

# 高三化学

## 考生注意：

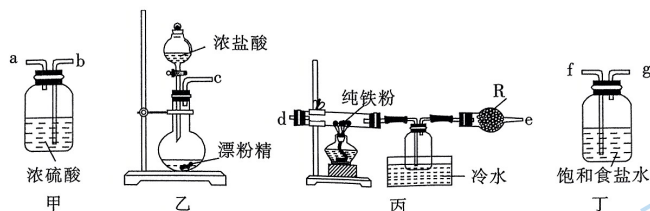
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Si 28 P 31 S 32 Cl 35.5 Ti 48 Y 89

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

1. 《本草经集注》记载：鸡屎矾(碱式碳酸铜)不入药用，惟堪镀作，以合熟铜；投苦酒(醋)中，涂铁皆作铜色，外虽铜色，内质不变。文中“涂铁皆作铜色”的原理与下列相同的是  
A. 活性炭净水  
B. 湿法炼铜  
C. 漂白粉漂白织物  
D. 高铁酸钠处理水中的细菌
2. 生物法(加入脱硫细菌)净化含硫物质时发生如下反应： $\text{CH}_3\text{COOH} + {}^{34}\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^- + \text{H}_2{}^{34}\text{S} \uparrow$ 。下列有关说法正确的是  
A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液混合会发生上述反应  
B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  是氧化剂， $\text{HCO}_3^-$  是氧化产物  
C. 每生成 18 g  $\text{H}_2{}^{34}\text{S}$  转移 4 mol 电子  
D. 酸性： $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2{}^{34}\text{S} > \text{H}_2\text{CO}_3$
3. 实验室制备氨基甲酸铵的原理为  $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法不正确的是  
A.  $\text{CO}_2$  的电子式为  $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$   
B.  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  属于离子化合物  
C. 反应物的总能量高于生成物的总能量  
D. 实验室干燥  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$  两种气体均用浓硫酸
4. 如图为世界上最小的房屋，是由法国贝一研究所团队用二氧化硅建造的长 20 微米的房子。该房子在下列某种溶液中会快速消失，该溶液是  
A. 氢氟酸  
B. 浓硝酸  
C. 氨水  
D. 酸性高锰酸钾溶液
5. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的数值。下列说法中正确的是  
A. 0.1 mol  $\text{Na}^+$  的核外电子数为  $1.1N_A$



- B. 标准状况下, 89.6 L  $\text{NH}_3$  中所含原子数为  $16N_A$   
 C. 1 L  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CsOH}$  溶液中含氧原子数为  $N_A$   
 D. 某温度下, 1 L  $\text{pH}=3$  的  $\text{HF}$  溶液中  $\text{H}^+$  的数目为  $0.3N_A$
6.  $\text{FeCl}_3$  是一种常用试剂。某小组同学选择如下装置制备氯化铁。已知: 氯化铁易升华, 遇水易水解。

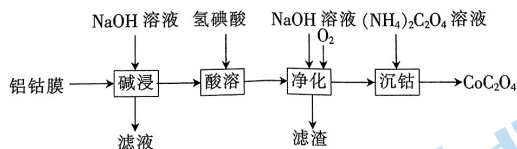


下列说法不正确的是

- A. 气流从左至右, 装置的连接顺序为  $\text{c} \rightarrow \text{f} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{b} \rightarrow \text{d}$   
 B. 为了吸收多余的  $\text{Cl}_2$  和空气中的水蒸气, 试剂 R 为碱石灰  
 C. 装置乙中的漂粉精可用高锰酸钾代替  
 D. 装置乙中的浓盐酸、漂粉精分别用浓氨水、氧化钙代替可以制备少量氨气
7. 研究化学反应进行的方向具有重要意义。下列解释与事实不符合的是

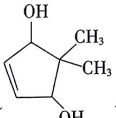
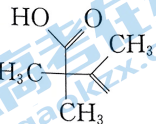
选项	事实	解释
A	液态水变成气态水	该过程为熵增过程
B	$\text{Na}$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 的反应是熵增的放热反应	该反应能自发进行
C	氢气与氧气反应生成液态水	该反应的 $\Delta H < 0, \Delta S < 0$
D	$2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$	高温有利于该反应自发进行

8. 草酸钴主要用作制氧化钴的原料, 也可用于制取其他钴化合物。利用废料铝钴膜 (含有  $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Fe}$ ) 制备草酸钴的工艺如下:



下列有关说法错误的是

- A. 碱浸的目的是溶解铝  
 B. 氢碘酸在流程中体现酸性和还原性  
 C. 滤渣的主要成分是氢氧化铁  
 D. 沉钴时检验沉淀是否洗涤干净可用的试剂为盐酸

9. 化合物甲 (  )、乙 (  ) 互为同分异构体。下列说法错误的是

- A. 甲的分子式为  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_2$   
 B. 甲、乙均能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应  
 C. 甲和乙都能使酸性高锰酸钾溶液褪色  
 D. 乙分子中所有碳原子不可能共平面

10. 下列离子方程式与所述事实相符的是

- A. 向  $\text{AlCl}_3$  溶液中滴加过量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$   
B. 向氯化铁溶液中滴加 KSCN 溶液显红色:  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 \downarrow$   
C. 将  $n \text{ mol Cl}_2$  通入含有  $n \text{ mol FeBr}_2$  的溶液中:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^-$   
D. 在强碱溶液中次氯酸钠与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应生成  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ :  $3\text{ClO}^- + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

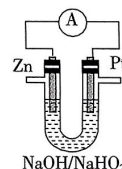
11. 下列实验操作正确且能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	称量 2.0 g NaOH 固体	先在两边托盘上各放一张滤纸,然后在右盘上添加 2 g 砝码,左盘上添加 NaOH 固体
B	配制 $\text{FeCl}_3$ 溶液	将 $\text{FeCl}_3$ 固体溶于适量蒸馏水中
C	检验溶液中是否含 $\text{NH}_4^+$	取少量试液于试管中,加入 NaOH 溶液并加热,用湿润的红色石蕊试纸检验产生的气体
D	验证铁的吸氧腐蚀	将铁钉放入试管中,用盐酸浸没

12. 短周期主族元素 R、X、Y、Z 的原子序数依次增大,且占据三个周期,R 和 Y 位于同主族,Z 的单质是黄绿色气体,X 的一种核素可用于考古中测定一些文物的年代。下列说法错误的是

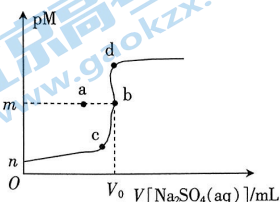
- A. 原子半径:  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X} > \text{R}$   
B. Z 的含氧酸酸性一定比 X 的强  
C. R 与 X 能形成多种共价化合物  
D. 工业上电解熔融 YZ 化合物制备 Y 的单质
13. 某碱性电池的总反应为  $\text{Zn} + \text{HO}_2^- + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ ,装置如图所示。已知:Zn 与 Al 一样具有两性。下列说法错误的是

- A. 电池放电时,负极附近溶液 pH 升高  
B. 电子由 Zn 极经过导线流向 Pt 极  
C. Pt 极的电极反应式为  $\text{HO}_2^- + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{OH}^-$   
D. 负极发生的副反应为  $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$



14. 常温下,  $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{SrSO}_4) = 3.0 \times 10^{-7}$ 。向 20 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ BaCl}_2$  溶液中滴加  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液,金属离子浓度与硫酸钠溶液体积的关系如图所示,已知:  $\text{pM} = -\lg c(\text{M}^{2+})$ 。下列说法不正确的是

- A. 图像中,  $V_0 = 20$   
B. 图像中,  $m = 5$   
C. 在 b 点加少量  $\text{BaCl}_2$  固体,  $K_{sp}(\text{BaSO}_4)$  不变  
D. 若用  $\text{SrCl}_2$  溶液替代  $\text{BaCl}_2$  溶液,则 b 点向 d 点迁移



二、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 18~19 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 43 分。

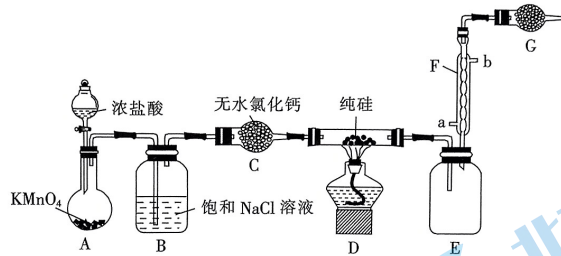
15. (14 分)硅是带来人类文明的重要元素之一,它在从传统材料到信息材料的发展过程中创造了许多奇迹。回答下列问题:

- I. 新型陶瓷氮化硅( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )的熔点高,硬度大,化学性质稳定。已知硅的熔点是  $1420 \text{ }^\circ\text{C}$ ,高温下氧气

及水蒸气能明显腐蚀氮化硅。工业上用干燥纯净的氮气与硅粉在氮化炉中生产氮化硅。

写出氮化炉中发生的主要反应：\_\_\_\_\_。

II. 四氯化硅( $\text{SiCl}_4$ )是制备高纯硅( $\text{Si}$ )的原料,某小组拟在实验室用下列装置进行四氯化硅的制备。



已知: $\text{SiCl}_4$ 遇水剧烈水解, $\text{SiCl}_4$ 的熔点、沸点分别为 $-70.0\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $57.7\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(1)盛装浓盐酸的仪器名称是\_\_\_\_\_。

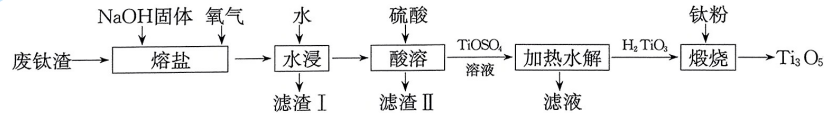
(2)装置A中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3)装置B的作用是\_\_\_\_\_。

(4)装置C的作用是\_\_\_\_\_。

(5)测定产品纯度。取 $a\text{ g}$   $\text{SiCl}_4$ 产品溶于足量蒸馏水中(假设生成的 $\text{HCl}$ 全部被水吸收),将混合物转入锥形瓶中,滴加甲基橙溶液,用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的标准 $\text{NaOH}$ 溶液滴定至终点(终点时硅酸未参加反应),消耗滴定液 $V\text{ mL}$ 。则产品的纯度为\_\_\_\_\_%(用含 $a$ 、 $c$ 和 $V$ 的代数式表示)。若产品中溶有少量 $\text{Cl}_2$ ,则测得结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

16. (14分)五氧化三钛( $\text{Ti}_3\text{O}_5$ )具有很好的折射率和导电性,广泛应用于减反膜、光催化剂等。一种以废钛渣(含 $\text{Ti}_2\text{O}_3$ 及少量 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )为原料生产 $\text{Ti}_3\text{O}_5$ 的工艺流程如图所示:



回答下列问题:

(1)若在实验室中进行,则“熔盐”时,应在\_\_\_\_\_ (填仪器名称)进行,写出 $\text{Ti}_2\text{O}_3$ 反应生成 $\text{Na}_2\text{TiO}_3$ 的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(2)“滤渣 I”和“滤渣 II”的主要成分分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3)煅烧时,理论上钛酸与钛粉的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(4)测定 $\text{Ti}_3\text{O}_5$ 样品中 $\text{Ti}^{3+}$ 的质量分数:取样品 $1.0\text{ g}$ 溶解于硫酸中,以 $\text{KSCN}$ 溶液作指示剂,用 $0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定 $\text{Ti}^{3+}$ 至全部生成 $\text{Ti}^{4+}$ ,消耗 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液体积为 $20.00\text{ mL}$ 。

①滴定终点的现象是\_\_\_\_\_。

② $\text{Ti}_3\text{O}_5$ 样品中 $\text{Ti}^{3+}$ 的质量分数为\_\_\_\_\_。

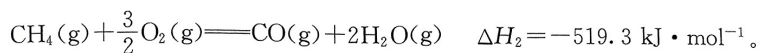
17. (15分)碳及其化合物广泛存在于自然界。回答下列问题:

(1)甲烷与水蒸气催化重整反应为 $\text{CH}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\quad\Delta H$ 。

已知: $2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})\quad\Delta H_1=-483.6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;

【高三摸底联考·化学 第4页(共6页)】

G



则  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 炭粉还原 NO 的原理:  $\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。恒温条件下, 向 V L 恒容密闭容器中投入足量的炭粉, 并加入 4 mol NO, 测得 NO 和  $\text{CO}_2$  的浓度随时间变化关系如下表所示。

时间/min	0	10	20	30	40
NO/(mol · L <sup>-1</sup> )	2.0	1.2	0.8	0.6	0.6
CO <sub>2</sub> /(mol · L <sup>-1</sup> )	0	0.4	0.6	0.7	0.7

① 10~20 min 内, 用  $\text{N}_2$  表示的平均反应速率  $v(\text{N}_2) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

② 根据上表信息, 下列情况表明上述反应已达到平衡状态的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 混合气体密度保持不变  
 B. NO 的转化率为 60%  
 C. 混合气体中  $\text{CO}_2$  的物质的量分数为 35%  
 D. 生成  $\text{N}_2$  的速率等于生成 NO 的速率

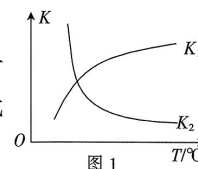
③ 此温度下, 该反应的平衡常数  $K_c =$  \_\_\_\_\_ (用分数表示即可)。

(3) 已知: I.  $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1$  平衡常数为  $K_1$ ;

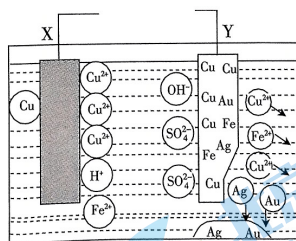
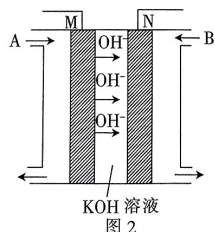
II.  $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$  平衡常数为  $K_2$ ;

III.  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$  平衡常数为  $K_3$ 。

$K_1$ 、 $K_2$  与温度关系如图 1 所示。根据上述信息推知, 反应 III 达到平衡后, 升高温度,  $K_3$  的变化是 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”); 用  $K_1$ 、 $K_2$  的代数式表示  $K_3 =$  \_\_\_\_\_。



(4) CO 和  $\text{H}_2$  在一定条件下合成甲醇 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), 其原理为  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 。以 KOH 溶液为电解质溶液, 甲醇、空气构成的原电池(图 2)作粗铜精炼(图 3)的电源。电极 M 与 \_\_\_\_\_ (填“X”或“Y”)极相连, N 极的电极反应式为 \_\_\_\_\_。



(二) 选考题: 共 15 分。请考生从给出的 2 道试题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

18. [选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

磷及其化合物在工农业生产中都有重要作用。回答下列问题:

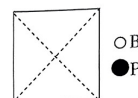
(1) 磷原子核外电子排布式为 \_\_\_\_\_。

(2) 羟基磷灰石 [ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ] 是牙齿中的重要矿物质, 其中羟基 ( $-\text{OH}$ ) 中氧原子的杂化方式为 \_\_\_\_\_,  $\text{PO}_4^{3-}$  的空间构型为 \_\_\_\_\_, 该化合物中所含元素电负性最大的是 \_\_\_\_\_。

(3) 磷化硼为立方晶系晶体, 该晶胞中原子的分数坐标为:

B:  $(0, 0, 0)$ ;  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ ;  $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ ;  $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ……

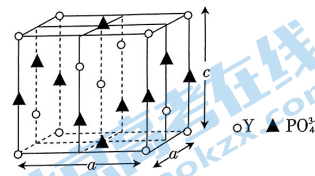
P:  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ ;  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$ ;  $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ ;  $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ ……




①请在图中画出磷化硼晶胞的俯视图。

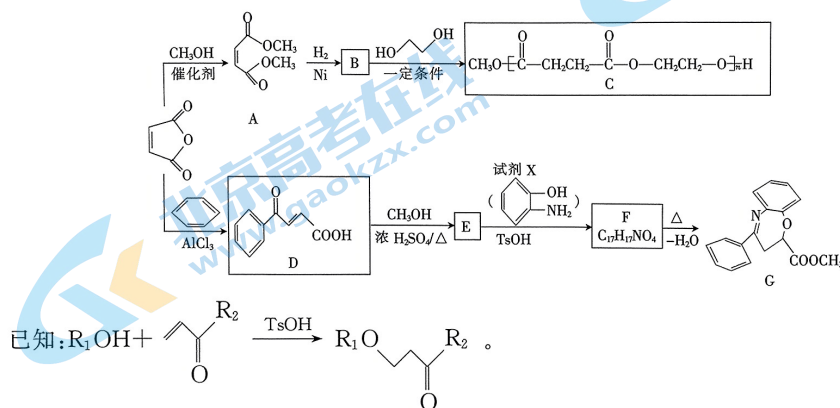
②与每个磷原子紧邻的硼原子有\_\_\_\_\_个, 与每个硼原子紧邻的硼原子有\_\_\_\_\_个。

(4) 磷钇矿可提取稀土元素钇(Y), 某磷钇矿的结构如图所示。该磷钇矿的化学式为\_\_\_\_\_ , 与  $\text{PO}_4^{3-}$  互为等电子体的阴离子有\_\_\_\_\_ (写出一种离子符号)。已知晶胞参数  $a = 0.69 \text{ nm}$ ,  $c = 0.60 \text{ nm}$ , 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 则该磷钇矿的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式)。

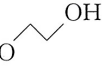



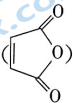
19. [选修5: 有机化学基础] (15分)

丁烯二酸酐()是一种重要的化工原料, 可用于合成有机高分子及某些药物, 相关合成路线如下:



回答下列问题:

-  的化学名称为\_\_\_\_\_ ; X中含有的官能团为\_\_\_\_\_。
- A的核磁共振氢谱有\_\_\_\_\_组峰; D→E的反应类型是\_\_\_\_\_。
- 写出F的结构简式:\_\_\_\_\_。
- B→C的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- W是D的同分异构体, 写出符合下列条件的W的结构简式:\_\_\_\_\_。
  - 属于芳香族化合物, 且为间位的三元取代物;
  - 能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应;
  - 能发生银镜反应。
- 已知  $\text{R}_1-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{R}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{R}_1-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{R}_2$  ( $\text{R}_1, \text{R}_2$  为氢或烃基)。

设计由 制备丁烯二酸酐()的合成路线流程图: \_\_\_\_\_  
(无机试剂任选)。

## 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