

姓名_____ 准考证号_____

(在此卷上答题无效)

绝密★启用前

三湘名校教育联盟·2023届高三第一次大联考

化 学

命题:天壹名校联盟命题组 审题:天壹名校联盟审题组

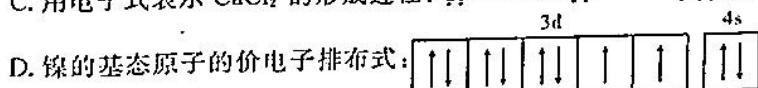
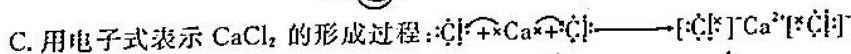
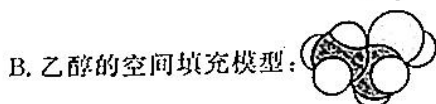
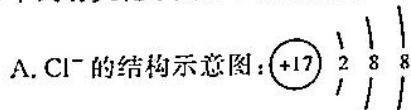
本试卷分选择题和非选择题两部分,共6页。全卷满分100分,考试时间75分钟

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用2B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,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束时,只交答题卡,试卷请妥善保管。
- 可能用到的相对原子质量:H 1 O 16 Na 23 Cl 35.5

一、选择题:本题共10小题,每小题3分,共30分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。

- 化学与生产、生活、社会密切相关。下列有关说法中正确的是
 - 食品袋中放置的CaO可直接防止食品氧化变质
 - 我国科学家制备的具有高选择性的催化剂 $\text{InNi}_3\text{Co}_{0.2}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 只含主族元素
 - 《清明上河图》是在生丝织成的绢上作画,绢的主要成分是纤维素
 - 天和核心舱电推进系统腔体的氮化硼陶瓷属于新型无机非金属材料
- 下列有关化学用语中错误的是

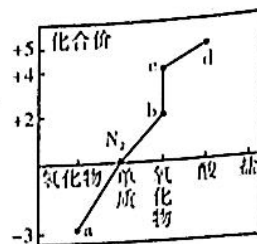


- 下列有关金属的工业制法中,正确的是
 - 用海水、石灰乳等为原料,经一系列过程制得氧化镁,用 H_2 还原氧化镁制得镁
 - 以海水为原料制得精盐,再电解熔融的食盐制取钠
 - 用金属钠置换氯化钛溶液中的钛
 - 电解精炼黄铜矿(主要成分为 CuFeS_2)得到纯度为99.9%的铜
- 下列离子方程式书写正确的是
 - 向 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中加入同体积同物质的量浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液:
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
 - 溴与冷的氢氧化钠溶液: $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Br}^- + \text{BrO}^- + \text{H}^+$
 - 硫化钠溶液与硝酸混合: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 - 苯酚钠溶液中通入少量的二氧化碳: $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$

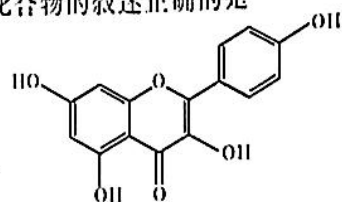
【高三化学试题·第1页(共6页)】

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法中正确的是
- A. 1 mol P_4 (P_4 为正四面体形分子) 中含有 P—P 共价键的数目为 $4N_A$
 - B. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ Na_2SO_4 溶液中含有的氧原子数为 $0.4N_A$
 - C. $D_2^{16}O$ 和 $T_2^{16}O$ 的混合物 1.1 g, 含有的质子数为 $0.5N_A$
 - D. 1 mol CO_3^{2-} 中, C 的价层电子对数为 $4N_A$
6. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期不同主族元素, X 的最外层电子数是其电子层数的 3 倍, Y 元素原子半径在同周期中最大, Z 的 3p 轨道有 3 个未成对电子, X 与 Y 的最外层电子数之和与 W 的最外层电子数相等。下列说法中错误的是

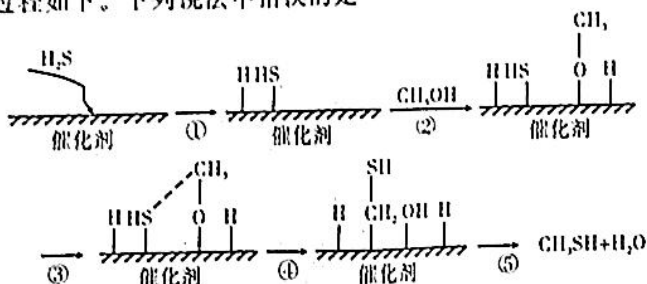
- A. X 在元素周期表中位于 p 区
 - B. 元素的第一电离能: $W > Z > Y$
 - C. X、Z、W 的单质形成的晶体类型相同
 - D. Z 的最高价含氧酸的钠盐溶液中有三种含 Z 元素的微粒
7. 研究氮及其化合物的性质, 可以有效改善人类的生存环境。氮元素化合价—物质类别关系图如图所示。下列有关说法中错误的是



- A. 可将 N_2 转化为 a, 这是人工固氮的过程
 - B. 氮气在足量的氧气中不能通过一步反应生成 c
 - C. a 不能用浓硫酸干燥, 可用碱石灰或无水氯化钙干燥
 - D. 常温下, Cu 既可与稀的 d 溶液也可与浓的 d 溶液反应
8. 山奈酚(结构简式如图)是中药柴胡的药材成分之一, 下列有关该化合物的叙述正确的是
- A. 分子式为 $C_{15}H_{12}O_6$
 - B. 该化合物中含 3 种官能团
 - C. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 - D. 1 mol 该化合物与溴水发生反应最多消耗 4 mol Br_2



9. 甲硫醇(CH_3SH)是一种重要的原料和化工试剂, 硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程如下。下列说法中错误的是



- A. 相同条件下, 甲硫醇的沸点低于甲醇的沸点
 - B. CH_3SH 中碳元素化合价为 -4 价
 - C. 过程③断裂了 C—O 键, 形成了 C—S 键
 - D. 该催化剂可以在单位时间内提高甲醇的转化率
10. 化学上常用标准电极电势 φ^\ominus (氧化型/还原型) 比较物质氧化能力。 φ^\ominus 值越高, 氧化型物质的氧化能力越强, φ^\ominus 值与体系的 pH 有关。根据表格数据分析, 下列说法中正确的是

氧化型/还原型	$\varphi^\ominus(Fe^{3+}/Fe^{2+})$	$\varphi^\ominus(HClO/Cl^-)$
酸性介质	0.77 V	1.49 V
氧化型/还原型	$\varphi^\ominus[Fe(OH)_3/Fe(OH)_2]$	$\varphi^\ominus(ClO^-/Cl^-)$
碱性介质	-0.56 V	x
氧化型/还原型	$\varphi^\ominus[FeO_4^{2-}/Fe(OH)_3]$	$\varphi^\ominus(Cl_2/Cl^-)$
碱性介质	0.72 V	1.63 V

【高三化学试题·第 2 页(共 6 页)】

- A. 表格数据分析: 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{HClO}$
 B. Fe_2O_3 与浓盐酸发生反应: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$
 C. 从图中数据可知, 氧化型物质的氧化性随着溶液酸性增强而减弱
 D. 若 $x=0.81$ V, 碱性条件下可发生反应:

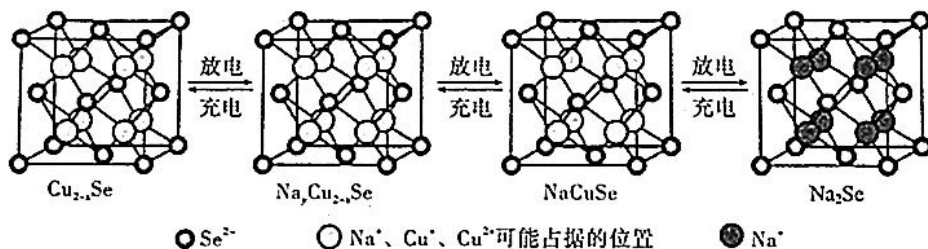
$$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaClO} + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$$

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题给出的四个选项中, 有的只有一个选项正确, 有的有两个选项正确, 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 下列实验操作不能达到实验目的的是

选项	实验目的	操作
A	探究 KI 与 FeCl_3 反应的限度	取 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液于试管中, 加入 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液, 充分反应后滴入 5 滴 15% KSCN 溶液
B	测定氯水的 pH 值	用玻璃棒蘸取饱和氯水点在置于玻璃片上的 pH 试纸上, 稍后与标准比色卡对照
C	配制用于检验醛基的氢氧化铜悬浊液	向试管中加入 2 mL 10% NaOH 溶液, 再滴加数滴 2% CuSO_4 溶液, 振荡
D	实验室制备乙酸乙酯	向试管中依次加入浓硫酸、乙醇、乙酸和碎瓷片, 加热

12. Cu_{2-x}Se 是一种钠离子电池正极材料, 充、放电过程中正极材料立方晶胞(示意图)的组成变化如图所示, 晶胞内未标出因放电产生的 0 价 Cu 原子。下列说法中错误的是



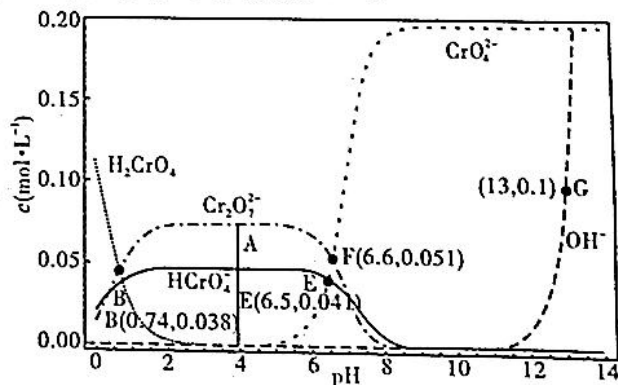
- A. 每个 $\text{Na}_y\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 晶胞中含 Cu^{2+} 个数为 $4x-4y$
 B. 每个 Na_2Se 晶胞中 0 价 Cu 原子个数为 $2-x$
 C. 充电时由 NaCuSe 转化为 $\text{Na}_y\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 的电极反应式为:

$$\text{NaCuSe} + (1-x)\text{Cu} + (y-1)\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}_y\text{Cu}_{2-x}\text{Se} + (y-1)\text{Na}^+$$

 D. 放电时 1 mol Cu_{2-x}Se 晶胞完全转化为 Na_2Se 晶胞, 转移的电子数为 $8N_A$

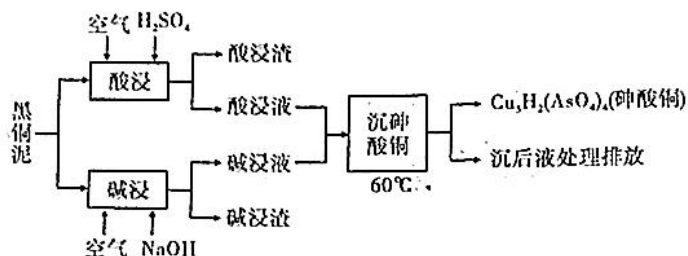
13. 某温度下, 改变 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的 pH 时, 各种含铬元素微粒及 OH^- 浓度变化如图所示(已知 H_2CrO_4 是二元酸), 下列说法中正确的是

- A. 溶液中存在平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 该温度下此反应的平衡常数 $K=5.1 \times 10^{-15.2}$
 B. 该温度下的中性溶液的 $\text{pH}=6.5$
 C. 向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中滴入几滴 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液, 溶液橙色变浅
 D. B 点溶液中存在 $c(\text{K}^+) = c(\text{HCrO}_4^-) + c(\text{CrO}_4^{2-}) + 3c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$



14. 已知黑铜泥主要含 Cu_3As , 还含有少量 Sb 、 Bi 、 Pb 、 Ni 等。黑铜泥酸浸和碱浸制取砷酸铜的工艺流程如下:

11



下列说法中正确的是

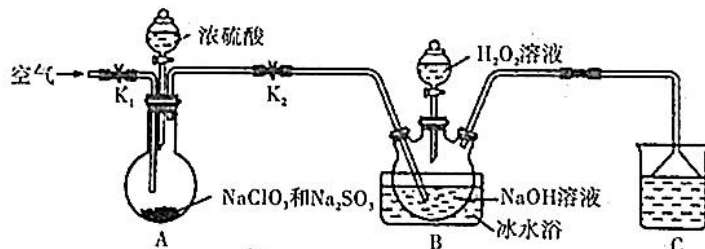
- A. “酸浸”主要反应之一为 $4\text{Cu}_3\text{As} + 12\text{H}_2\text{SO}_4 + 9\text{O}_2 = 12\text{CuSO}_4 + 4\text{H}_3\text{AsO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, 每 1 mol Cu_3As 被浸取, 转移电子的物质的量为 $\frac{9}{4}$ mol
- B. “沉砷酸铜”过程中不断加入 NaOH 溶液的目的是减小 H^+ 浓度, 提高砷酸铜的产率
- C. 基态 Cu^{2+} 比 Cu^+ 稳定
- D. H_3AsO_4 为三元弱酸, AsO_4^{3-} 的 VSEPR 模型是平面三角形

三、非选择题: 共 54 分。

15. (16 分) 亚氯酸钠 (NaClO_2) 常用于纺织、造纸业漂白, 也用于食品消毒、水处理等。

【资料 1】①亚氯酸钠 (NaClO_2) 受热易分解; ②纯 ClO_2 易分解爆炸, 一般用稀有气体或空气稀释到 10% 以下; ③ ClO_2 有强烈刺激性气味, 易溶于水, 不与水反应。

【实验一】制取 NaClO_2 晶体



- (1) 实验过程中需要持续通入空气, 目的是_____。
- (2) 装置 C 中漏斗的作用是_____。
- (3) 装置 A 的反应中还原剂和氧化剂的物质的量之比为_____, 还原产物为_____ (填化学式)。
- (4) 写出装置 B 中反应的化学方程式并用单线桥法表示电子转移的方向和数目: _____; 反应结束后, 为从溶液中得到 NaClO_2 固体, 采取减压蒸发而不用常压蒸发, 原因是_____。

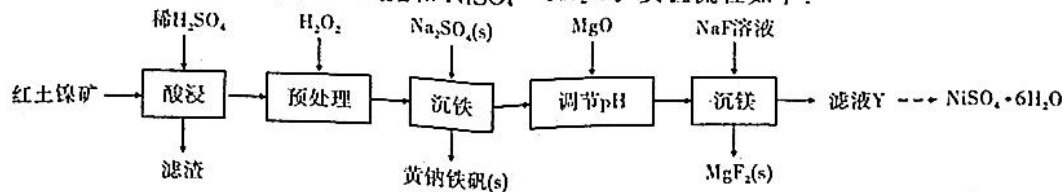
【实验二】测定亚氯酸钠的含量

【资料 2】 $\text{ClO}_2^- + 4\text{I}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{I}_2 + \text{Cl}^-$; $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

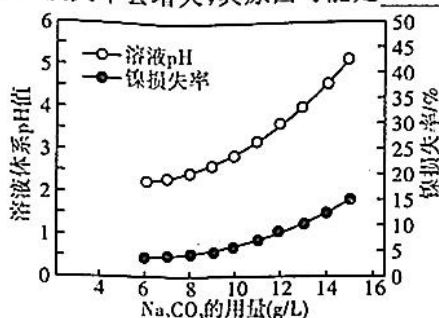
实验步骤: ①准确称取所得亚氯酸钠样品 m g 于小烧杯中, 加入适量蒸馏水和过量的碘化钾晶体, 再滴入适量的稀硫酸, 充分反应, 将所得混合液配成 200 mL 待测溶液。②移取 50.00 mL 待测溶液于锥形瓶中, 加几滴淀粉溶液, 用 a mol \cdot L $^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 重复 2 次, 测得消耗标准溶液体积的平均值为 V mL。

- (5) 达到滴定终点时的现象为_____。
- (6) 该样品中 NaClO_2 的质量分数为_____ % (用含 m 、 a 、 V 的代数式表示)。

16. (14分) 由红土镍矿(主要成分为 NiO 、含少量 MgO 、 SiO_2 和铁的氧化物等)可以制取黄钠铁矾【化学式为 $\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}$ 】和 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。实验流程如下:

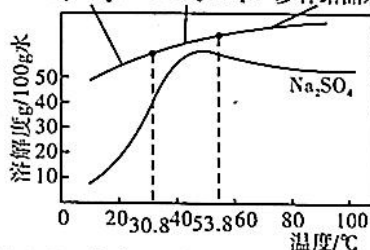


- (1) 酸浸中所得滤渣的成分是_____ (填化学式), NiO 发生反应的离子方程式为_____。
- (2) “预处理”中加入 H_2O_2 的目的是_____。
- (3) 已知:当溶液的 pH 为 2.2 时 Fe^{3+} 开始沉淀;pH 为 7.5 时 Ni^{2+} 开始沉淀。“沉铁”中若用 Na_2CO_3 作为除铁所需钠源, Na_2CO_3 溶液用量对体系 pH 和镍的损失率影响如图所示。当 Na_2CO_3 溶液的用量为 $6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,溶液中_____ (填“ Fe^{3+} ”或“ Ni^{2+} ”)开始沉淀。随着 Na_2CO_3 溶液用量的增大镍的损失率会增大,其原因可能是_____。



(4) “沉镁”前,应保证 MgO 已将溶液 pH 调节至一定范围,溶液 pH 不能太小的原因是_____。

(5) 硫酸钠与硫酸镍晶体溶解度曲线如图所示。由滤液 Y 制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的实验步骤为:①往滤液 Y 中边搅拌边滴加 NaOH 溶液至不再产生沉淀,过滤,洗涤沉淀,取下滤渣。②向滤渣中边搅拌边加入稀硫酸至沉淀完全溶解。



③_____。

17. (12分) 硝化反应是最普遍和最早发现的有机反应之一,以 N_2O_5 为新型硝化剂的反应具有反应条件温和、反应速度快、选择性高、无副反应发生、过程无污染等优点。可通过下面两种方法制备 N_2O_5 :

【方法 I】 N_2O_4 臭氧化法。

已知:在 298K, 101KPa 时发生以下反应的热化学方程式为:

- I. $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- II. $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -242.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- III. $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +56.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- IV. $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_4$

(1) 则反应 IV 的 $\Delta H_4 =$ _____。

(2) 在恒温恒容条件下,按物质的量之比 1:1 通入 N_2O_4 和 O_3 , 下列说法能够说明反应 IV 已经达到平衡的是[考虑 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$]_____ (填标号)。

a. 混合气体密度不再改变

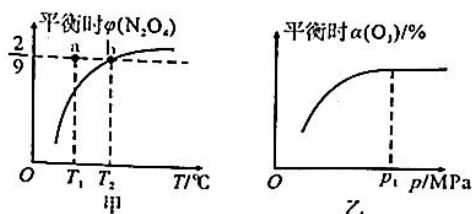
b. $\frac{c(\text{N}_2\text{O}_4)}{c(\text{O}_3)}$ 不再改变

c. $c(\text{O}_3) : c(\text{O}_2) = 1 : 1$

d. 混合气体的平均相对分子质量不再改变

【高三化学试题·第 5 页(共 6 页)】

(3)在 2 L 密闭容器中充入 1 mol N_2O_4 和 1 mol O_3 , 在不同温度下发生反应 IV, 平衡时 N_2O_4 在容器内气体中的物质的量分数 $\varphi(N_2O_4)$ 随温度变化的曲线如图甲所示[考虑 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$].



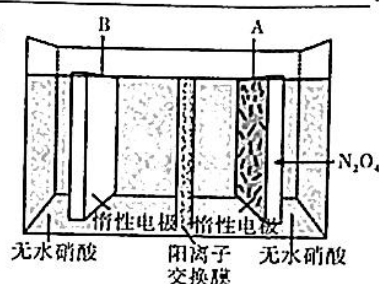
①反应 IV 中, a 点的 $v_{正}$ _____ $v_{逆}$ (填“>”“<”或“=”)。

②对反应体系加压, 得到 O_3 平衡时的转化率 $\alpha(O_3)$ 与压强的关系如图乙所示。请解释压强增大至 p_1 MPa 的过程中, $\alpha(O_3)$ 逐渐增大的原因: _____。

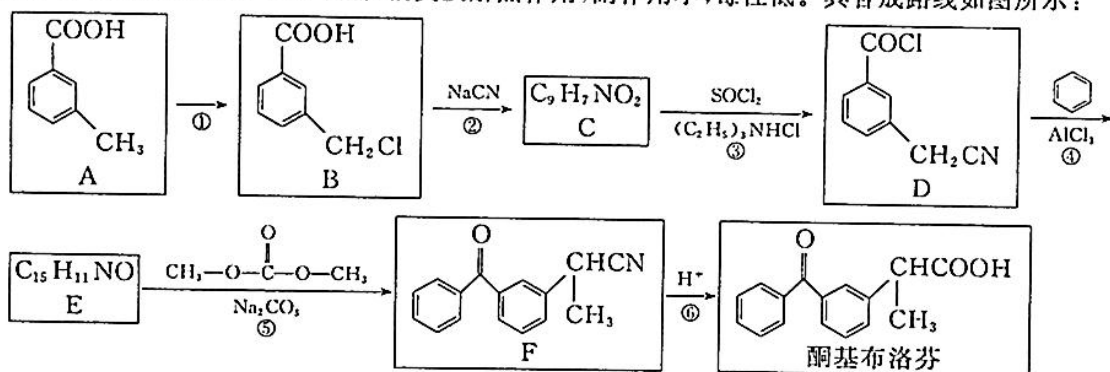
③图甲中, T_2 °C 时, 平衡后总压为 0.1 MPa, NO_2 的分压为 O_2 的两倍, 则反应 IV 以压强表示的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa^{-1} (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 物质的量分数, 结果保留两位小数)。

【方法 II】电解 N_2O_4 法。

(4)实验装置如图所示, 写出电解池中生成 N_2O_5 的电极反应式 _____。



18. (12 分) 酮基布洛芬片具有镇痛、消炎及解热作用, 副作用小, 毒性低。其合成路线如图所示:



(1)有机物 A 的化学名称为 _____。

(2)酮基布洛芬中官能团的名称为 _____, 反应③的反应类型为 _____。

(3) $E \rightarrow F$ 反应的化学方程式为 _____。

(4)G 是 C 的同分异构体, 则符合下列条件的 G 有 _____ 种(不考虑立体异构);

①分子中含有苯环(不含其它环), 且该化合物属于酰胺类;

②与 $FeCl_3$ 溶液作用显紫色。

请写出其中核磁共振氢谱共有 5 组峰的有机物的结构简式: _____。

(5)以乙烷和碳酸二甲酯($CH_3-O-C(=O)-O-CH_3$)为原料(无机试剂任选), 设计制备异丁酸 [$(CH_3)_2CHCOOH$] 的一种合成路线: _____。

三湘名校教育联盟·2023届高三第一次大联考

化学参考答案

一、选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	B	A	C	D	C	C	B	D

1. **D**【解析】食品袋中放置的 CaO 作干燥剂，不能防止食品氧化变质，A 选项错误；催化剂 $\text{InNi}_3\text{Co}_{0.5}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 中铁、钴、镍元素不是主族元素，B 选项错误；绢的主要成分是蛋白质，C 选项错误；氮化硼陶瓷属于新型无机非金属材料，D 选项正确，故答案选 D。

2. **D**【解析】A、B、C 选项正确，D 选项为镍的基态原子的价电子排布图或价电子轨道电子式，故答案选 D。

3. **B**【解析】工业用电解熔融状态 MgCl_2 制镁，A 选项错误；用电解熔融的氯化钠制钠，B 选项正确；不能用金属钠在溶液中置换钛，C 选项错误；工业上用高温冶炼黄铜矿的方法获得粗铜，粗铜通过电解方法获得精铜，D 选项错误，故答案选 B。

4. **A**【解析】溴与冷的氢氧化钠反应： $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Br}^- + \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，B 选项错误；硫化钠溶液与硝酸混合，硫离子有还原性，硝酸有氧化性，能发生氧化还原反应，C 选项错误；苯酚钠溶液中通入少量的二氧化碳的离子方程式应为： $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$ ，D 选项错误；故选 A。

5. **C**【解析】一个 P_4 分子中有 6 条 P—P 共价键，A 选项错误；硫酸钠溶液中的溶剂水中也含有氧原子，B 选项错误；1.1 g D_2^{18}O 和 1.1 g T_2^{16}O 所含质子数都为 $0.5N_A$ ，1.1 g 它们的混合物含有的质子数也为 $0.5N_A$ ，故 C 选项正确；1 mol CO_3^{2-} 中，C 的价层电子对数为 $3N_A$ ，D 选项错误。

6. **D**【解析】由题中信息可推出 X 为 O，Y 为 Na，Z 为 P，W 为 Cl。P 的最高价含氧酸盐为 Na_3PO_4 ， Na_3PO_4 溶液中含 P 微粒有 PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 H_3PO_4 ，故答案选 D。

7. **C**【解析】由图可知，a 为 NH_3 ，b 为 NO ，c 为 NO_2 ，d 为 HNO_3 ， N_2 转化为 NH_3 是人工固氮的过程，A 选项正确； N_2 和氧气不能直接生成 NO_2 ，B 选项正确； NH_3 不能用无水氯化钙干燥，C 选项错误；常温下，Cu 既可与稀 HNO_3 也可与浓 HNO_3 反应，D 选项正确，故答案选 C。

8. **C**【解析】分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_6$ ，A 选项错误；该化合物中含 4 种官能团，B 选项错误；分子中碳碳双键和羟基能使酸性高锰酸钾溶液褪色，C 选项正确；1 mol 该化合物与溴水发生反应最多消耗 5 mol Br_2 ，D 选项错误，故答案选 C。

9. **B**【解析】相同条件下，甲醇分子间有氢键，甲硫醇沸点比甲醇低，A 选项正确； CH_3SH 中碳元素化合价为 -2 价，B 选项错误；由图所示，过程④断裂了 C—O 键，形成了 C—S 键，C 选项正确；催化剂可加快化学反应速率，所以在单位时间内可提高甲醇的转化率，D 选项正确，故答案选 B。

10. **D**【解析】 φ^\ominus 值越高，氧化型物质的氧化能力越强， Cl_2 的氧化性比 HClO 的强，但需要说明酸碱性介质，故 A 选项错误； Fe_2O_3 中含有 Fe^{3+} ，因为 $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) < \varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)$ ，说明氧化性 $\text{Fe}^{3+} < \text{Cl}_2$ ，则 Fe_2O_3 与浓盐酸混合不发生氧化还原反应生成 Cl_2 ，故 B 选项错误；从表中数据可知，酸性条件下的 φ^\ominus 值大，氧化型物质的氧化性增强，故 C 选项错误；若

$x=0.81\text{V}$ ，碱性介质下氧化性 $\varphi^\ominus(\text{ClO}^-/\text{Cl}^-) > \varphi^\ominus[\text{FeO}_4^{2-}/\text{Fe}(\text{OH})_3]$ ，说明 NaClO 可以将 $\text{Fe}(\text{OH})_2$

氧化成 FeO_4^{2-} ，反应的化学方程式为 $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaClO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，D 选项正确；故选 D。

二、选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有一个或两个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

题号	11	12	13	14
答案	BD	BC	AD	B

11. **BD【解析】** KI 过量，充分反应后滴入 KSCN 看是否显红色，能探究 KI 与 FeCl_3 反应是否为可逆反应，故 A 选项正确；氯水有漂白作用，不能用 pH 试纸测 pH 值，故 B 选项错误；碱过量，新制氢氧化铜与醛基反应有砖红色沉淀生成，C 选项正确；实验室制备乙酸乙酯，先加入乙醇，再加浓硫酸和乙酸，最后加碎瓷片，D 选项错误，故答案选 BD。

12. **BC【解析】** 由晶胞结构可知，位于顶点和面心的 Se^{2-} 个数为 $8 \times 1/8 + 6 \times 1/2 = 4$ ，每个晶胞中含 4 个 $\text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ ，设 $\text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 中 Cu^+ 和 Cu^{2+} 个数分别为 a 和 b ，则 $a+b=2-x$ ，由化合价代数和为 0 可得 $y+a+2b=2$ ，联立两方程可得 $b=x-y$ ，即每个 $\text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 中含 Cu^{2+} 个数为 $x-y$ ，每个 $\text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 晶胞中含 Cu^{2+} 个数为 $4x-4y$ ，故 A 选项正确；由每个 Cu_{2-x}Se 转化为 Na_2Se ，产生 0 价铜原子 $2-x$ 个，则每个 Na_2Se 晶胞中含 0 价铜原子个数为 $8-4x$ ，B 选项错误；充电时 NaCuSe 转化为 $\text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$ 电极反应式为： $\text{NaCuSe} + (1-x)\text{Cu} - (1-y)\text{e}^- = \text{Na}_x\text{Cu}_{2-x}\text{Se} + (1-y)\text{Na}^+$ ，C 选项错误；放电时 1 mol Cu_{2-x}Se 晶胞完全转化为 Na_2Se 晶胞，嵌入 8 mol Na^+ ，则转移的电子数为 $8N_A$ ，D 选项正确，故答案选 BC。

13. **AD【解析】** F 点时， $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = c(\text{CrO}_4^{2-})$ ，则

$$K = \frac{c^2(\text{CrO}_4^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})} = c(\text{CrO}_4^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+) = 0.051 \times 10^{-6.6/2} = 5.1 \times 10^{-15.2}$$
，A 正确；G 点时，

$c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol/L}$ ，此时 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol/L}$ ，则该温度下 $K_w = c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{H}^+) = 10^{-14}$ ，中性溶液的 $\text{pH} = 7$ ，B 错误；根据平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ，滴加 H_2SO_4 后，平衡逆向移动，溶液橙色变深，C 选项错误；B 点时， $c(\text{H}_2\text{CrO}_4) = c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ ，根据物料守恒，可得：

$c(\text{K}^+) = c(\text{HCrO}_4^-) + c(\text{CrO}_4^{2-}) + 2c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CrO}_4)$ ，故存在 $c(\text{K}^+) = c(\text{HCrO}_4^-) + c(\text{CrO}_4^{2-}) + 3c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ ，D 正确；故答案选 AD。

14. **B【解析】** 根据方程式 1 mol Cu_3As 被浸取转移电子的物质的量为 9 mol，A 选项错误；加入 NaOH 溶液，可减少 H^+ 浓度，使平衡正向移动，有利于提高砷酸铜的产率，B 选项正确；基态 Cu^+ 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^{10}$ ，为全满结构，比基态 Cu^{2+} 稳定，C 错误； AsO_4^{3-} 的 VSEPR 模型是正四面体形，D 选项错误，故答案选 B。

第 II 卷

15. (16 分) (每空 2 分)

(1) 稀释 ClO_2 ，以防爆炸

(2) 吸收 ClO_2 ，防止 C 中液体倒吸

(3) 1 : 2 ClO_2

(4) $2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{NaClO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 降低蒸发温度，防止亚氯酸钠分解

(5) 当滴入最后半滴标准溶液时，溶液由蓝色变成无色，且 30 s 内颜色不恢复

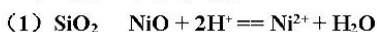
(6) 9.05 aV/m

【解析】 (1) 纯 ClO_2 易分解爆炸，一般用稀有气体或空气稀释到 10% 以下，故持续通入空气目的是稀释 ClO_2 以防爆炸。(2) ClO_2 易溶于水，装置 C 中倒置漏斗的作用是防倒吸。

(3)A中发生的反应为： $2\text{NaClO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ， Na_2SO_3 作还原剂， NaClO_3 作氧化剂，故还原剂和氧化剂的物质的量之比为1:2；(4)方程式略， NaClO_2 受热易分解，采取减压蒸发的目的是降低蒸发温度，防止亚氯酸钠分解。(5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 I_2 反应，淀粉作指示剂，故当滴入最后半滴标准溶液时，溶液由蓝色变成无色，且30s内颜色不恢复(6)根据关系式 $\text{ClO}_2 \sim \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ，样品中 NaClO_2 的质量分数计算式为：

$$\frac{a \times V \times 10^{-3} \times 4}{4 \times m} \times 90.5 \times 100\% , \text{化简得} \frac{9.05aV}{m} \%。$$

16 (14分) (每空2分)



(2) 将铁元素全部氧化为 Fe^{3+} ，后期可充分转化为黄钠铁矾

(3) Fe^{3+} Fe^{3+} 形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，吸附溶液中的 Ni^{2+} ，造成镍的损失率增大

(4) pH值过小， F^- 与 H^+ 会结合形成 HF ，导致 Mg^{2+} 沉淀不完全

(5) ③蒸发浓缩，控制温度在 $30.8 \sim 53.8^\circ\text{C}$ 间冷却结晶，趁热过滤

【解析】(1) $\text{SiO}_2 + \text{NiO} + 2\text{H}^+ = \text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

(2) 根据以上分析，沉铁步骤是获得黄钠铁矾，对应铁元素化合价为+3，因此预处理的目的将铁元素氧化为三价铁。将铁元素全部氧化为 Fe^{3+} ，后期可充分转化为黄钠铁矾。(3) Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 开始沉淀的pH值分别为2.2、7.5，沉铁步骤中，若用 Na_2CO_3 作为除铁所需钠源，由图像可知，当 $\text{pH} > 2.2$ 后，不仅有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，同时还可能产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体具有吸附性，可吸附 Ni^{2+} ，使镍的损失率会增大，故答案为： $\text{pH} > 2.2$ 后， Fe^{3+} 形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，吸附溶液中的 Ni^{2+} ，造成镍的损失率增大。

(4) “沉镁”步骤中，若pH值过小， F^- 与 H^+ 会结合形成 HF ，导致 Mg^{2+} 沉淀不完全；若pH值过大，会生成 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 沉淀，因此，“沉镁”前，应保证 MgO 已将溶液pH值调节至一定范围，故答案为：pH值过小， F^- 与 H^+ 会结合形成 HF ，导致 Mg^{2+} 沉淀不完全。

(5) 由滤液Y制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的实验方案为：边搅拌边滴加 NaOH 溶液至不再产生沉淀，过滤，用蒸馏水洗至最后一次洗涤液加 BaCl_2 溶液无白色沉淀生成。向滤渣中边搅拌边加入稀硫酸至沉淀完全溶解。根据溶解度曲线图，后续的实验操作为：蒸发浓缩，控制温度在 $30.8 \sim 53.8^\circ\text{C}$ 间冷却结晶，趁热过滤。

17. (12分) (除标注外每空2分)

(1) -92.7 kJ/mol

(2) abd (对而不全得1分，错选得0分)

(3) ① $>$ (1分) ② $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 为气体体积增大的反应，加压，平衡向逆反应方向移动， N_2O_4 浓度增大，有利于气体体积减小的反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ 向正反应方向移动， $\alpha(\text{O}_3)$ 逐渐增大 (3分) ③ 17.31

(4) $\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{HNO}_3 - 2\text{e}^- = 2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{H}^+$

【解析】

(1) 由盖斯定律可知， $(2\text{I} + \text{II} - \text{III})/2$ 得反应IV，则 $\Delta H_4 = [(+57 \text{ kJ/mol}) \times 2 + (-242.6 \text{ kJ/mol}) - (+56.8 \text{ kJ/mol})]/2 = -92.7 \text{ kJ/mol}$ ，故答案为： -92.7 kJ/mol 。

(2) a. 反应IV是气体质量减小的反应，恒温恒容条件下，反应中混合气体密度减小，则混合气体密度不再改变说明正逆反应速率相等，反应已达到平衡，故正确。

b. 四氧化二氮同时参与反应I和IV，四氧化二氮的消耗不等于 O_2 的消耗量故该比值是一个变量可以作为平衡的标志

c. 浓度的比值等于1:1并不能说明已达到平衡状态所以不能作为平衡的标志。

d. 该反应是气体分子数和气体质量均减小的反应，恒温恒容条件下，反应中混合气体的平

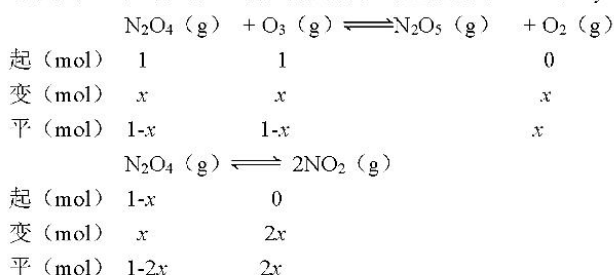
均相对分子质量是一个变量,则混合气体的平均相对分子质量不再改变说明正逆反应速率相等,反应已达到平衡,故正确:故选 abd。

(3) ①由图可知, $T_1^\circ\text{C}$ 时, a 点四氧化二氮的物质的量分数大于平衡时的物质的量分数,说明反应未达到平衡,反应向正反应方向进行,则正反应速率大于逆反应速率,故答案为: $>$ 。

②由方程式可知,四氧化二氮转化为二氧化氮的反应为气体体积增大的反应,加压,平衡向逆反应方向移动,四氧化二氮浓度增大,有利于气体体积减小的四氧化二氮与臭氧的反应向正反应方向移动,臭氧的物质的量分数逐渐增大,故答案为: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 为气体体积增大的反应,加压,平衡向逆反应方向移动, N_2O_4 浓度增大,有利于气体体积减小的

反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ 向正反应方向移动, $\alpha(\text{O}_3)$ 逐渐增大。

③设反应生成氧气和二氧化氮的物质的量分别为 $x \text{ mol}$ 和 $2y \text{ mol}$,由题意可建立如下三段式:



由平衡时,四氧化二氮的物质的量分数为 $\frac{2}{9}$ 可得: $\frac{1-2x}{2} = \frac{2}{9}$, 解联立可得 $x = \frac{5}{18}$

则四氧化二氮、臭氧和氧气的平衡分压为 $0.1\text{MPa} \times \frac{2}{9}$ 、 $0.1\text{MPa} \times \frac{13}{36}$ 、 $0.1\text{MPa} \times \frac{5}{36}$, 反应的平衡常数 $K_p = 17.31$, 故答案为: 17.31。

(4) 由题意可知, 通入四氧化二氮的 A 电极与与直流电源正极相连的阳极, 在无水硝酸的作用下, 四氧化二氮失去电子发生氧化反应生成五氧化二氮和氢离子, 电极反应式为 $\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{HNO}_3 - 2\text{e}^- = 2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{H}^+$, 故答案为: $\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{HNO}_3 - 2\text{e}^- = 2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{H}^+$ 。

18. (12 分) (除标注外每空 2 分)

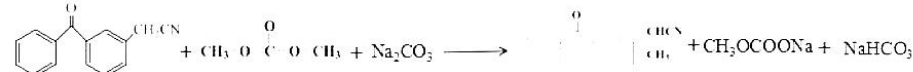
(1) 间甲基苯甲酸 (或 3-甲基苯甲酸) (1 分)

(2) 羧基、酮羰基 取代反应 (1 分)

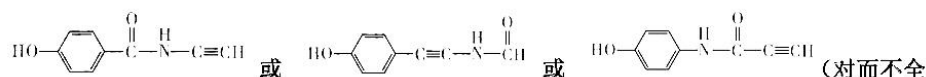
(3)



或者

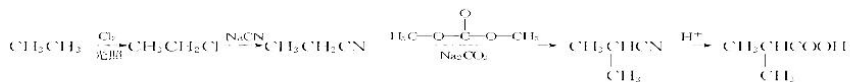


(4) 32



得 1 分, 全对得 2 分)

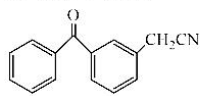
(5)



【解析】

根据题干条件, A 转化为 B 发生取代反应, Cl 取代了甲基上的 H, 故此步反应条件应为光照; B 转化为 C 的过程中, H、O 个数均没有改变, 多了 1 个 C 和 1 个 N, 少了一个 Cl,

故可知 C 结构: , 此步发生取代反应, -CN 取代了 -Cl; 同理, E 结构为:



, D 转化为 E 发生取代反应, 苯环取代了 -Cl; E 转化为 F 发生取代反应 -CH₃ 取代了 E 中 -CH₂- 上的 H; F 转化为酮基布洛芬步骤中在 H⁺ 条件下可以将 -CN 变为 -COOH。

(1) 有机物 A 中甲基与羧基位置相间, 且羧基为官能团, 故命名为间甲基苯甲酸或 3-甲基苯甲酸

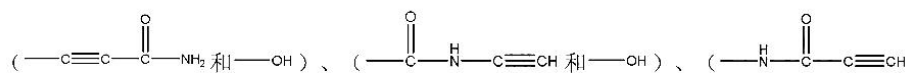
(2) 酮基布洛芬的官能团名称为羧基、酮羰基。

(3) E 到 F 为取代反应, 生成 CH₃OCCOOH, CH₃OCCOOH 和 Na₂CO₃ 继续反应生成 CO₂ 或者 NaHCO₃

(4) 根据条件, G 中含有苯环, 并含有酚羟基、碳碳三键和 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—NH—}$ 结构, 当 M 上有 3

个不同取代基时, 有  等 10 种同分异构体以及  等 10 种同分

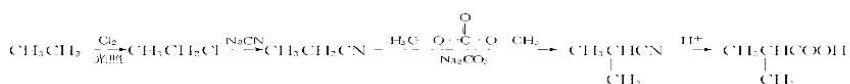
异构体。当 M 上有 2 种不同取代基时, 有以下 4 种情况 ($\text{—C}\equiv\text{C—NH—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$ 和 —OH)、



和 —OH), 故共有 12 种。同分异构体共有 32 种。

(5) 异丁酸结构简式为: $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{COOH}$, 原料为乙烷, 则反应过程中碳原子数增加; 原料中有

$\text{H}_3\text{C—O—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—CH}_3$, 可根据题干过程逆推, 比如产物中 -COOH, 想要获得 -COOH, 可以参照 F 转化为酮基布洛芬步骤中在 H⁺ 条件下将 -CN 转化为 -COOH。故可得出 $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CN} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{COOH}$, 同理可得出合成路线:



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

