

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：632

科目名称：无机化学

适用专业：化学

考生须知

答案一律写在答题纸上, 答在
试题纸上的不得分! 请用黑色字迹
签字笔作答, 答题要写清题号, 不
必抄原题。

一、 单选题(每题 2 分, 共 54 分)

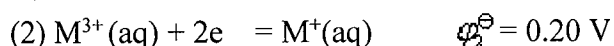
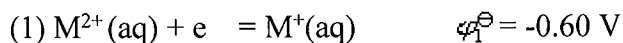
- 任何温度下均不自发的过程是： ()
(A) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ (B) $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ (C) $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ (D) $\Delta H > 0, \Delta S < 0$
- 半衰期和反应物起始浓度无关的是： ()
(A) 零级反应 (B) 一级反应 (C) 二级反应 (D) 所有反应都有关
- Ag_2CrO_4 的溶解度为 $S \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则它的 K_{sp} 为 ()
(A) S^2 (B) $4S^3$ (C) $27S^4$ (D) $108S^5$
- 由原子轨道线性组合成有效分子轨道需满足哪种成键原则 ()
(A) 对称性匹配、能量近似、电子配对 (B) 对称性匹配、最大重叠、电子配对
(C) 能量近似、电子配对、最大重叠 (D) 对称性匹配、能量近似、最大重叠
- 乙炔分子中, 碳原子轨道采取的杂化方式是 ()
(A) sp (B) sp^2 (C) sp^3 等性杂化 (D) sp^3 不等
- 下列氧化物中, 颜色为白色的是 ()
(A) PbO (B) ZnO (C) CuO (D) HgO
- 氢氟酸最好储存在 ()
(A) 塑料瓶中 (B) 无色玻璃瓶中
(C) 金属容器中 (D) 棕色玻璃瓶中
- 干燥 NH_3 可选择的干燥剂是 ()
(A) 浓 H_2SO_4 (B) CaCl_2
(C) P_2O_5 (D) CaO

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

9. 下列各组量子数中, 相应于氢原子 Schrödinger 方程的合理解的一组是 ()

- | | n | l | m | m_s |
|----|-----|-----|-----|----------------|
| A、 | 3 | 0 | +1 | $-\frac{1}{2}$ |
| B、 | 2 | 2 | 0 | $+\frac{1}{2}$ |
| C、 | 4 | 3 | -4 | $-\frac{1}{2}$ |
| D、 | 5 | 2 | +2 | $+\frac{1}{2}$ |

10. 已知金属 M 的下列标准电极电势数据: ()



则 $M^{3+}(aq) + e = M^{2+}(aq)$ 的 φ^\ominus 是

- | | |
|-----------|-----------|
| A、0.80 V | B、-0.20 V |
| C、-0.40 V | D、1.00 V |

11. 试判断下列说法, 正确的是 ()

- A、IA, IIA, IIIA 族金属的 M^{3+} 阳离子的价电子都是 8 电子构型
- B、 ds 区元素形成 M^+ 和 M^{2+} 阳离子的价电子是 $18+2$ 电子构型
- C、IVA 族元素形成的 M^{2+} 阳离子是 18 电子构型
- D、 d 区过渡金属低价阳离子(+1, +2, +3)是 9~17 电子构型

12. 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. 下列含氧酸中酸性最弱的是 ()

- | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A、HClO ₃ | B、HBrO ₃ | C、H ₂ SeO ₄ | D、H ₆ TeO ₆ |
|---------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

14. 叠氮酸的分子式是 ()

- | | | | |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|
| A、HN ₃ | B、H ₃ N | C、H ₂ N ₄ | D、NH ₂ OH |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

A、S—H...O; B、N—H...N; C、F—H...F; D、C—H...N

26. ZnS 结构中的配位数是 ()

A、Zn 为 4, S 为 6; B、S 为 4, Zn 为 6; C、两者都是 4; D、两者都是 6

27. CH₄ 分子中, C—H 键是属于 ()

A、离子键 B、*p-p* π 键 C、*s-sp*³ σ 键 D、配位共价键

二、 填空题 (每空 2 分, 共 54 分)

1. 氧化还原反应式为 $\text{Fe(s)} + 2\text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag(s)}$, 其原电池符号为

_____。

2. 等浓度的弱酸 HA 和对应的 NaA 盐溶液等体积混合得到的缓冲溶液的 pH 为

_____ (已知 HA 的 $K_a^0 = 1.8 \times 10^{-5}$)。

3. 已知 K_{sp} : FeS 6.3×10^{-18} , ZnS 2.5×10^{-22} , CdS 8.0×10^{-27} 。在相同浓度的 Fe^{2+} 、 Zn^{2+}

和 Cd^{2+} 的混合溶液中通 H_2S 至饱和, 最先形成的沉淀是_____。

4. 原电池 (-) Pt| Fe^{3+} , Fe^{2+} || Ce^{4+} , Ce^{3+} |Pt(+) 放电时的反应方程式是_____。

5. 按 VSEPR 理论, XeF_2 分子的几何构型是: _____。

6. 根据价键理论, 配合物 $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ 中心原子的杂化轨道为 _____。

7. 向 K_2CrO_4 溶液中加入稀 H_2SO_4 , 溶液由_____色转变为_____色, 因为在 Cr(VI) 的溶液中存在平衡(用化学方程式表示)_____。

8. 现有四瓶绿色溶液, 分别含有 Ni(II) 、 Cu(II) 、 Cr(III) 、 Mn(VI) , 分别取少量溶液进行下列实验:

(1). 加水稀释后, 溶液变为浅蓝色的是_____。

(2). 酸化后, 溶液变为紫红色, 并有棕色沉淀的是_____。

(3). 在碱性条件下加入 H_2O_2 并微热, 溶液变为黄色的是_____;

(4). 加入 NaOH 溶液, 有浅绿色沉淀产生, 再加氯水, 又转变为棕黑色沉淀的是_____。

9. 镧系和铷系同属于_____族元素; 统称 *f* 区元素。镧系元素原子的价层电子构型除 La、Ce、Gd、Lu 外, 其他元素的构型通式是_____。

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

10. 用金属钠制取 Na_2O 通常采用的方法是： $2\text{NaNO}_2 + 6\text{Na} = 4\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2$ ，采用此法的原因是_____。

11. 填写下列有工业价值的矿物的化学成分：

(1) 萤石 _____； (2) 生石膏_____。

12. 漂白粉的有效成分是_____，漂白粉在空气中放置时，会逐渐失效的方程式是_____。

13. 由于 SnCl_2 极易水解和氧化，所以在配制 SnCl_2 水溶液时，必须先将 SnCl_2 溶于_____中，而后还要加入少量_____。

14. 在硝酸亚汞溶液中加入过量碘化钾溶液，所发生反应的化学方程式和现象是：_____。

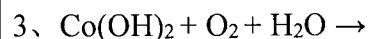
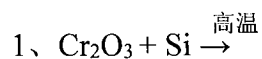
15. 在锰的多种氧化态中，以_____最稳定，这是因为其电子层结构变为_____。

16. 给以下各配离子命名：

(1) 配合物 $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 的系统命名为_____。

(2) 配合物 $(\text{NH}_4)_2[\text{FeF}_5(\text{H}_2\text{O})]$ 的系统命名为_____。

三、配平下列反应方程式 (每题 2 分，共 8 分)



四、推断题 (8 分)

白色固体 (A) 与油状无色液体 (B) 反应生成 (C)。纯净的 (C) 为紫黑色固体，微溶于水，易溶于 (A) 的溶液中，得到红棕色溶液 (D)。将 (D) 分成两份，一份中加入无色溶液 (E)，另一份中通入黄绿色气体单质 (F)，两

汕头大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

份均褪色成无色透明溶液。无色溶液 (E) 遇酸生成淡黄色沉淀 (G)，同时放出无色气体 (H)。将气体 (F) 通入溶液 (E)，在所得溶液中加入 BaCl_2 ，有白色沉淀 (I) 生成，(I) 不溶于 HNO_3 。

试给出(A)、(B)、(C)、(D)、(E)、(F)、(G)、(H)和(I)所代表的物质的化学式，并用化学反应方程式表示各过程。

五、 计算题 (共 26 分)

1、(8 分) 已知在 298 K 时有下列热力学数据：

	C(s)	CO(g)	Fe(s)	Fe ₂ O ₃ (s)
$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	0	-110.5	0	-822.2
$S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	5.74	197.56	27.28	90

假定上述热力学数据不随温度而变化，试估算 Fe_2O_3 能用 C 还原的温度。

2、(10 分) 溶液中 Fe^{3+} 和 Mg^{2+} 的浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，欲通过生成氢氧化物使二者分离，问溶液的 pH 值应控制在什么范围？ ($K_{sp}^\ominus [\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.8 \times 10^{-39}$ ， $K_{sp}^\ominus [\text{Mg}(\text{OH})_2] = 5.61 \times 10^{-12}$)

3、(8 分) 用实验测得电池 $(-) \text{Ag} - \text{AgI} \mid \text{KI}(1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) \parallel \text{AgNO}_3(1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) \mid \text{Ag}(+)$ 的电动势为 0.95 V ，已知： $\varphi^\ominus (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80 \text{ V}$ ，根据这些数据，计算 AgI 的溶度积常数 K_{sp} 。