

6. (本题 1分)

在 $K[Co(NH_3)_2Cl_4]$ 中, Co 的氧化数和配位数分别是_____ ()

- (A) +2 和 4 (B) +4 和 6 (C) +3 和 6 (D) +3 和 4

7. (本题 2分)

下列配合物的稳定性,从大到小的顺序,正确的是_____ ()

- (A) $[HgI_4]^{2-} > [HgCl_4]^{2-} > [Hg(CN)_4]^{2-}$
(B) $[Co(NH_3)_6]^{3+} > [Co(SCN)_4]^{2-} > [Co(CN)_6]^{3-}$
(C) $[Ni(en)_3]^{2+} > [Ni(NH_3)_6]^{2+} > [Ni(H_2O)_6]^{2+}$
(D) $[Fe(SCN)_6]^{3-} > [Fe(CN)_6]^{3-} > [Fe(CN)_6]^{4-}$

8. (本题 2分)

下列卤化物中, 共价性最强的是_____ ()

- (A) LiF (B) RbCl (C) LiI (D) BeI₂

9. (本题 2分)

在常温下, Cl_2, Br_2, I_2 与 NaOH 作用正确的是_____ ()

- (A) Br_2 生成 NaBr, NaBrO (B) Cl_2 生成 NaCl, NaClO
(C) I_2 生成 NaI, NaIO (D) Cl_2 生成 NaCl, NaClO₃

10. (本题 2分)

氮气制备的方法是_____ ()

- (A) 将硝酸铵 (NH_4NO_3) 加热 (B) 将亚硝酸铵 (NH_4NO_2) 加热
(C) 将氯气与氨混合 (D) B和C

11. (本题 2分)

下列物质中最强的质子碱为_____ ()

- (A) Ac^- (B) OH^- (C) NH_3 (D) NH_2^-

12. (本题 2分)

根据价层电子的排布, 下列化合物中为无色的是_____ ()

- (A) CuCl (B) $CuCl_2$ (C) $FeCl_3$ (D) $FeCl_2$

13. (本题 2分)

已知下列络离子的实测磁矩数值:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ① $Mn(CN)_6^{4-}$ 1.8 B.M. | ② $Mn(CN)_6^{3-}$ 3.2 B.M. |
| ③ $Fe(CN)_6^{3-}$ 1.7 B.M. | ④ FeF_6^{3-} 5.9 B.M. |
| ⑤ $Fe(CN)_6^{4-}$ 逆磁的 | ⑥ $Co(NO_2)_6^{4-}$ 1.8 B.M. |

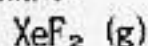
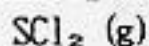
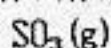
其中属于低自旋络合物的是_____ ()

- (A) ①, ②, ③, ⑤ (B) ③, ④
(C) ①, ②, ③ (D) ①, ③, ⑤, ⑥

二. 填空题: (共 9 分)

1. (本题 5 分)

根据价层电子对互斥理论,画出并说明下列分子的几何构型,判断分子有无极性,分子间存在什么作用力。并指出 SO_2 和 SCl_2 哪个沸点高。



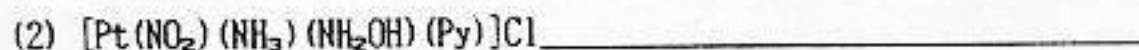
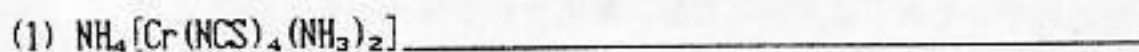
几何构型 _____

分子极性 _____

分子间力 _____

2. (本题 2 分)

命名下列配合物:



3. (本题 2 分)

用氰化物试剂做实验,废液应该用 _____、 _____、

_____等处理,如未经预处理便倒入废酸缸中,则会有剧毒

产生。

三. 计算题: (共 20 分)

1. (本题 2 分)

人体血液中有 $\text{H}_2\text{CO}_3 \sim \text{HCO}_3^-$ 缓冲对起作用,若测得入血的 $\text{pH}=7.20$,且已知 H_2CO_3 的 $\text{p}K_1=6.10$,试计算:

(1) $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$ 浓度比值

(2) 若 $[\text{HCO}_3^-] = 23 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 求 $[\text{H}_2\text{CO}_3]=?$

2. (本题 10 分)

已知 $\varphi^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})=1.51 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1.36 \text{ V}$,若将此两电对组成电池,请写出:

(1) 该电池的电池符号;

(2) 写出正负电极的电极反应和电池反应以及电池标准电动势;

(3) 计算电池反应在 25°C 时 $\Delta_r G_m^\ominus$ 和 K ;

(4) 当 $[\text{H}^+]=1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 而其他离子浓度均为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $p_{\text{Cl}_2}=100 \text{ kPa}$ 时的电池电动势;

(5) 在(4)的情况下, K 和 $\Delta_r G_m$ 各是多少?

3. (本题4分)

(1) 计算 $\text{CuCl(s)} + \text{Cl}^-(\text{aq}) = \text{CuCl}_2^-(\text{aq})$ 反应的平衡常数 K ;

(2) 试问用 0.10 dm^3 , $1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl 溶液最多可以溶解 CuCl 固体多少摩尔? (已知: $K_{\text{sp}} \text{CuCl(s)} = 1.2 \times 10^{-6}$, $K_{\text{稳}} \text{CuCl}_2^- = 3.2 \times 10^5$)

4. (本题4分)

已知 298.2 K 时, 反应: $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 6\text{NH}_3 = [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 6\text{H}_2\text{O}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -79.49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\ominus = -92.05 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

(1) 试判断反应方向;

(2) 计算 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的 $K_{\text{稳}}$.

四 . 问答题: (共 20 分)

1. (本题 5分)

已知下述配合物磁矩:

(1) $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$: $\mu = 0 \text{ B.M.}$; (2) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$: $\mu = 0 \text{ B.M.}$

命名、并根据价键理论说明中心离子轨道杂化类型、配离子价层电子排布、配离子空间构型及属何种类型(内轨或外轨型)配合物。

2. (本题2分)

写出从尾气中除去 Cl_2 的两种反应的方程式。

(1) 尾气通过 NaOH 溶液

(2) 尾气通入有 Fe 的 FeCl_2 溶液

3. (本题2分)

判断下列分子中键角大小的变化规律, 并说明原因。

PF_3

PCl_3

PBr_3

PI_3

4. (本题4分)

解释下列事实, 写出反应方程式:

(1) 用 $\text{浓NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 检查氯气管道漏气;

(2) NH_4HCO_3 俗称“气肥”, 储存时要密闭;

(3) 制 NO_2 时, 用 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 热分解, 而不用 NaNO_3 ;

(4) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 加水得不到透明溶液, 配制时需用 HNO_3 酸化溶液。

5. (本题3分)

电烙铁在长期使用后, 铜制烙铁头常常有红色的粉末状物质脱落出来, 请说明原因。

6. (本题4分)

元素 A 的简单离子能够形成氨配位化合物, 该配合物的配离子的电荷正好等于 A 所处的族数, 而 A 的氢氧化物具有两性, 试问:

(1) A 属哪区元素? 是第几周期第几族?

(2) 写出 A 的核外电子分布式;

(3) 写出 A 的原子序数及元素符号。

五、综合题(26分)

1、试用离子极化观点解释下列氯化物的熔、沸点变化趋势：

KCl、CaCl₂ 的熔、沸点高于 GeCl₄；ZnCl₂ 的熔、沸点低于 CaCl₂；

FeCl₃ 的熔、沸点低于 FeCl₂

2、如何用最简便的方法，检验 CuO 经氢气还原所得到的红色产物中是否含有 Cu₂O？

3、当电解 CdCl₂ 的水溶液时，镉的迁移数会出现反常，为什么？

4、判断下列物质中哪些是路易斯酸？哪些是路易斯碱？为什么？

KOH、NO₂⁻、HNO₂、I₂、SiCl₄、Cu⁺⁺、BF₃、NO₂⁺、NH₃

5、在配制冷冻剂时采用 CaCl₂·6H₂O 好？还是 CaCl₂ 好？为什么？

6、三聚磷酸钠 (Na₅P₃O₁₀) 是许多洗涤剂的添加剂，用来络合水中的 Ca²⁺、Mg²⁺ 离子，达到软化水的目的。请画出 P₃O₁₀⁵⁻ 离子的结构式。由于 Ca²⁺、Mg²⁺ 与 P₃O₁₀⁵⁻ 形成的配离子易溶于水，当大量洗涤水被排入水体时，将给环境造成怎样的影响？有人提出用某些金属离子可将它们沉淀出来，以减少磷酸盐的排放量。请提供两种金属离子。