能否共存。

三、了解化学反应中的能量变化,吸热反应、放热反应,理解反应热、燃烧热等概念,能正确书写热化学方程式。

知识网络示意

一、氧化还原反应

1. 有关概念

氧化还原反应:有电子转移(得失或偏移)的反应就叫做氧化还原反应。判断依据:看化合价是否有变化。

{ 氧化剂:得到电子的反应物;
{ 还原剂:失去电子的反应物;

{ 氧化性:物质得电子的性质;
{ 还原性:物质失电子的性质;

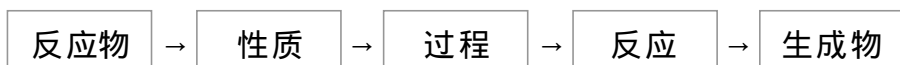
{ 被氧化:失去电子被氧化;
{ 被还原:得到电子被还原;

{ 氧化反应:失去电子的反应叫氧化反应;
{ 还原反应:得到电子的反应叫还原反应;

$\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化产物: 氧化反应生成的产物;} \\ \text{还原产物: 还原反应生成的产物。} \end{array} \right.$

2. 概念间的关系

氧化剂 $\rightarrow$ 氧化性 $\rightarrow$ 被还原 $\rightarrow$ 还原反应 $\rightarrow$ 还原产物



还原剂 $\rightarrow$ 还原性 $\rightarrow$ 被氧化 $\rightarrow$ 氧化反应 $\rightarrow$ 氧化产物

得到电子被还原发生还原反应, 生成

氧化剂 + 还原剂 $\longrightarrow$ 还原产物 + 氧化产物

失去电子被氧化发生氧化反应, 生成

3. 氧化还原反应的表示方法

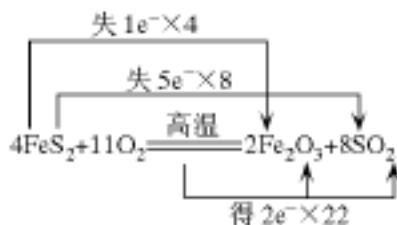
(1) 双线桥法

两条线桥从反应物指向生成物, 且对准同种元素;

要标明“得”、“失”电子, 且数目要相等;

箭头不代表电子转移的方向。

如:



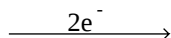
(2) 单线桥法

一条线桥表示不同元素原子得失电子的情况;

不需标明“得”、“失”电子, 只标明电子转移的数目;

箭头表示电子转移的方向;

单线桥箭头从还原剂指向氧化剂。

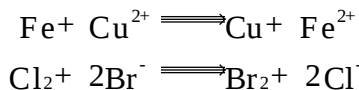


如: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 氧化剂 还原剂

4. 氧化还原反应与四种基本反应类型的关系

(1) 置换反应都是氧化还原反应。

如:



(2) 化合反应不都是氧化还原反应。有单质参加的化合反应是氧化还原反应。

如: $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ (非氧化还原反应)

$\text{Cl}_2 + \text{Cu} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$ (氧化还原反应)

(3) 分解反应不都是氧化还原反应, 有单质生成的分解反应才是氧化还原反应。

如: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (非氧化还原反应)

$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ (氧化还原反应)

(4) 复分解反应都不是氧化还原反应。

如: $\text{Ag}^+ + \text{X}^- \longrightarrow \text{AgX} \downarrow$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) 等

5. 常见的氧化剂

(具有夺取电子的能力) { 活泼非金属单质: $\text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{O}_2$ 等;
高价元素含氧酸和盐: 浓 $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$ 、
 $\text{HClO}, \text{KMnO}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{KNO}_3, \text{KClO}_3$ 等;
某些(过)氧化物: $\text{MnO}_2, \text{Na}_2\text{O}_2, \text{SO}_3$ 等;
高价金属阳离子: $\text{Fe}^{3+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Ag}^+$ 等。

6. 常见的还原剂

(具有失去电子的能力) { 活泼金属: $\text{K}, \text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}, \text{Zn}$ 等;
气体: $\text{CO}, \text{H}_2, \text{NH}_3$ 等;
含低价或中间价元素化合物: $\text{H}_2\text{S}, \text{HI},$
 $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 等。

7. 氧化性、还原性强弱比较

(1) 氧化性: 非金属元素 { 非金属活动性顺序: $\text{F} > \text{O} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I} > \text{S}$
同周期从左→右, 氧化性增强: $\text{S} < \text{P} < \text{Cl}$

(2) 还原性:

金属元素 { 金属活动性顺序: $\text{K} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} >$
 $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{Pb}(\text{H}) > \text{Cu} > \text{Hg} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$
同主族从上→下, 还原性增强: $\text{Mg} < \text{Ca} < \text{Ba}$

(3) 氧化剂 + 还原剂 = 还原产物 + 氧化产物

{ 氧化剂的氧化性 > 氧化产物的氧化性;
还原剂的还原性 > 还原产物的还原性。

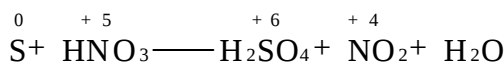
(4) 浓度、温度、酸碱性等: 如浓 HNO_3 的氧化性 > 稀 HNO_3 , 加热时浓 H_2SO_4 的氧化性增强, KMnO_4 溶液在酸性条件下氧化性增强等。

8. 氧化还原反应方程式的配平

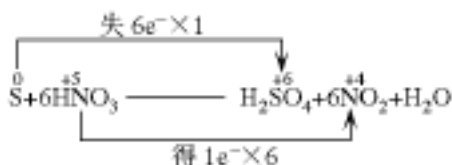
一般用“化合价升降法”或“电子得失法”配平。配平原则是“化合价升降总数

相等”或“得失电子总数相等”。下面以硫与浓硝酸反应为例,说明配平的一般步骤:

(1) 标变价: 标出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物中价变元素的化合价。



(2) 求总数: 求得失电子数的最小公倍数, 以确定氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物四大物质前的系数。



(3) 配系数: 观察配平两边其他物质的系数, 并进行检查, 最后改“——”为“ $\Longrightarrow$ ”号。



9. 有关氧化还原反应的计算

氧化还原反应的计算常见的有两个方面: 一是关于氧化剂、还原剂在反应前后化合价数值变化(升高或降低)的计算; 二是关于氧化剂、还原剂用量的计算。

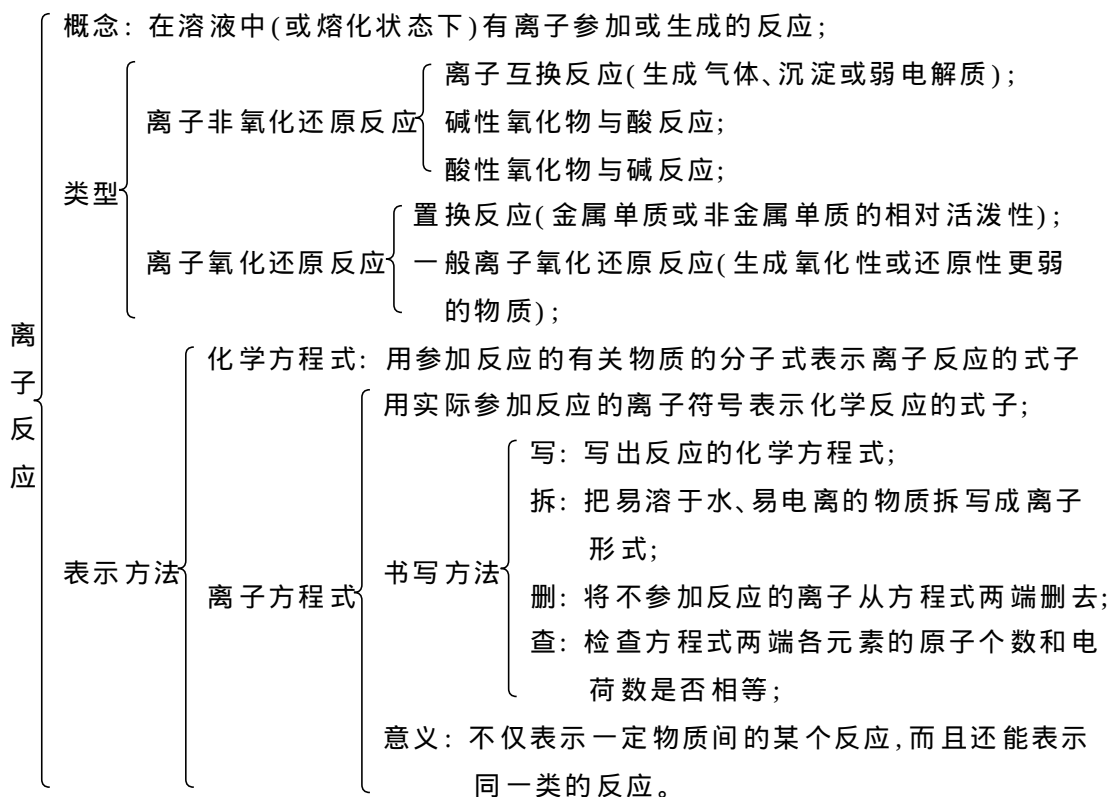
计算原则是: 氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数。即常说的“电子得失守恒”。

二、电解质和离子反应

1. 电解质和非电解质 { 电解质: 凡在水溶液或熔化状态下
能导电的化合物。如: NaCl 、 MgSO_4 等;
非电解质: 在水溶液和熔化状态下
都不导电的化合物。如 NH_3 、 SO_2 等。

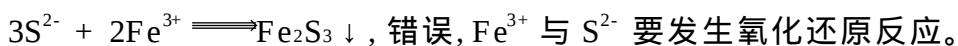
2. 强电解质和弱电解质 { 强电解质: 在水溶液中全部电离
为离子的电解质 { 强酸: HI ;
强碱: $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
大多数盐: BaSO_4 ;
弱电解质: 在水溶液中部分电
离为离子的电解质 { 弱酸: HF ;
弱碱: $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 少数盐。

3. 离子反应和离子方程式

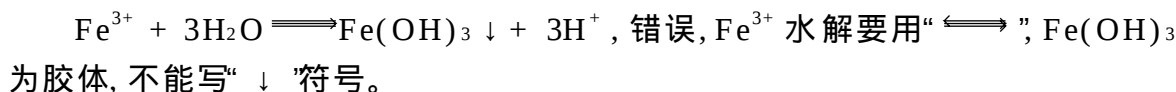


4. 离子方程式正误判断

(1) 是否符合客观事实。如：



(2) 符号使用是否正确。如：

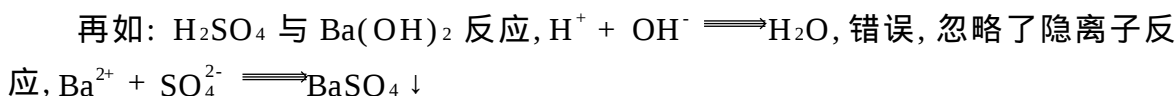
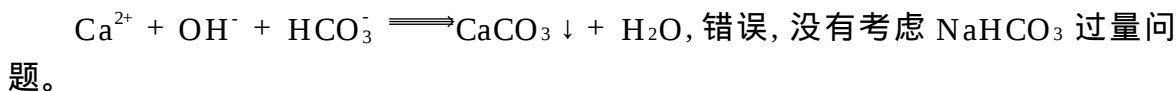


(3) 是否遵循三大守恒, 质量守恒、电荷守恒和得失电子守恒。如：



(4) 是否考虑量的影响和隐离子反应。如：

将少量澄清石灰水加入 $NaHCO_3$ 溶液中,



5. 离子能否大量共存判断

(1) 结合生成难溶物质的离子不能大量共存, 如 Fe^{2+} 与 S^{2-} , Ca^{2+} 与 PO_4^{3-} , Ag^+ 与 I^- 等。

(2) 结合生成气体物质的离子不能大量共存, 如 S^{2-} 与 H^+ , H^+ 与 CO_3^{2-} 、 NH_4^+ 与 OH^- 等。

(3) 结合生成难电离物质的离子不能大量共存, 如： H^+ 与 OH^- , H^+ 与

CH_3COO^- , H^+ 与 F^- 等。

(4) 发生氧化还原反应的离子不能大量共存, 如: Fe^{3+} 与 S^{2-} , Fe^{3+} 与 I^- , $\text{NO}_3^- (\text{H}^+)$ 与 Fe^{2+} 等。

(5) 发生双水解反应的离子不能大量共存, 如 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 分别与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 AlO_2^- ; Al^{3+} 与 S^{2-} 等。

(6) 弱酸酸式酸根离子不能与 H^+ 、 OH^- 共存, 如 HCO_3^- 与 H^+ 、 HCO_3^- 与 OH^- , H_2PO_4^- 与 H^+ , H_2PO_4^- 与 OH^- 等。

(7) 在题目中提示酸性溶液($\text{pH} < 7$)或碱性溶液($\text{pH} > 7$)应在各待选答案中均加入 H^+ 或 OH^- 综合考虑。

(8) 在题目中告知是无色溶液, 应在各待选答案中排除具有颜色的 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- 等离子。

三、热化学方程式的书写

书写热化学方程式时, 要注意以下几点:

(1) 必须注明各物质的聚集状态, 因为不同状态的同种物质参加反应或在反应中生成时, 反应中的热量变化值是不同的。

(2) 必须注明反应的热效应, 放热用“-”号, 吸热用“+”号, ΔH 的单位为 kJ/mol 。对可逆反应来说, 如果正反应是放热的, 则其逆反应必然吸热, 且正、逆反应放出或吸收的热量相等。

(3) 有必要注明反应的条件(温度和压强), 若不注明, 则视为通常状况, 即 25°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(4) 化学计量数可以是整数, 也可以是分数, 且反应热与化学计量数成正比。

(5) 盖斯定律: 化学反应的热效应只跟反应物的最初状态和生成物的最终状态有关, 而跟中间步骤无关。

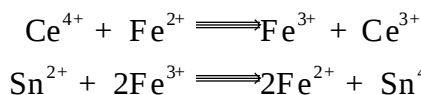
典型考题发散

1.1 氧化还原反应

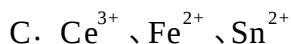
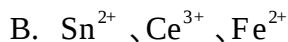
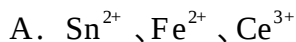
(一) 名题发散

【名题】选择题

已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应:



由此可以确定 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Sn^{2+} 三种离子的还原性由强到弱的顺序是()。



(2004 年春招理科综合试题)

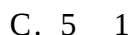
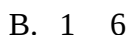
解析 由离子反应 $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ 知, 还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$; 由离子反应 $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ 知, 还原性 $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$; 综合排序知, 还原性由强到弱的顺序为: $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$, 故答案选 A。

点评 此类题的解题思路为: 氧化剂 + 还原剂 $\longrightarrow$ 还原产物 + 氧化产物; 还原性强弱: 还原剂 $>$ 还原产物; 氧化性强弱: 氧化剂 $>$ 氧化产物。

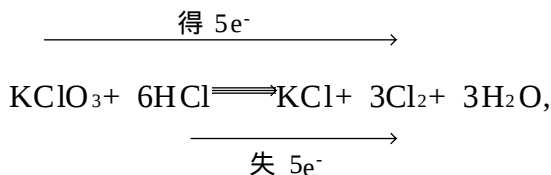
【题型发散】

发散 1-1 选择题

1. 在 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 的反应中, 当有 $6 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个电子发生转移时, 被氧化的氯原子与被还原的氯原子个数比为()。

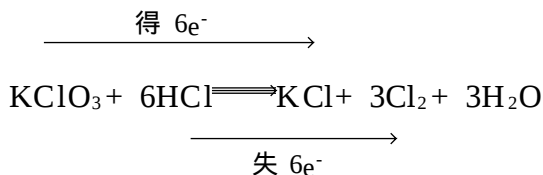


解析 此题关键要清楚氧化剂 KClO_3 中 +5 价的氯在还原产物中的价态是 0 价, 其反应情况如下:



故答案为 C。

▲警示误区 同种元素不同价态物质间的氧化还原反应, 化合价只靠近, 不交叉。如下述分析则是错误的:



2. 从化合价变化分析, 化学反应类型中(填“都是”、“都不是”或“不都是”)

(1) 化合反应_____氧化还原反应;

(2) 分解反应_____氧化还原反应;

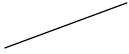
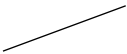
(3) 置换反应_____氧化还原反应;

(4) 复分解反应_____氧化还原反应。

解析 本题只要掌握了无机反应四种基本类型与氧化还原反应的关系, 就不难得出答案:

(1) 不都是; (2) 不都是; (3) 都是; (4) 都不是。

点评 无机反应的类型与氧化还原反应的关系为:

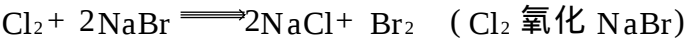
反应类型	结 论	氧化还原反应的实例	非氧化还原反应的实例
化合反应 $A + B \longrightarrow AB$	有单质参加的化合反应是氧化还原反应	$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$	$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$
分解反应 $AB \longrightarrow A + B$	有单质生成的分解反应是氧化还原反应	$2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$	$CaCO_3 \longrightarrow CaO + H_2O$
置换反应 $A + BC \longrightarrow AC + B$	置换反应都是氧化还原反应	$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$	
复分解反应 $AB + CD \longrightarrow AD + CB$	复分解反应都不是氧化还原反应		$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$

【判断发散】

发散 1-2 下列叙述中正确的是()。

- A. 元素的单质可由氧化含该元素的化合物来制得
- B. 失电子越多的还原剂, 其还原性就越强
- C. 阳离子只能得电子被还原, 作氧化剂
- D. 含有最高价元素的化合物一定具有强氧化性

解析 元素的单质可通过氧化含该元素的化合物来制得(非金属), 也可通过还原含该元素的化合物来制得(金属), 如:



A 正确; 还原剂的还原性强弱与失电子的难易有关, 而与失电子多少无关, 如 $Al \xrightarrow{-3e^-} Al^{3+}$ 、 $Na \xrightarrow{-e^-} Na^+$, 但还原性 $Na > Al$, B 错; 低价阳离子可失去电子, 作还原剂, 如 $Fe^{2+} \xrightarrow{-e^-} Fe^{3+}$, C 错; 含有最高价元素的化合物不一定具有强氧化性, 如 H_3PO_4 没有强氧化性, D 错。综上分析, 本题答案为 A。

【比较发散】

发散 1-3 根据反应 $2FeCl_3 + 2KI \longrightarrow 2FeCl_2 + 2KCl + I_2$; $2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$ 判断下列物质的氧化性由强到弱的顺序是()。

- A. $Fe^{3+} > Cl_2 > I_2$
- B. $Cl_2 > Fe^{3+} > I_2$
- C. $I_2 > Cl_2 > Fe^{3+}$
- D. $Cl_2 > I_2 > Fe^{3+}$

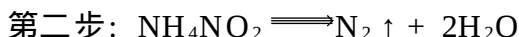
解析 先判断每个反应的氧化剂和氧化产物, 然后根据氧化剂氧化性 > 氧化产物进行比较。

由 反应氧化性 $FeCl_3 > I_2$, 由 反应氧化性 $Cl_2 > FeCl_3$, 综合排序: $Cl_2 >$

$\text{FeCl}_3 > \text{I}_2$, 选 B。

【组合发散】

发散 1-4 金属加工后的废切削液中含 2% ~ 5% 的 NaNO_2 , 它是一种环境污染物。人们用 NH_4Cl 溶液来处理此废切削液, 使 NaNO_2 转化为无毒物质。该反应分两步进行:



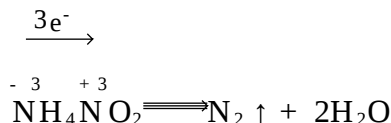
下列对第二步反应的叙述中正确的是()。

NH_4NO_2 是氧化剂; NH_4NO_2 是还原剂; NH_4NO_2 发生了分解反应; 只有氮元素的化合价发生了变化; NH_4NO_2 既是氧化剂又是还原剂

- A. B.
C. D.

(2001 年上海理科综合题)

解析 分析第二步反应的电子转移关系, 再根据有关概念判断:



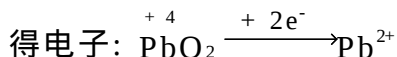
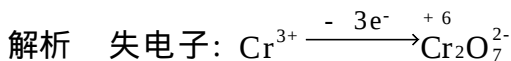
可见, 只有 N 元素的化合价发生了变化, NH_4NO_2 既是氧化剂又是还原剂。从四种基本反应类型看, 此反应属于分解反应, 故答案为 D。

(二) 新题发散

【新题】在一定条件下, PbO_2 与 Cr^{3+} 反应, 产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} , 则与 1 mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为()。

- A. 3.0 mol B. 1.5 mol
C. 1.0 mol D. 0.75 mol

(2003 年新课程理科综合试题)



设 1 mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为 x, 则由得失电子守恒知:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} \times 3 &= x \times 2 \\ x &= 1.5 \text{ mol} \end{aligned}$$

故答案选 B。

【迁移发散】

发散 1-5 $a\text{FeCl}_2 + b\text{KNO}_3 + c\text{HCl} \rightleftharpoons d\text{FeCl}_3 + e\text{KCl} + f\text{X} + g\text{H}_2\text{O}$, 其中 a、

b、c、d、e、f、g 均为相应的系数,若 $b=1$, $d=3$, 则生成物 X 的化学式为()。

A. NO_2 B. NO C. N_2O D. NH_4Cl

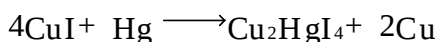
解析 在此氧化还原反应中,还原剂为 FeCl_2 , 变化为 $a \text{FeCl}_2 \xrightarrow{+2} d \text{FeCl}_3 \xrightarrow{+3}$

因为 $d=3$, 所以化合价升高, 总数为 3; 氧化剂为 KNO_3 , 变化为 $b \text{KNO}_3 \xrightarrow{+5} f \text{X}$, 因为 $b=1$, 所以化合价降低, 总数为 3, 故 X 中的 N 为 +2 价, X 的化学式为 NO , 故答案为 B。

▲警示误区 本题最易发生的错解是利用原子个数守恒来推导产物, 对于此题而言, 必然陷入死胡同。

(三) 动向题发散

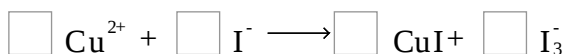
【动向题】 实验室为监测空气中汞蒸气的含量, 往往悬挂涂有 CuI 的滤纸, 根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的含汞量, 其反应为:



(1) 上述反应产物 Cu_2HgI_4 中, Cu 元素显_____价。

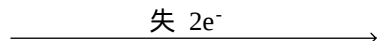
(2) 以上反应中的氧化剂为_____, 当有 1 mol CuI 参与反应时, 转移电子_____ mol。

(3) CuI 可由 Cu^{2+} 与 I^- 直接反应制得, 请配平下列反应的离子方程式。

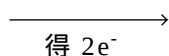


(2003 年上海高考化学试题)

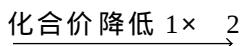
解析 (1) 反应中 Hg 为还原剂, 化合价由 0 价升高到 +2, 在反应产物 Cu_2HgI_4 中碘为 -1 价, 由 $2x + 2 + (-1) \times 4 = 0$, $x = +1$, 即铜元素显 +1 价。



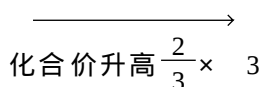
(2) $4\text{CuI} + \text{Hg} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{HgI}_4 + 2\text{Cu}$, CuI 中 Cu 从 +1 价降到 0 价, 所以 CuI



为氧化剂。4 mol CuI 参加反应, 转移电子的物质的量为 2 mol, 当有 1 mol CuI 参与反应时, 转移电子的物质的量应为 0.5 mol。



(3) 用化合价升降法配平: $2\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} + \text{I}_3^-$, 然后根据电荷守恒, 观



察配平 I^- 的化学计量数。

答案 (1) +1 (2) CuI 0.5 (3) 2 5 2 1

【综合发散】

发散 1-6 为了度量水中有机物等还原性污染物的含量, 通常把 1 L 水样
此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com