

# 2024 年全省普通高中学业水平等级考试

## 化学

### 注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 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,将本试卷和答题卡并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

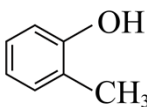
1. 中国书画是世界艺术瑰宝, 古人所用文房四宝制作过程中发生氧化还原反应的是

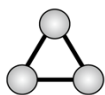
- A. 竹管、动物尾毫→湖笔  
B. 松木→油烟→徽墨  
C. 楮树皮→纸浆纤维→宣纸  
D. 端石→端砚

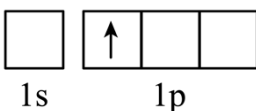
2. 化学品在食品工业中也有重要应用, 下列说法错误的是

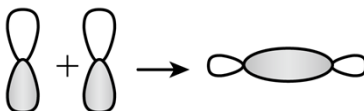
- A. 活性炭可用作食品脱色剂  
B. 铁粉可用作食品脱氧剂  
C. 谷氨酸钠可用作食品增味剂  
D. 五氧化二磷可用作食品干燥剂

3. 下列化学用语或图示正确的是

A.  的系统命名: 2-甲基苯酚

B.  $O_3$  分子的球棍模型: 

C. 激发态 H 原子的轨道表示式: 

D. p-p $\pi$  键形成的轨道重叠示意图: 





4. 下列物质均为共价晶体且成键结构相似, 其中熔点最低的是

- A. 金刚石(C)      B. 单晶硅(Si)      C. 金刚砂(SiC)      D. 氮化硼(BN, 立方相)

5. 物质性质决定用途, 下列两者对应关系错误的是

- A. 石灰乳除去废气中二氧化硫，体现了  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的碱性
- B. 氯化铁溶液腐蚀铜电路板，体现了  $\text{Fe}^{3+}$  的氧化性
- C. 制作豆腐时添加石膏，体现了  $\text{CaSO}_4$  的难溶性
- D. 用氨水配制银氨溶液，体现了  $\text{NH}_3$  的配位性

6. 下列图示实验中，操作规范的是

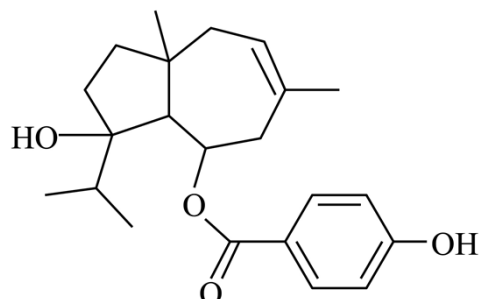
			
A. 调控滴定速度	B. 用 pH 试纸测定溶液 pH	C. 加热试管中的液体	D. 向试管中滴加溶液

- A. A                                      B. B                                      C. C                                      D. D

7. 我国科学家在青蒿素研究方面为人类健康作出了巨大贡献。在青蒿素研究实验中，下列叙述错误的是

- A. 通过萃取法可获得含青蒿素的提取液
- B. 通过 X 射线衍射可测定青蒿素晶体结构
- C. 通过核磁共振谱可推测青蒿素相对分子质量
- D. 通过红外光谱可推测青蒿素分子中的官能团

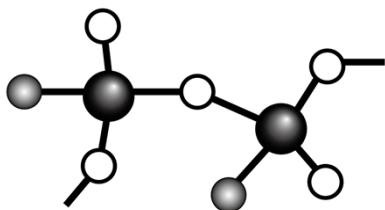
8. 植物提取物阿魏萜宁具有抗菌活性，其结构简式如图所示。下列关于阿魏萜宁的说法错误的是



阿魏萜宁

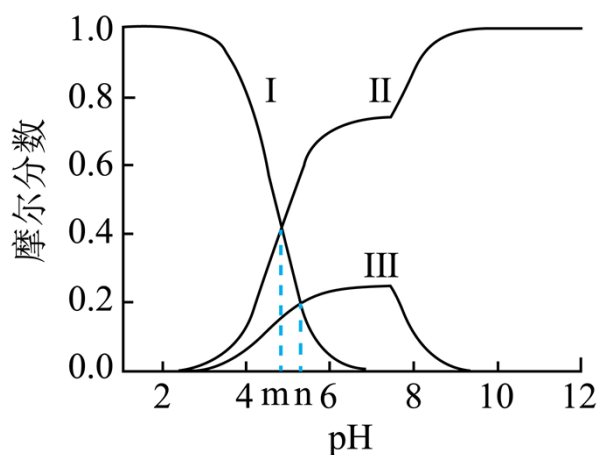
- A. 可与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应
- B. 消去反应产物最多有 2 种
- C. 酸性条件下的水解产物均可生成高聚物
- D. 与  $\text{Br}_2$  反应时可发生取代和加成两种反应

9. 由 O、F、I 组成化学式为  $\text{IO}_2\text{F}$  的化合物，能体现其成键结构的片段如图所示。下列说法正确的是



- A. 图中 O 代表 F 原子  
 B. 该化合物中存在过氧键  
 C. 该化合物中 I 原子存在孤对电子  
 D. 该化合物中所有碘氧键键长相等

10. 常温下  $\text{Ag}(\text{I})-\text{CH}_3\text{COOH}$  水溶液体系中存在反应： $\text{Ag}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOAg}(\text{aq})$ ，平衡常数为  $K$ 。已初始浓度  $c_0(\text{Ag}^+) = c_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，所有含碳物种的摩尔分数与 pH 变化关系如图所示(忽略溶液体积变化)。下列说法正确的是



- A. 线II表示  $\text{CH}_3\text{OOOH}$  的变化情况  
 B.  $\text{CH}_3\text{OOOH}$  的电离平衡常数  $K_a = 10^{-n}$   
 C. pH=n 时,  $c(\text{Ag}^+) = \frac{10^{m-n}}{K} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 D. pH=10 时,  $c(\text{Ag}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOAg}) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. 中国美食享誉世界，东坡诗句“芽姜紫醋炙银鱼”描述了古人烹饪时对食醋的妙用。食醋风味形成的关键是发酵，包括淀粉水解、发酵制醇和发酵制酸等三个阶段。下列说法错误的是

- A. 淀粉水解阶段有葡萄糖产生  
 B. 发酵制醇阶段有  $\text{CO}_2$  产生  
 C. 发酵制酸阶段有酯类物质产生  
 D. 上述三个阶段均应在无氧条件下进行

12. 由下列事实或现象能得出相应结论的是

	事实或现象	结论
A	向酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中加入草酸，紫色褪去	草酸具有还原性
B	铅蓄电池使用过程中两电极的质量均增加	电池发生了放电反应
C	向等物质的量浓度的 $\text{NaCl}$ ， $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ 混合溶液中滴加 $\text{AgNO}_3$ 溶液，先生成 $\text{AgCl}$ 白色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
D	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 为基元反应，将盛有 $\text{NO}_2$ 的密闭烧瓶浸入冷水，红棕色变浅	正反应活化能大于逆反应活化能

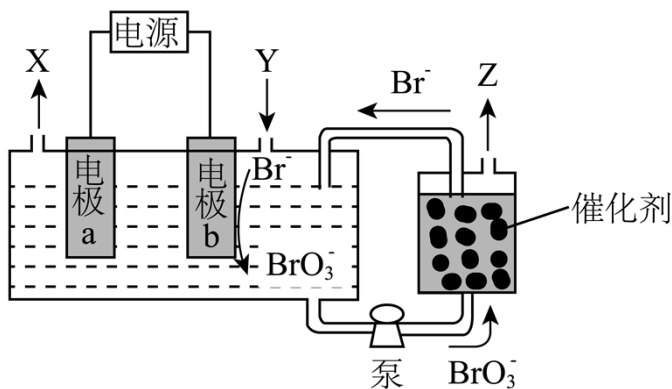
A. A

B. B

C. C

D. D

13. 以不同材料修饰的 Pt 为电极，一定浓度的  $\text{NaBr}$  溶液为电解液，采用电解和催化相结合的循环方式，可实现高效制  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$ ，装置如图所示。下列说法错误的是



A. 电极 a 连接电源负极

B. 加入 Y 的目的是补充  $\text{NaBr}$

C. 电解总反应式为  $\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

D. 催化阶段反应产物物质的量之比  $n(\text{Z}):n(\text{Br}^-) = 3:2$

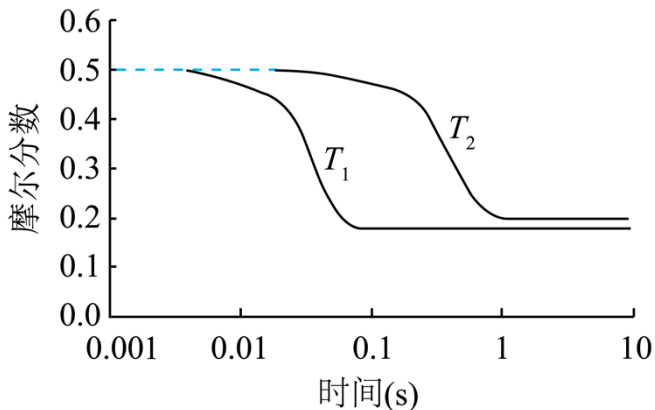
14. 钧瓷是宋代五大名瓷之一，其中红色钧瓷的发色剂为  $\text{Cu}_2\text{O}$ 。为探究  $\text{Cu}_2\text{O}$  的性质，取等量少许  $\text{Cu}_2\text{O}$  分别加入甲、乙两支试管，进行如下实验。下列说法正确的是

实验操作及现象
---------

试管甲	滴加过量 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HNO}_3$ 溶液并充分振荡，砖红色沉淀转化为另一颜色沉淀，溶液显浅蓝色；倾掉溶液，滴加浓硝酸，沉淀逐渐消失
试管乙	滴加过量 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水并充分振荡，沉淀逐渐溶解，溶液颜色为无色；静置一段时间后，溶液颜色变为深蓝色

- A. 试管甲中新生成的沉淀为金属 Cu
- B. 试管甲中沉淀的变化均体现了  $\text{HNO}_3$  的氧化性
- C. 试管乙实验可证明  $\text{Cu(I)}$  与  $\text{NH}_3$  形成无色配合物
- D. 上述两个实验表明  $\text{Cu}_2\text{O}$  为两性氧化物

15. 逆水气变换反应： $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta\text{H}>0$ 。一定压力下，按  $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2$  物质的量之比  $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:1$  投料， $T_1$ ， $T_2$  温度时反应物摩尔分数随时间变化关系如图所示。已知该反应的速率方程为  $v=k\text{c}^{0.5}(\text{H}_2)\text{c}(\text{CO}_2)$ ， $T_1$ ， $T_2$  温度时反应速率常数  $k$  分别为  $k_1, k_2$ 。下列说法错误的是



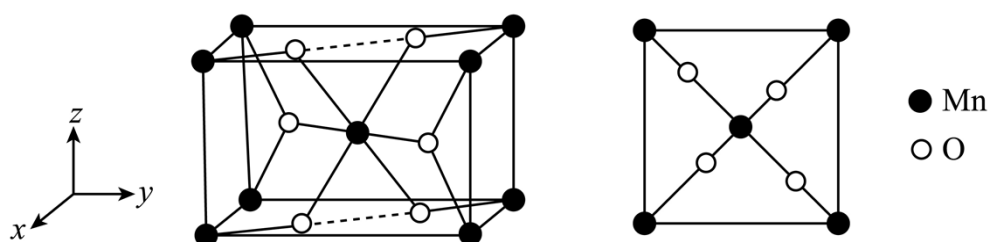
- A.  $k_1 > k_2$
- B.  $T_1, T_2$  温度下达平衡时反应速率的比值： $\frac{v(T_1)}{v(T_2)} < \frac{k_1}{k_2}$
- C. 温度不变，仅改变体系初始压力，反应物摩尔分数随时间的变化曲线不变
- D.  $T_2$  温度下，改变初始投料比例，可使平衡时各组分摩尔分数与  $T_1$  温度时相同

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. 锰氧化物具有较大应用价值，回答下列问题：

(1) Mn 在元素周期表中位于第\_\_\_\_\_周期\_\_\_\_\_族；同周期中，基态原子未成对电子数比 Mn 多的元素是\_\_\_\_\_ (填元素符号)。

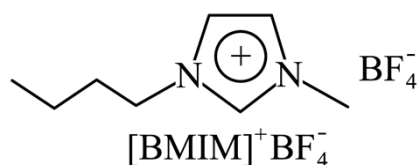
(2) Mn 如某种氧化物  $MnO_x$  的四方晶胞及其在 xy 平面的投影如图所示，该氧化物化学式为\_\_\_\_\_。



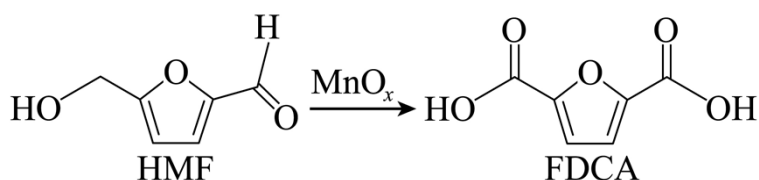
当  $MnO_x$  晶体有 O 原子脱出时，出现 O 空位，Mn 的化合价\_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“不变”)，O 空位的产生使晶体具有半导体性质。下列氧化物晶体难以通过该方式获有半导体性质的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. CaO      B.  $V_2O_5$       C.  $Fe_2O_3$       D. CuO

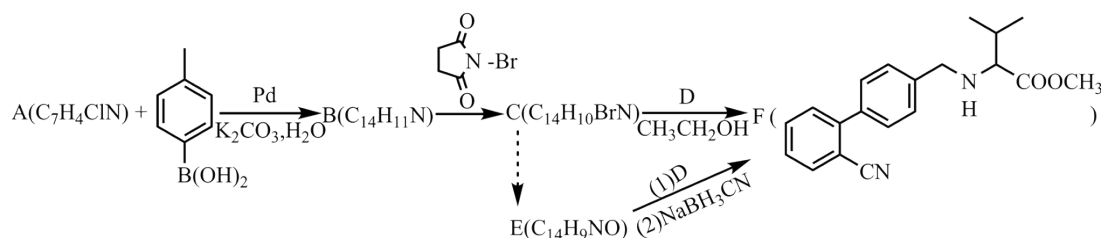
(3)  $[BMIM]^+BF_4^-$  (见图) 是  $MnO_x$  晶型转变的诱导剂。 $BF_4^-$  的空间构型为\_\_\_\_\_； $[BMIM]^+$  中咪唑环存在  $\pi_5^6$  大  $\pi$  键，则 N 原子采取的轨道杂化方式为\_\_\_\_\_。



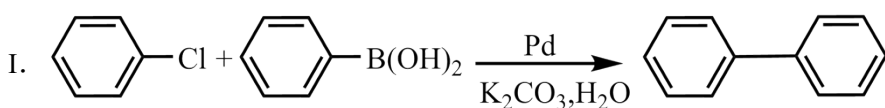
(4)  $MnO_x$  可作 HMF 转化为 FDCA 的催化剂(见下图)。FDCA 的熔点远大于 HMF，除相对分子质量存在差异外，另一重要原因是\_\_\_\_\_。

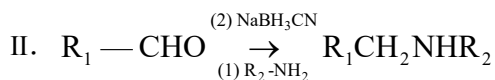


17. 心血管药物缬沙坦中间体(F)的两条合成路线如下：



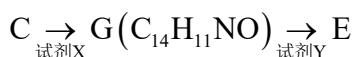
已知：





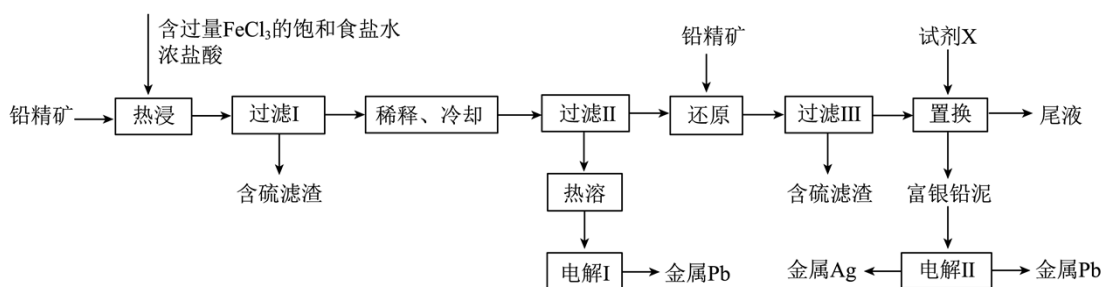
回答下列问题：

- (1) A 结构简式为\_\_\_\_\_；B→C 反应类型为\_\_\_\_\_。
- (2) C+D→F 化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) E 中含氧官能团名称为\_\_\_\_\_；F 中手性碳原子有\_\_\_\_\_个。
- (4) D 的一种同分异构体含硝基和 3 种不同化学环境的氢原子(个数此为 6:6:1)，其结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) C→E 的合成路线设计如下：



试剂 X 为\_\_\_\_\_ (填化学式)；试剂 Y 不能选用  $\text{KMnO}_4$ ，原因是\_\_\_\_\_。

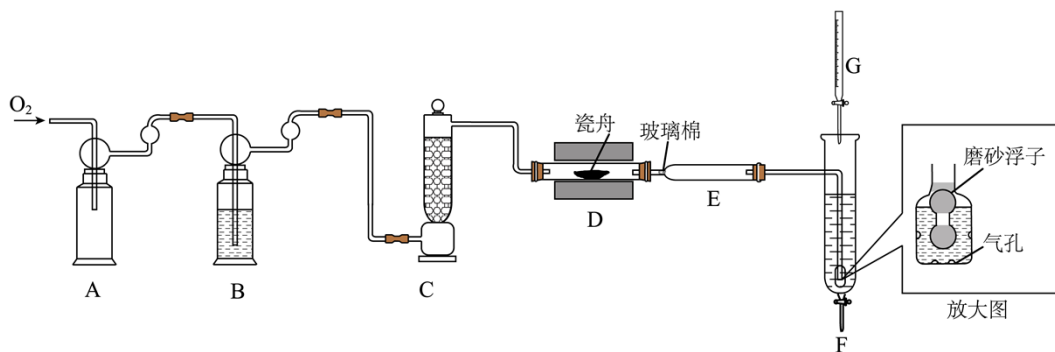
18. 以铅精矿(含  $\text{PbS}$ ， $\text{Ag}_2\text{S}$  等)为主要原料提取金属 Pb 和 Ag 的工艺流程如下：



回答下列问题：

- (1) “热浸”时，难溶的  $\text{PbS}$  和  $\text{Ag}_2\text{S}$  转化为  $[\text{PbCl}_4]^{2-}$  和  $[\text{AgCl}_2]^-$  及单质硫。溶解等物质的量的  $\text{PbS}$  和  $\text{Ag}_2\text{S}$  时，消耗  $\text{Fe}^{3+}$  物质的量之比为\_\_\_\_\_；溶液中盐酸浓度不宜过大，除防止“热浸”时  $\text{HCl}$  挥发外，另一目的是防止产生\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (2) 将“过滤II”得到的  $\text{PbCl}_2$  沉淀反复用饱和食盐水热溶，电解所得溶液可制备金属 Pb “电解 I”阳极产物用尾液吸收后在工艺中循环使用，利用该吸收液的操作单元为\_\_\_\_\_。
- (3) “还原”中加入铅精矿的目的是\_\_\_\_\_。
- (4) “置换”中可选用的试剂 X 为\_\_\_\_\_ (填标号)。
- A. Al      B. Zn      C. Pb      D. Ag
- “置换”反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) “电解 II”中将富银铅泥制成电极板，用作\_\_\_\_\_ (填“阴极”或“阳极”)。

19. 利用“燃烧—碘酸钾滴定法”测定钢铁中硫含量的实验装置如下图所示(夹持装置略)。



实验过程如下：

①加样，将  $a \text{ mg}$  样品加入管式炉内瓷舟中(瓷舟两端带有气孔且有盖)，聚四氟乙烯活塞滴定管 G 内预装  $c(\text{KIO}_3):c(\text{KI})$  略小于 1:5 的  $\text{KIO}_3$  碱性标准溶液，吸收管 F 内盛有盐酸酸化的淀粉水溶液。向 F 内滴入适量  $\text{KIO}_3$  碱性标准溶液，发生反应： $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 6\text{HCl} = 3\text{I}_2 + 6\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ ，使溶液显浅蓝色。

②燃烧：按一定流速通入  $\text{O}_2$ ，一段时间后，加热并使样品燃烧。

③滴定：当 F 内溶液浅蓝色消退时(发生反应： $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ )，立即用  $\text{KIO}_3$  碱性标准溶液滴定至浅蓝色复现。随  $\text{SO}_2$  不断进入 F，滴定过程中溶液颜色“消退-变蓝”不断变换，直至终点。

回答下列问题：

(1) 取  $20.00\text{mL} 0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KIO}_3$  的碱性溶液和一定量的 KI 固体，配制  $1000\text{mL} \text{KIO}_3$  碱性标准溶液，下列仪器必须用到的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

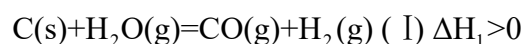
A. 玻璃棒                      B.  $1000\text{mL}$  锥形瓶                      C.  $500\text{mL}$  容量瓶                      D. 胶头滴管

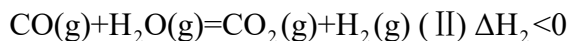
(2) 装置 B 和 C 的作用是充分干燥  $\text{O}_2$ ，B 中的试剂为\_\_\_\_\_。装置 F 中通气管末端多孔玻璃泡内置一密度小于水的磨砂浮子(见放大图)，目的是\_\_\_\_\_。

(3) 该滴定实验达终点的现象是\_\_\_\_\_；滴定消耗  $\text{KIO}_3$  碱性标准溶液  $V\text{mL}$ ，样品中硫的质量分数是\_\_\_\_\_ (用代数式表示)。

(4) 若装置 D 中瓷舟未加盖，会因燃烧时产生粉尘而促进  $\text{SO}_3$  的生成，粉尘在该过程中的作用是\_\_\_\_\_；若装置 E 冷却气体不充分，可能导致测定结果偏大，原因是\_\_\_\_\_；若滴定过程中，有少量  $\text{IO}_3^-$  不经  $\text{I}_2$  直接将  $\text{SO}_2$  氧化成  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，测定结果会\_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

20. 水煤气是  $\text{H}_2$  的主要来源，研究  $\text{CaO}$  对  $\text{C}-\text{H}_2\text{O}$  体系制  $\text{H}_2$  的影响，涉及主要反应如下：

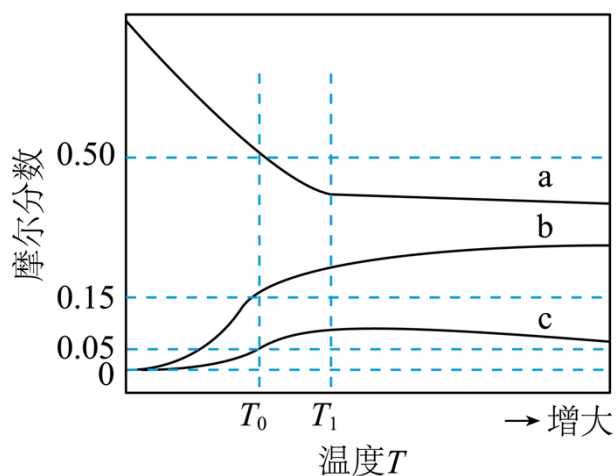




回答列问题：

(1)  $\text{C(s)} + \text{CaO(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$  的焓变  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ (用代数式表示)。

(2) 压力  $p$  下， $\text{C-H}_2\text{O-CaO}$  体系达平衡后，图示温度范围内  $\text{C(s)}$  已完全反应， $\text{CaCO}_3\text{(s)}$  在  $T_1$  温度时完全分解。气相中  $\text{CO}$ ， $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  摩尔分数随温度的变化关系如图所示，则  $a$  线对应物种为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。当温度高于  $T_1$  时，随温度升高  $c$  线对应物种摩尔分数逐渐降低的原因是 \_\_\_\_\_。



(3) 压力  $p$  下、温度为  $T_0$  时，图示三种气体的摩尔分数分别为 0.50，0.15，0.05，则反应  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_；此时气体总物质的量为 4.0 mol，则  $\text{CaCO}_3\text{(s)}$  的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol；若向平衡体系中通入少量  $\text{CO}_2\text{(g)}$ ，重新达平衡后，分压  $p(\text{CO}_2)$  将 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)， $p(\text{CO})$  将 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。