

### III. 模拟试卷及参考答案

#### 河北省普通高校专科接本科教育考试

#### 无机化学模拟试卷

(考试时间: 50 分钟)

(总分: 100 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、单项选择题(每本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。在每小题给出的四个备选项中, 选出一个正确的答案, 并将所选项前的字母填写在答题纸的相应位置上。)

1. 一定温度下, 碳酸氢铵分解得到氨气、二氧化碳气体和水蒸气, 气体总压为 100kPa, 则二氧化碳分压为 ( ) kPa。

(A) 100 (B) 33 (C) 150 (D) 50

2. 下列反应中,  $\Delta_f H_m^\ominus$  与产物的  $\Delta_f H_m^\ominus$  相同的是( )

(A)  $2H_2(g) + O_2 \rightarrow 2H_2O(l)$  (B)  $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$

(C)  $C(\text{金刚石}) \rightarrow C(\text{石墨})$  (D)  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$

3. 反应  $MgCO_3(s) \leftrightarrow MgO(s) + CO_2(g)$  在高温下正向自发进行, 其逆反应在 298K 时为自发的, 则逆反应的  $\Delta_r H_m^\ominus$  与  $\Delta_r S_m^\ominus$  是 ( )

(A)  $\Delta_r H_m^\ominus > 0, \Delta_r S_m^\ominus > 0$  (B)  $\Delta_r H_m^\ominus < 0, \Delta_r S_m^\ominus > 0$

(C)  $\Delta_r H_m^\ominus > 0, \Delta_r S_m^\ominus < 0$  (D)  $\Delta_r H_m^\ominus < 0, \Delta_r S_m^\ominus < 0$

4. 某一化合物的分解反应为二级反应, 当反应物的浓度为  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时, 反应速率为  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ , 当反应物的浓度变为  $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时, 反应速率为( )

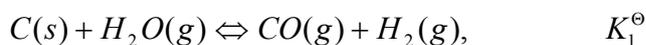
(A)  $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  (B)  $0.8\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  (C)  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  (D)  $0.6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

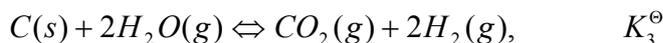
5. 下列反应达到平衡时,  $3N_2(g) + 2H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ , 保持温度、压强不变, 加入稀有气体 He, 使总体积增加 1 倍, 则( )

(A) 平衡向左移动 (B) 平衡向右移动

(C) 平衡不发生移动 (D) 条件不足, 不能判断

6. 已知下列反应的标准平衡常数:





则下列关系错误的是( )

(A)  $K_4^\ominus = K_1^\ominus / K_2^\ominus$  (B)  $K_3^\ominus = K_1^\ominus \cdot K_2^\ominus$

(C)  $K_2^\ominus = K_3^\ominus / K_4^\ominus$  (D)  $K_1^\ominus = K_3^\ominus / K_2^\ominus$

7. 欲配制 pH=9.00 的缓冲溶液最好选用 ( )



8. 已知  $K_{sp}^\ominus(Ag_3PO_4) = 8.7 \times 10^{-17}$ , 其在水中的溶解度  $s =$  ( )

(A)  $9.7 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (B)  $4.2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(C)  $1.3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (D)  $7.3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

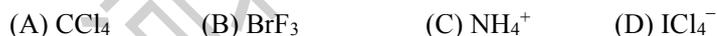
9. 已知  $E^\ominus(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) > E^\ominus(Fe^{3+}/Fe^{2+}) > E^\ominus(Cu^{2+}/Cu) > E^\ominus(Fe^{2+}/Fe)$ , 则上述诸电对的各种物中最强的氧化剂和最强的还原剂分别为 ( )



10. 根据酸碱质子理论,  $HNO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_2NO_3^+ + HSO_4^-$  正反应中的酸是 ( )



11. 用 VSEPR 理论判断, 下列分子或离子中, 空间构型为 T 形的是 ( )



12. 已知多电子原子中, 下列各电子具有如下量子数, 其中能量最高的电子应是

( )



13. 下列各组离子中每种离子分别与过量的 NaOH 溶液反应时, 都不生成沉淀的是 ( )



14. 下列碳酸盐中热稳定性最好的是 ( )



15. 在下列条件下,  $KMnO_4$  发生反应时产物中没有气体生成的是 ( )

- (A)加热 (B) 在酸性条件下久置  
(C) 在碱性溶液中 (D)酸性条件下与 H<sub>2</sub>S 反应

二、填空题(本大题共 15 个空, 每空 2 分, 共 30 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。)

1. O<sub>2</sub><sup>+</sup>的分子轨道电子排布式为\_\_\_\_\_，在磁场中呈现\_\_\_\_\_。  
2. 对反应 2A(g) + B(g) → 3C(g)，已知 A、B 浓度(mol·dm<sup>-3</sup>)和反应初速v(mol·dm<sup>-3</sup>·s<sup>-1</sup>)的数据如下：

	c(A)	c(B)	c(C)
	mol·dm <sup>-3</sup>	mol·dm <sup>-3</sup>	mol·dm <sup>-3</sup> ·s <sup>-1</sup>
(1)	0.20	0.30	2.0×10 <sup>-4</sup>
(2)	0.20	0.60	8.0×10 <sup>-4</sup>
(3)	0.30	0.60	8.0×10 <sup>-4</sup>

- A 和 B 的反应级分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；反应的速率方程是\_\_\_\_\_。  
3. 29 号铜原子位于元素周期表\_\_\_\_\_区\_\_\_\_\_周期\_\_\_\_\_族，核外电子排布式(用原子实表示)\_\_\_\_\_。  
4. 最简单的硼氢化合物是\_\_\_\_\_，B 原子采取\_\_\_\_\_杂化，有 2 个\_\_\_\_\_键，这样的分子称为\_\_\_\_\_分子。  
5. 根据 Br<sup>-</sup>  $\frac{1.07}{0.45}$  Br<sub>2</sub>  $\frac{0.45}{0.54}$  BrO<sup>-</sup>  $\frac{0.54}{0.54}$  BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>能发生歧化的是\_\_\_\_\_。  
6. 在 Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>， Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>， NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 溶液中加入 AgNO<sub>3</sub> 溶液，得到的沉淀是\_\_\_\_\_。

三、简答题(本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1. 解释 CF<sub>4</sub> 不水解, 而 BF<sub>3</sub> 和 SiF<sub>4</sub> 都易水解?  
2. 某物质 A 为棕色固体, 难溶于水。将 A 与 KOH 混合后, 敞开在空气中加热熔融得到绿色物质 B。B 可溶于水, 若将 B 的水溶液酸化就得到 A 和紫色的溶液 C。A 与浓盐酸共热后得到肉色溶液 D 和黄绿色气体 E。将 D 与 C 混合并加碱使酸度降低, 则又重新得到 A。E 可使 KI 淀粉试纸变蓝, 将气体 E 通入 B 的水溶液中又得到 C。电解 B 的水溶液也可获得 C。在 C 的酸性溶液中加入摩尔盐溶液, C 的紫色消失, 再加 KCNS, 溶液呈红色。C 和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液作用时紫色消失, 但有气体产生, 该气体可使火柴余烬点燃。问: A、B、C、D 和 E 各是什么物质?  
3. 试设计一方案, 用 H<sub>2</sub>S 和盐酸将 Cu<sup>2+</sup> 和 Zn<sup>2+</sup> 离子从混合溶液中分离。  
4. 向 HgCl<sub>2</sub> 溶液中滴入 SnCl<sub>2</sub> 溶液(先适量, 后过量), 有何现象? 解释原因并写出反应方程式。

四、计算题(本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1. 某工厂废液中含有 Pb<sup>2+</sup>和 Cr<sup>3+</sup>, 经测定[Pb<sup>2+</sup>] = 3.0×10<sup>-2</sup>mol·L<sup>-1</sup>, [Cr<sup>3+</sup>] = 2.0×10<sup>-2</sup>mol·L<sup>-1</sup>, 若向其中逐渐加入 NaOH(忽略体积变化)将其分离, 试计算说明:  
(1) 哪种离子先被沉淀?

(2) 若分离这两种离子, 溶液的 pH 值应控制在什么范围?

(已知:  $K_{sp}^{\ominus}(\text{Pb}(\text{OH})_2)=1.4 \times 10^{-15}$ ,  $K_{sp}^{\ominus}(\text{Cr}(\text{OH})_3)=6.3 \times 10^{-31}$ )

2. 将铜片插入盛有 0.5mol/LCuSO<sub>4</sub> 溶液的烧杯中, 将 Ag 片插入盛有 0.5mol/LAgNO<sub>3</sub> 溶液的

烧杯中, 组成原电池。已知:  $E^{\ominus}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.337\text{V}$

$E^{\ominus}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.799\text{V}$      $K_{spa}^{\ominus}(\text{CuS}) = 6 \times 10^{-16}$

(1) 写出原电池符号、电池反应式;

(2) 若不断通入 H<sub>2</sub>S 于 CuSO<sub>4</sub> 溶液中, 使之饱和, 求此时原电池的电动势。

## 无机化学参考答案

一、单项选择题 (每题 2 分, 共 30 分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. D  | 3. D  | 4. B  | 5. A  |
| 6. C  | 7. B  | 8. B  | 9. C  | 10. C |
| 11. D | 12. D | 13. B | 14. D | 15. D |

二、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1.  $(\sigma 1s)^2(\sigma^* 1s)^2(\sigma 2s)^2(\sigma^* 2s)^2(\sigma 2p)^2(\pi 2p_y)^2(\pi 2p_z)^2(\pi^* 2p_y)^1$     顺磁性

2. 0, 2;     $v = k[c(\text{B})]^2$

3. ds 四 I B [Ar]3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>

4. B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 或乙硼烷, sp<sup>3</sup>, 氢桥键, 缺电子

5. BrO<sup>-</sup>

6. Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

三、简答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. CF<sub>4</sub> 没有孤对电子(1 分), 没有空 d 轨道(1 分), BF<sub>3</sub> 缺电子化合物(1 分), 有空轨道(1 分), SiF<sub>4</sub> 有 3d 空轨道(1 分)。

2. A 是 MnO<sub>2</sub> (1 分), B 是 K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> (1 分), C 是 MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> (1 分),  
D 是 MnCl<sub>2</sub> (1 分), E 是 Cl<sub>2</sub> (1 分)

3.  $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$  (2 分)

$\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} \downarrow + 2\text{H}^+$  (1 分)

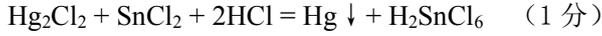
$\text{ZnS} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  (1 分)

CuS 不溶于 HCl (1 分)

4. 现象: 先产生白色沉淀, 后为黑色沉淀 (1 分)

原因：适量  $\text{SnCl}_2$  的加入产生白色  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  沉淀；而过量  $\text{SnCl}_2$  的加入有使  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  转化为黑色

Hg (2分)



#### 四、计算题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1.解: (1)  $\text{Pb}^{2+}$ 沉淀时需要的 $[\text{OH}^-]$ :

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1.4 \times 10^{-15}}{3.0 \times 10^{-2}}} = 2.16 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (2 \text{分})$$

$\text{Cr}^{3+}$ 沉淀时需要的 $[\text{OH}^-]$ :

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{6.3 \times 10^{-31}}{2.0 \times 10^{-2}}} = 3.16 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (2 \text{分})$$

所以  $\text{Cr}^{3+}$ 先沉淀。(1分)

(2)  $\text{Cr}^{3+}$ 完全沉淀时, 溶液的 pH 值:

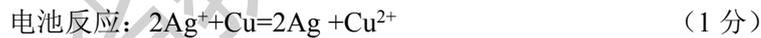
$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{6.3 \times 10^{-31}}{1.0 \times 10^{-5}}} = 3.98 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{pH} = \text{p}K_w^\ominus - \text{pOH} = 5.60 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{Pb}^{2+}\text{沉淀时溶液的 pH 值: } \text{pH} = \text{p}K_w^\ominus - \text{pOH} = 7.33 \quad (1 \text{分})$$

pH 值范围 5.6-7.33 (1分)

2. (1) 电池符号:  $(-)\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(0.5\text{mol/L}) \parallel \text{Ag}^+(0.5\text{mol/L}) \mid \text{Ag}(\text{s})(+)$  (2分)



(2)

$$\begin{aligned} E &= E^\ominus(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) - \frac{0.0592}{1} \lg \frac{1}{[\text{Ag}^+]} \\ &= 0.799 - \frac{0.0592}{1} \lg \frac{1}{0.5} = 0.781 \text{V} \end{aligned} \quad (2 \text{分})$$



初始 0.5 0.1

平衡  $2(0.5-x)$   $x$  0.1

(1分)

$$K_{spa}^\ominus = \frac{x \times 0.1}{[2(0.5-x)]^2} = 6 \times 10^{-16}$$

$$x = 6 \times 10^{-15} \text{ mol/L} \quad (1 \text{分})$$

---

$$E = E^{\ominus}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) - \frac{0.0592}{2} \lg \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}]} \quad (2 \text{ 分})$$

$$= 0.337 - \frac{0.0592}{2} \lg \frac{1}{6 \times 10^{-15}} = -0.102 \text{V}$$

$$E = 0.781 - (-0.102) = 0.883 \text{V} \quad (1 \text{ 分})$$

河北省教育厅版权所有



9. 在氨性缓冲溶液中, 用 EDTA 标准溶液滴定  $Zn^{2+}$ , 滴定到达化学计量点时, 下述关系式成立的是: ( )

- A.  $p[Zn^{2+}] = pY$                       B.  $p[Zn^{2+}] = pY - \lg \alpha_Y$   
C.  $p[Zn^{2+}] = pY'$                       D.  $p[Zn^{2+}] = pY + \lg \alpha_Y$

10. 以下离子宜用 EDTA 返滴定方式测定的是: ( )

- A.  $Ba^{2+}$               B.  $Cu^{2+}$               C.  $Al^{3+}$               D.  $Cd^{2+}$

11. 在含有少量  $Sn^{2+}$  离子的  $FeSO_4$  溶液中, 用  $K_2Cr_2O_7$  滴定标准溶液  $Fe^{2+}$  时, 应先消除  $Sn^{2+}$  的干扰, 宜采用下列哪种方法: ( )

- A. 控制酸度              B. 络合掩蔽              C. 氧化还原掩蔽              D. 沉淀掩蔽

12. 对氧化还原反应速率没有影响的是: ( )

- A. 反应物浓度              B. 反应时的温度              C. 两电对条件电位之差              D. 催化剂

13. 碘量法基本反应式为  $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$ , 反应介质要求为中性或微酸性, 如酸度太高, 则: ( )

- A. 反应不定量              B.  $I_2$  易挥发  
C. 终点不明显              D. 碘离子易被氧化,  $Na_2S_2O_3$  标准溶液易分解

14. 莫尔法不适于测定: ( )

- A.  $CN^-$               B.  $Br^-$               C.  $Cl^-$               D.  $I^-$

15. 佛尔哈德法测定  $I^-$  时, 必须在加入过量  $AgNO_3$  后, 方可加入指示剂, 其原因是: ( )

- A.  $Fe^{3+}$  氧化  $I^-$                       B. 防止  $Fe^{3+}$  的水解  
C.  $AgI$  对  $I^-$  的吸附性过强              D.  $AgI$  对  $Fe^{3+}$  的吸附性过强

16.  $AgCl$  的溶解度在氯离子浓度超过  $1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  后, 随氯离子浓度的增大而增大, 此时占主导地位的是: ( )

- A. 盐效应              B. 同离子效应              C. 酸效应              D. 络合效应

17. 以  $H_2SO_4$  沉淀  $NO_3^-$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Cl^-$ 、 $H^+$  中的  $Ba^{2+}$  时, 若  $H_2SO_4$  过量, 则沉淀首先吸附: ( )

- A.  $NO_3^-$               B.  $SO_4^{2-}$               C.  $Ba^{2+}$               D.  $Fe^{3+}$

18. 测定试样中  $Pb_3O_4$  含量时, 称量形式为  $PbSO_4$ , 其换算因数为: ( )

- A.  $3M_{PbSO_4} / M_{Pb_3O_4}$               B.  $3M_{Pb} / M_{Pb_3O_4}$   
C.  $M_{Pb_3O_4} / M_{PbSO_4}$               D.  $M_{Pb_3O_4} / 3M_{PbSO_4}$

19. 有色络合物的吸光度与下列因素无关的是: ( )

- A. 络合物  $\lg K_{稳}$  的大小                      B. 入射光的波长  
C. 比色皿的厚度                      D. 有色络合物的浓度

20. 使用磺基水杨酸分光光度法测定微量  $Fe^{3+}$  时, 光度计检测器直接测定的是: ( )

- A. 入射光的强度              B. 吸收光的强度              C. 透过光的强度              D. 散射光的强度

二、填空题(本大题共 15 个空, 每空 2 分, 共 30 分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。)

1. 依据分析方法的原理, 分析化学可分为\_\_\_\_\_法和\_\_\_\_\_法两大类。

2.用某平均值表示 $\mu$ 的置信区间如下： $\mu = 0.5678 \pm t_{0.95,3} \frac{0.0003}{\sqrt{n}}$ 。其中置信度

为\_\_\_\_\_，测定次数为\_\_\_\_\_，平均值的标准偏差为\_\_\_\_\_，平均值为\_\_\_\_\_。

3.如采用直接法配制标准溶液，溶质必须是\_\_\_\_\_。

4.写出下列物质的PBE。

(1) 浓度为  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaHS 溶液，其 PBE 为\_\_\_\_\_；

(2) 浓度为  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$  溶液，其 PBE 为\_\_\_\_\_。

5.写出下列各种方法所用的指示剂各是什么：

(1) 高锰酸钾法所用的指示剂是：\_\_\_\_\_；

(2) 碘量法所用的指示剂是：\_\_\_\_\_；

(3) 莫尔法所用的指示剂是：\_\_\_\_\_；

(4) 佛尔哈德法所用的指示剂是：\_\_\_\_\_；

(5) 法扬司法所用的指示剂是：\_\_\_\_\_。

6. $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Li}^+$ 和  $\text{K}^+$ 等离子在阳离子交换树脂上进行交换，其离子交换亲和力的大小顺序是：\_\_\_\_\_。

三、简答题(本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1.欲用  $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  标准溶液滴定  $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCOOH}$  ( $\text{pK}_a=3.74$ )，回答下列问题：

(1) HCOOH 能否被直接准确滴定并说明理由。

(2) 酸碱滴定中选择指示剂的依据和原则是什么？

(3) 此例中若 HCOOH 能被直接准确滴定，以下指示剂中选用哪种更合适？说明理由。

指示剂	甲基橙	甲基红	酚酞
变色范围	3.1~4.4	4.4~6.2	8.0~9.6

2. 有一含碳酸钙约 70%、碳酸镁约 30%的试样，今欲用 EDTA 滴定法测定钙镁的总量，回答以下问题：

(1) 用什么试剂溶样配成待测溶液？

(2) 滴定时 pH 应控制在什么范围？用什么试剂达到此要求？

(3) 选择什么基准物质标定 EDTA 标准溶液的浓度？

(4) 选择什么指示剂指示滴定终点？

(5) 若样品中有少量  $\text{Fe}^{3+}$  干扰，应用何法消除？应加什么试剂？

四、计算题(本大题共 1 小题，共 10 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

将某化合物 0.0100g 溶于 1.000L 水中，其水溶液在 $\lambda=450\text{nm}$ 处用 2.00cm 比色皿测得吸光度  $A=0.380$ ，已知其摩尔吸收系数为  $2.50\times 10^3 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ 。计算此化合物的摩尔质量。

## 分析化学参考答案

### 一、选择题(每题 2 分, 共 40 分)

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1.A  | 2.B  | 3.B  | 4.D  | 5.A  |
| 6.A  | 7.C  | 8.B  | 9.B  | 10.C |
| 11.C | 12.C | 13.D | 14.D | 15.A |
| 16.D | 17.B | 18.D | 19.A | 20.C |

### 二、填空题(每空 2 分, 共 30 分)

1. 化学分析, 仪器分析
2. 95%, 4,  $1.5 \times 10^{-4}$ , 0.5678
3. 基准物质 (或基准试剂)
4. (1)  $[\text{H}_2\text{S}] + [\text{H}^+] = [\text{S}^{2-}] + [\text{OH}^-]$   
(2)  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] + 2[\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}^+] = [\text{NH}_3] + [\text{PO}_4^{3-}] + [\text{OH}^-]$
5. (1) 高锰酸钾 ( $\text{KMnO}_4$ ) 或自身指示剂  
(2) 淀粉指示剂  
(3) 铬酸钾 ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ )  
(4) 铁铵矾 ( $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ )  
(5) 吸附指示剂
6.  $\text{Fe}^{3+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Li}^+$

### 三、简答题(每题 10 分, 共 20 分)

1. 答: (1) 能。(1 分)

$$\because c_{sp} K_a = \frac{0.10}{2} \times 10^{3.74} \geq 10^{-8} \therefore \text{HCOOH 能被 NaOH 直接准确滴定。} (2 \text{ 分})$$

- (2) 滴定突跃范围是选择指示剂的依据。(2 分)

指示剂选择原则是: 指示剂在滴定的突跃范围内能发生颜色变化。(指示剂变色的 pH 范围全部或大部分落在滴定突跃范围之内)(2 分)

- (3) 选酚酞为指示剂。(1 分)

因为本例中滴定至化学计量点时, 是  $\text{HCOONa}$  溶液, 该溶液显弱碱性, 所以应该选在碱性范围内变色的指示剂。(2 分)

2. 答: (1) 可用稀  $\text{HCl}$  溶液溶解试样 (2 分)

(2) 滴定时 pH 应控制在 9-11; 可用  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{NH}_3$  缓冲溶液控制溶液酸度。(2 分)

(3) 选用弱碱性溶液中适用的铬黑 T 作指示剂 (2 分)

(4) 若样品中有少量  $\text{Fe}^{3+}$  干扰可用络合掩蔽法消除; 掩蔽剂为三乙醇胺 (2 分)

(5) 选择  $\text{CaCO}_3$  作为基准物质标定 EDTA 标准溶液的浓度 (2 分)

### 四、计算题(共 10 分)

解: 依题意有  $b=2.00\text{cm}$ ,  $\kappa=2.50 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$

由  $A=\kappa bc$  可得:

$$c = \frac{A}{\kappa b} = \frac{0.380}{2.50 \times 10^3 \times 2.00} = 7.60 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} (5 \text{ 分})$$

---

$$M = \frac{m}{cV} = \frac{0.0100}{7.60 \times 10^{-5} \times 1.000} = 132 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (5 \text{ 分})$$

河北省教育厅版权所有

### III. 模拟试卷及参考答案

#### 河北省普通高校专科接本科教育考试

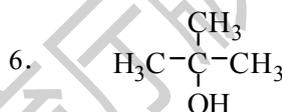
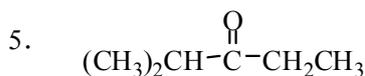
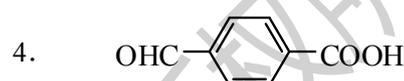
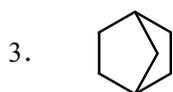
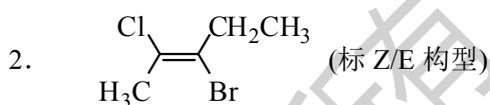
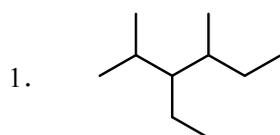
#### 有机化学模拟试卷

(考试时间: 50 分钟)

(总分: 100 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、命名或写出结构式(本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。注意: 有构型要求的需标记构型。请在答题纸的相应位置上作答。)



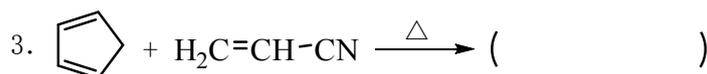
7. *N,N*-二甲基甲酰胺

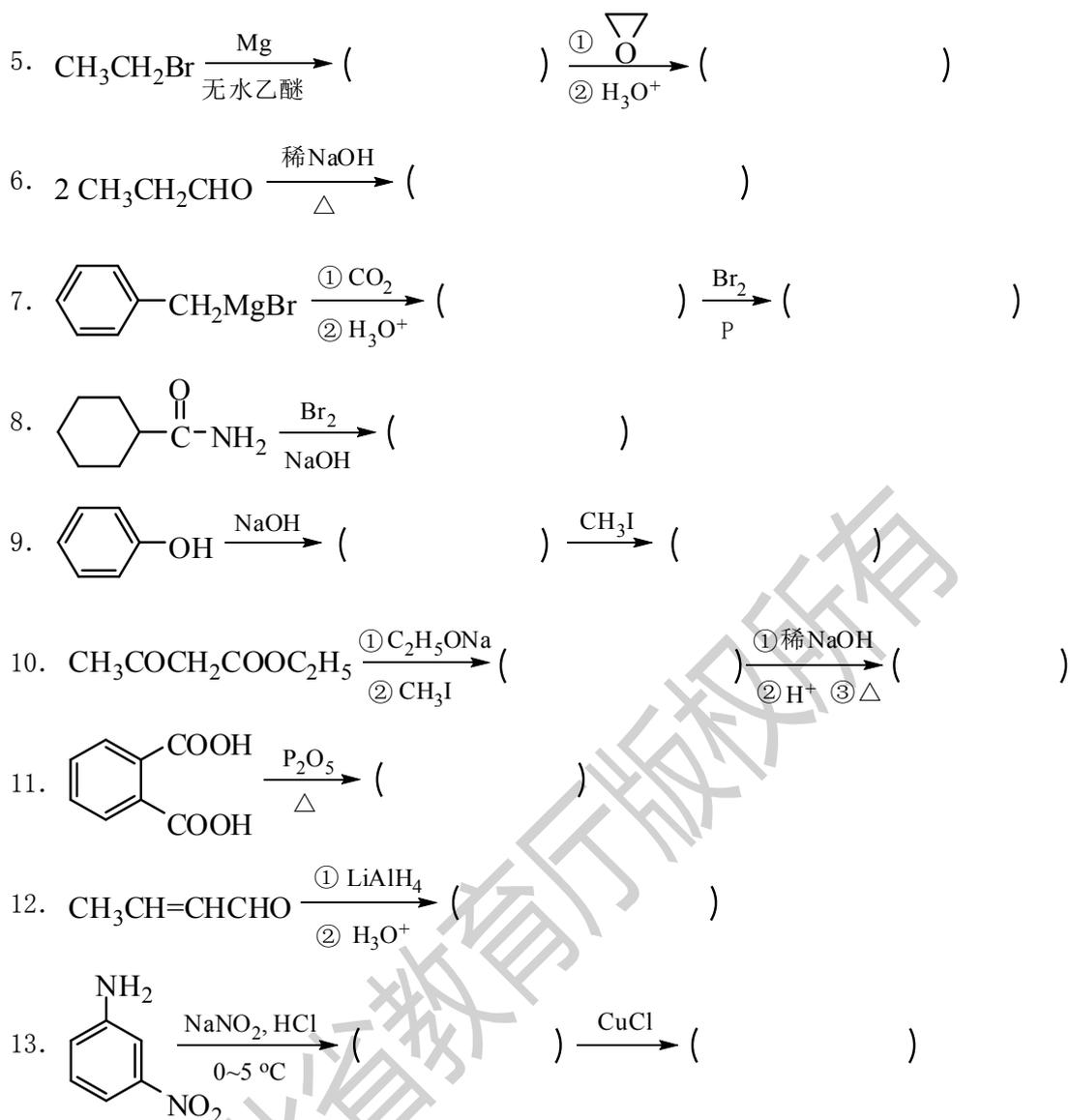
8. 3-硝基吡啶

9. 苦味酸

10. 苜基溴

二、写出下列有机反应的主产物(本大题共 13 小题, 每小题 2 分, 共 26 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

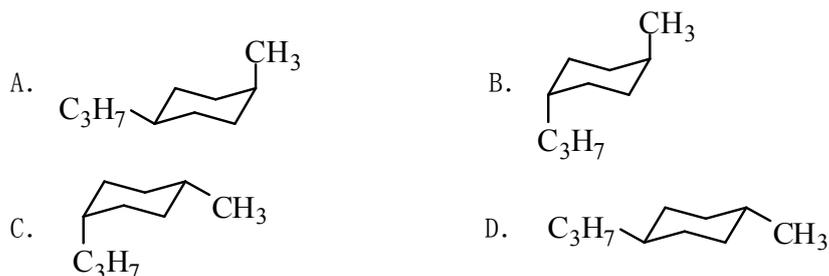




三、单项选择题(本大题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个备选项中，选出一个正确的答案，并将所选项前的字母填写在答题纸的相应位置上。)

- 下列自由基最稳定的是 ( )  
A.  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}\cdot$       B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$       C.  $\text{Ph}_3\text{C}\cdot$       D.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}\cdot$
- 下列化合物有手性的是 ( )  
A.  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$       B.  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{COOH}$   
C.  $\text{CH}_2\text{ClCHOHCHO}$       D.  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Br}$
- 下列基团是邻对位定位基的是 ( )  
A.  $-\text{SO}_3\text{H}$       B.  $-\text{Cl}$       C.  $-\text{NO}_2$       D.  $-\text{COOH}$
- 与烯烃发生加成反应时，具有过氧化物效应的是 ( )  
A.  $\text{HBr}$       B.  $\text{H}_2\text{O}$       C.  $\text{B}_2\text{H}_6$       D.  $\text{Br}_2$

5. 反-1-甲基-4-丙基环己烷的最稳定构象是 ( )



6. 下列化合物中的碳原子既有  $sp^3$  杂化又有  $sp$  杂化的是 ( )

- A. 甲苯      B. 2-丁炔      C. 环己烷      D. 环戊二烯

7. 有机化学反应中保护醛、酮羰基常用的反应是 ( )

- A. 生成缩醛的反应    B. 氧化反应    C. 羟醛缩合    D. 还原反应

8. 下列化合物能发生 Cannizzaro (康尼查罗) 反应的是 ( )

- A.  $CH_3CH_2CHO$     B.  $CH_3CHO$     C.  $HCHO$     D.  $CH_3COCH_3$

9. 下列四种氯代烃中, 最容易发生  $S_N2$  反应的是 ( )

- A.  $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$       B.  $(CH_3)_2CHCH_2Cl$   
C.  $CH_3CH_2CH(Cl)CH_3$       D.  $(CH_3)_3CCl$

10. 下列化合物沸点最高的是 ( )

- A. 乙醇      B. 乙酸      C. 乙醛      D. 乙烷

11. 傅-克氏酰基化反应可直接制备 ( )

- A. 酰氯      B. 羧酸      C. 芳烃      D. 芳酮

12. 下列化合物的酸性最强的是 ( )

- A.  $H_2O$       B.  $CH_3CH_2OH$       C.  $HC\equiv CH$       D. 苯酚

四、问答题 (本大题共 3 小题, 第 1、2 小题各 6 分, 第 3 小题 8 分, 共 20 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

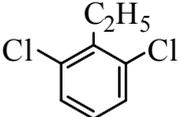
1. 如何分离苯甲酸和苯酚? (6 分)

2. 用化学方法鉴别下列化合物: A. 丙醛、B. 丙酮、C. 异丙醇、D. 丙醇。(6 分)

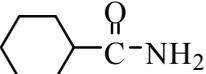
3. 某芳香化合物 A, 分子式为  $C_7H_8O$ , A 不与钠反应, 但能与浓 HI 作用生成 B 和 C 两种化合物, 其中 B 能与  $FeCl_3$  作用显紫色, 且能溶于 NaOH 溶液生成 D, 向 D 的溶液中通入  $CO_2$  气体又可得 B, 化合物 C 能与  $AgNO_3$  溶液作用, 生成黄色碘化银。试推测 A、B、C 和 D 的构造式。(8 分)

五、由指定原料合成下列各化合物（无机试剂、两个碳或两个碳以下有机物任选）（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 由  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$  合成  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

2. 由  合成 

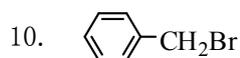
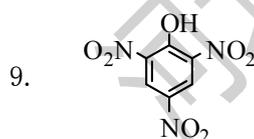
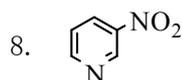
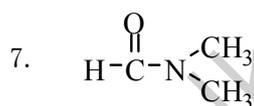
3. 由  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$  合成  $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

4. 由  合成 

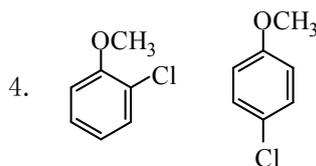
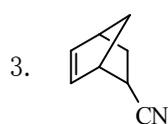
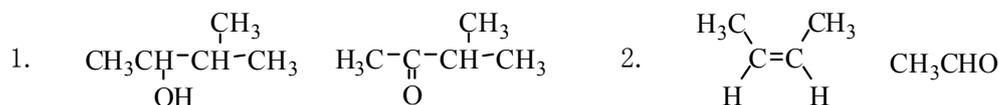
## 有机化学参考答案

一、命名或写出结构式（注意：有构型要求的需标记构型，每题 1 分，共 10 分）

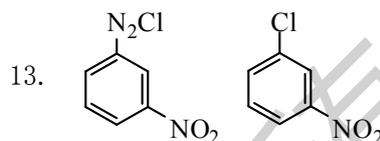
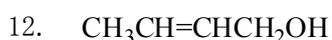
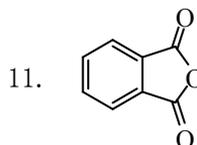
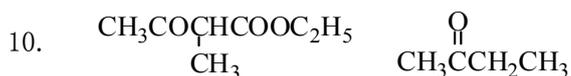
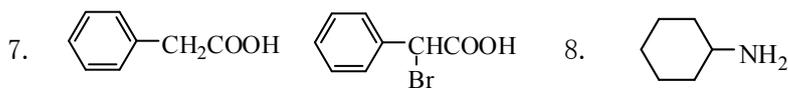
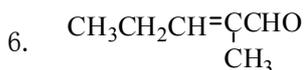
- 2,4-二甲基-3-乙基己烷
- (E)-2-氯-3-溴-2-戊烯
- 双环[2.2.1]庚烷
- 对甲酰基苯甲酸（或 4-甲酰基苯甲酸）
- 2-甲基-3-戊酮
- 2-甲基-2-丙醇（或叔丁醇）



二、写出下列有机反应的主产物（每题 2 分，共 26 分）



5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$      $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$

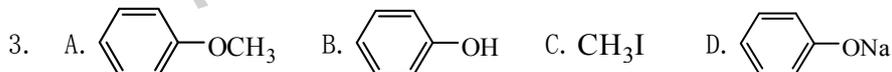
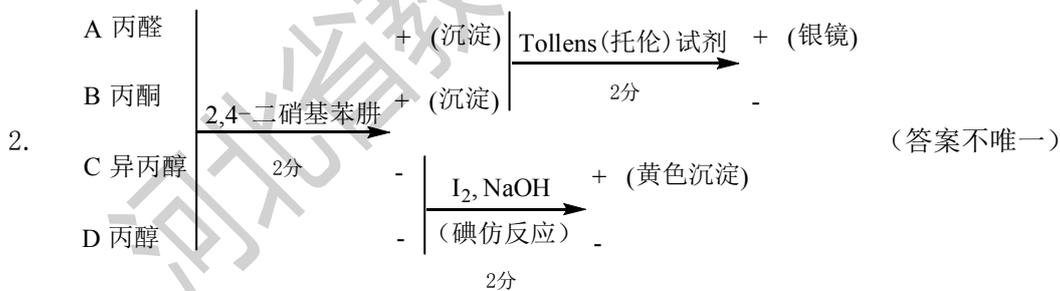


### 三、单项选择题(每题 2 分, 共 24 分)

1. C      2. C      3. B      4. A      5. D      6. B  
7. A      8. C      9. A      10. B      11. D      12. D

### 四、问答题(共 20 分)

1. 将混合物加入氢氧化钠水溶液中, 苯甲酸和苯酚均生成相应的钠盐(2分), 然后向溶液中通入足量  $\text{CO}_2$  气体, 苯酚以沉淀形式析出, 过滤后可得苯酚(2分), 再向滤液中加入足量稀盐酸, 苯甲酸会以固体形式析出, 过滤可得苯甲酸(2分)。



(每个结构式 2 分, 共 8 分)

### 五、由指定原料合成下列各化合物(无机试剂、两个碳或两个碳以下有机物任选)(每题 5 分, 共 20 分)

