

青岛大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 830 科目名称 无机化学 (共 6 页)

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

一、选择题 (共 12 题 20 分)

1. 2 分

理想溶液是指----- ()

- (A) 溶质对溶剂分子间作用力没有明显影响
- (B) 溶解过程中几乎没有热效应
- (C) 溶解前后溶质和溶剂的体积没有变化
- (D) 以上三个性质

2. 2 分

1.17% 的 NaCl 溶液产生的渗透压接近于----- ()

(相对原子质量: Na 23, Cl 35.5)

- (A) 1.17% 葡萄糖溶液
- (B) 1.17% 蔗糖溶液
- (C) $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 葡萄糖溶液
- (D) $0.40 \text{ mol} \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液

3. 2 分

如果用浓盐酸与漂白粉作用制备氯气，在所制得的氯气中可能会出现的杂质是…

()

- (A) 二氧化碳
- (B) 水蒸气
- (C) 氯化氢
- (D) 以上三种

4. 2 分

用煤气灯火焰加热硝酸盐时，可分解为金属氧化物、二氧化氮和氧气的是……

()

- (A) 硝酸钠
- (B) 硝酸锂
- (C) 硝酸银
- (D) 硝酸铯

5. 2 分

在 FeCl_3 与 KSCN 的混合液中加入过量 NaF ，其现象是…… ()

某化学反应的方程式为 $2A \longrightarrow P$ 则在动力学研究中表明该反应为……………

()

(A) 二级反应

(B) 基元反应

(C) 双分子反应

(D) 以上都无法确定

12. 1 分

在 Fe^{3+} 溶液中加入 $NH_3 \cdot H_2O$ 生成的物质是……………

()

(A) $Fe(OH)_3$

(B) $[Fe(OH)_6]^{3-}$

(C) $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$

(D) $[Fe(NH_3)_3(H_2O)_3]^{3+}$

二、填空题 (共 8 题 15 分)

13. 2 分

配合物 $[Cr(OH)(C_2O_4)(en)(H_2O)]$ 的系统命名法名称为

_____。

14. 2 分

氢原子光谱是_____光谱，谱线的波长与能级间能量差的关系是

_____。

15. 2 分

写出下列物质的化学式：

多聚偏磷酸_____； 12-钼磷酸铵_____。

16. 2 分

质子酸 NH_3 和 NH_4^+ 的共轭碱分别是_____和_____； 质子碱

$(CH_3)_2NH$ 和 $C_6H_5NH_2$ 的共轭酸分别是_____和_____。

17. 2 分

将化合物 H_2O 、 H_2S 和 H_2Se 按下述性质排序：

(1) 酸性增大的顺序_____，

(2) 与硬酸（如质子）作用时碱性增大的顺序_____。

18. 2 分

将金属单质 K 、 Ga 、 Cu 、 W 按熔点由高到低排列的顺序

为_____。

19. 2 分

Cu | CuSO₄(aq) 和 Zn | ZnSO₄(aq) 用盐桥连接构成原电池。电池的正极是_____, 负极是_____。在 CuSO₄ 溶液中加入过量氨水, 溶液颜色变为_____, 这时电动势_____; 在 ZnSO₄ 溶液中加入过量氨水, 这时电池的电动势_____。

20. 1 分

氧原子的第一电子亲和能 E₁ 为_____值; 第二电子亲和能 E₂ 为_____值。

三、计算题 (共 4 题 55 分)

21. 15 分

碘钨灯发光效率高, 使用寿命长, 灯管中所含少量碘与沉积在管壁上的钨化合生成 WI₂(g): W(s) + I₂(g) = WI₂(g) ①

WI₂ 又可扩散到灯丝周围的高温区, 分解成钨蒸气沉积在钨丝上。

已知 298K 时, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{WI}_2, \text{g}) = -8.37 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$S_m^\ominus(\text{WI}_2, \text{g}) = 0.2504 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

$S_m^\ominus(\text{W}, \text{s}) = 0.0335 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

$\Delta_f H_m^\ominus(\text{I}_2, \text{g}) = 62.24 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$S_m^\ominus(\text{I}_2, \text{g}) = 0.2600 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

(1) 计算反应①在 623K 时 $\Delta_r G_m^\ominus$;

(2) 计算反应 WI₂(g) = I₂(g) + W(s) 发生时的最低温度是多少?

22. 15 分

已知下列电极反应的电势:

$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- = \text{Cu}^+ \quad \varphi_1^\ominus = 0.15 \text{ V}$

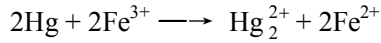
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e}^- = \text{CuI} \quad \varphi_2^\ominus = 0.86 \text{ V}$

计算 CuI 的溶度积。

23. 10 分

过量液态汞加到 $1.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 酸化了的 Fe³⁺ 溶液中, 假定只有下面反应

发生:



在 25°C 达到平衡时, 只留下 4.6% Fe^{3+} , 试计算 $\varphi^\ominus(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg})$ 。

已知 $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$ 。

24. 15 分

计算 AgBr 在 $6.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中的溶解度 ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)。

已知: $\text{AgBr} \quad K_{\text{SP}} = 5.35 \times 10^{-13}$; $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \quad K_{\text{稳}} = 1.1 \times 10^7$

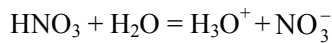
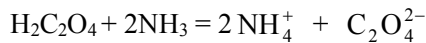
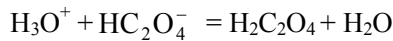
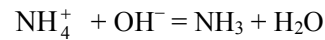
四、问答题 (共 5 题 60 分)

25. 15 分

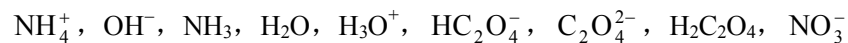
已知 $\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 和 $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ 的磁矩分别为 3.2 B.M. 和零。试推断这两种配离子的中心原子的电子排布、成配键的轨道和空间构型诸方面的差异。

26. 15 分

今有下述四个酸碱反应:



(1) 根据上述反应, 确定下述物种哪些是酸;



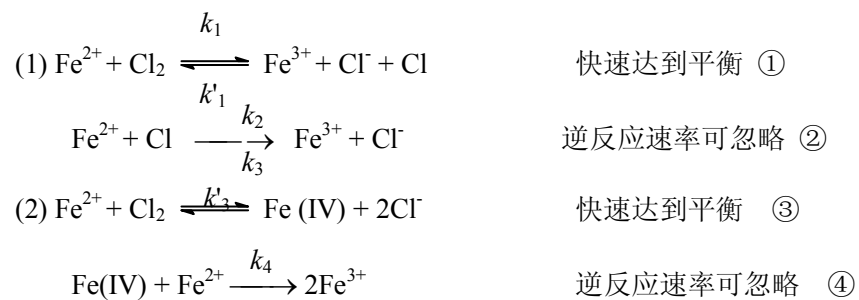
(2) 列出上述四个反应中所有的酸, 最强的列在第一位;

(3) 列出上述四个反应中所有的碱, 最强的列在第一位。

27. 10 分

Fe^{2+} 在水溶液中被 Cl_2 氧化, 总的方程式是: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 实验发现: 当 Fe^{3+} 和 Cl^- 浓度增加时, 总反应速率下降, 试论证哪一种机理可能符合实验观

测事实?



28. 15 分

运用 MOT 解释 O₂ 分子的顺磁性和异常活泼性。

29. 5 分

指出下列公式中各物理量及常数的名称并回答公式后的问题:

$k = Ae^{-E_a/RT}$, 讨论 k 与 E_a 、 T 的关系。