

实验 6：阴离子未知液分析

学号:2500011800		姓名: 金安逊		院系: 化学与分子工程学院											
所在实验室: 第一实验室		实验日期: 2025.10.30		室温 (°C): 20		未知液编号: E									
序号	操作对象	操作内容	现象	判断依据 <i>判断不太明确, 按这说法也不存在SO₃²⁻, 但你还是写了</i>	离子检出										
					Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	S ²⁻	PO ₄ ³⁻	CO ₃ ²⁻	S ₂ O ₃ ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
1	未知液	未知液: 1 滴 广泛 pH 试纸	测得 pH 约为 6	S ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , CO ₃ ²⁻ 等离子不可于弱酸性 环境下存在	?	?	?	N	N	N	?	?	?	?	?
2	未知液	未知液: 3 滴 新制氨水 (6M): 5 滴 氯化钡 (0.5M): 2 滴	立即产生乳白色浑浊	PO ₄ ³⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ (浓度 高于0.04M时)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
3	未知液	未知液: 3 滴 去离子水: 5 滴 硝酸银 (0.1M): 10 滴 硝酸 (6M): 8 滴	先生成浅黄色沉淀, 后 转为橙黄, 棕黄, 最后 得到黑色沉淀, 加入硝 酸后无明显变化	硫代硫酸银为白色沉淀, 分解 时会产生上述颜色变化, 最终 得到黑色硫化银固体, 但一开 始并未得到黑色沉淀, 故不含 硫离子	?	?	?	N	?	?	Y	?	?	?	
4	未知液/去离 子水对照	未知液: 3 滴 硫酸 (2M): 5 滴 高锰酸钾 (0.02M): 2 滴	紫红色完全褪去	SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , S ²⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , NO ₂ ⁻ 均可使酸 性高锰酸钾溶液褪色	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
5	未知液/去离 子水对照	未知液: 3 滴 硫酸 (2M): 5 滴 碘-淀粉溶液: 4 滴	紫色完全褪去	SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , S ²⁻ 可被碘单质氧化	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
6	未知液	未知液: 3 滴 硫酸 (2M): 5 滴 环己烷: 10 滴 碘化钾 (1M): 2 滴	振荡后有机层无明显变 化	若存在 NO ₂ ⁻ , 可将碘离子氧化使有机层 显紫色	?	?	?	?	?	?	?	?	?	N	
7	未知液	未知液: 3 滴 硝酸 (6M): 4 滴 饱和钼酸铵: 8 滴, 微热	溶液略微浑浊, 但无黄 色沉淀产生	若存在磷酸根, 会反应生成磷 钼酸铵黄色沉淀	?	?	?	?	N	?	?	?	?	?	

8	未知液	未知液: 3 滴 硫酸 (2M): 5 滴 二苯胺浓硫酸溶液: 10 滴	无明显现象	若存在 NO_2^- , NO_3^- , 在界面处可观察到深蓝色环	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	N	N	
9	未知液	未知液: 1 滴 硝普钠溶液: 1 滴	未显紫色	硫离子和硝普钠反应显深紫色	?	?	?	N	?	?	?	?	?	?	?	?	?
10.1	未知液	未知液: 20 滴 硝酸锶 (0.5M): 30 滴, 微热, 离心分离	溶液变浑浊														
10.2	10.1 中沉淀	盐酸 (2M): 20 滴 振荡, 离心分离	仍有浑浊	产生了不溶于酸的沉淀, 说明有 SO_4^{2-}	?	?	?	?	?	?	?	?	Y	Y	?	?	
10.3	10.2 中清液	氯化钡 (0.5M): 4 滴 双氧水 (3%): 5 滴	产生白色浑浊	加入双氧水后生成不溶于酸的沉淀, 说明有 SO_3^{2-}													
11.1	未知液	未知液: 10 滴 硝酸 (2M): 5 滴 微热, 离心	试管中生成肉色沉淀 啥叫肉色沉淀, 这里加硝酸再加热, 加热目的在哪? I也有可能就被氧化了														
11.2	11.1 中清液	硝酸银 (0.1M): 30 滴 离心, 用去离子水洗涤沉淀 2 次	得到白色浊液, 离心后 得到少量白色固体	溴化银和碘化银为有色沉淀, 说明不含 I^- 和 Br^- , 氯化银氨基酸化生成沉淀, 说明含 Cl^-	Y	N	N	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
11.3	11.2 中沉淀	氨水 (2M): 20 滴, 离心	固体完全溶解														
11.4	11.3 中清液	硝酸 (6M): 3 滴	产生白色浑浊														
12	未知液/与去离子水对照/与 0.1M 碳酸钠溶液对比	未知液: 5 滴 双氧水 (3%): 5 滴 盐酸 (2M): 5 滴 饱和氢氧化钡 轻捏胶头使管口有一滴溶液悬而不落	对照下发现未产生明显浑浊	若有碳酸根, 会产生碳酸钡白色浑浊	?	?	?	?	?	N	?	?	?	?	?	?	?
最终结果	——	——	——	——	Y	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	

2025年10月30日

第30页

实验6：未知液的分析

[实验目的]

1. 了解并检出11种常见阴离子的方法、步骤和条件

[实验内容]

实验步骤

实验现象

一、初步检验

(1) 酸碱性检验

用pH试纸测量溶液酸碱性
若呈碱性，则取少量试液加2M H₂SO₄

pH ≈ 6

(2) Ba组阴离子

试2+3滴未知液+新制6M NH₃·H₂O 5滴
+2滴0.5M BaCl₂

溶液变乳白色浑浊。

(CO₃²⁻, SO₄²⁻, SO₃²⁻, PO₄³⁻, S₂O₃²⁻, PO₄³⁻ ($>0.04M$))

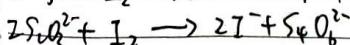
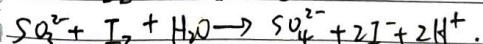
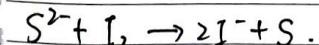
(3) Ag组阴离子

试3+3滴未知液+5滴蒸水
+0.1M AgNO₃, 若有则继续滴加至无↓+8滴6M HNO₃(S²⁻, S₂O₃²⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻)先生成浅黄色↓, 后变为深黄色, 最后变为棕黑色。
一定有S₂O₃²⁻; 无S²⁻
(共加10滴)加HNO₃得黑色固体无明显变化。

(4) 还原性阴离子

试4+3滴未知液+2M H₂SO₄
+1~2滴0.02M KMnO₄(S₂O₃²⁻, S₂O₈²⁻, S²⁻, Br⁻, I⁻, NO₃⁻)若褪色: 试5+3滴未知液+2M H₂SO₄+I₂-淀粉溶液(S²⁻, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻)

红

在主离子水对照下, 紫色褪去
至无色
上述6种离子可还原酸性KMnO₄至Mn²⁺.
如: (S₂O₃²⁻+2MnO₄⁻+6H⁺→2Mn²⁺+5SO₄²⁻+3H₂O)I₂-淀粉也不褪至无色。可使I₂-淀粉的紫色褪去。

年月日

第31页

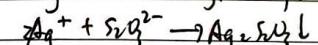
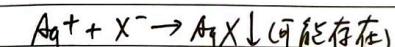
2. 熟悉常见阴离子的有关性质

3. 检出未知溶液中的阴离子

方程式与解释

溶液呈弱酸性, 而PO₄³⁻, S²⁻, CO₃²⁻
不可在此条件下存在。

轻敲管底或略微加热

Ba²⁺可与上述五种阴离子中的一种结合
成白色沉淀
(防氨水吸收CO₂) ~5滴如何判断无↓? 离心
后再加AgNO₃.

年月日

第32页

实验步骤

实验现象

(5) 氧化性阴离子

试6+3滴未知液+2M H₂SO₄

有机层无明显变化

+几滴CCl₄+1~2滴1M KI振荡(NO₂⁻) (1M)

二、检出

(1) P(V)酸根物种

试7+3滴未知液+4滴6M HNO₃

溶液变浑浊,但未出现

+8滴饱和(NH₄)₂MnO₄, 60℃~70℃

特征黄色沉淀

(2) NO₂⁻ 和 NO₃⁻试8+0.5mL 2%浓HgCl₂溶液

未出现特征蓝色环现象

沿管壁缓慢加入酸化未知液

但出现肉色沉淀

(3) S²⁻、S₂O₃²⁻ 和 SO₃²⁻、SO₄²⁻

a. 取1滴未知液于点滴板,加入

未出现特征紫色,证明不含

1滴硝酸钠溶液

有S²⁻

b. 取1mL待测液到离心管

+0.5M Sr(NO₃)₂至过量△3~4min

溶液略变浑浊 加热后浓度变大底部有微量沉淀

离心分离,清液+2M HCl振荡

沉淀完全溶解(共加20滴)

离心分离,清液+0.5M BaCl₂(SO₄²⁻一定有)

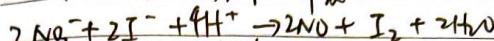
→试9.

溶液变浑浊 加入H₂O₂无明再滴加3% H₂O₂.显变化(SO₃²⁻一定有)

年月日

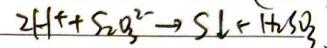
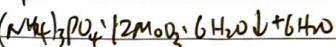
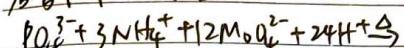
第33页

方程式与解释

说明不含NO₂⁻. 如果有, 则发生

使有机层变紫.

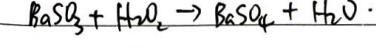
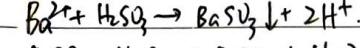
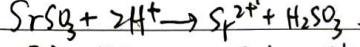
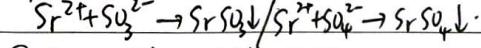
每次加酸后溶液会略

变浑浊可能是S₂O₃²⁻导致的
(歧化).若含PO₄³⁻, 会发生:

出现特征黄色沉淀.

若含NO₃⁻/NO₂⁻ 在溶液混合界面会出现深蓝色环.沉淀是S₂O₃²⁻歧化成S引起的.若含S²⁻, 会观察到Fe(CN)₆(NO₃)⁴⁻的特征紫色.

溶液略变浑浊 加热后浓度变大底部有微量沉淀

(4) I⁻、Br⁻、Cl⁻a. 取0.5mL待测液加入2M HNO₃酸化. 微热过程中溶液产生少量该步除去S₂O₃²⁻, 防止对Cl⁻、Br⁻、I⁻的

气泡.

产生肉色沉淀?

离心分离上清液→试10

气泡.

检出产生干扰.

年月日

第34页

b. 试10 实验步骤

b. 试10 + 0.1M AgNO₃至过量

离心分离

用④水洗涤沉淀x2.

实验现象

共加20滴得白色浑浊。

c. 沉淀 + 1.5mL 2M NH₃·H₂O,振

离心

上清液5滴 → 试11 + 6M HNO₃

固体完全溶解。

但离心后可见底部仍有些固体

立即产生白色浑浊。

d. (C)中沉渣 + 0.5mL ④水 + 少量 Zn, 搅

离心分离。取清液 → 试12

+ 10滴氯乙烷。逐滴加氯水并振荡。

+ 2滴氯水后无明显变化

溶液仍为无色透明。

(5) CO₃²⁻:

(与去离子水对照)

瓶中 + 5滴待测液 吸入少量饱和 Ba(OH)₂

插入滴管轻捏胶头

使管口处有一滴溶液悬而不落 + 5滴 H₂O(B%)而用 0.2M CO₃²⁻ 溶(2M) 液作对照，可明显见
色浑浊。

30s 内未见明显

白色浑浊。去离子

水类似。

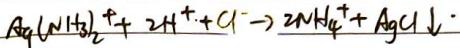
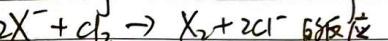
年月日

第35页

方程式与解释。

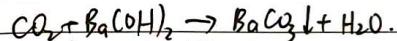


来观察有色沉淀，说明大概率

不含 Br⁻, I⁻.本应发生 Zn + 2AgX → Zn²⁺ + 2X⁻ + 2Ag↓.

使有机层显色，但无现象，说明那极少

量固体极有可能是 AgCl 未完全溶解。

未见浑浊说明不含 CO₃²⁻.

卢国富