

高三年级考试 化 学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关文物主要成分为合金的是

选项	A	B	C	D
文物				
	玛瑙围棋子	铜制煤油灯	白玉国际象棋	竹笛

2. 科技创新是赢得未来发展主动权的必然选择。下列说法错误的是

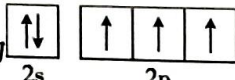
- A. 用二氧化碳合成葡萄糖,为人工合成“粮食”提供了新路径,葡萄糖是多羟基醛
- B. 用于光学望远镜的高致密碳化硅特种陶瓷材料是一种传统无机非金属材料
- C. “天宫”空间站中太空机械臂的主要成分为铝合金,其强度大于纯铝
- D. 中国研制的先进微纳米光刻机,其材料之一四甲基氢氧化铵 $[(CH_3)_4NOH]$ 可溶于水

3. 下列有关化学用语的叙述错误的是

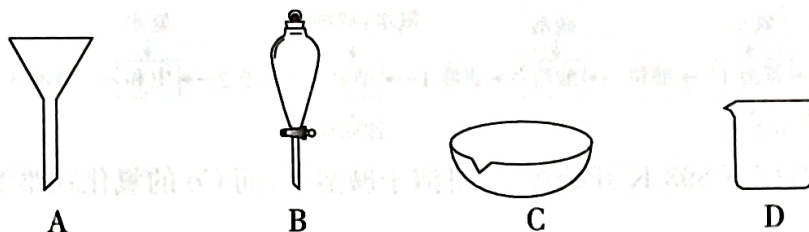
A. 水的 VSEPR 模型: 

B. Cl—Cl 形成的 p—p σ 键模型: 

C. CaO_2 的电子式为 $[\ddot{O}:\ddot{O}:]^- Ca^{2+} [\ddot{O}:\ddot{O}:]^-$

D. 基态 N 原子的价层电子排布图为 

4. 从海带中提取碘的部分实验操作:①灼烧干海带;②海带灰浸泡、过滤;③向海带灰浸取液中通入适量 Cl_2 得到含 I_2 的水溶液;④萃取、分液得到含 I_2 的 CCl_4 溶液。上述操作中,不需要使用到的仪器为



5. 下列是某同学学习相关知识后总结的规律,其中错误的是

- A. Zn 、 Fe 、 Cu 单质活泼性依次减弱, Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 氧化性依次增强
- B. 一定温度下,一元弱酸 HA 的 K_a 越小,则 NaA 的 K_b 越大
- C. 电解时, I^- 、 Br^- 、 Cl^- 放电能力依次减弱, I_2 、 Br_2 、 Cl_2 氧化性依次增强
- D. 元素的电负性越大,该原子的第一电离能越大

6. 物质的性质决定其用途。下列生产活动对应的化学原理错误的是

选项	生产活动	化学原理
A	铝制容器盛装浓硝酸	常温下铝很稳定,不与浓硝酸反应
B	石灰石可用于减少燃煤烟气中的 SO_2	石灰石在高温下的分解产物可与 SO_2 反应
C	SiC 用作砂轮的磨料	SiC 硬度很大
D	钠的化合物可用于制作烟花	钠元素的焰色试验显黄色

7. 下列反应的离子方程式书写错误的是

- A. 向 CuSO_4 溶液中滴加少量稀氨水: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- B. 足量 NaOH 溶液与 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液反应: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{OH}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向 NaHSO_4 溶液中滴加少量 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 向 FeI_2 溶液中通入一定量氯气,测得有 50% 的 Fe^{2+} 被氧化: $2\text{Fe}^{2+} + 8\text{I}^- + 5\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{I}_2 + 10\text{Cl}^-$

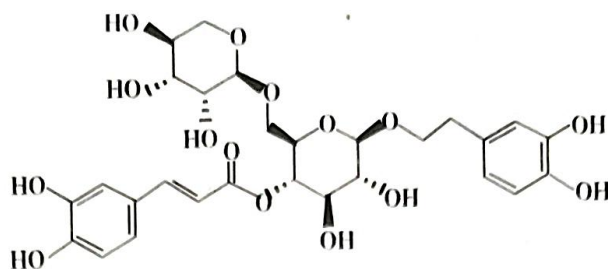
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

- A. 1 mol 金属钠生成 Na_2O_2 , 转移的电子数为 $2N_A$
- B. 标准状况下, 22.4 L N_2 中含 π 键的数目为 $2N_A$
- C. 22 g CO_2 通入水中得到的溶液中含有的 H_2CO_3 分子数为 $0.5N_A$
- D. 由 1 mol CH_3COONa 和少量 CH_3COOH 形成的中性溶液中, CH_3COO^- 数目小于 N_A

9. a、b、c、d、e 五种短周期主族元素, 原子序数依次增大。a 的核外电子数等于其周期数, ba_3 分子呈三角锥形, c 的核外电子数等于 a、b 核外电子数之和, 在同周期元素中 e 的第一电离能最小。下列说法正确的是

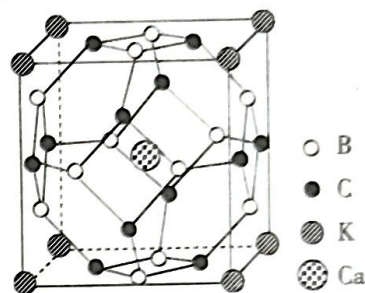
- A. e_2c 与 e_2c_2 含有的化学键类型完全相同
- B. b、c、d 三种元素的电负性顺序: $b < c < d$
- C. 简单离子半径: $e < c < d$
- D. a 与 c 形成的 10 电子微粒仅有 2 种

10. 有机物 M 是某种药物的有效成分之一,其结构如图所示。下列有关 M 的说法错误的是



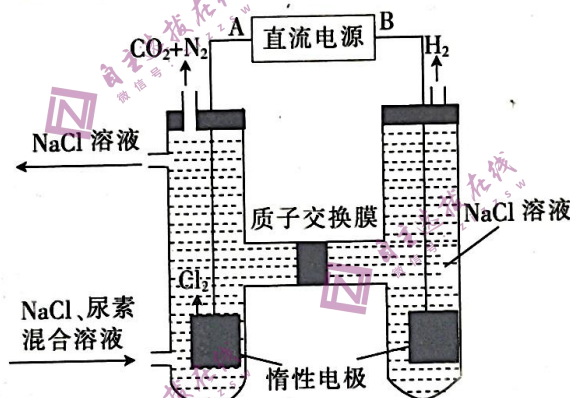
- A. M 的官能团有羟基、醚键、碳碳双键和酯基
 B. M 既能使溴水褪色,又能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 C. 1 分子 M 中含有 12 个手性碳原子
 D. 在酸性条件下可发生水解反应,其产物之一的化学式为 $C_9H_8O_4$

11. 科学家合成了一种高温超导材料,其晶胞结构如图所示。下列说法错误的是



- A. 晶体最简化学式为 $KCaB_6C_6$
 B. 该晶体属于分子晶体
 C. 晶体中与 Ca 最近且等距离的 B 有 12 个
 D. 晶体中 C 原子的杂化轨道类型为 sp^3

12. 人工肾脏可用间接电化学方法除去代谢产物中的尿素,原理如图所示。下列说法错误的是



- A. B 是电源的负极
 B. 阳极区发生的反应为 $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$ 、 $CO(NH_2)_2 + 3Cl_2 + H_2O = N_2 + CO_2 + 6HCl$
 C. 电解后阳极区 NaCl 溶液的浓度基本不变
 D. 相同条件下,阴、阳两极产生气体的体积比为 2 : 1

13. 在容积均为 1 L 的密闭容器中,分别进行水的催化分解实验: $2H_2O(g) \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{光照}} 2H_2(g) + O_2(g)$
 $\Delta H > 0$,水蒸气的浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)随时间(min)的变化如表所示:

序号	温度	0 min	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min
①	T_1	0.050	0.0492	0.0486	0.0482	0.0480	0.0480
②	T_1	0.050	0.0488	0.0484	0.0480	0.0480	0.0480
③	T_2	0.100	0.0960	0.0930	0.0900	0.0900	0.0900

下列说法错误的是

- A. 实验①比实验③达到平衡所需时间长,所以 $T_1 < T_2$
 B. 实验③前 10 min 的平均反应速率 $v(O_2) = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

C. 实验②中,若在 30 min 时再充入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,水的平衡转化率减小

D. 实验③中,若在 50 min 时同时充入 0.01 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和 0.01 mol H_2 ,则此时 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$

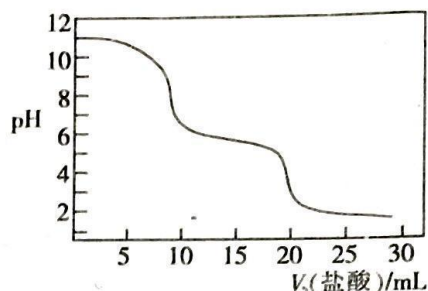
14. 常温下, $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$, $K_{\text{a}}(\text{HA}^-) = 4 \times 10^{-6}$, 向 10 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2A 溶液中滴加 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,下列有关说法正确的是

A. 滴定前, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) - c(\text{HA}^-)$

B. $V(\text{盐酸}) = 10 \text{ mL}$ 时,溶液 $\text{pH} > 7$

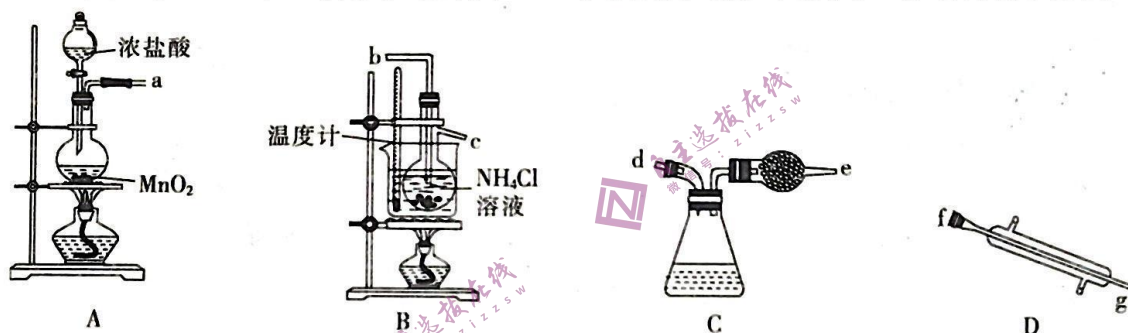
C. 当滴定至溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-)$

D. 滴定过程中 pH 变化曲线如图



二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分)三氯化氮是一种黄色油状液体,可用于漂白和杀菌。已知: NCl_3 熔点为 -40°C , 沸点为 70°C , 95°C 以上易爆炸,在弱酸性溶液中稳定,在热水中易水解,遇碱则迅速反应。在实验室可用 Cl_2 和 NH_4Cl 溶液反应制取 NCl_3 ,所用仪器如图所示(忽略部分夹持装置):



回答下列问题:

(1)盛装浓盐酸的仪器名称为 _____;写出 A 中发生反应的离子方程式: _____。

(2)根据气流方向,各仪器的连接顺序为 _____ (用各接口字母表示,各接口所需橡胶塞已省略)。

(3)待反应至油状液体不再增加,用止水夹夹住 a 处的橡胶管,控制水浴加热的温度范围为 _____,将产品 NCl_3 蒸出。

(4) NCl_3 水解后的反应液有漂白性,写出 NCl_3 水解的化学方程式: _____。

(5) NCl_3 纯度测定: NCl_3 的制取反应是可逆反应,根据反应 $\text{NCl}_3 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$, 利用间接碘量法测定氯气的量即可测定 NCl_3 的纯度。

实验步骤:

i. 准确称量 C 中的产物 0.5 g 置于三颈烧瓶中,加入 10 mL 足量浓盐酸,使用磁力搅拌器搅拌,并鼓入氮气;

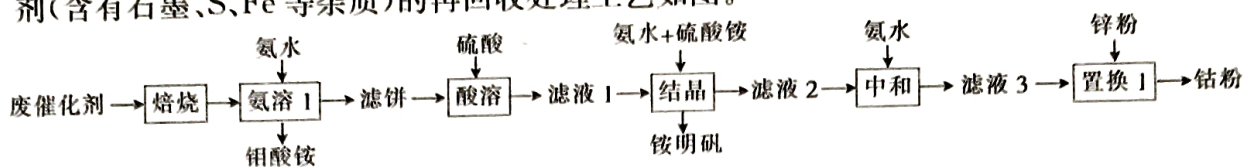
ii. 将混合气通入 200 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液中,待试管中无色液体变成黄色且颜色不再变化,停止鼓入氮气(溶液体积变化忽略不计);

iii. 量取 20.00 mL 吸收液,加入淀粉指示剂,用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液进行滴定,滴定至终点时消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液 18.00 mL。(已知:反应原理为 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$)

①滴定终点的现象为 _____。

② NCl_3 的纯度为 _____。

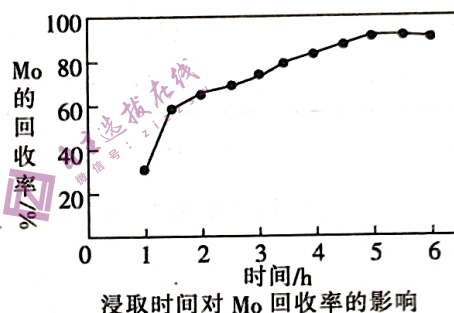
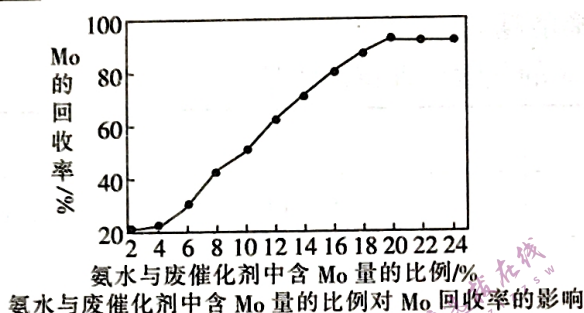
16. (15 分)随着工业的发展,钴—钼系催化剂的用量越来越大,从废催化剂中回收贵金属不但能合理利用资源,而且可减少废弃物对环境的污染。对某品牌的废 $\text{Co}/\text{Mo}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂(含有石墨、S、Fe 等杂质)的再回收处理工艺如图。



已知: MoO_3 在常压下 893 K 开始挥发,可溶于碱溶液,而 Co 的氧化物难溶于碱溶液。

回答下列问题:

- (1)为提高“焙烧”效率,可对废催化剂进行的操作为_____。
- (2)用氨水进行“氨溶 1”时,氨水与废催化剂中含 Mo 量的比例、浸取时间对 Mo 回收率的影响如图,选择氨水与废催化剂中含 Mo 量的比例为_____,浸取时间应控制在约_____小时。



- (3)“酸溶”时用 98% 的浓硫酸溶解滤饼,冷却后稀释,静置,滤去不溶杂质。“酸溶”时, Al_2O_3 开始与酸反应较慢,稀释后迅速反应,稀释后发生反应的离子方程式为_____。
- (4)“中和”时在不断搅拌下调 pH 为 6.0~6.5 的目的是_____。
- (5)“中和”时加入过量氨水直至生成红色的钴氨配合物。

①Co、Mo 离子能形成配合物的原因在于_____。

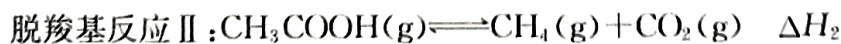
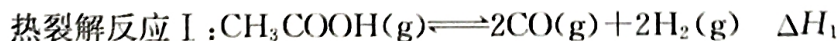
②钴氨配离子 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 中存在的化学键有_____ (填标号)。

A. 离子键 B. 共价键 C. 配位键 D. 氢键 E. σ 键 F. π 键

③ Co^{3+} 的某配合物化学式为 $\text{H}_{12}\text{CoN}_2\text{Cl}_3\text{O}_3$, 则 Co^{3+} 的配体为_____。

④已知 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 的空间结构为正八面体形,推测 $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$ 的空间结构有_____种。

17. (15 分)乙酸是基本的有机化工原料,乙酸制氢具有重要意义,制氢过程发生如下反应:



- (1)由图 1 可知, $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用有关 E 的代数式表示); 反应 I 的活化能 _____ (填“>”或“<”)反应 II 的活化能。

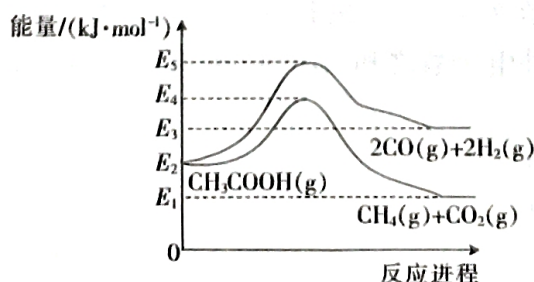


图 1

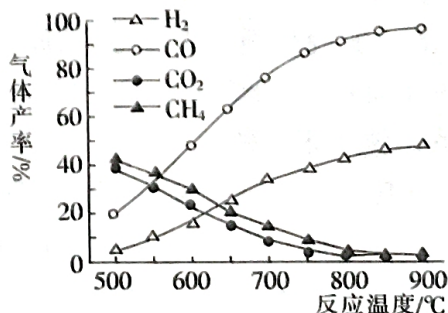


图 2

(2)在恒容密闭容器中,加入一定量乙酸蒸气制氢,在相同时间测得温度与气体产率的关系如图2。

①约 650 °C 之前,氢气产率低于甲烷的原因是_____。

②分析图像知该容器中还发生了其他的副反应,理由是_____。

③若保持其他条件不变,在乙酸蒸气中掺杂一定量水,氢气的产率显著提高,而 CO 的产率下降,请用化学方程式表示可能发生的反应:_____。

(3)若利用合适的催化剂发生热裂解反应 I 和脱羧基反应 II,温度为 T K 时达到平衡,总压强为 p kPa,乙酸体积分数为 20%,其中热裂解反应 I 消耗的乙酸占投入量的 20%,脱羧基反应 II 的平衡常数 K_p 为_____kPa(K_p 为以分压表示的平衡常数)。

(4)工业上通常用甲醇与 CO 反应来制备乙酸,反应如下:

$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) \quad \Delta H < 0$ 。在恒压密闭容器中通入 1 mol CH_3OH 气体和 1.2 mol CO 气体,5 min 时测得甲醇的转化率随温度的变化如图3所示。

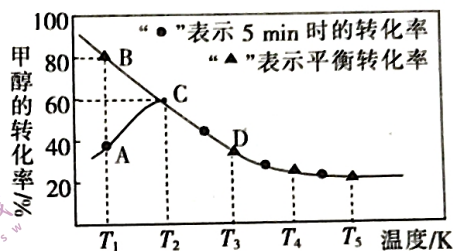
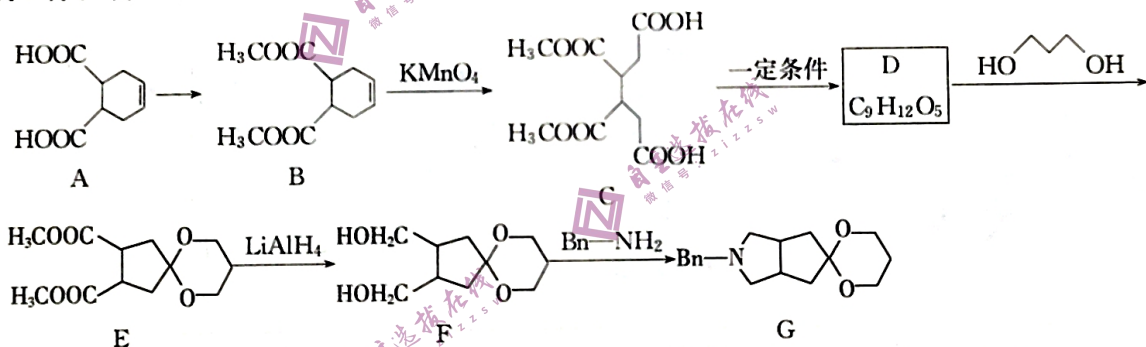


图3

①温度为 T_1 K 时, $v_{\text{正}}(\text{B})$ _____ (填“>”“=”或“<”) $v_{\text{正}}(\text{A})$ 。

②温度为 T_2 K 时,上述反应已达平衡后,保持压强不变,再通入 1 mol CH_3OH 和 1.2 mol CO 的混合气体,再次达到平衡时,CO 的转化率_____ (填“>”“=”或“<”) 60%。

18. (14 分)有机物 G 是一种抗癌药物的合成中间体,其合成路线如下:



回答下列问题:

(1) $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ 的化学名称为_____。

(2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 反应的反应类型为_____。

(3) $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 反应的化学方程式为_____。

(4) F 中官能团的名称为_____。

(5) H 是 B 的同分异构体,其中满足下列条件的 H 的结构有_____种,写出其结构简式:_____ (任写一种)。

a. 分子中含有一个六元环,无其他环状结构

b. 1 mol H 最多能与 2 mol NaHCO_3 反应

c. 核磁共振氢谱有 4 组峰,且峰面积之比为 3 : 2 : 1 : 1

(6)根据上述合成路线中的相关知识,请设计以_____和乙二醇为原料合成_____的路线(其他试剂任选)。