

鲁科版高二上学期化学(选择性必修一)《3.3 沉淀溶解平衡》同步测试题及答案

一、单选题

1. 关于沉淀溶解平衡和溶度积常数，下列说法不正确的是

A. K_{sp} 只与难溶电解质的性质和温度有关，而与溶液中的离子浓度无关

B. 已知 25°C 时 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4.0 \times 10^{-38}$ ，则该温度下反应 $\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$ 的平衡常数 $K=4.0 \times 10^4$

C. 将饱和 Na_2SO_4 溶液加入到饱和石灰水中，有白色沉淀产生，说明 $K_{sp}[\text{Ca}(\text{OH})_2]>K_{sp}(\text{CaSO}_4)$

D. 已知 25°C 时， $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=1.8 \times 10^{-11}$ ，在 MgCl_2 溶液中加入氨水调混合液的 $\text{pH}=11$ ，产生沉淀，则此时溶液中的 $c(\text{Mg}^{2+})=1.8 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. 下列实验操作对应的现象与结论均正确的是 ()

选项	实验操作	现象	结论
A	常温下将 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体在小烧杯中混合	烧杯壁变凉	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 的反应是吸热反应
B	将充有 NO_2 的密闭烧瓶放入热水中	烧瓶内气体颜色变深	NO_2 生成 N_2O_4 的反应中， $\Delta H > 0$
C	将 $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水稀释成 $0.01 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，测量稀释前后溶液 pH	pH 减小	稀释后 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离程度减小
D	常温下向物质的量浓度均为 $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 和 NaI 混合溶液中逐滴滴入 AgNO_3 溶液	先出现黄色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) < K_{sp}(\text{AgI})$

A. A

B. B

C. C

D. D

3. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	室温下， $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的 pH 大于 7	乙酸是弱酸
B	室温下，向浓度均为 $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 BaCl_2 和 CaCl_2 混合溶液中滴加 Na_2SO_4 溶液，出现白色沉淀	$K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{CaSO}_4)$
C	室温下，向 FeCl_3	Fe^{3+} 的还原性比 I_2 的强

	溶液中滴加少量 KI 溶液，再滴加几滴淀粉溶液，溶液变蓝色	
D	室温下，用 pH 试纸测得：0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液的 pH 约为 10；0.1 mol·L ⁻¹ NaHSO ₃ 溶液的 pH 约为 5	HSO ₃ ⁻ 结合 H ⁺ 的能力比 SO ₃ ²⁻ 的强

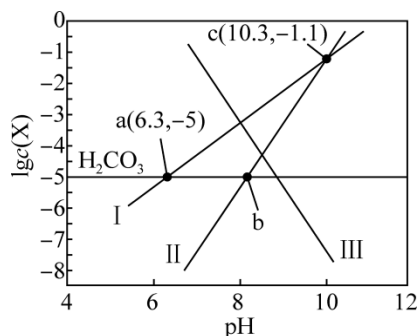
A. A

B. B

C. C

D. D

4. 常温下，天然水体中 H₂CO₃ 与空气中的 CO₂ 保持平衡，水体中 lg c(X) [X 为 H₂CO₃、HCO₃⁻、CO₃²⁻ 或 Ca²⁺] 与 pH 的关系如图所示，已知 K_{sp}(CaCO₃)=2.8×10⁻⁹。下列说法不正确的是

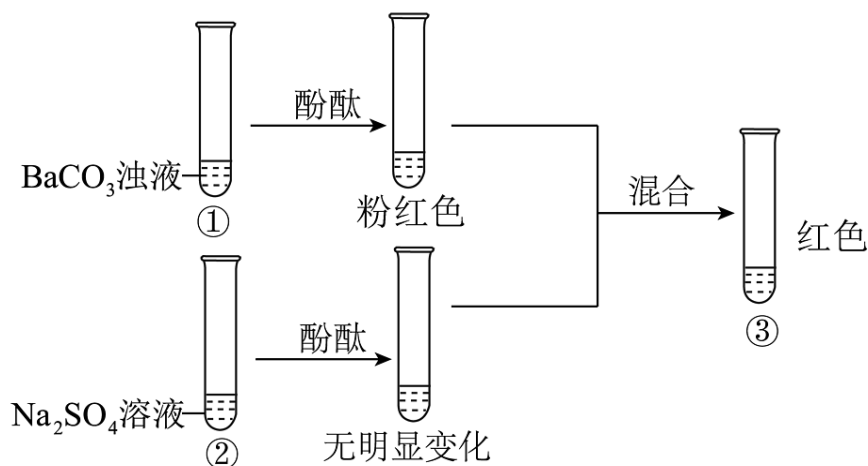


- A. I 代表 HCO₃⁻ 与 pH 的关系曲线
- B. pH=10.3 时，c(Ca²⁺)=2.8×10^{-7.9}mol·L⁻¹
- C. 2pH(b)=pH(a)+pH(c)
- D. H₂CO₃ 的二级电离常数为 10^{-6.3}
5. 下列说法正确的是 ()
- A. 难溶电解质的溶度积越大，溶解度越大
- B. 用 Na₂CO₃ 溶液除去水垢中的 CaSO₄ 利用了 K_{sp}(CaSO₄) > K_{sp}(CaCO₃)
- C. 25℃ 时，向含有 Ag₂SO₄ 沉淀的溶液中加入 Na₂SO₄ 固体，溶液中的 c(Ag⁺) 增大
- D. 25℃ 时，向饱和 Mg(OH)₂ 溶液中加水，Mg(OH)₂ 的溶解度、K_{sp} 均增大
6. 下表是三种难溶金属硫化物的溶度积常数 (25℃)：

化学式	FeS	CuS	MnS
溶度积	6.3×10 ⁻¹⁸	1.3×10 ⁻³⁶	2.5×10 ⁻¹³

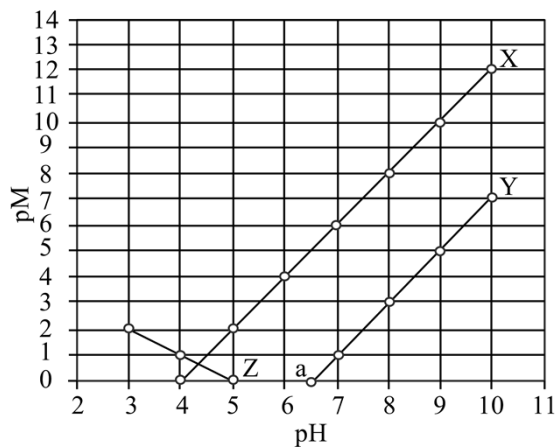
下列有关说法中正确的是 ()

- A. 25℃ 时，CuS 的溶解度大于 MnS 的溶解度
- B. 25℃ 时，饱和 CuS 溶液中，Cu²⁺ 的浓度为 1.3×10⁻³⁶mol·L⁻¹
- C. 因为 H₂SO₄ 是强酸，所以反应 CuSO₄+H₂S=CuS↓+H₂SO₄ 不能发生
- D. 除去某溶液中的 Cu²⁺，可以选用 FeS 作沉淀剂
7. 某同学进行如图所示实验。下列说法不正确的是



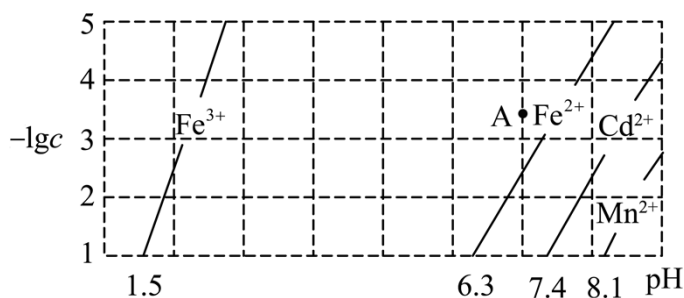
- A. ①中存在沉淀溶解平衡: $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
- B. 检验②中阴离子的方法: 先加入稀盐酸酸化, 若无现象, 再加入 BaCl_2 溶液
- C. 加热③的溶液, 红色会变深
- D. 上述实验现象, 说明 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$

8. 常温下, 向 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 和 HR 的混合液中滴加 NaOH 溶液, pM 与 pH 的关系如图所示。已知: $pM = -\lg c(M)$, $c(M)$ 代表 $c(\text{Co}^{2+})$ 、 $c(\text{Pb}^{2+})$ 或 $\frac{c(\text{R}^-)}{c(\text{HR})}$, $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2]$ 。下列叙述正确的是



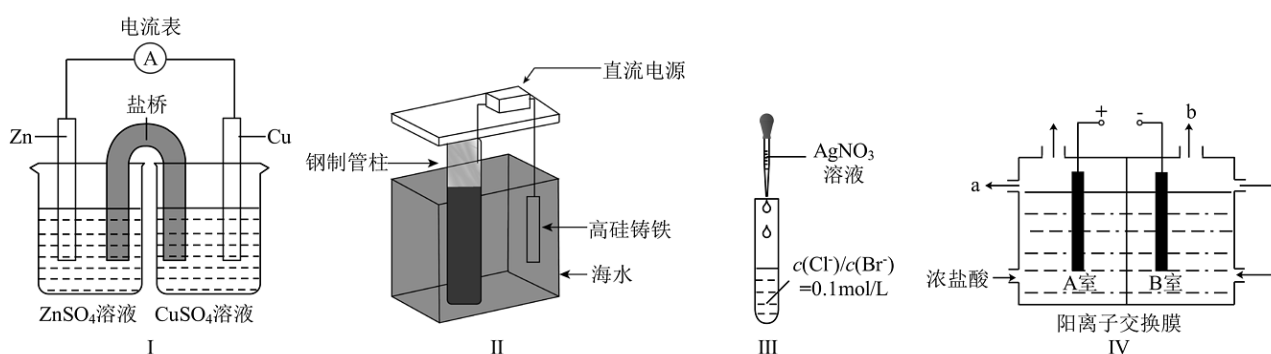
- A. X、Z 分别代表 $-\lg c(\text{Co}^{2+})$ 、 $-\lg \frac{c(\text{R}^-)}{c(\text{HR})}$ 与 pH 的关系
- B. HR 的电离常数的数量级为 10^{-6}
- C. $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 10^{-15}$
- D. 常温下, $\text{Co}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 共存时: $c(\text{Pb}^{2+}):c(\text{Co}^{2+}) = 10^5:1$

9. 某工业废水中含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cd^{2+} 、 Mn^{2+} 等离子, 现要用沉淀法除去 Cd^{2+} 、 Mn^{2+} , 并回收 Fe 元素, 上述金属阳离子在水中达到沉淀溶解平衡时的 $-\lg c - pH$ 关系如图所示。下列说法不正确的是



- A. A 点时 Fe^{2+} 未沉淀
- B. 分离 Fe 元素前需要加入氧化剂
- C. 当 $pH = 9.0$ 时 $\frac{c(Cd^{2+})}{c(Mn^{2+})} = 10^{1.4}$
- D. Mn^{2+} 沉淀完全时 Cd^{2+} 也沉淀完全

10. 下列有关四个实验装置的叙述错误的是



- A. 图 I 所示装置工作时，盐桥中的阳离子移向 $CuSO_4$ 溶液
- B. 图 II 所示的金属防护法称为外加电流法
- C. 图 III 可以比较 $K_{sp}(AgCl)$ 、 $K_{sp}(AgBr)$ 的相对大小
- D. 图 IV 所示装置工作时，溶液 a 是烧碱溶液

11. 下列实验现象及结论正确的是 ()

- A. 向 $AgNO_3$ 溶液中加入几滴 $NaCl$ 溶液生成白色沉淀，再向试管内加入 KI 溶液若生成黄色沉淀，则证明 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$
- B. 等物质的量浓度、等体积的 CH_3COONa 和 $NaClO$ 阴离子的总数前者小于后者
- C. Na_2CO_3 溶液滴入足量硼酸溶液中，无气泡生成，说明 $K_a: H_2CO_3 > H_3BO_3$
- D. 若弱酸的酸性 $H_2A > H_2B > HA^- > HB^-$ ，则等物质的量浓度等体积的 Na_2A ， Na_2B 溶液中，离子数目前者等于后者

12. 下列说法正确的是 ()

- A. $25^\circ C$ 时，向水中加入少量固体 $NaHSO_4$ ， $c(H^+)$ 增大， K_w 不变
- B. 向 $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} CH_3COOH$ 溶液中加入少量的 CH_3COONa 晶体， $\frac{c(CH_3COO^-)}{c(CH_3COOH)}$ 减小
- C. 常温下，向 $BaCO_3$ 饱和溶液中加入 Na_2CO_3 固体， $c(Ba^{2+})$ 减小， $BaCO_3$ 的 K_{sp} 减小

D. 一定条件下, 将一定浓度的 CH_3COONa 溶液加水稀释, 溶液中所有离子的浓度都减小

13. 将 $40\text{mL } 1.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液与 $30\text{mL } 3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液混合, 生成浅蓝色沉淀, 假如溶液中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 或 $c(\text{OH}^-)$ (c 表示浓度) 都已变得很小, 可忽略, 则生成沉淀的组成可表示为 ()

A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$

B. $\text{CuSO}_4\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$

C. $\text{CuSO}_4\cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$

D. $\text{CuSO}_4\cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$

14. 某酸性化工废水中含有 Ag^+ 、 Pb^{2+} 等重金属离子。有关数据如下:

难溶电解质	AgI	Ag_2S	PbI_2	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	PbS
$K_{\text{sp}}(25^\circ\text{C})$	8.3×10^{-12}	5.3×10^{-20}	7.1×10^{-6}	1.2×10^{-15}	3.4×10^{-25}

在废水排放之前, 用沉淀法除去这两种离子, 应该加入的试剂是 ()

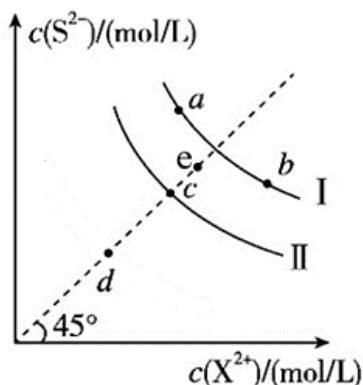
A. 氢氧化钠

B. 硫化钠

C. 碘化钾

D. 氢氧化钙

15. 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{MnS})=2.5\times 10^{-13}$, $K_{\text{sp}}(\text{FeS})=6.3\times 10^{-18}$ 。FeS 和 MnS 在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示(X^{2+} 表示 Fe^{2+} 或 Mn^{2+}), 下列说法错误的是



A. 曲线 II 表示 MnS 的沉淀溶解平衡曲线

B. 升高温度, 曲线 II 上的 c 点可沿虚线平移至 e 点

C. 常温下, 反应 $\text{MnS}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeS}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ 的平衡常数 $K \approx 4 \times 10^4$

D. 向 b 点溶液中加入少量 Na_2S 固体, 溶液组成由 b 点沿 I 线向 a 点方向移动

16. 中学化学中很多“规律”都有其适用范围, 下列根据有关“规律”推出的结论正确的是 ()

选项	规律	结论
A	较强酸可以制取较弱酸	用亚硫酸溶液无法制取硫酸溶液
B	升高温度, 反应速率越快	常温下钠与氧气反应生成氧化钠, 升高温度, Na_2O 的生成速率加快

C	金属越活泼，其阳离子氧化性越弱	Fe^{3+} 的氧化性弱于 Cu^{2+}
D	K_{sp} 小的沉淀易向 K_{sp} 更小的沉淀转化	CaSO_4 悬浊液中滴加 Na_2CO_3 溶液可生成 CaCO_3 沉淀

A. A

B. B

C. C

D. D

17. 下列各实验的操作、现象及所得出的结论都正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向硅酸钠溶液中滴加 1 滴酚酞，然后逐滴加入稀盐酸至红色褪去	2min 后，试管里出现凝胶	氯的非金属性比硅强
B	向 2%稀氨水中滴加 2%硝酸银溶液	产生白色沉淀，后消失	现配现制银氨溶液
C	玻璃棒蘸取少量某溶液进行焰色试验	火焰呈黄色	肯定有钠元素，可能含钾
D	向试管中加入 1mL $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}$ 溶液和 2 滴 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ZnSO}_4$ 溶液，再滴加 2 滴 CuSO_4 溶液	先产生白色沉淀，后产生黑色沉淀	无法比较 ZnS 、 CuS 溶度积常数 K_{sp} 大小

A. A

B. B

C. C

D. D

18. 已知： $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=1.8\times 10^{-10}$ ； $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})=6.3\times 10^{-50}$ 。向盛 0.1mol/L AgNO_3 溶液的试管中滴加 $0.1\text{mol/L Na}_2\text{S}$ 溶液至沉淀完全，再滴加足量 NaCl 溶液，产生的现象或生成的物质是（ ）

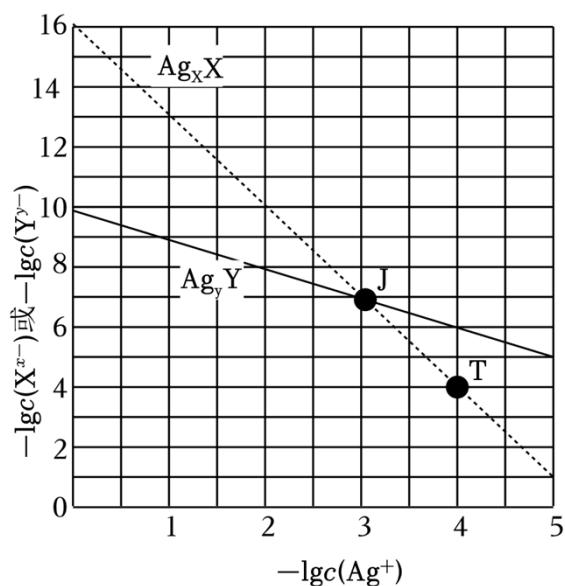
A. 黑色沉淀完全转化为白色沉淀

B. 既有氯化银也有硫化银

C. 只产生黑色硫化银沉淀

D. 只有氯化银白色沉淀

19. 某温度下，两种难溶盐 Ag_xX 、 Ag_yY 的饱和溶液中 $-\lg c(\text{X}^{x-})$ 或 $-\lg c(\text{Y}^{y-})$ 与 $-\lg c(\text{Ag}^+)$ 的关系如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. $x: y = 3: 1$

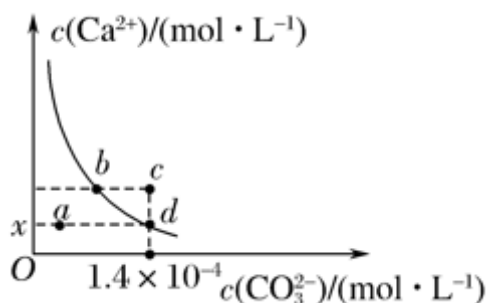
B. 若混合溶液中各离子浓度如 J 点所示，加入 $\text{AgNO}_3(\text{s})$ ，则平衡时 $\frac{c(\text{X}^{x-})}{c(\text{Y}^{y-})}$ 变小

C. 向 Ag_xX 固体中加入 Na_yY 溶液，可发生 $\text{Ag}_x\text{X} \rightarrow \text{Ag}_y\text{Y}$ 的转化

D. 若混合溶液中各离子起始浓度如 T 点所示，待平衡时 $c(\text{X}^{x-}) + c(\text{Y}^{y-}) < 2c(\text{Ag}^+)$

20. 25 °C 时， CaCO_3 在水中的溶解平衡曲线如图所示。已知 25 °C 时， CaCO_3 的 $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.8 \times 10^{-9}$ 。

据图分析，下列说法错误的是 ()



A. x 的数值为 2×10^{-5}

B. c 点时有碳酸钙沉淀生成

C. b 点与 d 点对应的溶度积相等

D. 加入蒸馏水可使溶液由 d 点变到 a 点

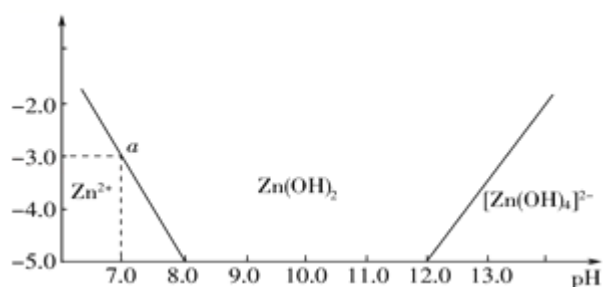
二、填空题

21. 若向 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 浊液中滴入足量的 FeCl_3 溶液，振荡后，白色沉淀会全部转化为红褐色沉淀，试从平衡的角度解释沉淀转化的原因：

因：_____。

22. 如图所示，横坐标为溶液的 pH，纵坐标为 Zn^{2+} 或 ZnO_2^{2-} 物质的量浓度的对数

回答下列问题。(ZnO_2^{2-} 和 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 表示一样)

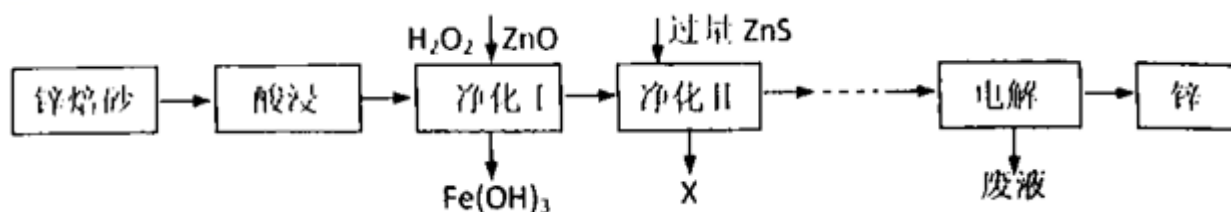


(1) 往 ZnCl_2 溶液中加入足量的氢氧化钠溶液, 反应的离子方程式可表示为:

(2) 从图中数据计算可得 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的溶度积 $K_{\text{sp}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

三、实验探究题

23. Zn 、 Fe 及其化合物在生产生活中应用比较广泛。工业上利用锌焙砂(主要含 ZnO 、 ZnFe_2O_4 还含有少量 FeO 和 CuO 等杂质)制取金属锌的工艺流程如下:



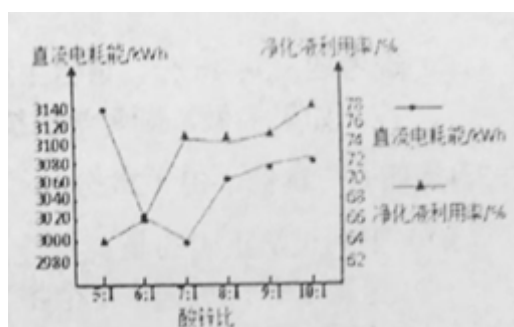
(1) 为了提高酸浸效率, 可采用的措施有_____ (任答两条): 写出 ZnFe_2O_4 溶于酸的离子方程式_____

(2) 向净化 I 操作中加入 ZnO 的目的_____

(3) 若净化后的溶液中 Cu^{2+} 浓度为 $1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$, 则净化后溶液中 Zn^{2+} 浓度为_____

(已知: 室温下 $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = 1.6 \times 10^{-24}$, $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 6.4 \times 10^{-36}$)

(4) “电解”工艺制锌时 Zn^{2+} 利用率较低, 废液中有大量的 Zn^{2+} 残留。某化工厂拟采用改变酸锌比净化废液的方式来提高原料的利用率, 降低成本。下图是工业生产中不同酸锌比时净化液利用率对电解时直流耗电影响关系图。根据下图分析, 该工厂净化废液时的最佳酸锌比为_____。



A. 5: 1

B. 6: 1

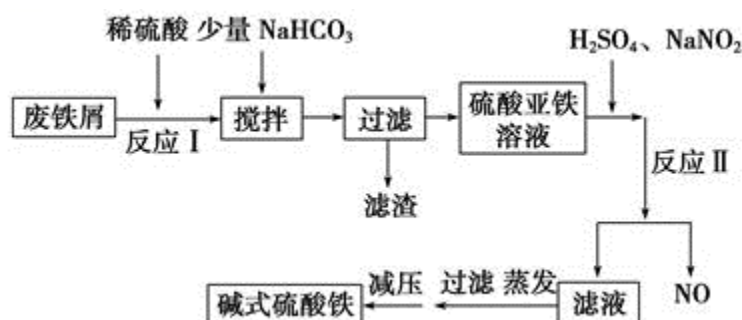
C. 7: 1

D. 10: 1

(5) ZnFe_2O_4 是一种性能优良的软磁材料，工业上常利用 $\text{ZnFe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 隔绝空气加热分解制备，该晶体的热分解化学方程式为_____。

测热分解后产品中 ZnFe_2O_4 的质量分数方法如下：取 a 克产品用 H_2SO_4 溶解后加入足量 KI 溶液充分反应，调溶液至弱酸性，再加入淀粉指示剂，用 $\text{cmol/LNa}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定，用去此标准溶液 vml 时，刚好到达滴定终点，则此产品中 ZnFe_2O_4 的质量分数为_____（用 a、c、v 表示）。（已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ）

24. 碱式硫酸铁 $[\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4]$ 是一种新型高效絮凝剂，常用于污水处理，在医疗上也可用于治疗消化性溃疡出血。工业上利用废铁屑(含少量氧化铝等)生产碱式硫酸铁的工艺流程如下所示：



部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 如表所示：

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀	2.3	7.5	3.4
完全沉淀	3.2	9.7	4.4

请回答下列问题：

(1) 加入少量 NaHCO_3 的目的是调节溶液的 pH，除去 Al^{3+} ，①pH 的范围_____，②写出可能发生的离子方程式：_____。

(2) 在实际生产中，反应 II 中常同时通入 O_2 ，以减少 NaNO_2 的用量。若参与反应的 O_2 有 11.2 L(标准状况)，则相当于节约 NaNO_2 的物质的量为_____。

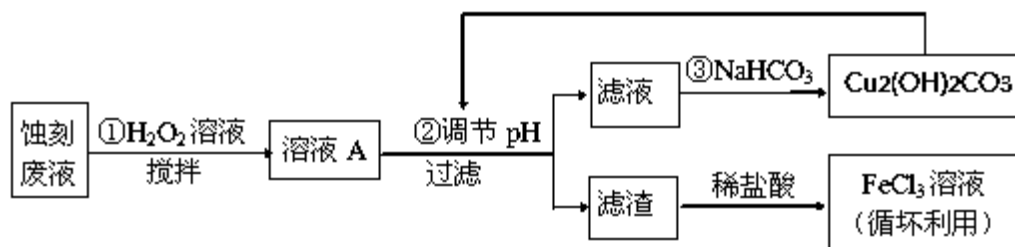
(3) 碱式硫酸铁溶于水后产生的 $\text{Fe}(\text{OH})^{2+}$ 可部分水解生成 $\text{Fe}_2(\text{OH})_4^{2+}$ ，该水解反应的离子方程式为_____。 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} =$ _____。（提示，完全沉淀 $\text{c}(\text{Fe}^{3+})$ 浓度为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ）

(4) 在医药上常用硫酸亚铁与硫酸、硝酸的混合液反应制备碱式硫酸铁。根据我国质量标准，产品中不得含有 Fe^{2+} 及 NO_3^- 。为检验所得的产品中是否含有 Fe^{2+} ，应使用的试剂为_____。

25. 电子工业中，常用氯化铁溶液作为印刷电路铜板蚀刻液。请按要求回答下列问题：

(1) 若向氯化铁溶液中加入一定量的澄清石灰水, 调节溶液 pH, 可得红褐色沉淀, 该反应的离子方程式为: _____, 该过程中调节溶液的 pH 为 5, 则 $c(\text{Fe}^{3+})$ 为: _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(已知: $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4.0 \times 10^{-38}$)

(2) 某探究小组设计如下线路处理废液和资源回收:



①用足量 FeCl_3 溶液蚀刻铜板后的废液中含有的金属阳离子有: _____。

② FeCl_3 蚀刻液中通常加入一定量的盐酸, 其中加入盐酸的目的是: _____。

③步骤①中加入 H_2O_2 溶液的目的

是: _____。

④已知: 生成氢氧化物沉淀的 pH

	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
开始沉淀时	4.7	7.0	1.9
沉淀完全时	6.7	9.0	3.2

根据表中数据推测调节 pH 的范围是: _____。

⑤写出步骤②中生成 CO_2 的离子方程式: _____

(已知 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 难溶于水)。

参考答案解析

1. 【答案】C

2. 【答案】A

【解析】【解答】A. 烧杯壁变凉, 反应吸热, 导致温度降低, 为吸热反应, 现象、结论均合理, 故 A 符合题意;

B. 将充有 NO_2 的密闭烧瓶放入热水中, 烧瓶内气体颜色变深, 证明 NO_2 生成 N_2O_4 的反应向逆反应方向移动, 则逆方向是吸热方向, 正方向是放热反应, $\Delta H < 0$, 结论不符合题意, 故 B 不符合题意;

B. 稀释碱溶液, pH 减小, 但一水合氨为弱电解质, 稀释促进电离, 电离程度增大, 故 C 不符合题意;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/288013020134006130>