

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
化工原理（一）模拟试卷

（考试时间：75分钟）

（总分：150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（本大题共9小题，每小题3分，共27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.某设备上真空表读数为0.09MPa，若当地大气压强为0.1MPa，则设备内绝对压强为_____。

- A) 101.33kPa; B) 10kPa; C) 0.91kPa; D) 90kPa。

2.不可压缩流体在等径水平直管中作稳定流动时，由于内摩擦阻力损失的能量是机械能中的_____。

- A) 位能; B) 静压能; C) 内能; D) 动能。

3.关于水流流向的正确说法是_____。

- A) 水一定是从高处流向低处;
B) 水一定是从流速大处流向流速小处;
C) 水一定是从压强大处流向压强小处;
D) 水一定是从机械能高处流向机械能低处。

4.当离心泵内充满空气时，将发生气缚现象，这是因为_____。

- A) 气体的粘度太小; B) 气体的密度太小;
C) 气体比液体更容易起旋涡; D) 气体破坏了液体的连续性。

5.改变下列条件，对往复泵允许的安装高度没有影响_____。

- A) 减小泵的出口管路阻力; B) 泵从北京搬迁到拉萨;
C) 改变液体的温度; D) 改变泵吸入管道的 $(l+\Sigma l_e)$ 。

6.在稳定流动系统中，水由粗管连续地流入细管，若粗管直径是细管的2倍，则细管流速是粗管的_____。

- A) 0.25倍; B) 2倍; C) 4倍; B) 8倍。

7.套管冷凝器的内管走空气，环隙走饱和水蒸汽，如果蒸汽压力一定，空气进口温度一定，当空气流量增加时，空气出口温度_____。

- A) 增大； B) 减小； C) 不变； D) 不确定。

8.在化工传热中，对流给热的推动力是_____。

- A) 冷流体进出口的温度差； B) 热流体进出口的温度差；
C) 冷热流体间的温度差； D) 冷（热）流体与壁面之间的温度差。

9.在间壁式换热器中，用常压下的饱和水蒸气加热空气，空气的进出口温度分别为20℃和50℃，则换热器的壁面温度接近于_____℃。

- A) 100； B) 20； C) 50； D) 63。

二、填空题（本大题共7小题，每空3分，共21分。请将答案填写在答题纸的相应位置上。）

1.柏努利方程中的 $u^2/2g$ 项，表示单位重量流体所具有的_____。

2.流体在湍流的阻力平方区流动，若其他条件不变，其压降随着管子的相对粗糙度增加而_____。

3.离心泵的主要性能参数有流量、_____、轴功率和效率。

4.含尘气体通过长为4m，宽为2m，高为0.5m的除尘室，已知颗粒的沉降速度为0.03m/s，则该除尘室的最大生产能力为_____ m^3/s 。

5.过滤介质忽略不计，滤饼不可压缩，若恒速过滤过程中滤液体积由 V_1 增多至 V_2 （ $V_2=2V_1$ ）时，则操作压差由 Δp_1 增大至 $\Delta p_2=_____$ 。

6.热流密度（或称热通量）是指单位时间，通过_____所传递的热量。

7.两流体在一套管换热器中换热，热流体温度由90℃降至60℃，冷流体温度由20℃升至50℃，若并流操作，则 $\Delta t_m=_____$ ℃。

三、计算题（本大题共4小题，其中第1题25分，第2题27分，第3题24分，第4题26分，共102分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1.（25分）用 $\phi 168 \times 9$ mm的钢管输送原油。管线总长100 km，油量为60000 kg/h。已知50℃时油的

密度为 890 kg/m^3 ，黏度为 $181\times 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 。假定输油管水平放置，其局部阻力忽略不计。问：为完成上述输油任务，需要的压差为多少Pa？

2. (27分) 密度为 850 kg/m^3 的料液从高位槽送入塔中，高位槽内的液面维持恒定。塔内表压强为 $9.81\times 10^3\text{ Pa}$ ，进料量为 $5\text{ m}^3/\text{h}$ 。连接管直径为 $\phi 38\times 2.5\text{ mm}$ ，料液在连接管内流动时的能量损失为 30 J/kg （不包括出口的能量损失）。求：高位槽内的液面应比塔的进料口高出多少？

3. (24分) 某厂准备采用多层降尘室来净制温度为 50°C 的常压含尘空气流 $4500\text{ m}^3/\text{h}$ 。若降尘室中隔板长度为 5 m ，宽度为 2 m ，气体速度 $u=0.5\text{ m/s}$ 。固体颗粒在室内的沉降速度 $u_i=0.0042\text{ m/s}$ 。

问：(1) 沉降分离的条件是什么？

(2) 相邻隔板间的距离为多少米？

(3) 隔板层数是多少？

4. (26分) 在一套管换热器中，冷热两流体进行逆流传热。冷流体的流量为 7200 kg/h ，比热容为 $4.2\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，进出口温度为 15°C 、 40°C 。热流体从 130°C 降至 45°C 。该换热器的总传热系数为 $1\text{ kW}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ 。

试求(1) 换热器热负荷；

(2) 所需传热面积。

化工原理（一）模拟试卷

一、选择题，每空3分，共27分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案	B	B	D	B	A	C	B	D	A

二、填空题，每空3分，共21分

(1) 动能

(2) 增大

(3) 扬程或压头

(4) 0.24

(5) $2\Delta p_1$

(6) 单位换热面积

(7) 30.83

三、计算题

1. 25分

解：列水平等径管的柏努利方程，上游为1-1截面，下游为2-2截面。

$$gz_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{u_1^2}{2} = gz_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{u_2^2}{2} + h_{f,1-2}$$

式中： $u_1 = u_2, z_1 = z_2$ ，带入后，上式化简为： $\Delta p = \rho h_{f,1-2} = \rho \lambda \frac{l}{d} \frac{u^2}{2}$

流速： $u = \frac{q_V}{A} = \frac{60000/890}{3600 \times 0.785 \times 0.15^2} = 1.06 \text{m/s}$ 14分

假设为层流，计算压降：

$$\Delta p = \frac{32\mu l u}{d^2} = \frac{32 \times 0.181 \times 100 \times 10^3 \times 1.06}{0.15^2} = 2.73 \times 10^7 \text{pa}$$
7分

验算雷诺数：

$$\text{Re} = \frac{d u \rho}{\mu} = \frac{0.15 \times 1.06 \times 890}{0.181} = 782 < 2000$$
，为层流，假设正确。.....4分

2. 27分

解：以高位槽液面为上游截面1-1'，连接管出口内侧为下游截面2-2'，并以截面1-1'为基准水平面，在两截面间列柏努利方程：

$$gz_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{u_1^2}{2} = gz_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{u_2^2}{2} + \sum h_f$$
7分

式中： $z_1 = 0, u_1 \approx 0, p_1 = 0$ (表压), $p_2 = 9.81 \times 10^3 \text{pa}$ (表压), $\sum h_f = 30 \text{J/kg}$,

$$u_2 = \frac{6}{3600 \times 0.785 \times 0.033^2} = 1.62 \text{m/s}$$
9分

将上述数值代入柏努利方程，解得：

$$z_2 = -\left(\frac{p_2}{\rho} + \frac{u_2^2}{2} + \sum h_f\right) / g = \left(\frac{9.81 \times 10^3}{850} + \frac{1.62^2}{2} + 30\right) / 9.81 = -4.37 \text{m}$$
 11分

所以高位槽内的液面应比塔的进料口高4.37 m。

3. 24分

解：

(1) 求沉降分离的条件是什么？8分

颗粒在沉降槽中停留的时间要大于等于沉降时间，即 $\frac{L}{u} \geq \frac{H}{u_t}$ 。

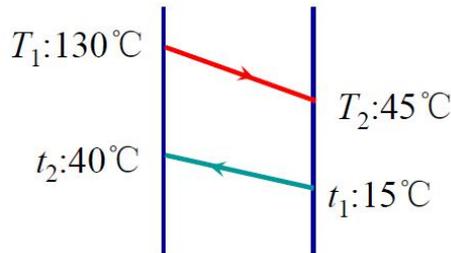
(2) 求相邻隔板间最大的距离为多少米？

由 $\frac{L}{u} \geq \frac{H}{u_t}$ 得到 $H = \frac{Lu_t}{u} = \frac{5 \times 0.0042}{0.5} = 0.042m$ 8分

(3) 求最少隔板层数为多少?

由 $q_v \leq Nu_t BL$ 得到 $N = \frac{q_v}{u_t BL} = \frac{4500/3600}{0.0042 \times 5 \times 2} = 29.76$ ，取30层。.....8分

4. 26分



解:

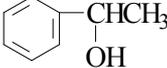
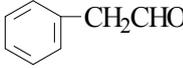
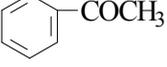
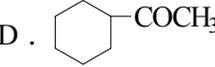
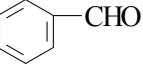
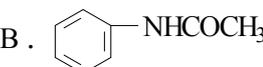
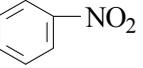
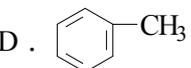
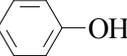
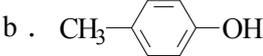
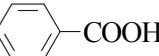
(1) 求换热器热负荷;

$Q = q_{m2} c_{p2} (t_2 - t_1) = \frac{7200}{3600} \times 4.2 \times (40 - 15) = 210kW$ 9分

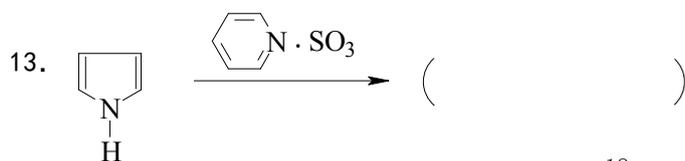
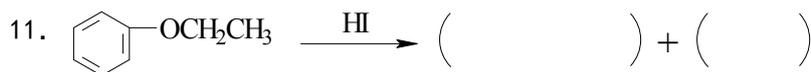
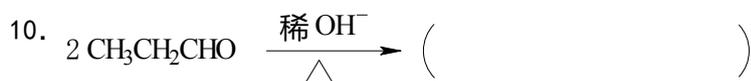
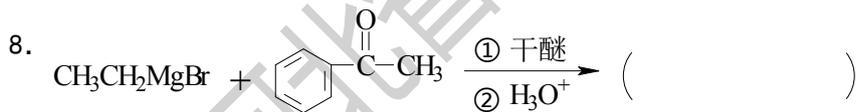
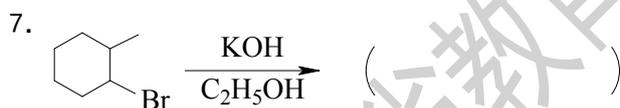
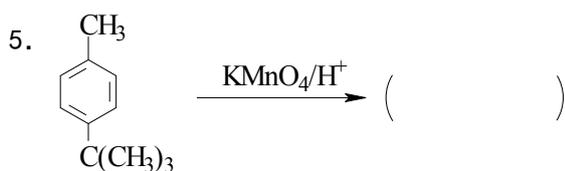
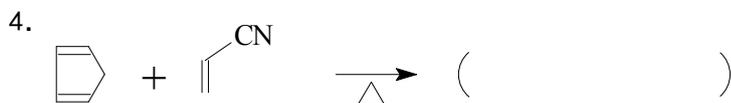
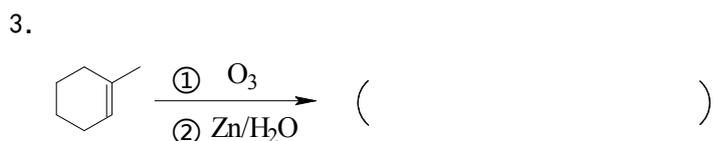
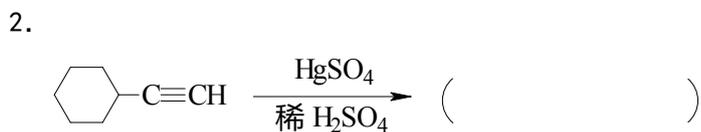
(2) 求所需传热面积;

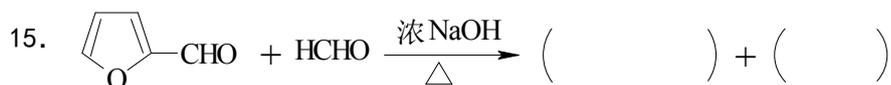
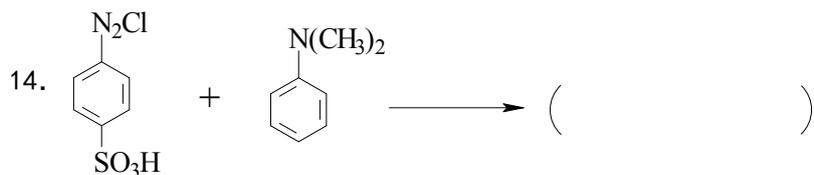
$\Delta t_m = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1}} = \frac{(130 - 40) - (45 - 15)}{\ln \frac{130 - 40}{45 - 15}} = 54.6^\circ C$ 9分

所需传热面积: $A = \frac{Q}{K \Delta t_m} = \frac{210}{1 \times 54.6} = 3.85m^2$ 8分

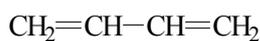
- A. $a > b > c > d$ B. $d > a > c > b$
 C. $d > a > b > c$ D. $b > c > d > a$
5. 下列化合物中不能发生碘仿反应的为 ()
- A.  B. 
 C.  D. 
6. 下列化合物进行硝化反应活性最高的是 ()
- A.  B. 
 C.  D. 
7. 下列碳正离子的稳定性顺序为 ()
- a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ b. $(\text{CH}_3)_3\overset{+}{\text{C}}$
 c. $(\text{CH}_3)_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}$ d. $\text{CH}_2=\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_3$
- A. $b > c > d > a$ B. $d > b > c > a$
 C. $c > a > b > d$ D. $a > b > c > d$
8. 下列说法错误的是 ()
- A. 不呈实物和镜像关系的立体异构体称为非对映体
 B. 没有对称面的分子是手性分子
 C. 含有一个手性碳原子的分子是手性分子
 D. 内消旋体没有旋光性
9. 鉴别 C_6 以下伯、仲、叔醇的常用试剂为 ()
- A. Fehling试剂 B. Wittig试剂
 C. Tollens试剂 D. Lucas试剂
10. 下列化合物酸性由强到弱的顺序为 ()
- a.  b. 
 c.  d. 
- A. $c > a > b > d$ B. $c > d > a > b$
 C. $b > c > d > a$ D. $d > c > a > b$

三、完成下列反应（写出主要产物的构造式）（本大题共15小题，每空2分，共36分。请在答题纸的相应位置上作答。）





四、用化学方法鉴别下列化合物（本大题共2小题，每小题8分，共16分。请在答题纸的相应位置上作答。）



五、由指定原料合成（无机试剂任选）（本大题共4小题，每小题8分，共32分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 由乙炔合成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



3. 由苯合成



六、推测结构（本大题共2小题，每小题8分，共16分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 化合物A和B，分子式均为 C_7H_{12} ，A和B均可使溴水褪色，A与硝酸银氨溶液作用生成白色沉淀，用高锰酸钾氧化生成 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 CO_2 和 H_2O ；B与硝酸银氨溶液不反应，用高锰酸钾氧化生成 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$ 。试写出A、B的构造式。

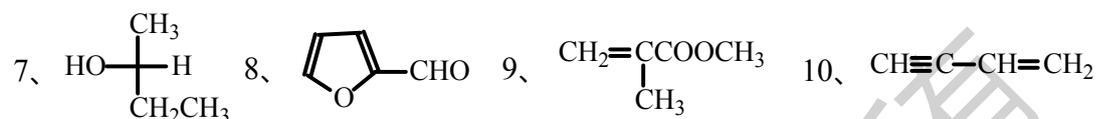
2. 某化合物A，分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ ，可与羟氨反应，但不发生银镜反应；A催化加氢生成化合物B，分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ ，B经脱水，臭氧化、还原水解得到两种液体C和D，其中C能起银镜反应，但不

起碘仿反应；D能起碘仿反应，而不能使费林试剂还原。试写出A、B、C、D的构造式。

有机化学参考答案

一、用系统命名法命名或写出下列化合物的结构：（共20分，每小题2分）

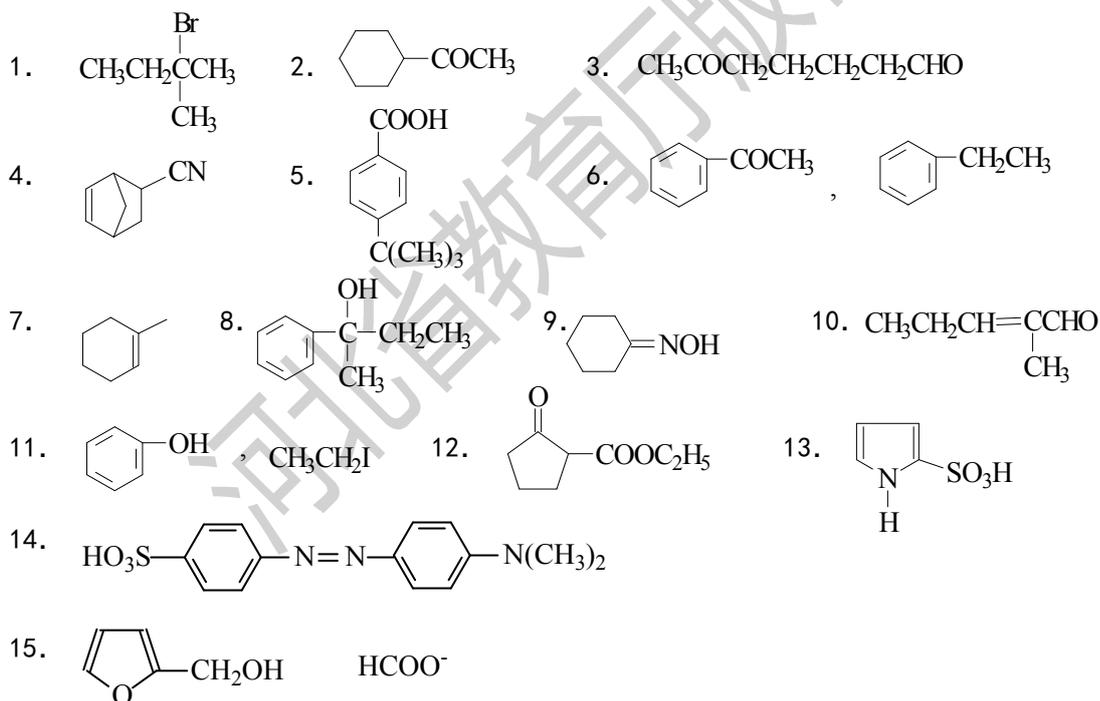
- 1、 2,4-二甲基己烷 2、 顺-2,4-二甲基-3-乙基-3-己烯 3、 2-溴丁醛
4、 邻羟基苯甲酸 5、 环己酮肟 6、 N-甲基苯甲酰胺



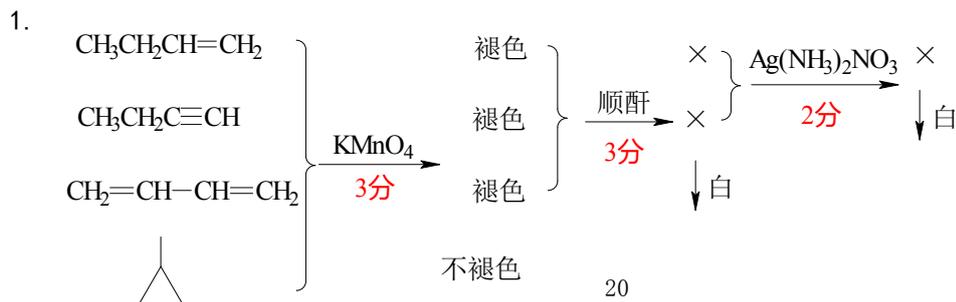
二、单项选择题（共30分，每小题3分）

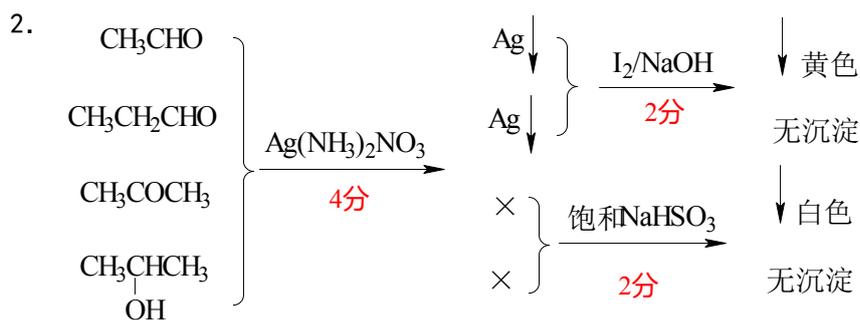
1. B 2. C 3. C 4. D 5. B 6. B 7. B 8. B 9. D 10. A

三、完成下列反应：（写出主要产物的构造式）（共36分，每空2分）



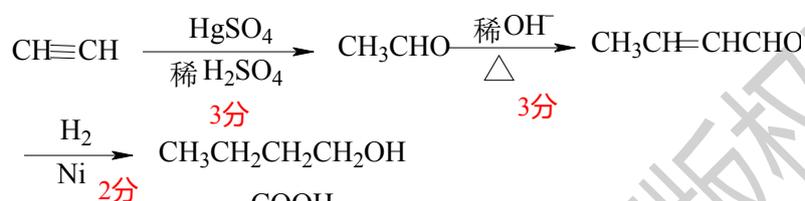
四、用化学方法鉴别下列化合物：（共16分，每小题8分）



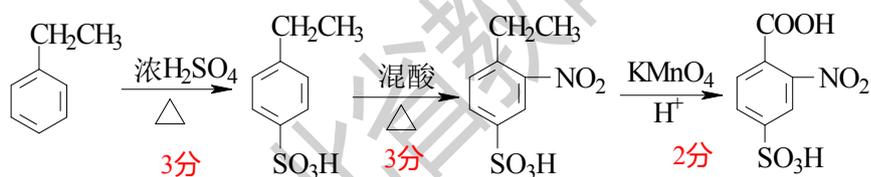
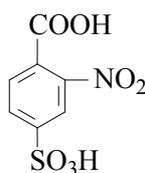


五、由指定原料合成：（无机试剂任选）（共32分，每小题8分）

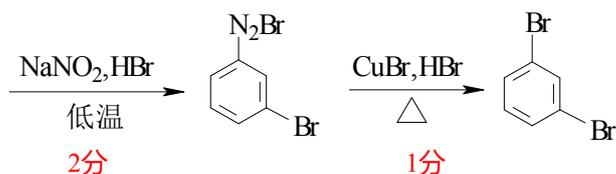
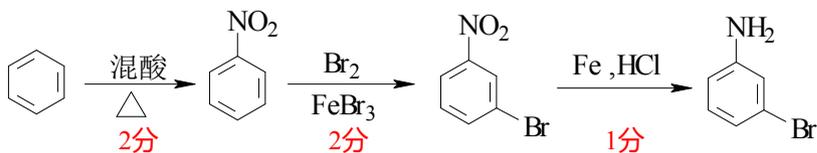
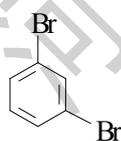
1. 由乙炔合成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



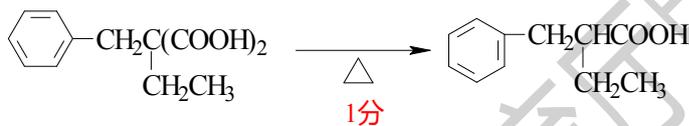
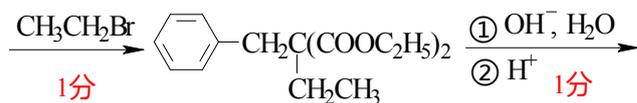
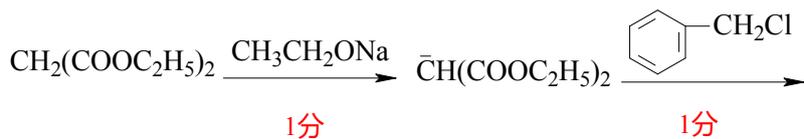
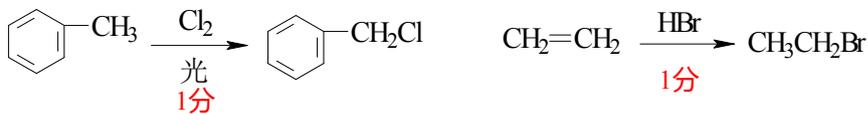
2. 由乙苯合成



3. 由苯合成

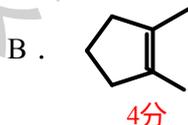


4. 由乙烯、甲苯、丙二酸二乙酯合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_2\text{CH}_3$



六、推测结构：（共16分，每小题8分）

1.



2.

