

## 高三化学

2021.01

考生须知

- 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
- 本次考试所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。
- 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试卷、草稿纸上答题无效。
- 本试卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 S 32  
Cl 35.5 Mn 55 Fe 56

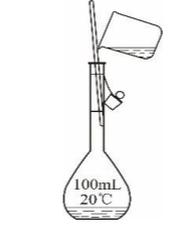
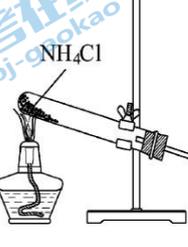
## 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 中华民族有着光辉灿烂的历史和文化。下列说法不正确的是
  - 战国·曾侯乙编钟属于青铜制品，青铜是一种合金
  - 秦朝·兵马俑用陶土烧制而成，属于合成高分子材料
  - 宋·王希孟《千里江山图》所用纸张为宣纸，其主要成分是纤维素
  - 宋·沈子蕃《梅鹊图》所用缣丝中含有的桑蚕丝，其主要成分为蛋白质
- 下列化工生产过程中，未涉及氧化还原反应的是
  - 海带提碘
  - 氯碱工业
  - 海水提溴
  - 侯氏制碱
- 下列方程式与所给事实不相符的是
  - 用小苏打治疗胃酸过多： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
  - 用  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀印刷电路板： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
  - 铝粉和氧化铁组成的铝热剂用于焊接钢轨： $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
  - 向沸水中滴加  $\text{FeCl}_3$  溶液制  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}^+$

高三化学第 1 页 (共 9 页)

- 下列说法不正确的是
  - 淀粉和纤维素水解的最终产物均为葡萄糖
  - 植物油中含不饱和脂肪酸酯，能使  $\text{Br}_2$  的  $\text{CCl}_4$  溶液褪色
  - $\alpha$ -氨基丙酸与  $\alpha$ -氨基苯丙酸混合物脱水可生成 2 种二肽
  - 在鸡蛋清溶液中加入饱和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液时，会使蛋白质析出
- 用下列仪器或装置进行相应实验，不能达到实验目的的是

			
A. 除去 $\text{SO}_2$ 中的少量 $\text{HCl}$	B. 配制一定物质的量浓度的氯化钠溶液	C. 检验溴乙烷消去产物中的乙烯	D. 制取氨气

- 短周期元素 W、X、Y 和 Z 在元素周期表中的相对位置如表所示，这四种元素原子的最外层电子数之和为 21。下列关系正确的是

		W	X	
Y				Z

- 氢化物沸点： $W > X$
  - 简单离子的半径： $Y < X$
  - 化合物熔点： $Y_2X_3 < YZ_3$
  - 氧化物对应水化物的酸性： $Y > W$
- 能证明乙酸是弱酸的实验事实是
    - $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液与  $\text{Zn}$  反应放出  $\text{H}_2$
    - $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应生成  $\text{CO}_2$
    - $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液的 pH 大于 7
    - $0.1 \text{ mol/L}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液可使紫色石蕊试液变红
  - 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
    - $\text{SO}_2$  具有氧化性，可用于漂白纸浆
    - 碱金属元素发生焰色反应，可用于制造烟花
    - $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  受热易分解，可用作氮肥
    - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  易溶于水，可用作净水剂
  - 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数。下列有关叙述正确的是
    - $14 \text{ g}$  乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为  $2 N_A$
    - $2.4 \text{ g}$  镁在足量的氧气中燃烧，转移电子数为  $0.1 N_A$
    - $1 \text{ mol}$   $\text{N}_2$  与  $4 \text{ mol}$   $\text{H}_2$  反应生成的  $\text{NH}_3$  分子数为  $2 N_A$
    - $0.1 \text{ L}$   $0.5 \text{ mol/L}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中含有的  $\text{H}^+$  个数为  $0.05 N_A$

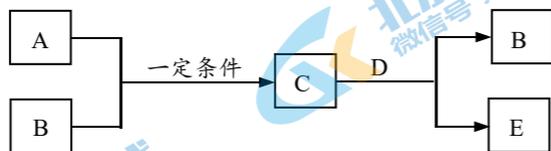
高三化学第 2 页 (共 9 页)

10. 用铜片、银片、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  溶液、 $\text{AgNO}_3$  溶液、导线和盐桥（装有琼脂- $\text{KNO}_3$  的 U 型管）构成一个原电池。以下有关该原电池的叙述正确的是

- ①在外电路中，电流由铜电极流向银电极
- ②正极反应为： $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$
- ③实验过程中取出盐桥，原电池仍继续工作
- ④将铜片浸入  $\text{AgNO}_3$  溶液中发生的化学反应与该原电池反应相同

A. ①②      B. ②④      C. ③④      D. ②③

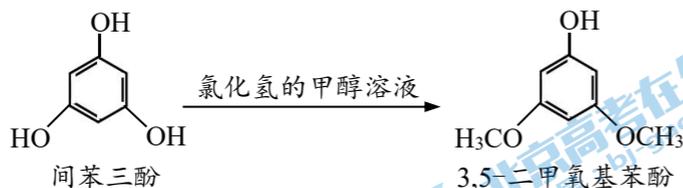
11. A、B、C、D、E 是中学化学中的常见物质，A、B 是短周期元素组成的单质。其转化关系如下：



若 C 是能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体，D 是黄绿色气体。下列说法正确的是

- A. E 物质可能是氯化铵
- B. C、D 均极易溶于水
- C. 组成 A 的元素在周期表中位于第 2 周期第 VA 族
- D. 反应中 D 得到 1.2 mol 电子时，在标准状况下生成 B 气体 2.24 L

12. 甲醇可用于合成重要的有机合成中间体 3,5-二甲氧基苯酚。



反应结束后，先分离出甲醇，再加入乙醚，将获得的有机层（含少量氯化氢）进行洗涤，然后分离提纯得到产物。有关物质的部分物理性质如下：

物质	沸点/°C	熔点/°C	溶解性
甲醇	64.7	-97.8	易溶于水
3,5-二甲氧基苯酚	172~175	33~36	易溶于甲醇、乙醚，微溶于水

下列说法不正确的是

- A. 该反应属于取代反应
- B. 分离出甲醇的操作是蒸馏
- C. 间苯三酚与 3,5-二甲氧基苯酚互为同系物
- D. 洗涤时，可用  $\text{NaHCO}_3$  溶液除去有机层中的氯化氢

13. 在一固定容积的密闭容器中，充入 2 mol  $\text{CO}_2$  和 1 mol  $\text{H}_2$  发生如下化学反应：



下表：

$T/^\circ\text{C}$	700	800	830	1 000	1 200
$K$	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

关于该反应的说法不正确的是

- A.  $\Delta H > 0$
- B. 830°C 时反应达到平衡， $\text{CO}_2$  气体的转化率为 33.3%
- C. 1000°C，当  $c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2) = c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$  时，该反应向正反应方向进行
- D. 其他条件不变，降低温度，反应达到新平衡前： $v_{\text{逆}} < v_{\text{正}}$

14. 某小组在验证反应“ $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$ ”的实验中检测到  $\text{Fe}^{3+}$ ，实验过程如下：

向硝酸酸化的 0.05 mol/L 硝酸银溶液（ $\text{pH} \approx 2$ ）中加入过量铁粉，搅拌后静置，烧杯底部有黑色固体，溶液呈黄色。取上层清液，滴加 KSCN 溶液，溶液变红，同时发现有白色沉淀产生，且溶液颜色深浅、沉淀量多少与取样时间有关，对比实验记录如下：

序号	取样时间/min	现象
i	3	产生大量白色沉淀；溶液呈红色
ii	30	产生白色沉淀；较 3min 时量少；溶液红色较 3min 时加深
iii	120	产生白色沉淀；较 30min 时量少；溶液红色较 30min 时变浅

（资料： $\text{Ag}^+$  与  $\text{SCN}^-$  生成白色沉淀  $\text{AgSCN}$ ）

依据上述实验现象，不能得出的结论是

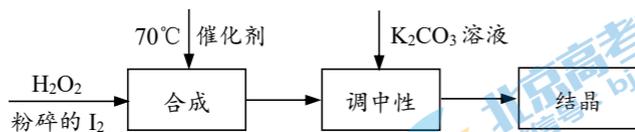
- A. 上层清液中滴加 KSCN 溶液，溶液变红，说明溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$
- B. 上层清液中滴加 KSCN 溶液，产生白色沉淀，说明溶液中含有  $\text{Ag}^+$
- C.  $\text{Fe}^{3+}$  产生的原因是由于酸性溶液中的  $\text{NO}_3^-$  具有氧化性
- D. 30 min 时“白色沉淀量减少，溶液红色加深”的原因可能是： $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{Ag}$

## 第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 碘酸钾是一种重要的无机物，可用作食盐中的加碘剂。其制备方法如下：

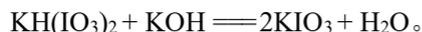
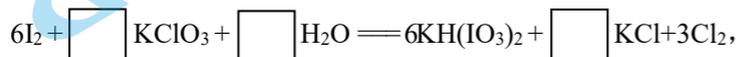
### I. 过氧化氢氧化法



- 合成步骤中加快化学反应速率的措施是\_\_\_\_\_。
- 合成步骤中的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- 当合成温度高于 70℃，碘酸钾产率会降低，请写出可能的两种原因\_\_\_\_\_。

### II. 氯酸钾氧化法

(4) 在稀硝酸介质中，用氯酸钾氧化碘单质，然后用氢氧化钾中和碘酸氢钾[KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]，  
 补全反应的化学方程式：



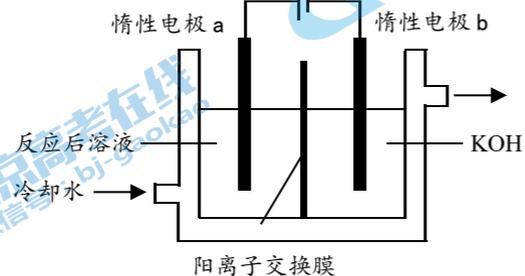
(5) 相对于氯酸钾氧化法，过氧化氢氧化法的优点是\_\_\_\_\_。

### III. 电解法

(6) 先将一定量的 I<sub>2</sub> 溶于过量的 KOH 溶液，发生反应：



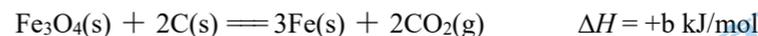
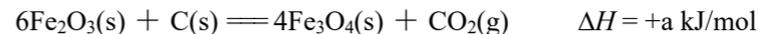
将反应后溶液加入阳极区，制备纯度较高的碘酸钾。写出阳极的电极反应式\_\_\_\_\_。



16. 零价纳米铁在环境修复中具有广泛应用，可用来处理地下水中的铼酸根离子(ReO<sub>4</sub><sup>-</sup>)。

**资料：**零价纳米铁胶粒表面带正电，采用物理吸附和还原的共同作用，可将 ReO<sub>4</sub><sup>-</sup> 固定，防止其随地下水的运动而迁移。

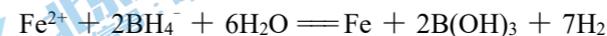
(1) 利用无机炭作为还原剂，在高温下通过氧化还原反应来制备零价纳米铁，涉及的反应有：



写出无机炭还原氧化铁制备纳米铁的热化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 液相还原法也可用来制备零价纳米铁。

将 50 mL KBH<sub>4</sub> (B 元素的化合价为+3) 水溶液添加到 50 mL FeSO<sub>4</sub> 水溶液中，搅拌数秒钟，溶液变黑时停止搅拌，用磁铁分离沉淀，先用蒸馏水充分洗涤，再用无水乙醇洗涤 3 次，氮气保护下烘干，即得所需纳米铁。反应原理为：



① 氮气作用下烘干的目的是\_\_\_\_\_。

② 每生成 1 mol Fe，转移电子数为\_\_\_\_\_。

(3) 零价纳米铁具有很强的还原能力。某酸性样品溶液中含有 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、ReO<sub>4</sub><sup>-</sup> 等离子。在酸性环境下，用零价纳米铁可将该样品溶液中的 ReO<sub>4</sub><sup>-</sup> 还原成固态的 ReO<sub>2</sub> 而除去，自身转化成 Fe<sup>3+</sup>。

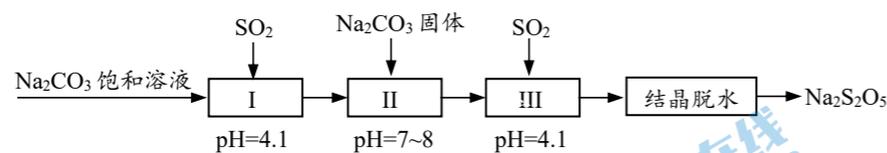
① 写出反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

② 反应后样品溶液中阴离子浓度降低，而阳离子浓度几乎无变化，可能的原因是\_\_\_\_\_。

③ 研究表明 pH 过高或过低会使 ReO<sub>4</sub><sup>-</sup> 的去除率降低，可能的原因分别是\_\_\_\_\_。

17. 焦亚硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) 为白色或黄色结晶粉末或小结晶, 带有强烈的  $\text{SO}_2$  气味, 与强酸接触则放出  $\text{SO}_2$ 。在医药、橡胶、印染、食品、含铬污水处理等方面应用广泛。

(1) 利用烟道气中的  $\text{SO}_2$  生产  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  的工艺为:

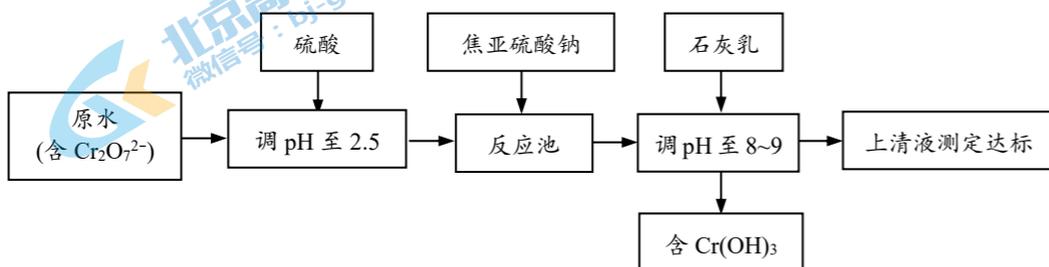


资料: 当  $\text{NaHSO}_3$  溶液过饱和后静置, 会结晶析出焦亚硫酸钠晶体。

- ① 焦亚硫酸钠中硫元素的化合价为\_\_\_\_\_。
- ② 写出 I 中发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。
- ③ 工艺中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体, 并再次充入  $\text{SO}_2$  的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 研究表明, 焦亚硫酸钠处理含铬(VI)废水较其他方法效果好, 处理费用低。

其工艺流程如下:



- ① 反应池中发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。
- ②  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  在酸性条件下氧化性强, 在实际工业中 pH 过低, 则需要的焦亚硫酸钠的量比理论值高出许多, 结合化学用语解释可能的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 葡萄酒中常常会加入  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  做抗氧化剂, 中华人民共和国国家标准 (G112760-2011) 规定葡萄酒中抗氧化剂的残留量 (以游离  $\text{SO}_2$  计算) 不能超过  $0.25 \text{ g/L}$ 。在测定某葡萄酒中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  残留量时, 取  $50.00 \text{ mL}$  葡萄酒样品, 并用  $0.0100 \text{ mol/L}$  的碘标准液 (含淀粉) 滴定至终点, 消耗  $10.00 \text{ mL}$ 。

- ① 滴定反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- ② 判断达到滴定终点的现象为\_\_\_\_\_。
- ③ 该葡萄酒中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  的残留量为\_\_\_\_\_  $\text{g/L}$  (以  $\text{SO}_2$  计)。

18. 为进一步研究过氧化钠与水的反应, 某活动小组进行了如下探究。

(1) 把一定量水滴入盛有少量过氧化钠固体的试管中, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 向反应后的溶液中滴入酚酞, 一段时间后, 发现溶液颜色逐渐变浅, 最后颜色消失。为探究原因, 进行实验 1 (环境温度为  $30^\circ\text{C}$ ) 结果如下:

NaOH 溶液浓度/(mol/L)	10.0	2.0	1.0	0.10	0.010
滴入酚酞时现象	深紫红色	深红色	深红色	深红色	深红色
溶液变为浅红色时间	2~3s	26~30s	54~60s	6~7min	45min 内稳定不变
溶液完全褪色时间	7~8s	50~54s 几乎无色	100~110s 几乎无色	20min 后仍 为浅红色	2h 后略变浅
最终溶液是否褪色	褪色	褪色	褪色	不褪色	不褪色

结合表中数据, 判断下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填字母)

- a. 其他条件相同时, NaOH 溶液浓度越大褪色越快
- b. 溶液褪色可能是 NaOH 溶液浓度过大导致的
- c. 当 NaOH 溶液浓度大于或等于  $1.0 \text{ mol/L}$  时, 对溶液颜色变化有明显影响

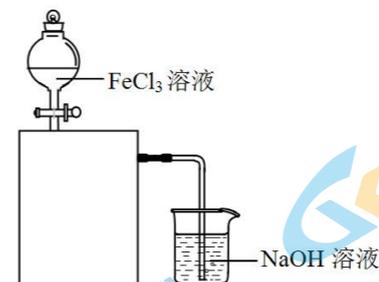
(3) 中间产物  $\text{H}_2\text{O}_2$  也可能可能会对溶液颜色的变化产生影响。

① 假设 1: 受  $\text{H}_2\text{O}_2$  自身氧化性的影响。

为验证假设, 设计实验方案: \_\_\_\_\_。实验表明, 随  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度的增大, 溶液颜色变化更快。

② 假设 2: \_\_\_\_\_。

为验证假设, 设计了实验 2, 请补全实验装置。



实验 2 结果如下:

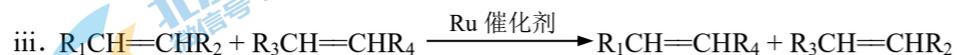
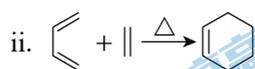
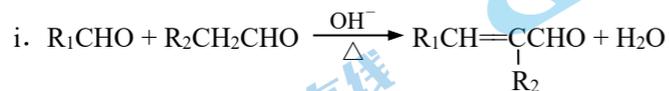
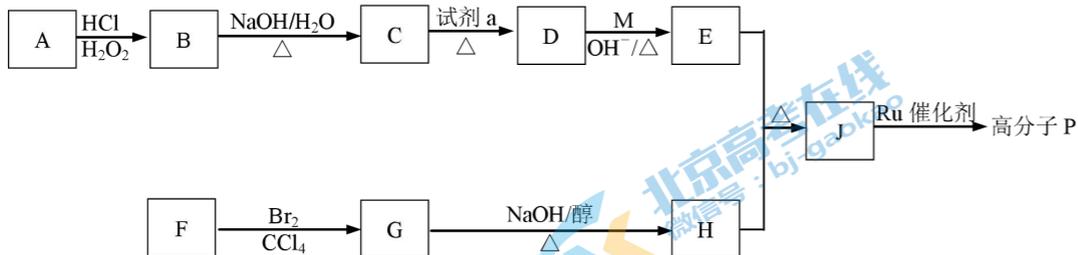
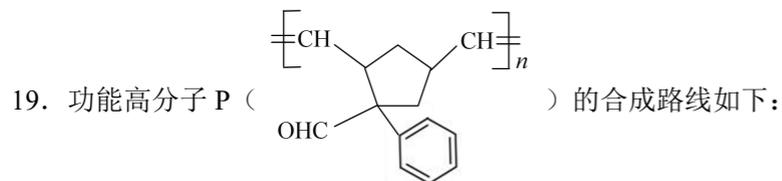
NaOH 溶液浓度/(mol/L)	滴入酚酞时现象	溶液完全褪色时间
2.0	深红色	约 50s
1.0	深红色	约 1min50s

对比实验 1, 表中数据说明\_\_\_\_\_。

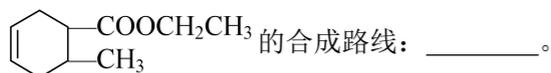
(4) 若准确称取  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量为  $1.56 \text{ g}$ , 加入一定体积的水后得到  $20 \text{ mL}$  溶液, 则所得 NaOH 溶液的物质的量浓度为\_\_\_\_\_。

(5) 实验过程中, 需待  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体完全溶解后再加入酚酞, 原因是\_\_\_\_\_。

综上所述,  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与水反应过程复杂, 滴入酚酞时溶液颜色变化受多因素影响。



- (1) A 属于芳香烃，分子式是  $\text{C}_8\text{H}_8$ 。A 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) C→D 所需的试剂 a 是\_\_\_\_\_。
- (3) F→G 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (4) E 的分子式是  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ ，D→E 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) H 是五元环状化合物，分子式为  $\text{C}_5\text{H}_6$ ，G→H 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (6) 写出 J 的结构简式\_\_\_\_\_。
- (7) 参照上述信息，写出以乙醇和 1,3-丁二烯为原料(其他无机试剂任选)，制备



(如:  $A \xrightarrow[\text{条件 1}]{\text{试剂 a}} B \xrightarrow[\text{条件 2}]{\text{试剂 b}} \dots$  用结构简式表示有机化合物)

(考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效)

以下为草稿纸

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯