

Title/标题 实验 卤素及其含氧酸(盐)的性质

8 班 12 号

Name/姓名 王天一 Student ID/学号 2023511044 Date/日期 2024.10.18 页码 1

一、预习思考题

1、请对含氧酸次氯酸 HClO 、亚氯酸 HClO_2 、氯酸 HClO_3 、高氯酸 HClO_4 的酸性进行排序，并解释。

酸性强弱顺序： $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$ 。随着氯原子氧化态的升高，分子中氧原子数量增加，氧原子的电负性增强，对 O-H 键中电子吸引能力更强，导致 O-H 键更容易解离，酸性增强。此外，高氧化态的含氯酸对应的共轭碱阴离子具有更好的电荷离域作用，稳定性更高，因此对应的酸酸性更强。

2、本实验中多次使用二氯甲烷，二氯甲烷有何作用，原理是什么？若换成密度小于水的石油醚，是否是一个好的选择？

作用：萃取碘单质。原理：利用碘单质在水和二氯甲烷中的分配系数差异，通过振荡使碘单质从水相转移到有机相中。不可换成石油醚，石油醚密度小于水，会形成上层，不利于观察下层水相的颜色变化，上下层位置颠倒增加了操作和观察难度。石油醚极性较低，碘单质在其中的溶解度不如二氯甲烷，影响萃取效果。

二、仪器与试剂

仪器：试管，试管架，滴管，烧杯，结晶皿（水浴用），磁力搅拌器，离心机，离心管，秒表

试剂： KBr (A.R.)， KI (A.R.)， CCl_4 (A.R.)，溴 (A.R.)， $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (A.R.)， KClO_3 (A.R.)， KClO_4 (A.R.)， H_2SO_4 (A.R.)， AgNO_3 (A.R.)， HNO_3 (A.R.)， KCl (A.R.)， $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (A.R.)

溶液：0.5 mol/L KBr 溶液，0.1 mol/L KI 溶液， CH_2Cl_2 ，2 mol/L HCl 溶液，溴水，6 mol/L $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液，饱和 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液，0.1 mol/L KClO_3 溶液，0.1 mol/L KClO_4 溶液，1 mol/L H_2SO_4 溶液，0.1 mol/L AgNO_3 溶液，6 mol/L HNO_3 溶液，0.1 mol/L KCl 溶液

三、实验内容及步骤（请补充试剂用量等其他实验条件）

实验内容	现象	解释（方程式）
1、卤素的氧化性		
1滴 0.5 mol/L KBr + 10滴 CH_2Cl_2 + 1滴氯水 + 1滴 H_2O		
3滴 0.1 mol/L KI + 10滴 CH_2Cl_2 + 1滴氯水 + 1滴 H_2O		
3滴 0.1 mol/L KI + 10滴 CH_2Cl_2 + 1滴溴水 + 1滴 H_2O		
2滴 0.5 mol/L KBr + 1滴 0.1 mol/L KI + 10滴 CH_2Cl_2 + 逐滴加入 氯水		
+	氯水	
+	氯水	

结论

Title/标题 实验 卤素及其含氧酸(盐)的性质

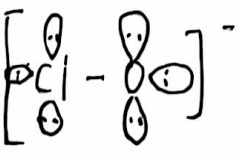
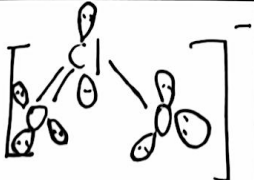

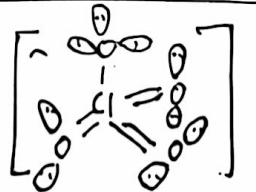
Name 姓名 王天一 Student ID 学号 2023S11044 Date 日期 2024.1.18 页码 3

4. Cl^- 、 Br^- 、 I^- 混合液的鉴定

1. 取一支洁净的试管, 加入待测的未知混合溶液
2. 加入数滴 CH_2Cl_2 (约5滴)
3. 逐滴加入氯水, 同时振荡, 观察 CH_2Cl_2 溶液颜色变化.
4. 取另一份未知溶液, 加入2滴 6mol/L HNO_3 溶液酸化, 加入2滴 0.1mol/L AgNO_3 溶液, 观察溶液颜色.

结论

5. 卤素含氧酸根离子的构型

	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-
路易斯结构式	$[\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{O}}:]^-$	$[\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{O}}:]^-$	$[\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{Cl}}=\ddot{\text{O}}:]^-$: $\ddot{\text{O}}:$	$[\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{Cl}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}:]^-$
立体结构及孤对电子位置				
关键键角大小	180°	约 104°	约 107°	109.5°