



第 (04) 期

课题：歧路茫茫盼归期 惟愿归来长相依
——歧化反应 归中反应归纳解析

编写：孙向东

校对：葛春艳

班级学号_____姓名_____

一. 歧化反应

【概念】歧化反应——在氧化还原反应中，同一元素的原子一部分被氧化，另一部分被还原。

【特点】元素处于中间价态，部分升高，部分降低。

1. 氯的歧化：

(1) 常温： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ _____

制取 84 消毒液： $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} =$ _____

制取漂粉精： $\text{Cl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 =$ _____

(2) 加热，歧化程度增大（部分降到-1 价，部分升到+5 价）

$\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta}$ _____

(3) 一定温度下， Cl_2 的混合歧化（生成物中含有 Cl^- 、 ClO^- 和 ClO_3^- ）：

将 Cl_2 通入 KOH 溶液中，产物中 $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{ClO}^-)} = 11$ ，该反应的离子方程式为：

(4) 中间价态的氯元素发生歧化反应

$4\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta}$ _____ + KCl , $3\text{NaClO} = 2\text{NaCl} +$ _____,

$3\text{NaClO}_2 = \text{NaCl} +$ _____, $5\text{HClO}_2 = \text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} +$ _____,

【练习 1】在某温度下 Cl_2 和 NaOH 溶液反应，在其产物中 NaClO 、 NaClO_3 、 NaCl 、 H_2O 经过分析，

ClO^- 、 ClO_3^- 物质的量之比为 1 : 3，则被氧化的氯和被还原的氯物质的量之比为_____

A. 1 : 1

B. 4 : 1

C. 1 : 4

D. 5 : 1

【练习 2】已知在热的碱性溶液中， NaClO 发生如下反应： $3\text{NaClO} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$ 。

在相同条件下 NaClO_2 也能发生类似的反应其最终产物是_____

A. NaCl 、 NaClO

B. NaCl 、 NaClO_3

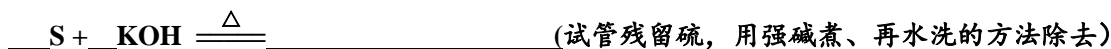
C. NaClO 、 NaClO_3

D. NaClO_3 、 NaClO_4

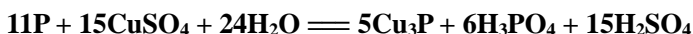
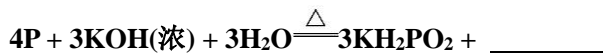
2. 碘的歧化： $\text{I}_2 + \text{NaOH} =$ _____,

$\text{I}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} =$ _____

3. 硫的歧化：(碱性条件、加热、生成含 $\overset{+4}{S}$ 和 $\overset{-2}{S}$ 的化合物)



4. 磷的歧化：(碱性条件、加热、生成含 $\overset{+1}{P}$ 和 $\overset{-3}{P}$ 的化合物)



5. 碳的歧化：(高温)



6. Cu^+ 离子的歧化：(酸性条件下)



7. 氧的歧化： $\underline{\hspace{1cm}} Na_2O_2 + \underline{\hspace{1cm}} H_2O = \underline{\hspace{4cm}}$



在以上三个反应中, 每生成 $1\text{mol } O_2$ 电子转移个数为 $\underline{\hspace{1cm}} N_A$

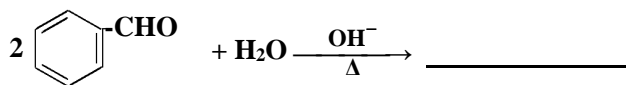
8. 氮的歧化： $NO_2 + H_2O = \underline{\hspace{4cm}}$



9. 锰的歧化：



10. 有机物的歧化：



【练习3】标准状况下, 将 $2.24\text{ L } NO_2$ 气体通入 200 mL KOH 溶液中, 假设恰好完全反应,

则 KOH 溶液的物质的量浓度为 $\underline{\hspace{2cm}}$

【练习4】 X 、 Y 、 Z 均为氯的含氧化合物, 我们不了解它们的化学式, 但知道它们在一定条件下

具有如下转换关系： ① $G \rightarrow Q + NaCl$

② $Q + H_2O \xrightarrow{\text{电解}} X + H_2 \uparrow$

③ $Y + NaOH \rightarrow Q + G + H_2O$

④ $Z + NaOH \rightarrow Q + X + H_2O$

这五种化合物中氯的化合价由低到高的 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填序号)

A. QGZYG

B. GYQZX

C. GYZQX

D. ZXGYQ

二. 归中反应

【概念】含有同一元素的不同价态的两种物质发生反应，生成只含有该元素中间价态的物质的反应。

【特点】氧化产物和还原产物是同一种物质。

1. 氢元素的归中反应： $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $\text{NaH} + \text{NH}_3 = \underline{\hspace{2cm}}$

上述反应中，氧化产物与还原产物的质量比为 $\underline{\hspace{2cm}}$

2. 碳元素的归中反应： $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \underline{\hspace{2cm}}$

3. 氮元素间的归中反应：

$\underline{\hspace{1cm}} \text{NO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{NH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \underline{\hspace{1cm}} \text{N}_2 + \underline{\hspace{1cm}}$ 氧化产物与还原产物的质量比为 $\underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{1cm}} \text{NO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{NH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \underline{\hspace{1cm}} \text{N}_2 + \underline{\hspace{1cm}}$ 氧化产物与还原产物的质量比为 $\underline{\hspace{2cm}}$

$\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \underline{\hspace{1cm}} \text{N}_2 \uparrow + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$

$\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2020.08.04 日黎巴嫩首都贝鲁特港口发生硝酸铵大爆炸)

【练习 5】为消除 NO_x 对大气的污染，工业上通常利用如下反应： $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 来保护环境。现有 NO_2 和 NO 的混合气体 3L，可用相同状况下 3.5L NH_3 恰好使其完全转化成 N_2 。则混合气体中 NO_2 和 NO 的体积之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$

A. 1 : 4

B. 3 : 1

C. 2 : 1

D. 1 : 1

4. 硫元素间的归中反应：

(1) 生成硫单质： $\text{SO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{S} = \underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{S} = \underline{\hspace{2cm}}$

$\text{SO}_3^{2-} + \underline{\hspace{1cm}} \text{S}^{2-} + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}^+ = \underline{\hspace{2cm}}$

(2) 生成 SO_2 气体： $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \underline{\hspace{2cm}}$

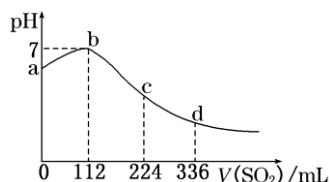
【练习 6】标准状况下，向 100 mL H_2S 饱和溶液中通入 SO_2 气体，所得溶液 pH 变化如图中曲线所示。下列分析正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$

A. 原 H_2S 溶液的物质的量浓度为 0.05 mol/L

B. 氢硫酸的酸性比亚硫酸的酸性强

C. b 点水的电离程度比 c 点水的电离程度大

D. a 点对应溶液的导电性比 d 点强

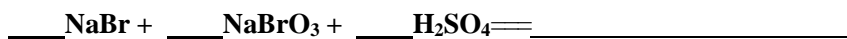


5. 氯元素的归中反应：(生成 Cl_2) $\text{NaClO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl}(\text{浓}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl}(\text{浓}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$\text{KClO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{HCl}(\text{浓}) = \underline{\hspace{2cm}}$

6. 溴元素间的归中反应：(生成 Br_2)



7. 碘元素间的归中反应：(生成 I_2) $\text{IO}_3^- + \underline{\hspace{1cm}} \text{I}^- + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}^+ = \underline{\hspace{4cm}}$

8. 铁的归中反应： $\underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}^{3+} + \underline{\hspace{1cm}} \text{Fe} = \underline{\hspace{4cm}}$

9. 铜的归中反应： $\text{CuO} + \text{Cu} \xrightarrow{\Delta} \underline{\hspace{4cm}}$

10. 锰的归中反应： $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \underline{\hspace{4cm}}$

【练习 7】汽车剧烈碰撞时，安全气囊中发生反应 $10\text{NaN}_3 + 2\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + 5\text{Na}_2\text{O} + 16\text{N}_2 \uparrow$ 。

若氧化产物比还原产物多 1.75 mol，则下列判断正确的是_____ (双选)

A. 生成 40.0 L N_2 (标准状况)

B. 有 0.25 mol KNO_3 被氧化

C. 转移电子的物质的量为 1.25 mol

D. 被氧化的 N 原子的物质的量为 3.75 mol

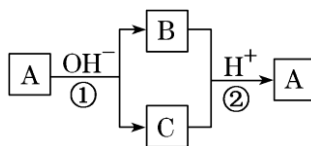
【练习 8】A 是中学化学中常见的单质，B、C 为化合物。它们有如图所示的转化关系(部分产物及反应条件省略)。下列判断正确的是_____

A. A 可能是金属，也可能是非金属

B. A、B、C 含有一种相同的元素

C. B、C 的水溶液一定都呈碱性

D. 反应①②不一定是氧化还原反应



【练习 9】已知 X、Y、Z、E、F 五种常见物质含有同一元素 M，在一定条件下它们有如下转化关系，

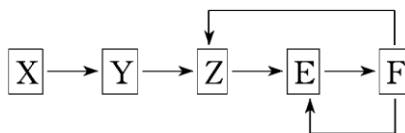
Z 是 NO，下列推断不合理的是_____

A. X 可能是一种氢化物

B. X 生成 Z 一定是化合反应

C. E 可能是一种有色气体

D. F 中 M 元素的化合价可能为 +5



【练习 10】在真空中将 CuO 和硫粉混合加热可生成 S_2O 和固体 A，1 mol CuO 反应电子转移 1 mol

(1) 写出上述反应的化学方程式：_____

(2) 若将 S_2Cl_2 与 CuO 加热，在 $100 \sim 400^\circ\text{C}$ 时，也能生成 S_2O ，试写出该反应的化学方程式：_____

(3) S_2O 在 NaOH 溶液中发生歧化反应，生成 S^{2-} 和 SO_3^{2-} ，请写出该反应的离子反应方程式：_____

2021 高三化学小专题(04)期参考答案

【练习 1】 C

【练习 2】 B

【练习 3】 0.5mol/L

【练习 4】 B

【练习 5】 B

【练习 6】 C

【练习 7】 CD

【练习 8】 B

【练习 9】 B

【练习 10】 (1) $2\text{CuO} + 5\text{S} \xrightarrow{\Delta} 2\text{S}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S}$ 或 $2\text{CuO} + 2\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{S}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{O}$

(2) $\text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{S}_2\text{O} + \text{CuCl}_2$

(3) $\text{S}_2\text{O} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

编写：河北省衡水市武邑中学 孙老师 (QQ: 503332343)