

太原市 2021 年高三年级模拟考试（三）

理科综合化学

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16

一、选择题

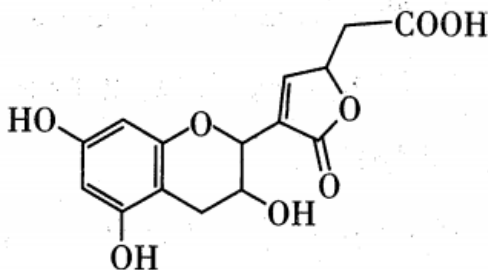
7.材料在生活、建筑和航天等领域有着广泛的应用。下列说法错误的是（ ）

- A.脱脂棉在酸性条件下水解的最终产物是葡萄糖
- B.大豆蛋白纤维等再生纤维属于高分子材料
- C.中国空间站使用的碳纤维和石墨烯互为同分异构体
- D.“中国天眼”射电望远镜的“眼眶”圈梁所使用的钢铁属于金属材料

答案 C

解析：碳纤维是无机高分子材料，石墨烯是碳单质，不互为同分异构体。

8.葡酚酮 A 是由葡萄籽提取物的一种花青素类衍生物（结构如图所示），具有良好的抗氧化活性。关于该物质的下列说法，错误的是（ ）



- A.分子式为 $C_{12}H_{14}O_8$
- B. 1mol 该有机物最多能与 4mol H_2 加成
- C.能发生氧化、取代、加成、消去、水解等反应
- D. 1mol 该有机物最多能与 3mol $NaHCO_3$ 发生反应

答案:D

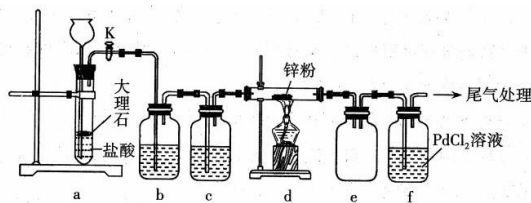
解析：A.正确；

B.苯环能和 3mol 氢气加成，碳碳双键能和 1mol 加成，正确；

C.可燃烧能发生氧化反应；苯环上可取代；含有双键可加成；有羟基且且相邻位置碳上有氢，可消去；有酯基可水解；正确；

D.只有羧基可与碳酸氢钠反应，所以 1mol 该有机物最多能与 1mol $NaHCO_3$ 发生反应，错误

9.某学习小组拟利用下列装置探究 CO_2 和锌粉反应是否生成 CO,已知 CO 能与氯化钯($PdCl_2$)溶液发生反应生成黑色金属钯。实验装置如图所示：



下列叙述正确的是

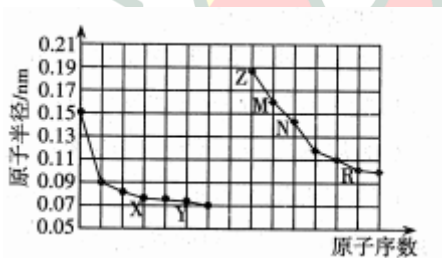
- A. 装置 f 中可能发生的反应是 $\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{Pd} \downarrow + 2\text{HCl}$
- B. 实验开始时，先点燃 d 处酒精灯，再打开活塞 K
- C. 装置 b、c 中分别装有饱和 Na_2CO_3 溶液和浓硫酸
- D. 装置 e 的作用是收集 CO

答案：A

解析：f 装置为 CO 检验装置，，方程式正确；B 选项应先打开活塞 K，再点燃 d 处酒精灯，防止锌粉被空气氧化；C 选项饱和 Na_2CO_3 溶液能与二氧化碳反应，应该选用饱和 NaHCO_3 溶液；D 选项装置 e 为安全瓶，作用是防倒吸。

10. 部分短周期元素 X、Y、Z、M、N、R 原子半径与原子序数的关系如图所示，下列说法错误的是

- A. 氢化物的沸点： $\text{Y} > \text{R} > \text{X}$
- B. 简单离子的半径： $\text{R} > \text{Y} > \text{Z}$
- C. M 单质着火不能用 XY_2 来灭火
- D. 含 N 元素的化合物水溶液可能显酸性或碱性

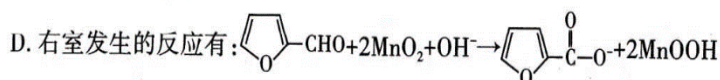
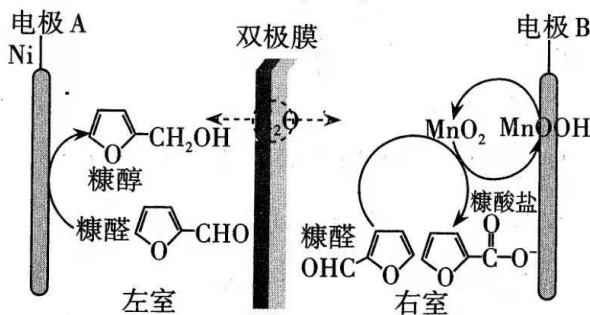


答案：A

解析：由图可知 X 为 C，Y 为 O，Z 为 Na，M 为 Mg，N 为 Al，R 为 S。碳的氢化物有很多种，并不只是甲烷，所以无法比较。

11. 双极膜是在电场作用下，将 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- 进入阴、阳极室。用双极膜电解槽电解价廉的农副产品糠醛水溶液，制备糠醇和糠酸盐，具有绿色环保、节能减排的效果，其工作原理如图所示。下列说法错误的是

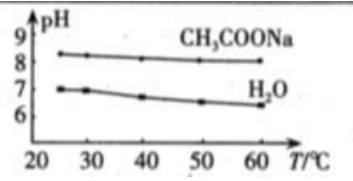
- A. 通电时， H^+ 通过阳膜迁移到左室
 B. 通电时，每生成 1mol 糠醇，转移 2mol 电子
 C. 通电时，左室溶液的 pH 变小



答案：C

解析：通过图像分析可知 A 为阴极，B 为阳极，阳离子移向阴极，故通电时氢离子通过阳膜迁移到左室故 A 正确；根据图中所给信息发现生成一摩尔糠醇需要两摩尔氢原子，转移两摩尔电子，故 B 正确；通电时左室做阴极，pH 不变，故 C 错误；根据图像可知二氧化锰和氢氧化氧锰可以在右室相互转化，故 D 正确

12. “证据推理”是化学学科核心素养之一。根据下列实验操作及现象得出的结论正确的是

	实验目的	操作	现象和结论
A	探究 KI 与 $FeCl_3$ 反应的限度	取 1 mL 0.1 mol L^{-1} KI 溶液于试管中，加入 5 mL 0.1 mol L^{-1} $FeCl_3$ 溶液，充分反应后滴入 5	若溶液变血红色，则 KI 与 $FeCl_3$ 的反应有一定限度
B	检验某无色溶液中是否含有 NO_3^- ；	取少量该溶液于试管中，加稀盐酸酸化，再加入 $FeCl_2$ 溶液	若溶液变黄色且试管上部产生红棕色气体，则该溶液中含
C	比较 H_2CO_3 和 CH_3COOH 的酸性	常温下，分别测定 0.1 mol L^{-1} 的 CH_3COONa 溶液和	测得 pH： $CH_3COONa > NaHCO_3$ ，由此推
D	探究温度对 CH_3COONa 溶液 pH 的影响	测 $0.5 \text{ mol L}^{-1} CH_3COONa$ 溶液以及水的 pH 随温度变化情况	 结论：随温度升高，CH_3COONa 溶液的 $c(OH^-)$ 减小

答案：B

解析：A 选项中，铁离子过量，无论反应是不是可逆反应，加入硫氰化钾溶液都变红，所以不正确。

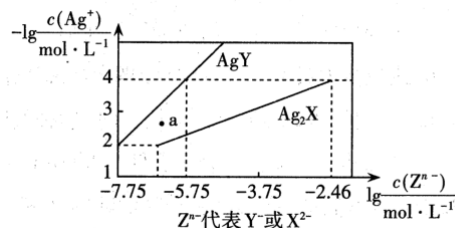
B 选项中，硝酸根遇到氢离子会体现强氧化性，将二价亚铁离子氧化成三价铁离子，并且产生了二氧化氮，二氧化氮是红棕色的气体。

C 选项中，根据越弱越水解的原则可以得出，碳酸的酸性弱于醋酸，所以碳酸氢钠的碱性

应该强于醋酸钠，所以错误。

D 选项中，因为温度发生了改变， K_w 也发生了相应的变化，所以 pH 自然会下降，所以 D 选项是错误的。

13. 已知 25℃ 时，二元弱酸 H_2X 的电离常数 $K_{a1}(H_2X)=5.0 \times 10^{-2}$ ， $K_{a2}(H_2X)=5.4 \times 10^{-5}$ 。此温度下用同浓度的 $AgNO_3$ 溶液分别滴定浓度均为 $0.01 mol \cdot L^{-1}$ 的 NaY 溶液和 Na_2X 溶液，溶液中平衡时相关离子浓度的关系如图，下列叙述正确的是



- A. $NaHX$ 溶液中： $c(HX^-) > c(H_2X) > c(X^{2-})$
- B. 反应 $Ag_2X + 2Y^- \rightleftharpoons 2AgY + X^{2-}$ 的平衡常数为 $1 \times 10^{3.29}$
- C. a 点既可以表示 AgY 的过饱和溶液，也可以表示 Ag_2X 的不饱和溶液
- D. 反应 $HX^- + H_2O \rightleftharpoons H_2X + OH^-$ 的平衡常数的数量级为 10^{-12}

答案：C

解析

A. HX^- 水解平衡常数 $K_{h2} = 10^{-14} \div (5.0 \times 10^{-2}) = 2 \times 10^{-13} < K_2$ ，则 HX^- 电离程度大于其水解程度，则 $NaHX$ 溶液呈酸性， $pH < 7$ ，故 A 错误；

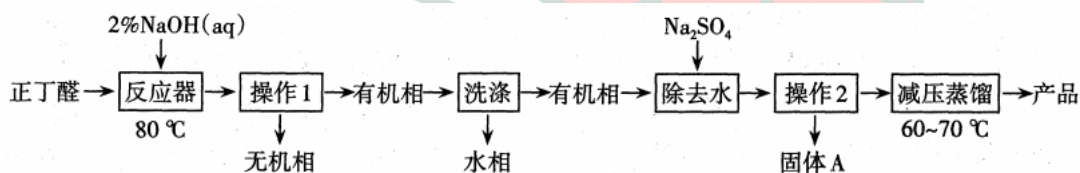
B. 反应平衡常数 $K = c(X^{2-}) \div c^2(Y^-) = K_{sp}(Ag_2X) \div K_{sp}^2(AgY) = (10^{-4})^2 \times 10^{-2.46} \div (10^{-4} \times 10^{-5.75})^2 = 10^{9.04}$ ，故 B 错误；

C. 由图可知，a 点 AgY 溶液的浓度熵 $Q_c = c(Ag^+) \cdot c(Y^-)$ 大于 AgY 的溶度积 K_{sp} ，所以 a 点表示 AgY 的过饱和溶液，会析出 AgY 沉淀； Ag_2X 溶液的浓度熵 $Q_c = c(Ag^+) \cdot c(X^{2-})$ 小于 Ag_2X 的溶度积 K_{sp} ，所以 a 点表示 Ag_2X 的不饱和溶液，故 C 正确；

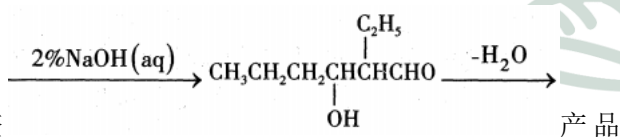
D. 由 A 选项知数量级为 10^{-13} ，故 D 错误；

二、非选择题（必考题）

26. 2-乙基-2-及烯醛 ($CH_3CH_2CH_2CH=C(C_2H_5)CHO$) 是一种重要的化工原料，其实验制备流程如下：

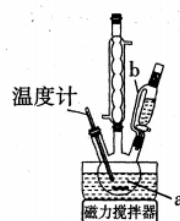


已知：① 正丁醛的沸点为 $75.7^\circ C$ ，2-乙基-2-及烯醛得沸点为 $177^\circ C$ ，密度为 $0.848 g \cdot cm^{-3}$ ，不溶于水。



② 正丁醛

(1)在如图装置的仪器 a 中加入 12.6ml 2%的 NaOH 溶液，在充分搅拌下，从仪器 b 慢慢滴入 10ml 正丁醛，仪器 b 的名称是 _____，图中球形冷凝管的作用是 _____。

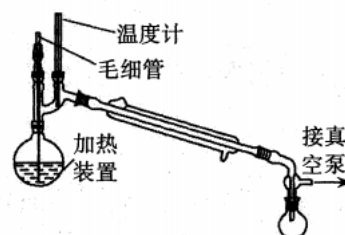


(2)“操作 1”是 _____，有机相从 (填“上”或“下”)口取出。

(3)“洗涤”时所用的试剂除水以外还有 _____，判断有机相已洗涤至中性的方法是 _____。

(4)“操作 2”常用到的玻璃仪器有 _____。

(5)利用如图装置进行减压蒸馏，采用此方法的原因是 _____，实验结束后应先关闭 _____ (填“冷凝水”或“真空泵”)。



答案：(1)恒压滴液漏斗(1分)冷凝回流

(2)分液(1分)上(1分)

(3)稀硫酸(1分)

取最后一次洗涤液，用 pH 试纸(或 pH 计)测得其 pH 约等于 7(2分)

(4)烧杯、漏斗、玻璃棒(3分)

(5)2-乙基-2-己烯醛的沸点为 177℃，常压蒸馏所需温度较高，减压可以降低其沸点
真空泵(1分)

解析：(1)恒压滴液漏斗(1分)

由于正丁醛的沸点较低，回流原料，提高原料利用率，故球形冷凝管的作用是冷凝回流

(2)“操作 1”是分离有机相与水相，应为分液；有机相密度比水小，在上层，从上口倒出。
故答案为：分液(1分)，上(1分)

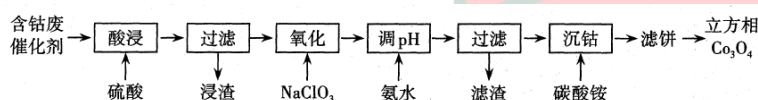
(3)稀硫酸(1分)；判断有机相已洗涤至中性的方法是：取最后一次洗涤液，用 pH 试纸(或 pH 计)测得其 pH 约等于 7(2分)

(4)“操作 2”常用到的玻璃仪器：烧杯、漏斗、玻璃棒(3分)

(5)2-乙基-2-己烯醛的沸点为 177℃，常压蒸馏所需温度较高，减压可以降低其沸点

(6)实验实验结束后应先关闭真空泵，装置中有少量的水蒸气，应继续铜冷凝水冷凝。

27.(15 分) 四氧化三钴广泛应用于锂离子电池、气体传感器、催化剂、磁性材料等领域。以一种含钴废催化剂为原料制备立方相 Co_3O_4 从的工艺流程如下：



已知：①含钴废催化剂的主要成分为：

物质	Co	Fe	Al_2O_3	CaO	SiO_2
质量分数/%	3	68~70	1.9~2.6	1~2	<1

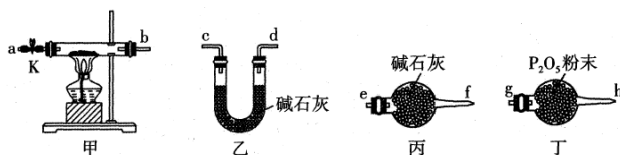
②该实验条件下，溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 PH 如下表所示：

金属离子	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Al ³⁺
开始沉淀	7.0	1.9	7.6	3.4
完全沉淀	9.0	3.2	9.2	4.7

③ Co³⁺在水溶液中极不稳定。

回答下列问题：

- (1) 在实际生产中经常将浸渣再次“溶浸”，其目的是_____。
- (2) ① 写出“氧化”时反应的离子方程式：_____。
- ② “氧化”时需要加入一定量硫酸，其作用是_____。
- (3) 用氨水调节溶液的 pH 时，应控制在_____。
- (4) “沉钴”后的滤液中主要含有的阳离子是_____。
- (5) 已知在“沉钴”时生成碱式碳酸钴 [Co_x(OH)_y(CO₃)_z·H₂O] 沉淀。某小组同学在实验室利用以下装置测定碱式碳酸钴的组成：



- ① 选用以上装置，依次连接合理的顺序为 a→b_____。（按气流方向，用小写字母表示），装置丙的作用是_____。
- ② 样品分解完，打开活塞 k，缓缓通入氮气数分钟，其目的主要是_____。
- ③ 已知：碱式碳酸钴中钴为 +2 价，实验测得 x=3, y=2，则“沉钴”中发生反应的化学方程式为_____。

答案：

27. (共 15 分，除标注外，每空 2 分)

- (1) 提高钴的浸出率 (1 分)
- (2) ① $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- ② 提供酸性环境，提高 NaClO₃ 的氧化性 (1 分)
- (3) $4.7 \leq \text{pH} < 7.6$
- (4) NH₄⁺ Na⁺ (1 分)
- (5) ① g→h→c→d(或 d→c)→e 吸收空气中的 CO₂ 和 H₂O(或其他合理答案)
- ② 将生成的 CO₂ 和 H₂O(g) 全部排入装置丁、乙中
- ③ $3\text{CoSO}_4 + 4(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Co}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow$

解析：(1) 再次溶浸的目的是提高钴的浸出率。

(2) 氧化的目的是将二价铁氧化成为三价铁，因此方程式为：① $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ，而且 NaClO₃ 的氧化性在酸性条件下更强一些，因此提供酸性环境，是为了提高 NaClO₃ 的氧化性。

(3) 根据表格可知，除掉三价铁和三价铝而保留钴离子，PH 范围为 $4.7 \leq \text{pH} < 7.6$ 。

(4) 根据流程可知，“沉钴”后的滤液中主要含有的阳离子是 NH₄⁺，Na⁺。

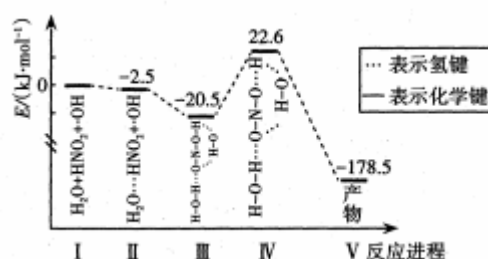
(5) ① 根据题可知，受热分解后的碱式碳酸钴 [Co_x(OH)_y(CO₃)_z·H₂O] 可以生成水和二氧化碳，因此需要丁装置测量出水的质量，乙装置测量二氧化碳的质量，丙装置防止外界的影响。因此顺序为 g→h→c→d(或 d→c)→e，装置丙的作用是吸收空气中的 CO₂ 和 H₂O。

② 样品分解完，打开活塞 k，缓缓通入氮气数分钟，其目的主要是将生成的 CO₂ 和 H₂O(g) 全部排入装置丁、乙中。

③根据已知碱式碳酸钴中钴为+2价，实验测得 $x=3, y=2$ 可知，该反应方程式为：
 $3\text{CoSO}_4 + 4(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Co}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} \downarrow$

28. 工业上利用含氮和含碳物质的转化关系，通过控制反应条件实现环境保护和资源利用的和谐统一。

(1) 如图表示 HNO_2 与羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 的气相氧化反应的历程，其中水分子是该气相氧化反应的催化剂。该气相氧化反应的化学方程式为_____。该反应历程中最大能垒 (活化能) 为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



(2) 目前，汽车尾气系统中均安装了催化转化器，大大减少了汽车尾气中 CO 和 NO_x 的排放。已知某纯物质的标准摩尔生成焓是指由指定单质生成 1 mol 该纯物质的焓变， 25°C 时几种物质的标准摩尔生成焓如下：

物质	NO_x	CO	CO_2	NO
标准摩尔生成焓/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	32.2	-110.5	-393.5	91.3

①请计算反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ $\Delta H =$ _____；

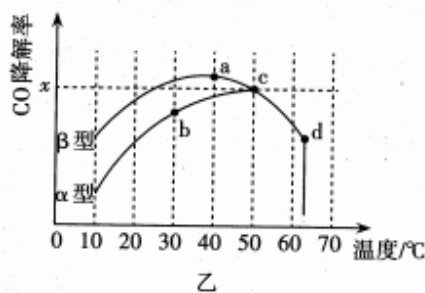
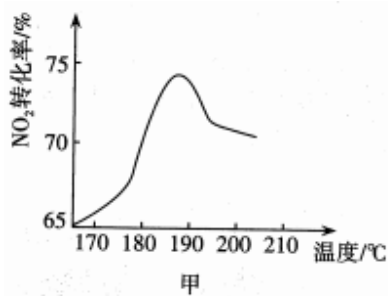
该反应的一种机理如下：

第一步 $\text{NO}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{NO}_3$ (慢反应)

第二步 $\text{NO}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{CO}_2$ (快反应)

则决定整个反应速率的是_____ (填“第一步”或“第二步”)

②已知反应： $4\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ ，将 CO 、 NO_2 的混合气体以一定流速通过填充有催化剂的反应器发生以上反应， NO_2 的转化率随温度的变化趋势如图甲所示 (最高转化率对应的温度为 187°C)。 NO_2 的转化率随温度升高先增大后减小的可能原因是_____



答案：(1) $\text{HNO}_2 + \cdot\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 43.1
(2) ① $-223.9 \text{ kJ mol}^{-1}$ 第一步

② 低于 187°C 时，温度升高反应速率加快， NO_2 的转化率增大；高于 187°C 时，该反应的 $\Delta H < 0$ ，温度升高，平衡向逆反应方向移动， NO_2 的转化率减小(或发生其他副反应导致其转化率减小)

解析：(1) 该气相氧化还原反应为亚硝酸与羟基自由基反应生成二氧化氮气体和水；活化能是指反应物分子到达活化分子所需的最小能量，此反应活化能应为： $22.6 - (-20.5) = 43.1 \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$

(2) 解析：① 由题意得 $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = 32.2 \times 2 = 64.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -110.5 \times 2 = -221 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_4 = 91.3 \times 2 = 182.6 \text{ kJ mol}^{-1}$

则 $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = \frac{1}{2} (-\Delta H_1 - \Delta H_2 + 2\Delta H_3 + \Delta H_4) = -223.9 \text{ kJ mol}^{-1}$

由于慢反应为反应的速控步骤，所以第一步反应决定了整个反应速率。

② 当温度低于 187°C 时，随着温度升高反应速率加快， NO_2 的转化率增大；当高于 187°C 时，由于该反应是放热反应，温度升高，平衡向逆反应方向移动， NO_2 的转化率减小。

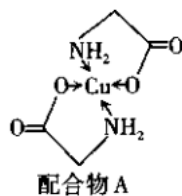
三、选考题

【物质结构与性质】

35. 【化学一一选修 3：物质结构与性质】(15 分)

太阳能的开发利用在新能源研究中占据重要地位，单晶硅太阳能电池片在加工时，一般掺杂微量的铜、硼、镓、硒等。请回答下列问题

(1) 已知铜的一种配合物 A 结构如图所示，A 中所涉及元素的基态原子中未成对电子数最多的是 _____ (填元素符号)，A 中碳原子的杂化方式为 _____



(2) ① NH_3 可以与铜离子形成配合物, 此过程中 H-N-H 的键角会 _____ (填“变大”或“变小”), 原因是 _____

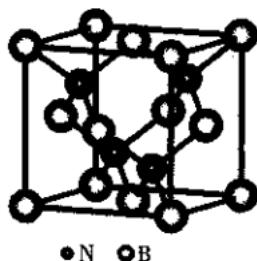
② 已知 PCl_5 中 P 以 sp^3d 杂化轨道与 Cl 成键, 氮不能形成 NCl_5 的原因是 _____

(3) 第一电离能: 镓 _____ 硒 (填“大于”或“小于”, 下同), 电负性: 镓 _____ 硒

(4) 已知 Ga 的电负性为 1.6, GaN、GaP、GaAs 都是良好的半导体材料, 熔点如下表所示, 晶体类型为 _____; 分析其熔点变化的原因: _____: _____ ,

晶体	GaN	GaP	GaAs
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	1700	1480	1238

(5) 六方氮化硼晶体结构与石墨晶体相似。六方氮化硼在高温高压下, 可以转化为立方氮化硼, 其结构、硬度与金刚石相似, 其晶胞如图所示, 晶体内 B—N 键数与硼原子数之比 _____; 已知立方氮化硼晶胞参数为 361.5 pm, 则该晶体的密度是 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (只列计算式, M 为阿伏加德罗常数的值)。



答案:

(1) N, sp^2 、 sp^3

(2) ① 变大 形成配合离子后, 配位键与 NH_3 键之间的排斥力小于原孤对电子与 NH_3 中的 N-H 键之间的排斥力

② 氮原子没有 d 轨道

(3) 小于 小于

(4) 原子晶体

原子半径: $\text{N} < \text{P} < \text{As}$, 键长: $\text{Ga-As} > \text{Ga-P} > \text{Ga-N}$, 键能: $\text{Ga-N} > \text{Ga-P} > \text{Ga-As}$

(5) 4:1 $\frac{\frac{25}{N_A} \times 4}{(361.5 \times 10^{-10})^3} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

解析:

(1) N 有三个未成对电子, O 有两个, 故 N 的未成对电子多; 四个单键的碳是 sp^3 杂化, 有双键的碳是 sp^2 杂化

(2) ① 形成配合物后, 来自成键电子的斥力远小于 NH_3 中的孤对电子本身对 N-H 键的斥力故 N-H 键的键角增大

②N 在第二周期无 d 轨道，无法形成 sp^3d 杂化轨道

(3) 镓与硼同族，硒与氧同族，无论第一电离能或电负性镓均小于硒（从镓为金属硒为非金属考虑亦可）

(4) 高熔点晶体一为原子晶体，二为离子晶体，此处为原子晶体。而由 N 到 As 半径增大，键长关系为 $Ga-N < Ga-P < Ga-As$ ，故键能 $Ga-N > Ga-P > Ga-As$ ，故熔点降低。

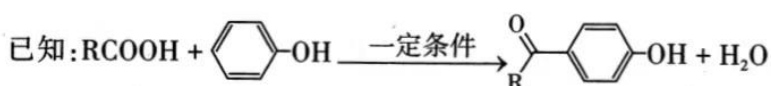
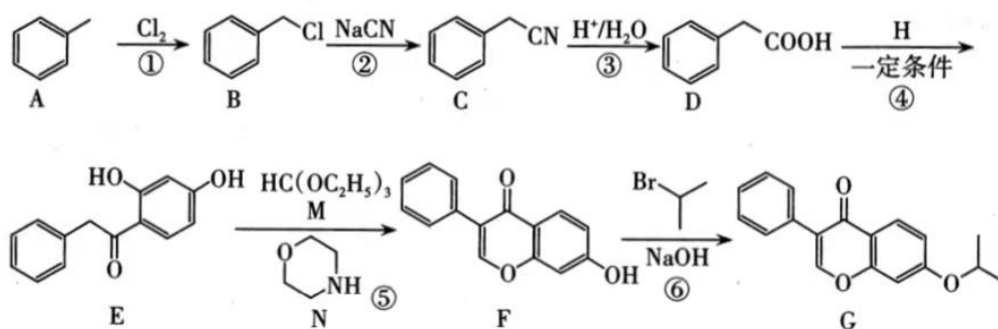
(5) B 原子个数为： $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，N 的原子个数为 4，每个硼原子连接着四个氮原子，共有四个硼氮键，晶胞的体积为： $(361.5 \times 10^{-10} cm)^3$ ，晶胞密度为：

$$\frac{\frac{M}{N_A} \times 4}{V} = \frac{\frac{25}{N_A} \times 4}{(361.5 \times 10^{-10})^3} g \cdot cm^{-3}$$

【有机化学基础】

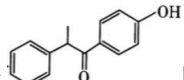
36. [化学一选修 5:有机化学基础](15 分)

化合物 G 是一种抗骨质疏松药,俗称依普黄酮。以甲苯为原料合成该化合物的路线如下:



回答下列问题:

- (1) 反应①的条件为 _____, 反应②的类型是 _____。
- (2) F 中含氧官能团的名称是 _____。
- (3) $D + H \rightarrow E$ 的 _____ 化学 _____ 方 _____ 程 _____ 式 _____。
- (4) 已知 N 为催化剂, E 和 M 反应生成 F 和另一种有机物 X, X 的化学名称为 _____。
- (5) D 有多种同分异构体, 同时满足下列条件的同分异构体共有 _____ 种。
 - 含苯环的单环化合物
 - 核磁共振氢谱有四组峰, 峰面积之比为 3:2:2:1

(6) 根据上述信息, 设计以  和  为原料, 制备  的合成路线 _____。

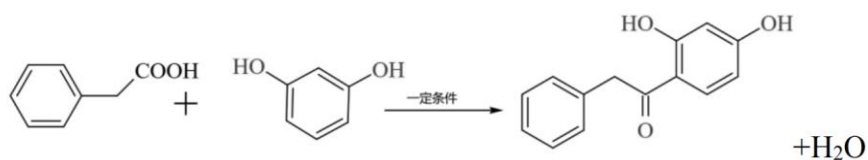
(无机试剂任选)

解:

(1) 光照, 取代反应;

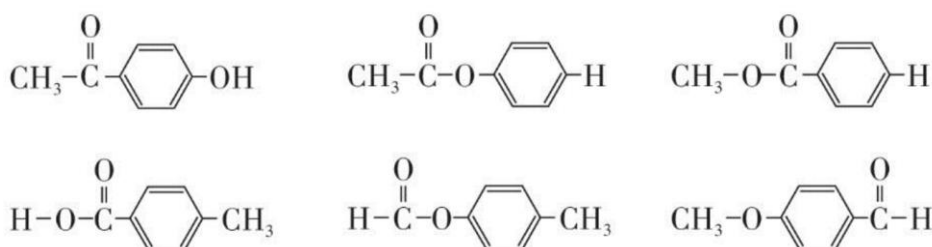
(2) 羰基、醚键、(酚)羟基

(3)



(4) 乙醇

(5) 6;



(6)

