

2021年秋季高三开学摸底考试卷 01 (课标全国专用)

化学

(满分 100 分)

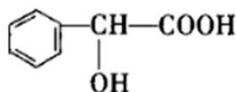
可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 Si 28 S 32

Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Ba 137

7. 对下列古代研究成果中涉及的物质分离操作正确的是

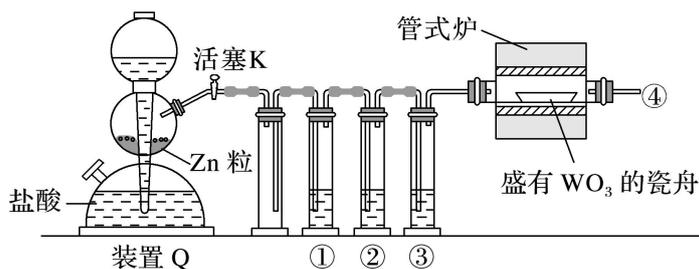
	①“汲水而上，人于釜中煎炼，顷刻结盐，色成至白”(《天工开物》生产井盐)	②“用浓酒和糟入甞，蒸令气上，用器承滴露，味极浓烈”(《本草纲目》制作烧酒)
A	常压蒸馏	萃取分液
B	萃取分液	趁热过滤
C	浓缩结晶	常压蒸馏
D	趁热过滤	浓缩结晶

8. 如图有机物是重要的化工原料，下列有关说法中正确的是



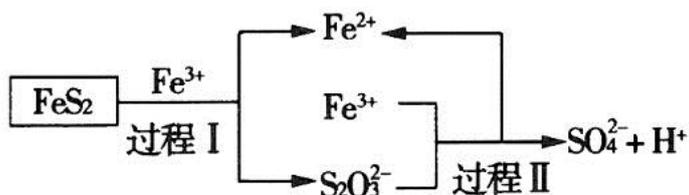
- A. 含有碳碳双键、羧基和羟基等三种官能团
- B. 所有碳原子不可能在同一平面上
- C. 1mol 该物质与足量金属钠反应时，转移电子数目为 N_A
- D. 与该有机物含有相同官能团的同分异构体大于 10 种

9. 实验室用 H_2 还原 WO_3 制备金属 W 的装置如图所示(Zn 粒中往往含有硫等杂质，焦性没食子酸溶液用于吸收少量氧气)。下列说法正确的是



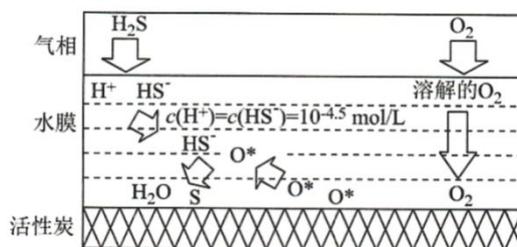
- A. ①②③中依次盛装 KMnO_4 溶液、浓 H_2SO_4 、焦性没食子酸溶液
- B. 管式炉加热前，用试管在④处收集气体并点燃，通过声音判断气体纯度
- C. 结束反应时，先关闭活塞 K，再停止加热
- D. 装置 Q(启普发生器)也可用于二氧化锰与浓盐酸反应制备氯气

10. 制备铁红工业流程中，用 FeS_2 还原铁盐溶液得到 Fe^{2+} 和 SO_4^{2-} ，反应机理如下图。下列说法不正确的是



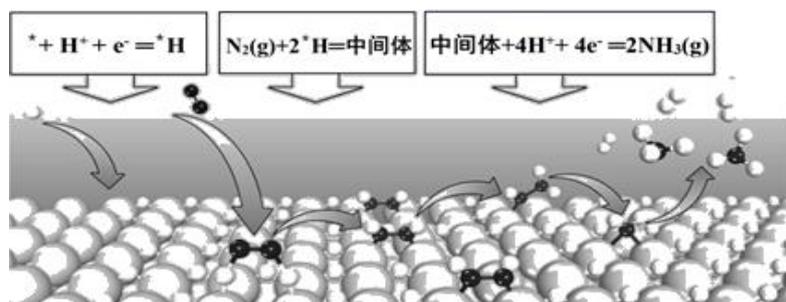
- A. 过程 I 中每有 60g FeS_2 参与反应，理论上可还原 3mol Fe^{3+}
- B. 过程 II 中若 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 过量会有气体生成
- C. 由过程 II 可知还原性: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} < \text{Fe}^{2+}$
- D. 总反应的离子方程式为 $14\text{Fe}^{3+} + \text{FeS}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$

11. H_2S 是一种高毒性、高腐蚀性的气体污染物.最新研究表明，在多孔炭材料上搭载活性组分催化氧化脱硫效果明显优于传统的吸附法，其反应机理如图所示，此时 H_2S 在水中浓度为 0.34g/100 mL。下列有关说法不正确的是



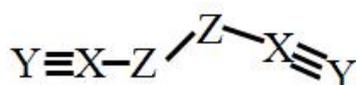
- A. 活性炭的作用为吸附剂和降低反应的活化能
- B. H_2S 的一级电离常数为 10^{-9}
- C. 该反应的总反应方程式为: $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 温度过高不利于脱硫的效果

12. 电化学固氮可以在常温常压下实现氮气的还原合成氨，某课题组提出一种全新的电化学固氮机理——表面氢化机理示意图如下，则有关说法错误的是



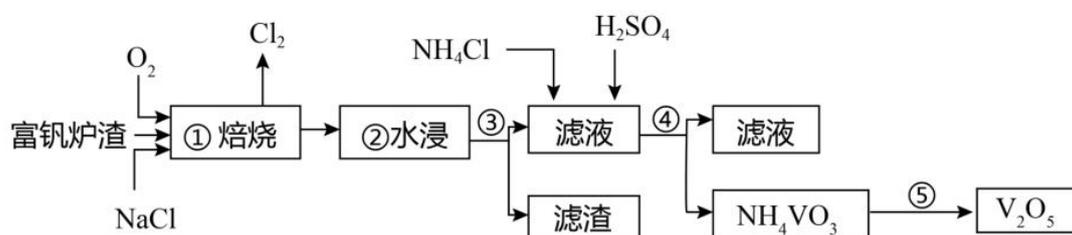
- A. 在表面氢化机理中，第一步是 H^+ 的还原反应
- B. 在表面 $*H$ 原子与催化剂的协同作用下， N_2 与表面 $*H$ 原子反应生成 $*N_2H_4$ 中间体
- C. 电化学固氮法较传统工业合成氨法，具有能耗小、环境友好的优点
- D. 若竞争反应（析氢反应）的活化能显著低于固氮反应，则析氢反应的速率要远远高于固氮反应

13. X、Y、Z、W 是四种原子序数依次增大的短周期元素，W 的最外层电子数比 X 的最外层电子数少 1 个，X、Y、Z 为同一周期元素，X、Y、Z 组成一种化合物 $(ZXY)_2$ 的结构式如图所示。下列说法错误的是



- A. 化合物 W_2Z_3 是良好的耐热材料
- B. Y 的氧化物对应的水化物可能是弱酸
- C. X 的氢化物的沸点小于 Z 的氢化物的沸点
- D. 化合物 $(ZXY)_2$ 中 Z 元素的化合价为 -1

26. (14 分) 在钢中加入一定量的钒，就能使钢的硬度、耐腐蚀性大增。工业上以富钒炉渣(主要成分为 V_2O_5 、 Fe_2O_3 和 SiO_2 等)为原料提取五氧化二钒的工艺流程如下：



(1) 在第一步操作焙烧过程中 V_2O_5 转化为可溶性 $NaVO_3$ ，该反应的化学方程式为_____。

(2) 焙烧炉中可用 Na_2CO_3 代替 $NaCl$ 与富钒炉渣焙烧制得偏钒酸钠。用 Na_2CO_3 代替 $NaCl$ 的优点是_____。

(3) 以上流程中应用过滤操作的有_____，在第三步操作后加入氯化铵得到偏钒酸铵 (NH_4VO_3)，

为使钒元素的沉降率达到 98%，要加入较多的 NH_4Cl ，从平衡角度分析原因_____。

(4) 产品纯度测定：将 mg 产品溶于足量稀硫酸配成 $100\text{mL}(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$ 溶液。取 20.00mL 该溶液于锥形瓶中，用 $a\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液进行滴定，经过三次滴定，达到滴定终点时平均消耗标准溶液的体积为 20.00mL 。

【资料】钒的盐类的颜色五光十色，有绿的、红的、黑的、黄的，绿的碧如翡翠，黑的犹如浓墨。这些色彩缤纷的钒的化合物，常被制成鲜艳的颜料。如： VO_2^+ 溶液为黄色， VO^{2+} 溶液为蓝色，而五氧化二钒则是红色的。

①完成下列滴定过程的离子方程式。



②该滴定实验不需要另外加入指示剂，达到滴定终点的现象是_____。

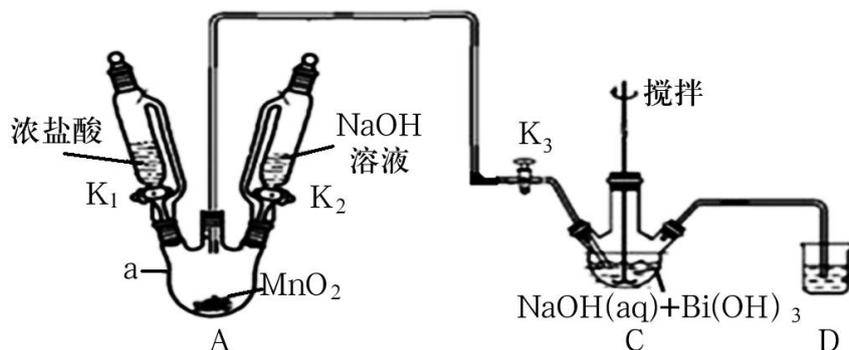
③产品的纯度为_____。(用质量分数表示)已知相对分子质量： V_2O_5 182； $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 90。

27. (15 分) 铋酸钠(NaBiO_3)是分析化学中的重要试剂，某兴趣小组设计实验制取铋酸钠并探究其性质。回答下列问题：

I. 制取铋酸钠：制取装置如图(加热和夹持仪器已略去)，C 装置中加入 $13.0\text{gBi}(\text{OH})_3$ 和

$50.0\text{mL}4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，物质性质如下表：

物质	NaBiO_3	$\text{Bi}(\text{OH})_3$
性质	不溶于冷水，浅黄色，在水中缓慢分解，遇沸水或酸则迅速分解。	难溶于水；白色



(1) a 装置的名称为_____。

(2) C 中发生主要反应的化学方程式为_____。

(3) 当观察到 C 中白色固体消失时，应进行的操作是_____，其原因是_____。

(4) 反应结束后，为从装置 C 中获得尽可能多的产品，需要的操作有_____、过滤、洗涤、干燥，

称量得到 11.2g 样品，则产率为_____。

(5) 该实验装置存在明显的缺陷，采取的改进措施是_____。

II. 探究铋酸钠的氧化性

(6) 将铋酸钠固体加到足量浓盐酸中，浅黄色固体溶解，有黄绿色气体产生。该反应中体现的 NaBiO_3 与 Cl_2 的氧化性强弱关系与 C 装置的反应中体现的氧化性强弱关系相反，原因是_____。

28. (14 分) I. 铁及铁的氧化物广泛应用于生产、生活、航天、科研领域。

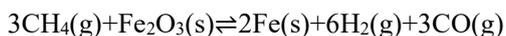
(1) 铁的氧化物循环分解水制 H_2

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

$6\text{FeO}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) \quad \Delta H_2=b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

则: $3\text{FeO}(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{H}_2(\text{g})+\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) \quad \Delta H_3=\text{_____}$

(2) Fe_2O_3 与 CH_4 反应可制备“纳米级”金属铁。已知，恒温恒容时，加入 Fe_2O_3 与 CH_4 发生反应:



①此反应的化学平衡常数表达式为_____

②下列条件能判断该反应达到平衡状态的是_____

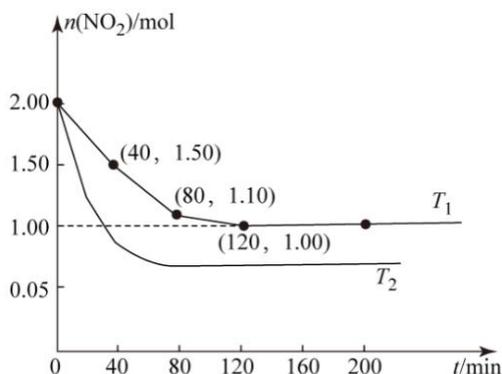
a. 消耗 $1\text{mol Fe}_2\text{O}_3$ 的同时，消耗 3mol CO

b. 容器内气体的颜色不再改变

c. 容器内压强不再改变

d. $v_{\text{正}}(\text{CH}_4)=2v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$

II. 用 CH_4 还原 NO_2 的反应为 $\text{CH}_4(\text{g})+2\text{NO}_2(\text{g})\rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，向两个容积均为 2L 温度分别为 T_1 、 T_2 的恒温恒容密闭容器中分别加入 1mol CH_4 和 2mol NO_2 ，测得各容器中 $n(\text{NO}_2)$ 随反应时间 t 的变化如图所示:



① T_1 _____ T_2 (填“>”或“<”)。

② T_1 时，40~80 min 内，用 N_2 的浓度变化表示的平均反应速率为 $v(\text{N}_2)=\text{_____}$

③T₁下, 200 min 时, 向容器中再加入 CH₄、NO₂ 和 H₂O(g)各 1 mol, 化学平衡_____移动(填“正向”“逆向”或“不”)。

III. CaSO₄ 微溶于水和酸, 可加入氢氧化钠并通入 CO₂ 使其转化为 CaCO₃, 然后加酸浸泡除去, 反应的离子方程式为 $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$, 室温下, 该反应的化学平衡常数为_____ (室温下, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 9 \times 10^{-6}$)。

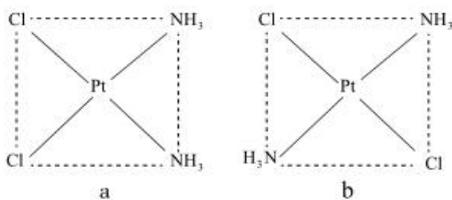
35. 【物质结构与性质】(15分)

科学家对多种过渡金属元素进行深入的研究, 在新能源、新材料研发, 医疗等领域应用广泛。回答下列问题:

(1) 铜元素位于周期表中_____区, 画出 Fe³⁺ 离子能量最高的能级的电子排布图_____。

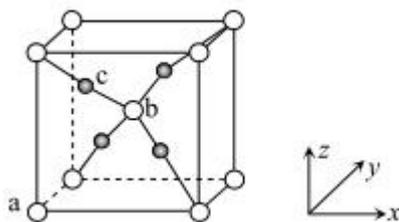
(2) CO 可以形成 Ni(CO)₄、Fe(CO)₅ 等多种配合物, 在提纯金属方面应用广泛。与 CO 互为等电子体的一种阴离子和一种单质分子的化学式分别为_____、_____, CO 分子中σ键和π键个数比为_____。

(3) [PtCl₂(NH₃)₂] 有如下两种平行四边形结构:



研究表明, 图 a 分子用于抗癌药物, 在图 a 中用箭头标出配位键_____。解释分子 b 不溶于水的原因:_____。

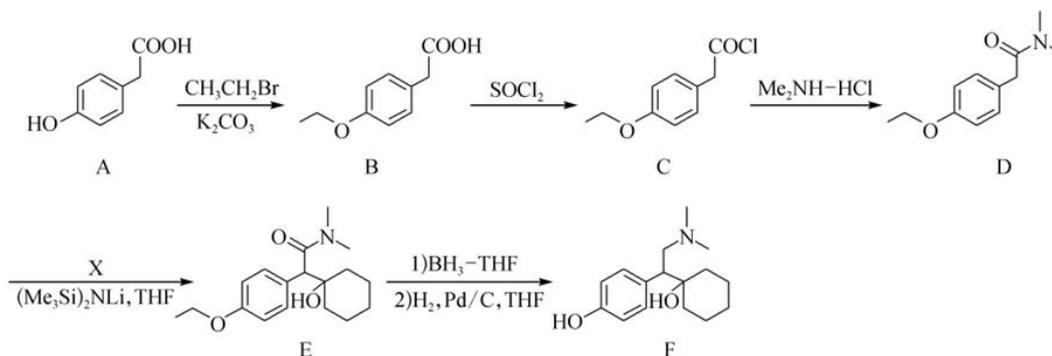
(4) 铜和氧形成的一种离子化合物是良好的半导体材料。晶胞结构如下图,



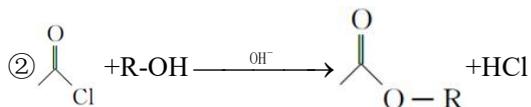
铜离子的电荷数为_____, 其配位数为_____, 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标, 例如图中 a 原子和 b 原子坐标分别为 $(0, 0, 0)$ $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, 则 c 原子分数坐标为_____, 若晶体密度为 $d \text{ g/cm}^3$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则晶胞中阴阳离子最短距离为_____ nm(列出计算式即可)。

36. 【有机化学基础】(15分)

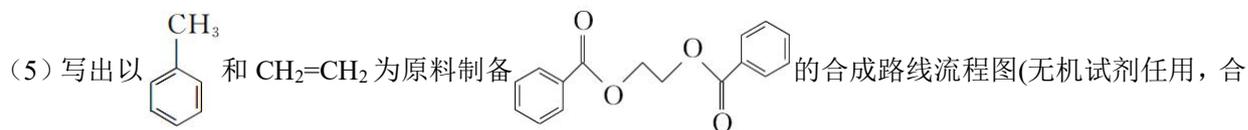
琥珀酸去甲文拉法辛可用于重性抑郁症患者的治疗，其合成路线流程图如下：



已知：①Me 为代表甲基(-CH₃)；



- (1) A 中的官能团名称为_____ (写两种)；A→B 反应的方程式为_____。
- (2) C→D 的反应类型为_____；D→E 的反应类型为_____。
- (3) X 的分子式为 C₆H₁₀O，写出 X 的结构简式：_____；X 中含有官能团名称为_____。
- (4) B 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：_____。
 - ①分子中含有苯环，为苯环的二取代物，能和 FeCl₃ 溶液发生显色反应，不能发生银镜反应；
 - ②能发生水解反应，分子中只有 5 种不同化学环境的氢。



成路线流程图示例见本题题干) _____。