

2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试

化学

本试卷分为第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第Ⅰ卷 1 至 4 页,第Ⅱ卷 5 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效,考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第Ⅰ卷

注意事项:

1. 每题选出答案后,用铅笔将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。
2. 本卷共 12 题,每题 3 分,共 36 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Fe 56

1. 近年我国在科学技术领域取得了举世瞩目的成就。对下列成就所涉及的化学知识的判断错误的是 ()

- A. 北斗三号卫星搭载了精密计时的铷原子钟,铷(Rb)是金属元素
B. 奋斗者号潜水器载人舱外壳使用了钛合金,钛合金属于无机非金属材料
C. 长征五号 B 遥二火箭把天和核心舱送入太空,火箭动力源于氧化还原反应
D. 天问一号探测器着陆火星过程中使用了芳纶制作的降落伞,芳纶是高分子材料

2. 下列各组物质的晶体类型相同的是 ()

- A. SiO_2 和 SO_3 B. I_2 和 NaCl C. Cu 和 Ag D. SiC 和 MgO

3. 核聚变发电有望成为解决人类能源问题的重要手段之一。氘(${}^2_1\text{H}$)是核聚变反应的主要原料,下列有关叙述正确的是 ()

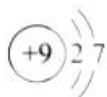
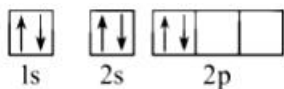
- A. ${}^2_1\text{H}$ 的中子数为 2 B. ${}^2_1\text{H}$ 的核电荷数为 1
C. ${}^2_1\text{H}$ 是自然界中最轻的原子 D. ${}^2_1\text{H}$ 是氢元素的一种同素异形体

4. 关于反应 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 所涉及物质,下列说法错误的是 ()

- A. H_2SO_4 在该反应中为氧化剂 B. Na_2SO_3 容易被空气中的 O_2 氧化变质
C. Na_2SO_4 是含有共价键的离子化合物 D. SO_2 是导致酸雨的主要有害污染物

5. 下列化学用语表达正确的是 ()

A. F^- 的离子结构示意图:



B. 基态碳原子的轨道表示式:

C. 丙炔的键线式:



D. H_2O 分子的球棍模型:



6. 进行下列实验操作时, 选用仪器正确的是 ()

提取碘水中的碘	量取一定体积的 $KMnO_4$ 溶液	熔化 $NaOH$ 固体	浓缩 $NaCl$ 溶液
			
A	B	C	D

7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ()

A. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液中, HCl 分子的数目为 N_A B. 22.4L 氢气中, H_2 分子的数目为 N_A

C. 180g 葡萄糖中, C 原子的数目为 $6N_A$ D. 1mol N_2 中, σ 键的数目为 $3N_A$

8. 最理想的“原子经济性反应”是指反应物的原子全部转化为期望的最终产物的反应。下列属于最理想的“原子经济性反应”的是 ()

A. 用电石与水制备乙炔的反应
B. 用溴乙烷与 $NaOH$ 的乙醇溶液共热制备乙烯的反应
C. 用苯酚稀溶液与饱和溴水制备 2, 4, 6-三溴苯酚的反应

D. 用乙烯与氧气在 Ag 催化下制备环氧乙烷 () 的反应

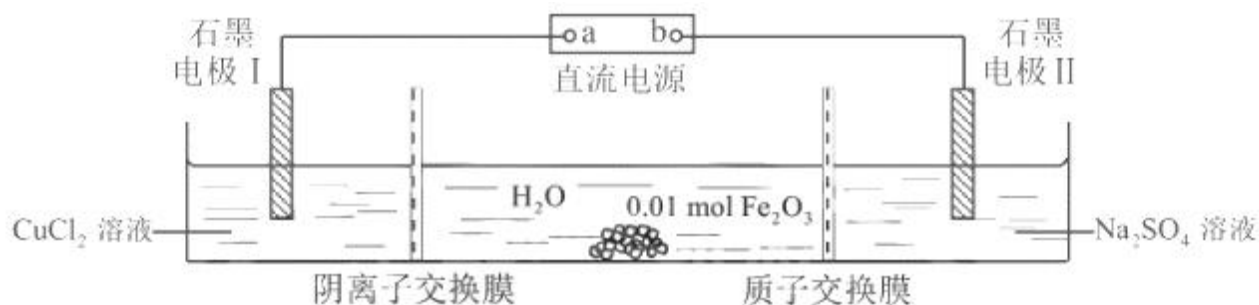
9. 常温下, 下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是 ()

A. $\text{pH} = 1$ 的溶液: Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
B. $\text{pH} = 12$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}
C. $\text{pH} = 7$ 的溶液: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 S^{2-} 、 Cl^-
D. $\text{pH} = 7$ 的溶液: Al^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-

10. 常温下, 下列有关电解质溶液的叙述正确的是 ()

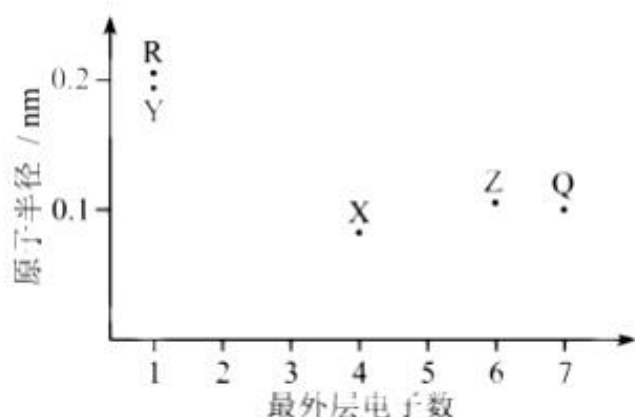
A. 在 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_3PO_4 溶液中 $c(H_3PO_4) > c(H_2PO_4^-) > c(HPO_4^{2-}) > c(PO_4^{3-})$
B. 在 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $Na_2C_2O_4$ 溶液中 $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + c(HC_2O_4^-) + c(C_2O_4^{2-})$
C. 在 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaHCO_3$ 溶液中 $c(H_2CO_3) + c(HCO_3^-) = 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. 氨水和 NH_4Cl 溶液混合, 形成 $\text{pH} = 9$ 的溶液中 $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$

11. 如下所示电解装置中，通电后石墨电极Ⅱ上有 O_2 生成， Fe_2O_3 逐渐溶解，下列判断错误的是（ ）



- A. a 是电源的负极
- B. 通电一段时间后，向石墨电极Ⅱ附近滴加石蕊溶液，出现红色
- C. 随着电解的进行， $CuCl_2$ 溶液浓度变大
- D. 当 $0.01\text{mol } Fe_2O_3$ 完全溶解时，至少产生气体 336mL (折合成标准状况下)

12. 元素 X、Y、Z、Q、R 的原子序数依次增大且小于 20，其原子半径和最外层电子数之间的关系如图所示。下列判断正确的是（ ）



- A. X 的电负性比 Q 的大
- B. Q 的简单离子半径比 R 的大
- C. Z 的简单气态氢化物的热稳定性比 Q 的强
- D. Y 的最高价氧化物对应的水化物的碱性比 R 的强

机密★启用前

2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试

化学

第Ⅱ卷

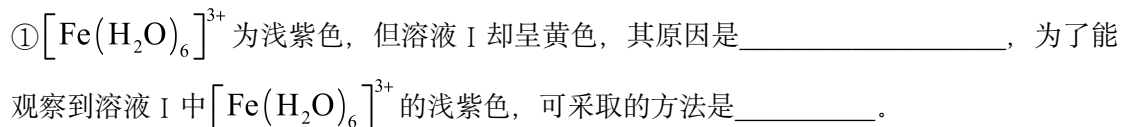
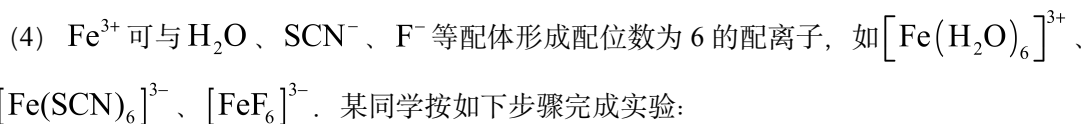
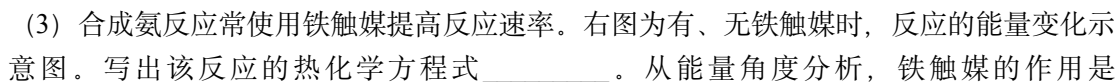
注意事项：

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
2. 本卷共 4 题，共 64 分。

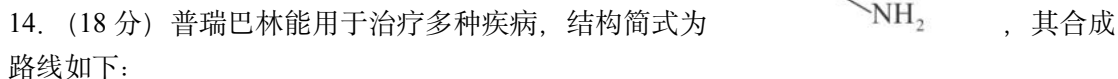
13. (14 分) 铁单质及其化合物的应用非常广泛。

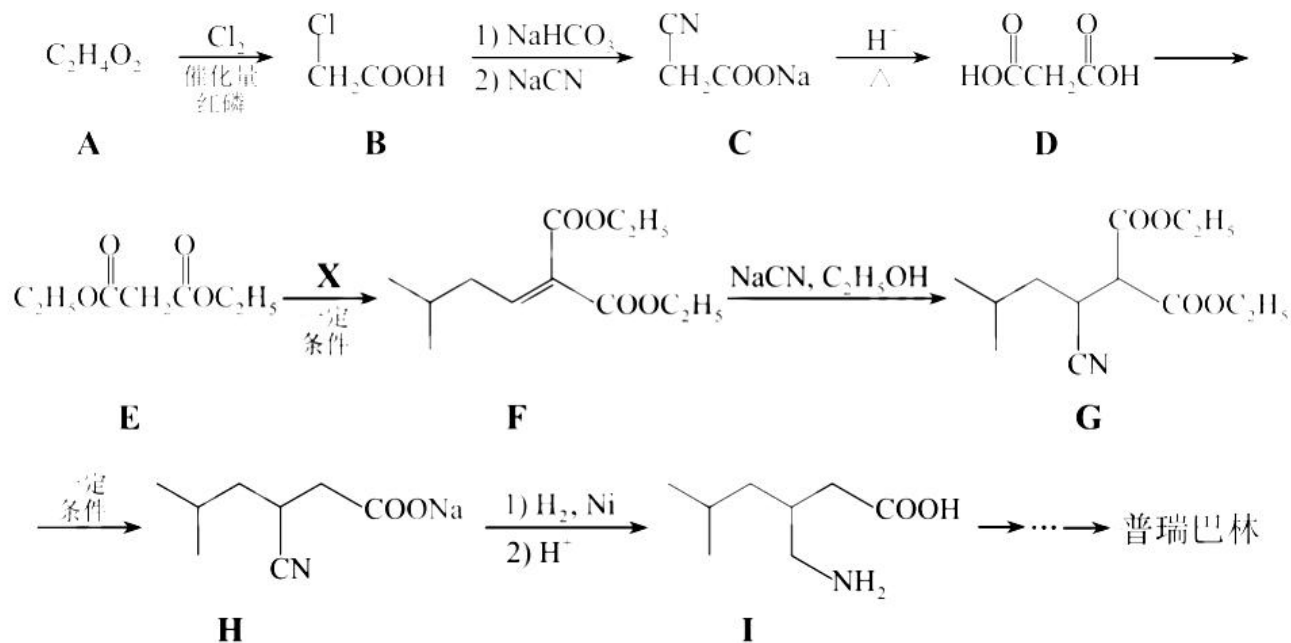
(1) 基态 Fe 原子的价层电子排布式为_____。

(2) 用 X 射线衍射测定，得到 Fe 的两种晶胞 A、B，其结构如右图所示。晶胞 A 中每个 Fe

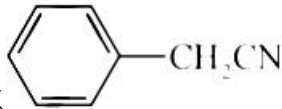
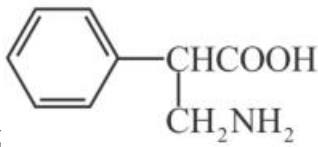


向溶液Ⅱ中加入NaF后,溶液颜色由红色转变为无色.若该反应是可逆反应,其离子方程式为_____,平衡常数为_____ (用 K_1 和 K_2 表示).





- 普瑞巴林分子所含官能团的名称为_____。
- 化合物 A 的命名为_____。
- B → C 的有机反应类型为_____。
- 写出 D → E 的化学反应方程式_____。
- E ~ G 中，含手性碳原子的化合物有_____ (填字母)。
- E → F 反应所用的化合物 X 的分子式为 C₅H₁₀O，该化合物能发生银镜反应，写出其结构简式_____，化合物 X 的含有碳氧双键 (—C=O) 的同分异构体 (不包括 X、不考虑立体异构) 数目为_____，其中核磁共振氢谱中有两组峰的为_____ (写结构简式)。

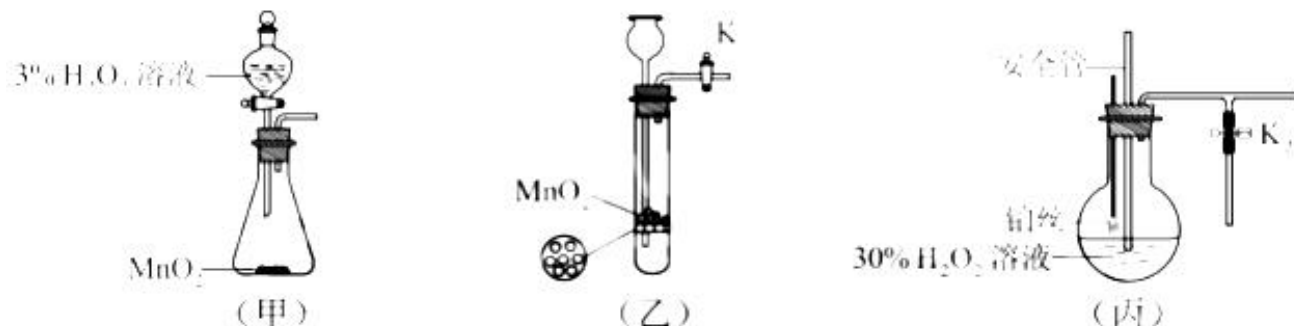
- 参考以上合成路线及反应条件，以  和必要的无机试剂为原料，合成 ，在方框中写出路线图。



15. (18 分) 某化学小组同学利用一定浓度的 H₂O₂ 溶液制备 O₂，再用 O₂ 氧化 C₂H₅OH，并检验氧化产物。

I. 制备 O_2

该小组同学设计了如下气体发生装置 (夹持装置省略)



(1) 甲装置中主要仪器的名称为_____。

(2) 乙装置中, 用粘合剂将 MnO_2 制成团, 放在多孔塑料片上, 连接好装置, 气密性良好后打开活塞 K_1 , 经长颈漏斗向试管中缓慢加入 3% H_2O_2 溶液至_____。欲使反应停止, 关闭活塞 K_1 即可, 此时装置中的现象是_____。

(3) 丙装置可用于制备较多 O_2 , 催化剂铂丝可上下移动。制备过程中如果体系内压强过大, 安全管中的现象是_____, 此时可以将铂丝抽离 H_2O_2 溶液, 还可以采取的安全措施是_____。

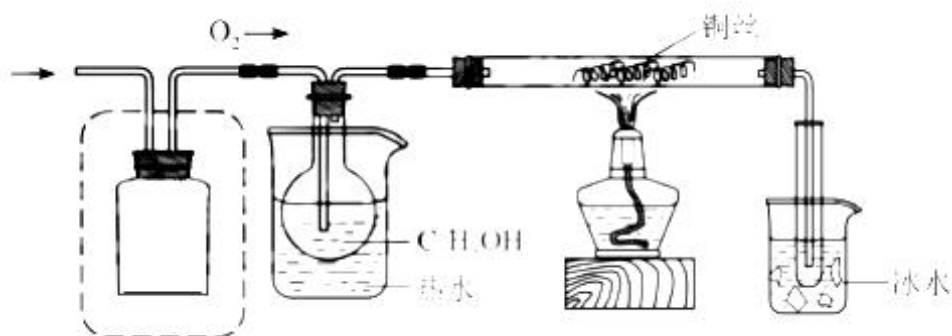
(4) 丙装置的特点是_____ (填序号)。

- a. 可以控制制备反应的开始和结束
- b. 可通过调节催化剂与液体接触的面积来控制反应的速率
- c. 与乙装置相比, 产物中的 O_2 含量高、杂质种类少

II. 氧化 C_2H_5OH

该小组同学设计的氧化 C_2H_5OH 的装置如图 (夹持装置省略)

(5) 在图中方框内补全干燥装置和干燥剂。



III. 检验产物

(6) 为检验上述实验收集到的产物, 该小组同学进行了如下实验并得出相应结论.

实验序号	检验试剂和反应条件	现象	结论
①	酸性 $KMnO_4$ 溶液	紫红色褪去	产物含有乙醛
②	新制 $Cu(OH)_2$, 加热	生成砖红色沉淀	产物含有乙醛
③	微红色含酚酞的 $NaOH$ 溶液	微红色褪去	产物可能含有乙酸

实验①~③中的结论不合理的是_____ (填序号), 原因是_____。

16. (14 分) CS_2 是一种重要的化工原料。工业上可以利用硫 (S_8) 与 CH_4 为原料制备 CS_2 , S_8 受热分解成气态 S_2 , 发生反应 $2\text{S}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, 回答下列问题:

(1) CH_4 的电子式为_____, CS_2 分子的立体构型为_____。

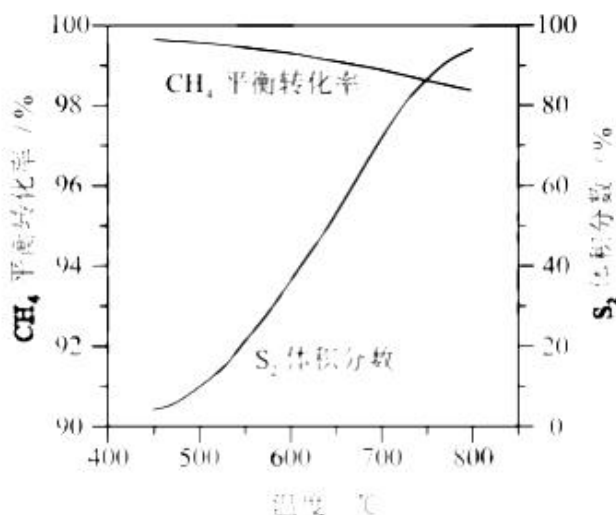
(2) 某温度下, 若 S_8 完全分解成气态 S_2 。在恒温密闭容器中, S_2 与 CH_4 物质的量比为 2 : 1 时开始反应。

①当 CS_2 的体积分数为 10% 时, CH_4 的转化率为_____。

②当以下数值不变时, 能说明该反应达到平衡的是_____ (填序号)。

a. 气体密度 b. 气体总压 c. CH_4 与 S_2 体积比 d. CS_2 的体积分数

(3) 一定条件下, CH_4 与 S_2 反应中 CH_4 的平衡转化率、 S_8 分解产生 S_2 的体积分数随温度的变化曲线如下图所示。据图分析, 生成 CS_2 的反应为_____ (填“放热”或“吸热”) 反应。工业上通常采用在 $600 \sim 650^\circ\text{C}$ 的条件下进行此反应, 不采用低于 600°C 的原因是_____。



(4) 用燃煤废气 (含 N_2 、 O_2 、 SO_2 、 CO_2 、 H_2O 、 NO_x 等) 使尾气中的 H_2S 转化为单质硫 (S), 可实现废物利用, 保护环境, 写出其中一个反应的化学方程式_____。

2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试 化学参考答案

I 卷共 12 题, 每题 3 分, 共 36 分。

1. B 2. C 3. B 4. A 5. D 6. D 7. C 8. D 9. B 10. A 11. C 12. B

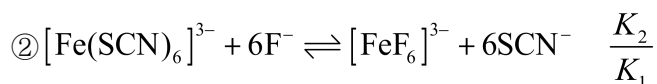
II 卷共 4 题, 共 64 分。

13. (共 14 分)

(1) $3d^6 4s^2$ (2) 8 4 (3) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -(a - b)\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

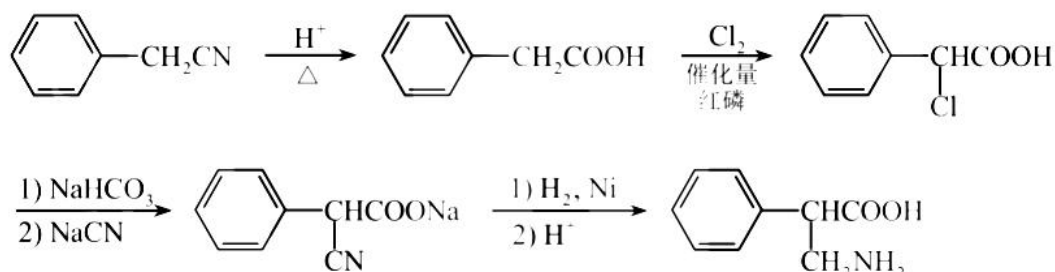
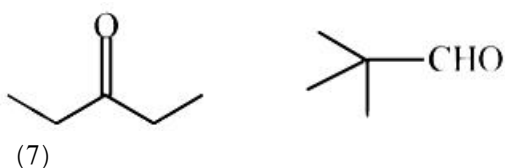
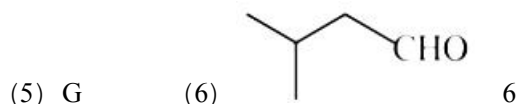
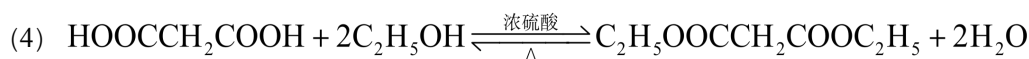
降低反应活化能

(4) ①由 Fe^{3+} 水解产物的颜色所致 向该溶液中加 HNO_3



14. (共 18 分)

(1) 羧基 氨基 (2) 乙酸 (3) 取代反应

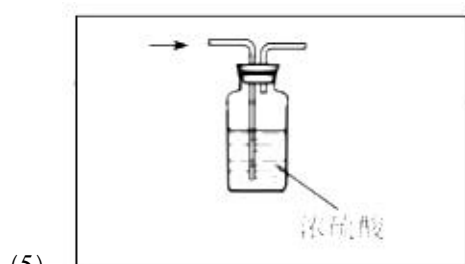


15. (共 18 分)

(1) 分液漏斗 锥形瓶

(2) 刚好没过 MnO_2 固体 试管内的 H_2O_2 溶液被压入长颈漏斗中, 与 MnO_2 分离

(3) 液面上升 打开弹簧夹 K_2 (4) a b

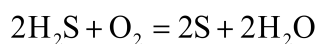
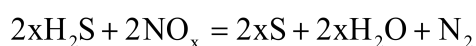


(6) ① 乙醇也能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

16. (共 14 分)



600°C 时甲烷平衡转化率高达 99%, 低于 600°C 时, S_2 浓度明显偏小, 且反应速率慢





写出任意一个，或者其他合理答案均可