

## 绍兴文理学院 2021 年硕士研究生入学考试初试试题

报考专业： 学科教学（化学）

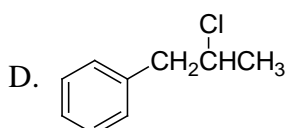
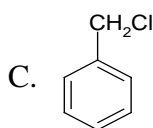
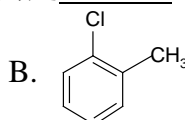
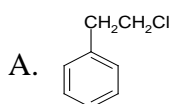
考试科目： 综合化学

科目代码： 895

注意事项：本试题的答案必须写在规定的答题纸上，写在试题上不给分。

### 一、单项选择题（共 40 分，每小题 2 分）

1. 下列化合物中，不发生亲核取代反应的是 (1)。



2. 下列化合物进行 Friedel-Crafts 烷基化反应时，其反应活性最高的是 (2)。

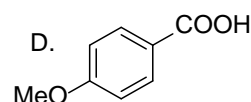
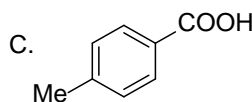
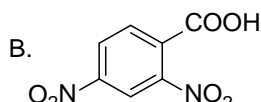
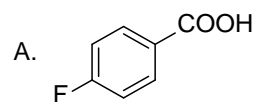
A. 苯

B. 硝基苯

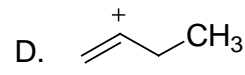
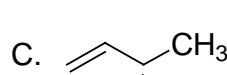
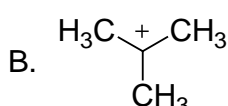
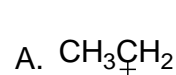
C. 甲苯

D. 对甲氧基苯

3. 下列四个苯甲酸衍生物中，酸性最弱的是 (3)。



4. 下列碳正离子最不稳定的的是 (4)。



5. 三元环张力很大，甲基丙烷与 5%  $\text{KMnO}_4$  水溶液或  $\text{Br}_2\text{-CCl}_4$  反应，现象是 (5)。

A.  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{Br}_2$  都褪色

B.  $\text{KMnO}_4$  褪色， $\text{Br}_2$  不褪色

C.  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{Br}_2$  都不褪色

D.  $\text{KMnO}_4$  不褪色， $\text{Br}_2$  褪色

6. 下列说法中，与单分子亲核取代反应机理相关的是 (6)。

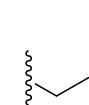
A. 有重排产物

B. 三级卤代烷速率小于二级卤代烷

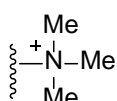
C. 产物的构型完全转化

D. 反应的机理为一步反应

7. 苯环亲电取代反应中，下列取代基全为邻对位定位基的是 (7)。



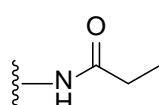
(1)



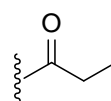
(2)



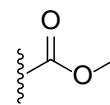
(3)



(4)



(5)



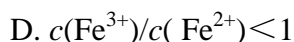
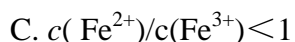
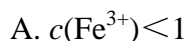
(6)



(7)



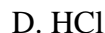
V, 则溶液中 (17)。



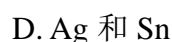
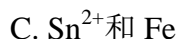
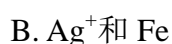
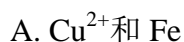
18. 下列含氧酸中酸性最强的是 (18)。



19.  $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  的水溶液中酸性最强的是 (19)。



20. 下列电对:  $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$ 、 $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ 、 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ 、 $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  的  $E^\ominus$  值分别是  $-0.136\text{ V}$ 、 $0.34\text{ V}$ 、 $-0.44\text{ V}$  和  $0.799\text{ V}$ , 其中最强的氧化剂和最强的还原剂是 (20)。

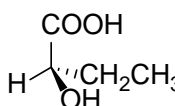


## 二、填空题 (共 50 分, 每空 2 分)

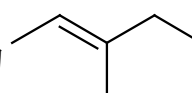
1. 乙炔分子中, 两个碳原子是以 (1) 杂环, 两个氢原子与两个碳原子位于同一直线上。

2. 写出甲基环己烷最稳定的构象 (2)。

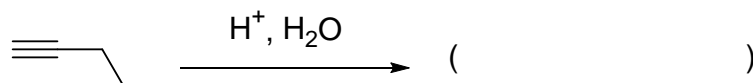
3. 从反应机理分析, 苯在三氯化铝催化下与氯乙烷反应得到乙基苯, 该反应属于 (3) 反应机理。

4. 化合物  中, 手性碳原子的构型为 (4)。

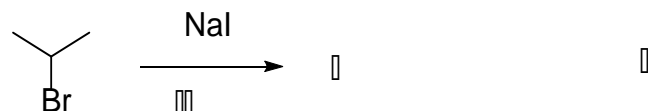
5. 在  $\text{AlCl}_3$  的催化下, 苯与乙酰氯反应的主要产物为 (5)。

6. 用系统命名法命名该化合物 , 其名称为 (6)。

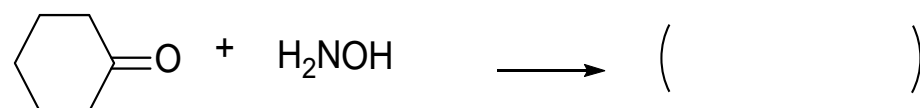
7. 请在括号中写出反应的主要产物 (7)。



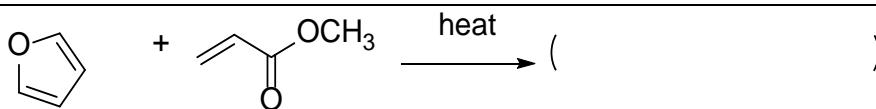
8. 请在括号中写出反应的主要产物 (8)。



9. 请在括号中写出反应的主要产物 (9)。



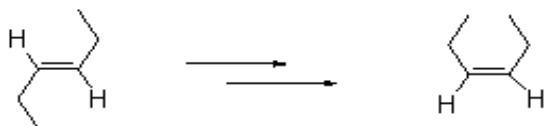
10. 请在括号中写出反应的主要产物 (10)。



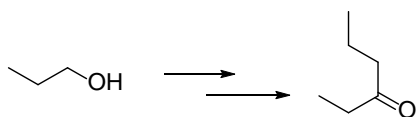
11.  $\alpha$ -氨基酸的水溶液用水合茚三酮处理时呈现 (11) 色。
12. 蔗糖是一种二糖，一分子蔗糖水解生成一分子 D-(+)-葡萄糖和一分子 (12)。
13. 升高温度对反应 (13) 的反应有明显的加速作用。(填“快”或者“慢”)
14. 已知醋酸的  $K_a^\ominus(\text{HAc})=1.8 \times 10^{-5}$ 。欲用 HAc 和 NaAc 配制缓冲液，可配制成 pH 接近 (14) 的缓冲液。(请填具体数值或表达式)
15. 在难溶电解质溶液中，加入易溶强电解质可使难溶电解质的溶解度 (15)。(填“增大”、“减小”或“不变”)
16. 非极性分子间只存在 (16) 力。(填“取向”或“诱导”或“色散”)
17.  $\text{H}_2\text{O}$  的分子空间构型为 (17)。
18.  $\text{CH}_4$  分子的杂化轨道数目为 (18)。
19. 已知  $\text{NH}_3$  的  $K_b^\ominus=1.8 \times 10^{-5}$ ，则其共轭酸  $\text{NH}_4^+$  的  $K_a^\ominus=$  (19)。
20. 反应  $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  的  $\Delta_r H_m^\ominus = 178.32 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  和  $\Delta_r S_m^\ominus = 160.6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，则通过热力学计算  $\text{CaCO}_3$  分解所需的最低温度为 (20)。
21. 在强酸性介质中，+6价的 Cr 以 (21) 形式存在。(填写相关物质的分子式或离子式)
22. 磷酸的酸酐为 (22)。
23. 正磷酸、焦磷酸和三磷酸的酸性强弱顺序为 (23)。
24. 硼酸为 (24) 元酸。
25. 在强碱性介质中，+3价的 Cr 以 (25) 形式存在，可溶解在溶液中。(填写相关物质的分子式或离子式)

### 三、简答题 (共40分)

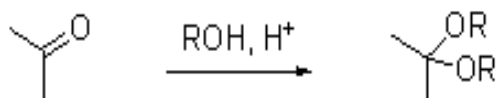
1. (6分) 如下图所示，设计合适的路线实现下列转化。



2. (5分) 如下图所示，以 1-丙醇为原料，设计合适的路线合成 3-己酮。



3. (5分) 请写出下列反应的机理。



4. (4分) 用化学方法鉴别化合物 1,3-环己二烯，苯和 1-己炔。

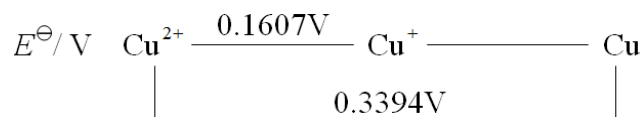
5. (10分) 请判断下列5种溶液属于酸性、中性、还是碱性? (已知 $K_b^\ominus(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=1.8\times 10^{-5}$ ,  $K_a^\ominus(\text{HCN})=5.8\times 10^{-10}$ ,  $K_a^\ominus(\text{HAc})=1.8\times 10^{-5}$ ,  $K_a^\ominus(\text{HF})=6.9\times 10^{-4}$ )

(1)  $\text{NH}_4\text{CN}$ ; (2)  $\text{NaHCO}_3$ ; (3)  $\text{NH}_4\text{Ac}$ ; (4)  $\text{NH}_4\text{F}$ ; (5)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

6. (10分) 请对  $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  四种物质的沸点进行排序, 并解释原因。

#### 四、计算题 (共 20 分)

1. (10分) 根据下列Cu元素电势图, 计算 $E^\ominus(\text{Cu}^+/\text{Cu})$ , 并判断 $\text{Cu}^+$ 是否能发生歧化反应, 如果能, 给出判断依据并写出歧化反应方程式。



2. (10分) 测得反应  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})\rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$  在 298.15 K 温度下的反应速率常数为  $0.469\times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ , 以及在 318.15 K 温度下反应速率常数  $6.29\times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ , 求该反应的活化能  $E_a$  及 338.15 K 时反应速率常数?