实验探究专题（四）课后作业

1. “84”消毒液（有效成分为NaClO）可用于消毒和漂白，下列实验现象的分析不正确的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验 | 1mL蒸馏水 “84”消毒液+石蕊① | 1mL 0.0002mol/L H2SO4“84”消毒液+石蕊② | 1mL 2mol/LH2SO4“84”消毒液+石蕊③ |
| 现象 | 混合后溶液的pH= 9.9，短时间内未褪色，一段时间后蓝色褪去。 | 混合后溶液pH= 5.0，蓝色迅速褪去，无气体产生。 | 混合后溶液pH= 3.2，蓝色迅速褪去，并产生大量气体，使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝。 |

A．对比实验①和②，②中蓝色迅速褪去的原因可能是发生了反应ClO− + H+  == HClO

B．实验③中产生的气体是Cl2，由HClO分解得到：2HClO == Cl2↑ + H2O

C．对比实验②和③，溶液的pH可能会影响ClO− 的氧化性或Cl− 的还原性

D．加酸可以提高“84”消毒液的漂白效果，但需要调控合适的pH才能安全使用

2. 某同学做如下实验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验 |   |   |   |
| 现象 | 溶液无色，试管上方呈红棕色 | 产生大量气泡，能使湿润红色石蕊试纸变蓝 | 产生气泡，能使湿润红色石蕊试纸变蓝 |

下列说法不正确的是

 A. 实验Ⅰ试管上方呈现红棕色的原因是：2NO + O2== 2NO2

 B. 根据实验Ⅱ、Ⅲ的气体检验结果，说明都有NH3产生

 C. 实验Ⅰ溶液中发生的反应是：Al + 6H+ + 3NO3- == Al3+ + 3NO2↑+ 3H2O

D. 在实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ中，NO3-在酸、碱及中性溶液中都被还原

3．钠的燃烧产物中混有黑色物质，研究小组进行如下探究。下列推测不正确的是（ ）



A．过氧化钠与硫酸的反应可能有：Na2O2 + 2H+ == 2Na++ H2O2

B．a试管中的现象说明燃烧前钠块中含有铁元素

C．c试管的溶液为无色，推测发生的反应为：5H2O2+6H++2MnO4－==2Mn2++5O2↑+8H2O

D．根据以上实验可判定：该实验中钠的燃烧产物里含Fe2O3，不含Fe3O4

4．实验小组制备高铁酸钾（K2FeO4）并探究其性质。

资料：K2FeO4为紫色固体，微溶于KOH溶液；具有强氧化性，在酸性或中性溶液中快速产生O2，在碱性溶液中较稳定。

（1）制备K2FeO4（夹持装置略）



①A为氯气发生装置。A中反应方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（锰被还原为Mn2+）。

②将除杂装置B补充完整并标明所用试剂。

③C中得到紫色固体和溶液。C中Cl2发生的反应有3Cl2+2Fe(OH)3+10KOH==

2K2FeO4+6KCl+8H2O，另外还有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）探究K2FeO4的性质

①取C中紫色溶液，加入稀硫酸，产生黄绿色气体，得溶液a，经检验气体中含有Cl2。

为证明是否K2FeO4氧化了Cl－而产生Cl2，设计以下方案：

|  |  |
| --- | --- |
| 方案Ⅰ | 取少量a，滴加KSCN溶液至过量，溶液呈红色。 |
| 方案Ⅱ | 用KOH溶液充分洗涤C中所得固体，再用KOH溶液将K2FeO4溶出，得到紫色溶液b。取少量b，滴加盐酸，有Cl2产生。 |

Ⅰ．由方案Ⅰ中溶液变红可知a中含有\_\_\_\_\_\_离子，但该离子的产生不能判断一定是K2FeO4将Cl－氧化，还可能由\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_产生（用方程式表示）。

Ⅱ．方案Ⅱ可证明K2FeO4氧化了Cl－。用KOH溶液洗涤的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②根据K2FeO4的制备实验得出：氧化性Cl2\_\_\_\_\_ FeO42-（填“＞”或“＜”），而方案Ⅱ实验表明，Cl2和FeO42-的氧化性强弱关系相反，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

③资料表明，酸性溶液中的氧化性FeO42-＞MnO4-，验证实验如下：将溶液b滴入MnSO4和足量H2SO4的混合溶液中，振荡后溶液呈浅紫色，该现象能否证明氧化性FeO42-＞MnO4-。若能，请说明理由；若不能，进一步设计实验方案。

理由或方案：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5．某小组研究Na2S溶液与KMnO4溶液反应，探究过程如下。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验序号 | Ⅰ | Ⅱ |
| 实验过程 | 滴加10滴(约0.3mL)0.1mol/LNa2S溶液5mL0.01mol/L酸性KMnO4溶液(H2SO4酸化至pH=0) | 滴加10滴(约0.3mL) 0.01mol/L酸性KMnO4溶液(H2SO4酸化至pH=0)5mL0.1mol/LNa2S溶液 |
| 实验现象 | 紫色变浅（pH<1），生成棕褐色沉淀（MnO2） | 溶液呈淡黄色（pH≈8），生成浅粉色沉淀（MnS） |

资料：ⅰ.$MnO\_{4}^{-}$在强酸性条件下被还原为Mn2+，在近中性条件下被还原为MnO2。

ⅱ. 单质硫可溶于硫化钠溶液，溶液呈淡黄色。

（1）根据实验可知，Na2S具有\_\_\_\_\_\_\_\_性。

（2）甲同学预测实验I中S2–被氧化成$SO\_{3}^{2-}$。

①根据实验现象，乙同学认为甲的预测不合理，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②乙同学取实验I中少量溶液进行实验，检测到有$SO\_{4}^{2-}$，得出S2–被氧化成$SO\_{4}^{2-}$的结论，丙同学否定了该结论，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

③同学们经讨论后，设计了如下实验，证实该条件下$MnO\_{4}^{-}$的确可以将S2–氧化成$SO\_{4}^{2-}$。

0.1mol/L Na2S溶液

碳棒

碳棒

 a.右侧烧杯中的溶液是\_\_\_\_\_\_\_\_。

 b.连通后电流计指针偏转，一段时间后，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填操作和现象）。

（3）实验I的现象与资料i存在差异，其原因是新生成的产物（Mn2+）与过量的反应物（$MnO\_{4}^{-}$）发生反应，该反应的离子方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）实验II的现象与资料也不完全相符，丁同学猜想其原因与（3）相似，经验证猜想成立，他的实验方案是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）反思该实验，反应物相同，而现象不同，体现了物质变化不仅与其自身的性质有关，还与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_因素有关。

参考答案：

1. B

2. C

3. D

4．（16分）（1）①2KMnO4+16HCl2MnCl2+2KCl +5Cl2↑+8H2O

② ③Cl2+2OH−Cl−+ClO−+H2O

（2）①i. Fe3+ 4FeO42−+20H+4Fe3++3O2↑+10H2O ii.排除ClO−的干扰 ②> ,溶液的酸碱性不同

③理由：FeO42−在过量酸的作用下完全转化为Fe3+和O2，溶液浅紫色一定是MnO4−的颜色

方案：向紫色溶液b中滴加过量稀H2SO4，观察溶液紫色快速褪去还是显浅紫色

5.（14分）（1）还原

（2）①溶液呈紫色，说明酸性KMnO4溶液过量，$SO\_{3}^{2-}$能被其继续氧化

②因KMnO4溶液是用H2SO4酸化的，故溶液中出$SO\_{4}^{2-}$不一定是氧化新生成的

③a. 0.01mol/L KMnO4溶液（H2SO4酸化至pH=0）

 b.取左侧烧杯中的溶液，用盐酸酸化后，滴加BaCl2溶液，观察到有白色沉淀生成

（3）2Mn$O\_{4}^{-}$+3Mn2+-+ 2H2O= 5MnO2↓+4H+

（4）将实验I中生成的MnO2分离洗涤后，加入0.1mol/L Na2S溶液，观察到有浅粉色沉淀，且溶液呈淡黄色，证明新生成的MnO2与过量的S2-反应，故没得到MnO2沉淀

（5）浓度、用量、溶液中的酸碱性