

微 2203 班第一次化学测试

考试时间：18:30~20:10（共 100 分钟）

可能用到的常数： $R=8.314\text{J/mol}\cdot\text{K}$ $F=96845\text{C/mol}$

一、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1. 在金属晶体中，可以把金属原子看成相互接触的等径圆球。则相邻两个原子核间距离（可以通过实验测定）就是金属原子半径。
2. n 越大，电子离核的平均距离越远，能量越高。
3. 由分子轨道理论可推知 O_2 、 O_2^- 、 O_2^{2-} 键能的大小顺序为 $O_2 > O_2^- > O_2^{2-}$ 。
4. 在温度不太高，压力不太高的情况下，可以将真实气体视为理想气体。
5. 功和热只能在系统的变化过程中体现出来，因此他们是状态函数。
6. 燃料电池的能量转换是将化学能转变成热能再进一步转化成电能。
7. 将适量的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液相混合后形成的溶液具有缓冲作用。
8. 一个电极反应乘以或者除以任何实数时，电对的 E^\ominus 值都会作相应的改变。
9. 配置 SnCl_2 溶液时应将 SnCl_2 溶于浓盐酸中，目的时防止 SnCl_2 水解生成难溶物。
10. 电极电势的数值与电极反应的写法无关，而平衡常数的数值随反应式的写法而改变。

二、选择题（前 5 题每题 1 分，后 5 题每题 2 分，共 15 分）

1. 下列量子数中正确的是:

A. $n = 2, l = 2, m = 0$

B. $n = 3, l = 1, m = -1$

C. $n = 2, l = 0, m = -1$

D. $n = 2, l = 3, m = 0$

2. 下列物质中, 沸点最高的是

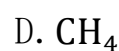
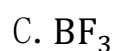
A. He

B. Ne

C. Ar

D. Kr

3. 下列分子中, 中心原子成键是以 sp_3 不等性杂化的是



4. H_2 分子之间的作用力有

A. 氢键

B. 取向力

C. 诱导力

D. 色散力

5. 下列何种函数不是状态函数

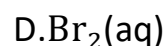
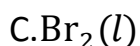
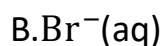
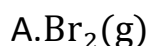
A. W

B. H

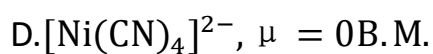
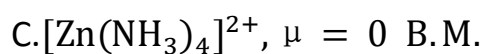
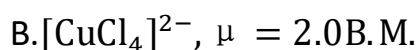
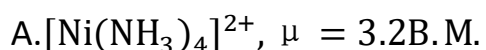
C. P

D. U

6. 下列几种物质中 $\Delta_f G_m^\theta$ (298K)为0的是



7. 下列配离子中具有平面正方形空间构型的是



8. 浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的下列物质的水溶液: (1) $NaCl$; (2) HAC ;

(3) Na_2SO_4 ; (4) 葡萄糖, 它们的凝固点从高到低排列顺序是:

A. (4) > (2) > (1) > (3) B. (3) > (1) > (2) > (4)

C. (1) > (2) > (3) > (4) D. (4) > (3) > (2) > (1)

9. 电对 Ag_2O/Ag 的电极反应是: $Ag_2O + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons 2Ag + 2OH^-$; 若改

变其电极电势, 下列措施中正确的是

- A. 改变 Ag_2O 的量
- B. 改变金属银的状态（例如粉碎成粉末）
- C. 适当改变碱溶液的浓度
- D. 适当改变碱溶液的用量

10. 对下列各种类型的正离子来说, 在讨论离子极化作用时, 应考虑正离子变形性的是

- A. 正离子的半径较小;
- B. 正离子的电荷较高;
- C. 具有 8 电子构型的正离子;
- D. 具有 18 电子构型的正离子。

三、填空题（每题 2 分，共 20 分）

1. 在等温条件下, 若化学平衡发生移动, 则化学平衡常数_____（填增大、减小或不变）。

2. H_2O 的共轭酸是_____, 共轭碱是_____。

3. 如果把下列二元化合物看作是由离子间相互作用而形成的, 试按照极化作用由强到弱的顺序排列。（填物质前的序号）

(1). NaCl (2). SiCl_4 (3). MgCl_2 (4). AlCl_3

4. 由实验得知, 反应 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应速率方程式为: $r = k[c(\text{A})]^{1/2} c(\text{B})$, 当 A 的浓度增大时, 反应速率____, 反应速率系数____
升高温度, 反应速率____, 反应速率系数_____。

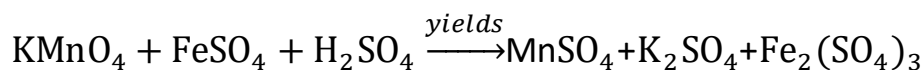
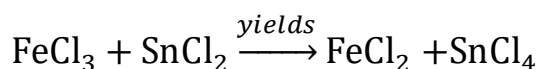
5. 化合物 $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}$ 的系统命名为_____, 其中心离子为_____, 配位数为_____, 配体是_____。

6. 原子的外层电子构型为 $3s^2 3p^3$ 的元素, 在周期表中位于第___周期, 第___族, 属于___区, 原子序数是_____。

7. BrO_3^- 中心原子的价层电子对数为_____, 价层电子对的空间构型为_____, BrO_3^- 的几何构型为_____, 中心原子的杂化方式为_____。

8. 已知 PbI_2 的溶度积 $K_{sp} = 8.49 \times 10^{-9}$, 则 PbI_2 在 $0.010 \text{ mol/dm}^3 \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中的溶解度为_____。

9. 已知下列反应: (yields 意为“生成”)



均能向正向进行。由此可以判断其中电极电势最大的电对是_____。

10. CCl_4 分子与 H_2O 分子间的相互作用力有_____。

四、简答题 (每道题 5 分, 共 10 分)

1. 半电池(I)、(II)电极电势的绝对值分别为: $E^\ominus(\text{M}^{2+}/\text{M})=0.126\text{V}$, $E^\ominus(\text{Z}^{2+}/\text{Z})=0.440\text{V}$ 。当它们分别与标准氢电极组成原电池时, 两种金属均被溶解。请回答:

(1) 半电池(I)和(II)的 E^\ominus 各等于多少?

(2) 半电池(I)和(II)分别与标准氢电极组成两个原电池, 其中最强的氧化剂是何种?

2. 某元素核外共有 24 个电子，写出其基态原子核外电子排布式，并指出该元素属于哪个周期、哪个族，写出该元素名称。

四、计算题（共四题，其中第一、二题每道题满分为 10 分，第三题满分为 12 分，第四题满分为 13 分，共 45 分）

1. 在标准状态下，已知反应的热力学数据如下：

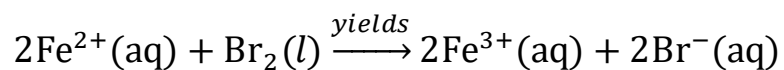
	$\text{Ag}_2\text{CO}_3 \text{ (s)} \xrightarrow{\text{yields}} \text{Ag}_2\text{O(s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$		
$\Delta_f H_m^\theta(298\text{K})(\text{KJ/mol})$	-505.8	-31.05	-393.5
$S_m^\theta(298\text{K})(\text{J/mol} \cdot \text{K})$	167.4	121.3	213.7

(1).300K 时，标准状态下反应能否自发进行？

(2).标准状态下，反应能自发进行的最低温度是多少？

2. 已知 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ，试计算 100ml 0.1mol/dm³氨水溶液的 PH 值为多少？若向此溶液中加入 100mL 0.2mol/dm³ MgCl₂ 溶液时，有无 Mg(OH)₂ 沉淀生成？（已知 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 5.6 \times 10^{-12}$ ）。

3. 已知 $E^{\ominus}(\text{Br}_2/\text{Br}^-)=1.07\text{V}$, $E^{\ominus}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.77\text{V}$, 在 25°C 利用下列反应组成原电池:



(1) 计算该原电池的 E^{\ominus}

(2) 计算反应的 $\Delta_{\text{r}}G_{\text{m}}^{\ominus}$

(3) 写出原电池图式

4. 已知 298.15K 时, $E^{\ominus}(\text{O}_2/\text{OH}^-)=0.401\text{V}$, 试计算 $E^{\ominus}(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})$
(提示: 构造原电池)