

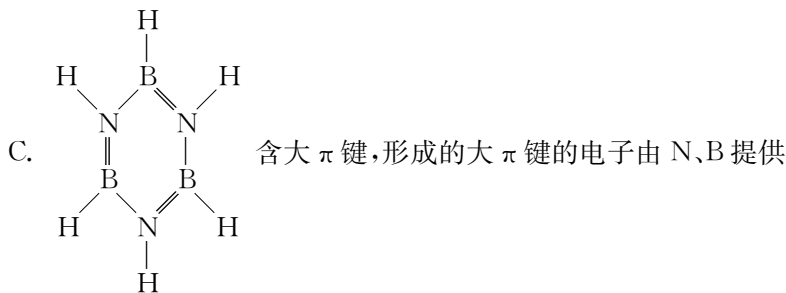
高三化学

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量 H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Cu 64 Ga 70 Te 128

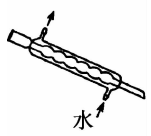
一、选择题(本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 某知名品牌奶茶配料为植脂末(氢化植物油)、果糖、羊奶粉、红茶提取物、麦芽糊精、食用香精等。下列有关物质不能发生水解反应的是
A. 果糖 B. 植脂末 C. 羊奶粉 D. 麦芽糊精
2. 实验室中下列做法正确的是
A. 用无水氯化钙干燥氨气
B. 用分液漏斗分离乙酸乙酯和乙醇
C. 在蒸发皿中加热 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体制备无水 MgCl_2
D. 将混有 SO_2 和 CO_2 的乙烯气体通入 NaOH 溶液中除去 SO_2 和 CO_2
3. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的前四周期主族元素，X 是地壳中含量最多的元素，W 和 X 的未成对电子数相同，X 和 Y 同主族，由 W、X、Z 三种元素组成的化合物焰色反应为紫色(透过蓝色钴玻璃)。下列说法错误的是
A. 最简单氢化物沸点： $\text{X} > \text{Y} > \text{W}$ B. 简单离子半径： $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
C. WX_2 和 YX_2 空间构型均为直线形 D. 最高价氧化物对应的水化物酸性： $\text{Y} > \text{W}$
4. 下列关于 N、B 所形成化合物的结构和性质的叙述正确的是
A. $\text{NH}_3\text{—BH}_3$ 中 N 和 B 的杂化方式不同
B. 熔点： $\text{NB(原子晶体)} > \text{C}_3\text{N}_4\text{(原子晶体)}$

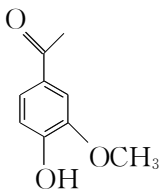


- D. N_2H_4 的沸点明显高于 NH_3 的原因是 N_2H_4 分子间形成的氢键更强

5. 下列实验操作所选仪器正确的是

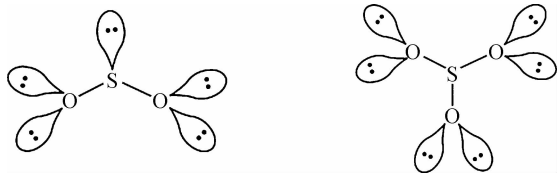
选项	A	B	C	D
操作	蒸馏	分液	取 20.00 mL 溶液	量取一定体积的 KMnO_4 溶液
仪器				

6. 根据中国当前的食品添加剂使用标准, 针对 6 个月以上婴幼儿配方食品允许使用香兰素。香兰素的结构如图所示。下列关于香兰素的说法错误的是



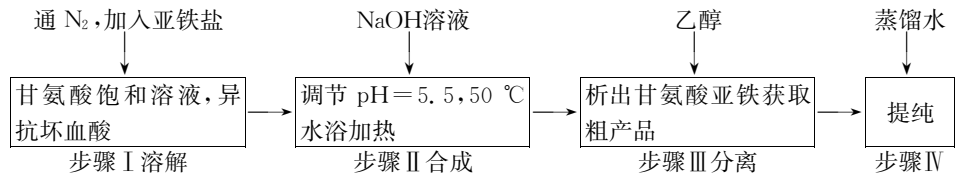
- A. 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- B. 分子中所有碳原子可能共平面
- C. 分子中苯环上的二氯代物有 2 种(不含立体异构)
- D. 1 mol 香兰素最多与 4 mol H_2 发生加成反应

7. 分子或离子中的大 π 键可表示为 Π_x^y , 其中 x 表示参与形成大 π 键原子总数, y 表示 π 电子数, 已知 π 电子数 = 价电子总数 - (σ 电子对数 + 孤电子对数) $\times 2$ 。 SO_2 和 SO_3 的结构如图所示:



- 下列关于 SO_2 和 SO_3 的有关说法正确的是
- A. SO_2 的 π 电子数为 6
 - B. SO_3 的大 π 键可表示为 Π_4^6
 - C. SO_3 中心原子为 sp^3 杂化方式
 - D. SO_2 与 SO_3 空间构型相同

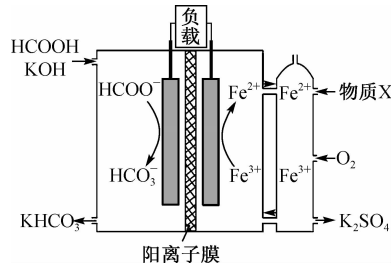
8. 甘氨酸亚铁 $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe}]$ 是浅黄褐绿色结晶粉末, 易溶于水, 难溶于乙醇, 能改善缺铁性贫血, 实验室合成路线如图所示(异抗坏血酸具有还原性):



- 下列说法错误的是
- A. 实验室若无异抗坏血酸试剂, 可用维生素 C 替代
 - B. 步骤 II 若 pH 过高, 甘氨酸中的氨基会发生反应
 - C. 步骤 III 加入乙醇能降低甘氨酸亚铁在水中的溶解度, 有利于结晶析出
 - D. 步骤 IV 所用到的玻璃仪器有酒精灯、烧杯、玻璃棒、漏斗

二、选择题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全部选对得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

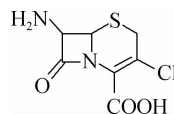
9. 利用如图 HCOOH 燃料电池装置, 获得电能的同时也得到 KHCO_3 、 K_2SO_4 。下列说法错误的是



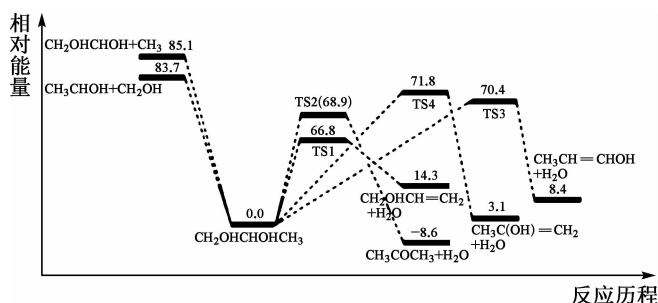
- A. 通入 O_2 的目的是将 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+}
- B. 放电过程中需补充的物质 X 为 H_2SO_4
- C. 负极电极反应式为 $\text{HCOO}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 每生成 1 mol KHCO_3 , 有 1 mol K^+ 通过阳离子膜

10. 7-ACCA 是合成头孢克罗的关键中间体,其结构如图所示。下列说法正确的是

- A. 具有两性,可发生水解反应
B. 分子中 N 原子有 2 种杂化方式
C. 分子中有 5 种不同化学环境的氢原子
D. 不存在分子中含有苯环的同分异构体



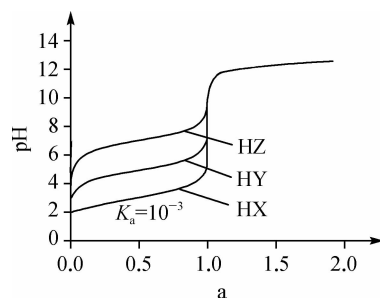
11. 1,2-丙二醇($\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_3$)单分子解离反应相对能量如图所示。解离路径包括碳碳键断裂解离和脱水过程。下列说法错误的是



- A. $\text{CH}_2\text{OH}-\overset{\text{a}}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\overset{\text{b}}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ 中,断裂 a 处碳碳键比 b 处碳碳键所需能量低
B. 1,2-丙二醇单分子解离脱水过程均为吸热反应
C. 从能量的角度分析,TS1 路径的速率比 TS3、TS4 路径快
D. 产物丙酮比丙烯醇[$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHOH}$ 和 $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})=\text{CH}_2$]更稳定

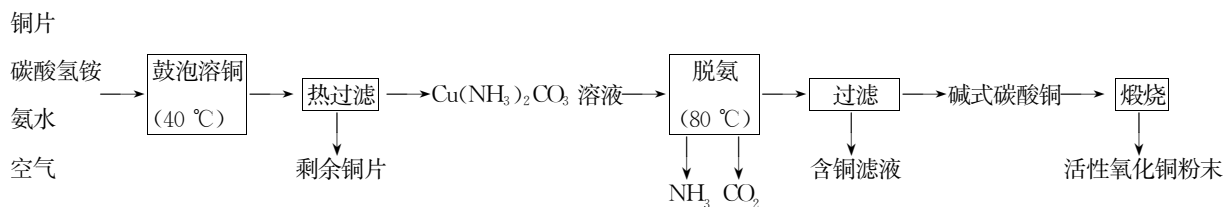
12. 常温下,用 NaOH 溶液分别滴定体积和浓度均相同的三种一元弱酸 (HX、HY、HZ) 的滴定曲线如图所示,图中横坐标 a 表示滴定百分数 (滴定用量与滴定终点用量之比)。下列说法错误的是

- A. 常温下,酸性: $\text{HZ} < \text{HY} < \text{HX}$
B. 当滴定至 $\text{pH}=7$,溶液中存在: $c(\text{Y}^-) = c(\text{X}^-) = c(\text{Z}^-)$
C. 滴定 HY,当 $a=0.5$ 时,溶液中 $c(\text{Y}^-) > c(\text{HY})$
D. 初始浓度 $c(\text{HX}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



三、非选择题(本题共 5 小题,共 56 分)

13. (11 分) 活性氧化铜具有磁性强、光吸收强、化学活性高等优点,常用于有机合成催化剂等领域。与普通氧化铜相比,活性氧化铜在一定浓度的硫酸中,溶解速度更快。如图为络合法制备活性氧化铜粉末的工艺流程:



回答下列问题:

(1) 上述工艺流程中可以循环利用的物质有剩余铜片、含铜滤液以及_____。

(2)“鼓泡溶铜”时反应的化学方程式为_____；该步骤温度不宜超过 40℃，其原因是_____。

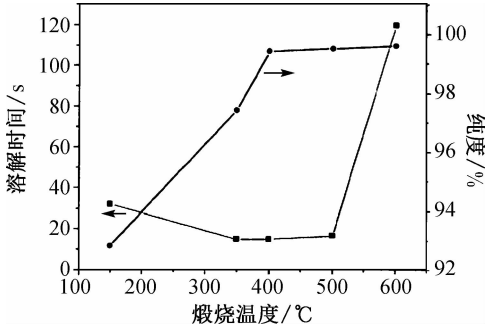
(3)写出“脱氨”时反应的化学方程式：_____。

(4)“煅烧”时，不同煅烧温度对氧化铜产品活性(在酸中的溶解时间)及纯度的影响如图所示。结合氧化铜产品活性，最适宜的煅烧温度为_____ (填字母)。

A. 300 ℃~400 ℃

B. 400 ℃~500 ℃

C. 500 ℃~600 ℃



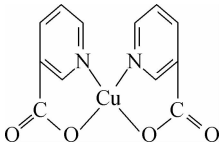
样品	酸溶时间(s)				
	1#	2#	3#	4#	5#
直接沉淀法样品	70	58	66	69	61
络合沉淀法样品	32	40	29	35	38

(5)活性氧化铜也可采用直接沉淀法制备，表中给出两种方法制备产品对比的五组酸溶时间实验数据。分析表中数据，说明优先采用络合沉淀法的原因：_____。

(6)本工艺制备过程中，开始加入的铜片为 64 kg，若铜的利用率为 98.3%，则生成的活性氧化铜粉末为_____ kg。

14. (11 分)近年来，研究者发现，I—Ⅲ—Ⅵ₂ (I：Cu，Ag；Ⅲ：Al，Ga，In；Ⅵ：S，Se，Te)的黄铜矿半导体在中高温区域显示出了非凡的热电性能，使该类材料成为热电领域的研究热点之一。回答下列问题：

(1)Cu²⁺和烟酸所形成的新型金属螯合物，可减少 Cu²⁺对维生素的催化分解，该螯合物的结构如图所示。



①基态 Cu²⁺核外电子排布式为[Ar]_____。

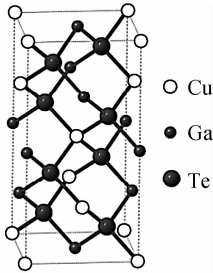
②1 mol 该螯合物含有 σ 键的数目为_____ (阿伏加德罗常数用 N_A表示)。

③该螯合物中碳原子的杂化方式为_____。

(2)GaCl₃ 的空间构型为_____；GaCl₃ 熔点为 77.9 ℃，沸点为 201.3 ℃；而 GaN 的熔点为 1700 ℃，其原因是_____。

(3)H₂O、H₂S、H₂Te 的沸点由高到低的顺序为_____ (填化学式，下同)；H₂O、H₂S、H₂Te 的键角由大到小的顺序为_____。

(4)已知 CuGaTe₂ 晶体具有体心四方相的黄铜矿结构，晶胞结构如图所示。该晶胞中，Cu 与 Te 之间的最近距离为_____ nm；已知晶胞参数 a=0.60 nm，c=1.20 nm，该晶体密度 ρ=_____ g·cm⁻³ (列出计算式即可，阿伏加德罗常数用 N_A表示)。



15. (11 分)利用空气氧化 NO，成本低廉，很具有研究价值。回答下列问题：

(1)NO 氧化反应机理可能涉及如下过程：

I. $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{NO})_2(\text{g})$ $\Delta H = -b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (快反应)

II. $(\text{NO})_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ΔH (慢反应)

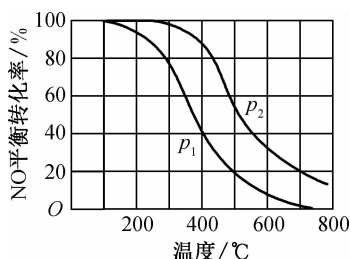
III. $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H = +c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (快反应)

上述反应_____ (填序号) 决定 NO 的氧化反应速率; 已知 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $(\text{NO})_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用 a, b, c 的代数式表示, a, b, c 均为正值)。

(2) 已知反应 I: $v_{\text{正}} = k_1 \cdot c^2(\text{NO})$, $v_{\text{逆}} = k_2 \cdot c[(\text{NO})_2]$, k_1, k_2 为速率常数, 仅受温度影响。下列叙述错误的是_____ (填字母)。

- A. 反应 I 达到平衡状态, 可推知 $K = \frac{k_1}{k_2}$
- B. 反应 II 的活化能低于反应 I 的活化能
- C. 增大 NO 的浓度, k_1 增大; 升高温度, k_2 增大

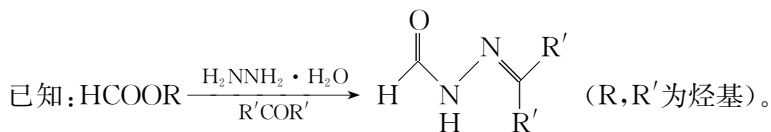
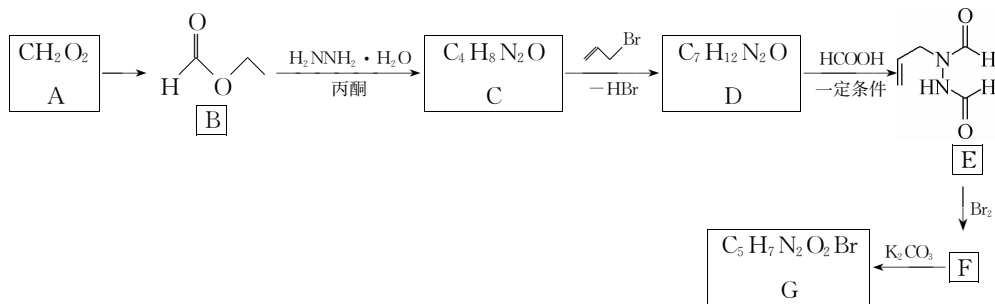
(3) 一定条件下, 将 $\text{NO}(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 按物质的量之比 2 : 1 充入反应容器, 发生反应: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 。其他条件相同时, 分别测得 NO 的平衡转化率在不同压强 (p_1, p_2) 下随温度变化的曲线如图所示。



- ① p_1 _____ (填“>”“<”或“=”) p_2 。
- ② 400 °C、 p_1 条件下, O_2 的平衡转化率为 _____ %。
- ③ 700 °C、 p_2 条件下, 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 × 物质的量分数)。

(4) 恒容条件下, 为提高 NO 转化为 NO_2 的平衡转化率可采取的措施为 _____ (任写一种)。

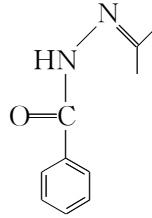
16. (12 分) 有机物 F 是合成药物比阿培南的中间体, 其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 _____, E 中含氧官能团的名称为 _____。
- (2) C → D 的反应类型为 _____。
- (3) 写出 A → B 的化学方程式: _____。
- (4) 已知 G 中含五元环且分子中含有 3 种不同化学环境的氢原子, 其结构简式为 _____。

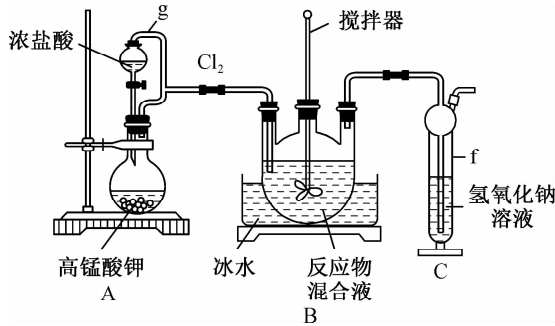
(5) B 的一种同分异构体中含有 3 种不同化学环境的氢原子,且核磁共振氢谱中峰面积之比为 1 : 1 : 1, 其结构简式为_____。



(6) 参照上述合成路线,设计以甲苯为原料制备 $\text{O}=\text{C}$ 的合成路线:_____

_____ (其他试剂任选)。

17. (11 分) 二氯异氰酸钠[化学式为 $\text{Na}(\text{CNO})_3\text{Cl}_2$]是一种新型的内吸型高效杀菌剂,常温下为白色粉末状晶体,在水中溶解度较高,可水解生成次氯酸,难溶于冷水,具有极强的氧化性。实验室可利用次氯酸钠与氰尿酸[$(\text{HCNO})_3$]反应制备 $\text{Na}(\text{CNO})_3\text{Cl}_2$,反应原理为 $(\text{HCNO})_3 + 2\text{NaClO} = \text{Na}(\text{CNO})_3\text{Cl}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$,实验装置(部分夹持仪器已省略)如图所示:



回答下列问题:

- (1) 盛放浓盐酸的仪器名称是_____, g 的作用是_____。
- (2) 写出装置 A 烧瓶内反应的离子方程式:_____。
- (3) 本实验向装置 B 中通入 Cl_2 的目的是_____。
- (4) 上述装置存在一处缺陷,会导致产率降低,改进的方法是_____。
- (5) 装置 B 中使用冰水的目的是_____。
- (6) 如图是二氯异氰酸钠有效氯含量与干燥时间的关系。反应后将装置 B 中三颈烧瓶内的混合液过滤、洗涤,然后再进行_____,得到产品。

(7) 二氯异氰酸钠样品的纯度测定

称取 1.20 g 的样品,在碘量瓶中加入去离子水溶解配成 100 mL 溶液,取 10 mL 先后加入一定量的稀醋酸和碘化钾溶液,用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫代硫酸钠标准溶液进行滴定,滴定终点时,消耗硫代硫酸钠标准溶液 20.00 mL,二氯异氰酸钠样品的纯度为_____%(其他杂质不参与反应,结果保留三位有效数字)。

可能用到的反应如下:

