

高三化学考试



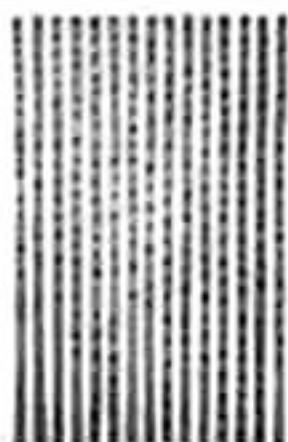
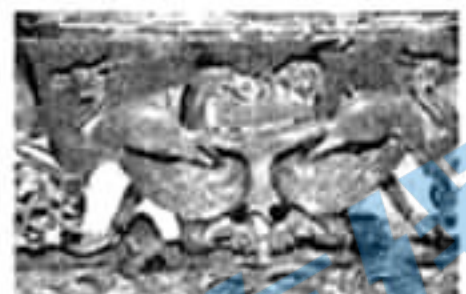
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Zn 65 Ge 73 Se 79

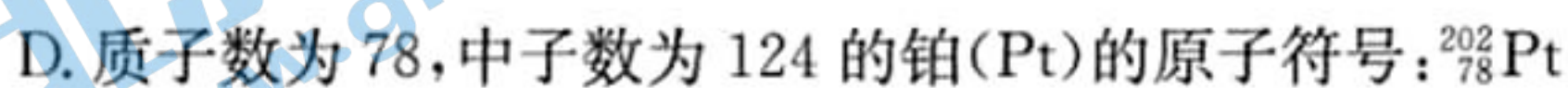
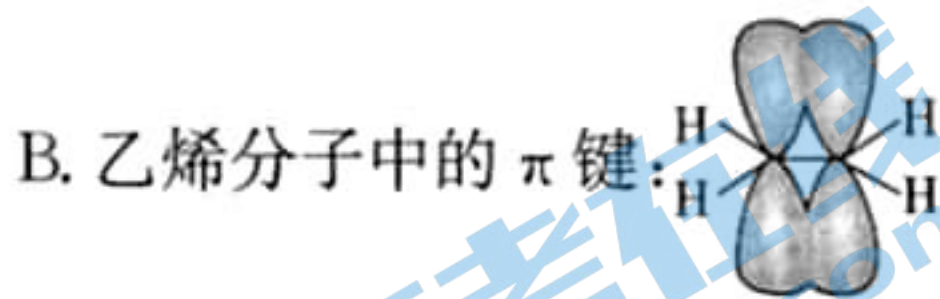
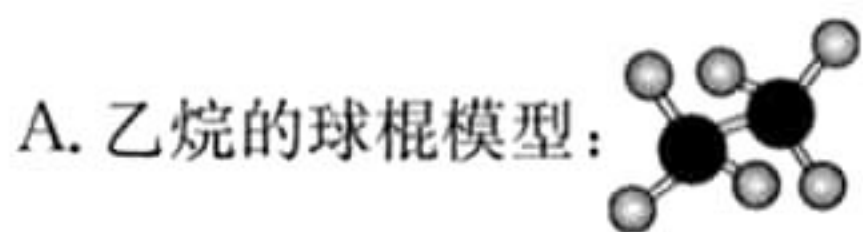
一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 湖北是楚文化的发源地, 下列文物的主要成分属于金属材料的是

			
A. 楚季宝钟	B. 彩绘云凤纹漆圆壶	C. 楚简《太一生水》	D. 风舞九天木雕

2. 化学用语是表示物质组成、结构和变化规律的一种具有国际性、科学性和规范性的书面语言。

下列化学用语使用错误的是



3. 茶叶中铁元素的检验可经过以下四步完成:

- ①干茶叶灼烧灰化; ②将茶叶灰用 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$ 溶液溶解; ③过滤, 得澄清溶液; ④滴加试剂检测滤液中的铁元素。

上述操作中,未用到的仪器为



4. 类比是学习化学的重要方法,下列类比结果合理的是

选项	已知	推理
A	电解熔融的 $MgCl_2$ 冶炼镁	电解熔融的 $AlCl_3$ 也能冶炼铝
B	CO_2 能使澄清石灰水变浑浊	SO_2 也能使澄清石灰水变浑浊
C	C_2H_2 分子的空间结构为直线形	H_2O_2 分子的空间结构也为直线形
D	溶解度: $Ca(HCO_3)_2 > CaCO_3$	溶解度: $NaHCO_3 > Na_2CO_3$

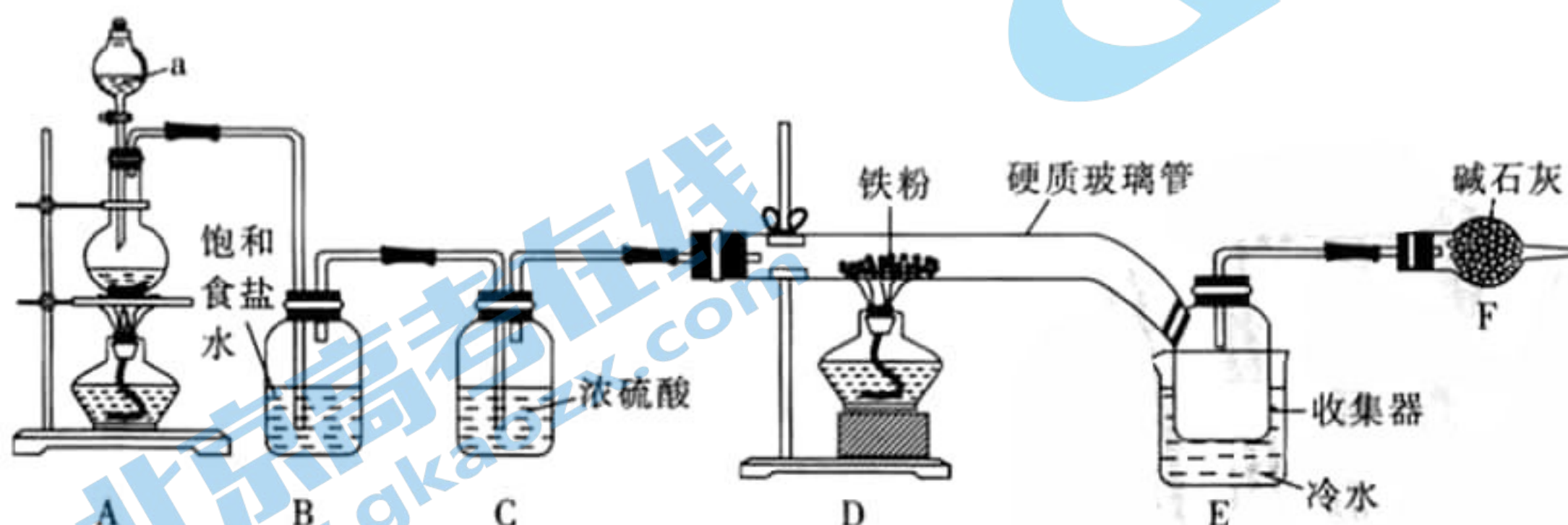
5. 向含 HCN 的废水中加入铁粉和 K_2CO_3 可制备 $K_4[Fe(CN)_6]$, 发生反应: $6HCN + Fe + 2K_2CO_3 \rightarrow K_4[Fe(CN)_6] + H_2 \uparrow + 2CO_2 \uparrow + 2H_2O$, 下列说法正确的是

- A. HCN 的 VSEPR 模型为四面体形
- B. 基态碳原子和基态氮原子的未成对电子数之比为 3 : 2
- C. CO_2 和 H_2O 均为含有极性键的非极性分子
- D. HCN 和 CO_2 的中心原子 C 采用的杂化方式相同

6. 从不同的视角对化学反应进行探究、分析,以下观点中错误的是

- A. 将 $TiCl_4$ 加入水中并加热使其转化为 $TiO_2 \cdot xH_2O$
- B. $NaHCO_3$ 溶液显碱性的原因: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_3O^+$
- C. 乙烯聚合为聚乙烯的反应是熵减的过程,却能够自发进行,可知该反应的 $\Delta H < 0$
- D. 难溶电解质在水中达到溶解平衡时,再加入相同难溶电解质,溶液中各离子浓度不变

7. $FeCl_3$ (易升华) 是常见的化学试剂,可通过下列实验制备 $FeCl_3$, 下列说法中错误的是



- A. 装置 F 的作用是尾气吸收,并防止空气中的水蒸气进入收集器
- B. 硬质玻璃管直接连接收集器的优点是不易因为 $FeCl_3$ 固体积聚而造成堵塞
- C. 实验室配制 $FeCl_3$ 溶液时应先将 $FeCl_3$ 固体溶于少量盐酸,再加水稀释
- D. 实验开始时,应先点燃 D 处酒精灯,后点燃 A 处酒精灯

8. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的四种短周期元素，已知 Z、W 元素的原子序数之和是 X、Y 元素的原子序数之和的 3 倍，且 Z、W 元素是同主族元素。甲、乙、丙、丁、戊五种二元化合物的组成如下表：

甲	乙	丙	丁	戊
X、Y	Y、Z	X、Z	X、W	Z、W

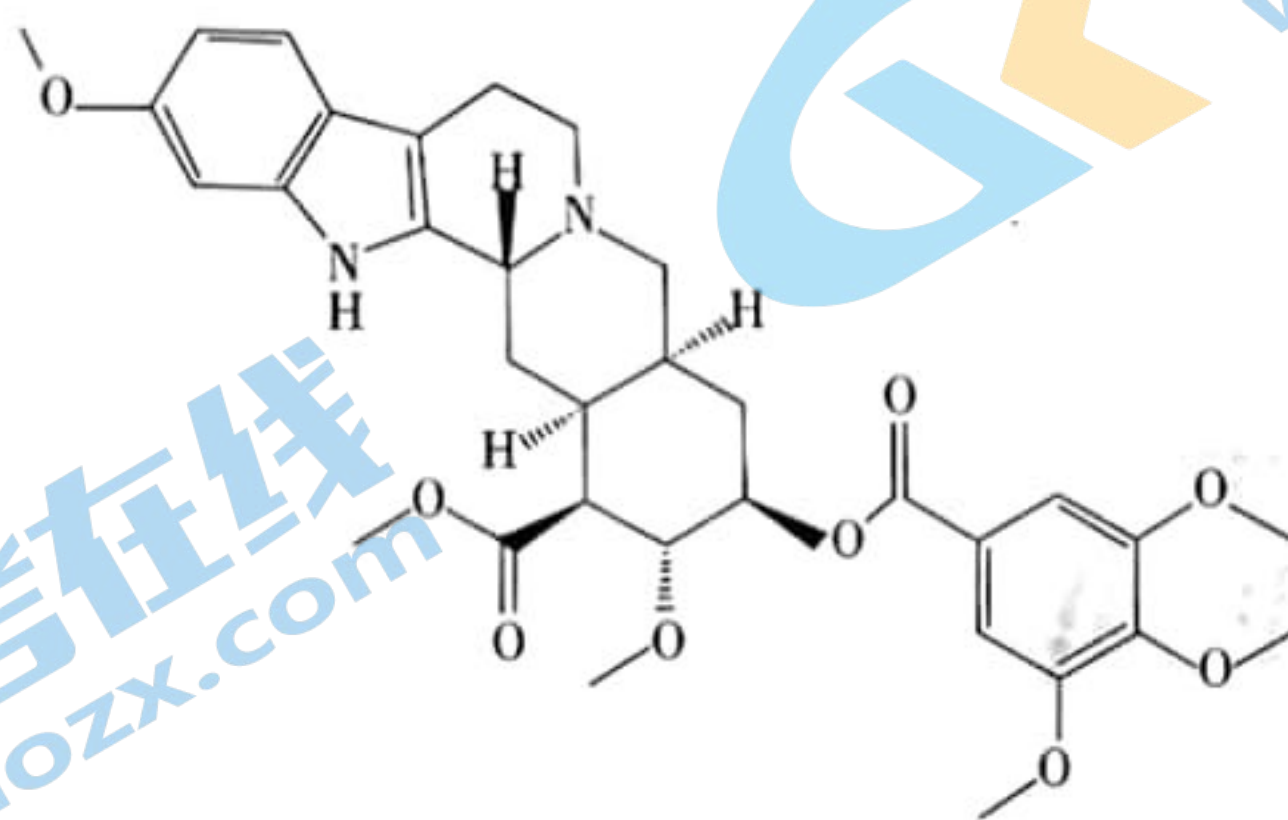
物质间存在反应：甲 + 乙 → 单质 Y + 丙；丁 + 戊 → 单质 W(淡黄色固体) + 丙。下列说法正确的是

- A. 甲、丙、丁均为极性分子
- B. 电负性： $Y > Z > W$
- C. 可用酒精洗涤粘在容器内壁上的单质 W
- D. 化合物乙一定为无色无味的气体

9. N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是

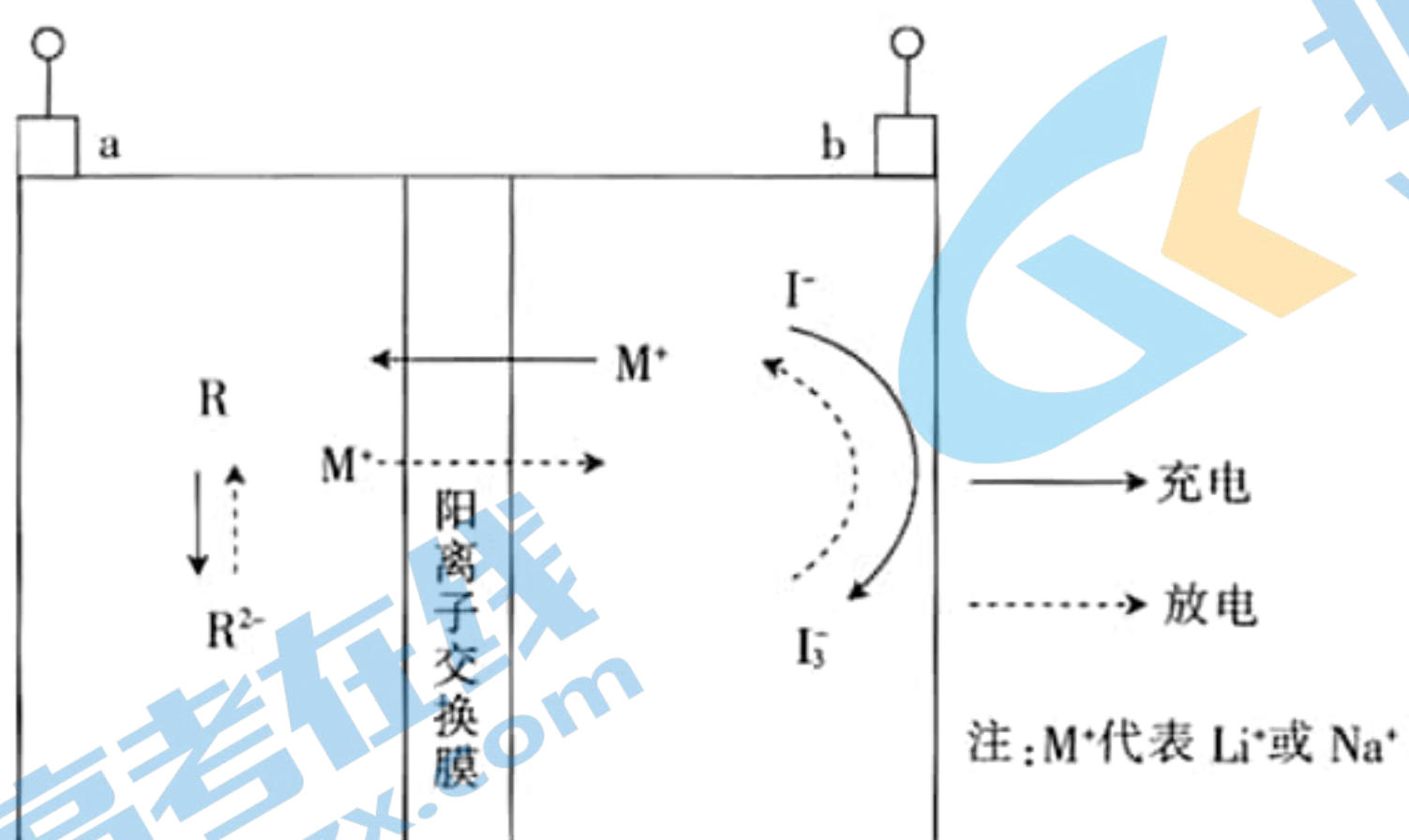
- A. 常温下，pH=5 的 NH_4NO_3 溶液中，水电离出的 H^+ 数为 $10^{-5} N_A$
- B. 标准状况下，22.4 L 由 C_2H_4 和 C_3H_6 组成的混合物中含有的碳碳双键数一定为 N_A
- C. 2.3 g Na 与 O_2 完全反应，反应中转移的电子数介于 $0.1 N_A$ 和 $0.2 N_A$ 之间
- D. 0.1 mol CH_4 与 0.1 mol Cl_2 在光照下充分反应生成的 HCl 分子数为 $0.1 N_A$

10. 利血平广泛存在于萝芙木属多种植物中。利血平能降低血压和减慢心率，作用缓慢、温和而持久，其对中枢神经系统有持久的安定作用，是一种很好的镇静药。其结构简式如图。下列说法正确的是

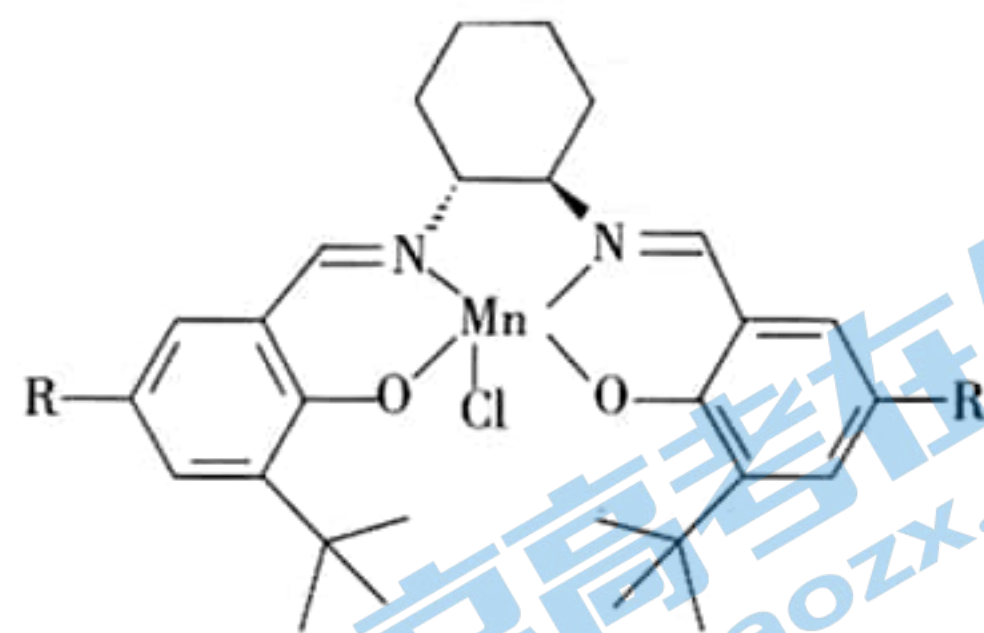


- A. 该物质属于芳香烃
- B. 分子中有 6 个手性碳原子
- C. 可发生取代反应和加成反应，不可发生氧化反应
- D. 1 mol 该物质最多消耗 0.5 mol NaOH

11. 有机物电极材料具有来源丰富、可降解等优点。一种负极材料为固态聚酰亚胺(可用 R 表示)的水系二次电池的结构如图所示。比能量是指参与电极反应的单位质量的电极材料放出电能的大小。下列说法正确的是



- A. 充电时, a 极连接外电源的负极, 发生氧化反应
 B. 放电时正极的电极反应为 $I_3^- - 2e^- = 3I^-$
 C. 充电时每转移 $2 \text{ mol } e^-$, 右室离子数目减少 $4N_A$
 D. 将 M^+ 由 Li^+ 换成 Na^+ , 电池的比能量会上升
12. 已知 Mn 的原子序数为 25, 某种 Mn^{3+} 的配合物的结构如图所示(R 为烷基), 则下列说法错误的是



- A. 该配合物中 C 的杂化方式有 3 种
 B. 1 mol 该配合物中配位键有 2 mol
 C. Mn 属于 d 区元素
 D. Mn 的价电子排布式为 $3d^5 4s^2$
13. 下列实验操作、现象和结论(或解释), 均正确的是

选项	操作	现象	结论(或解释)
A	将少量 $CuSO_4$ 溶液滴入过量的氨水中	无沉淀生成	二者不反应
B	取少量试液于试管中, 滴加稀硝酸酸化, 再滴加几滴 KSCN 溶液	有血红色出现	原溶液中含有 Fe^{3+}
C	向试管中加入 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} AgNO_3$ 溶液, 滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NaCl$ 溶液 3 mL , 再滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} KI$ 溶液	先生成白色沉淀, 后沉淀由白色变为黄色	$K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$
D	取少量某溶液于试管中, 加入 NaOH 浓溶液并加热, 用湿润的蓝色石蕊试纸检验产生的气体	蓝色石蕊试纸变红	溶液中含有 NH_4^+

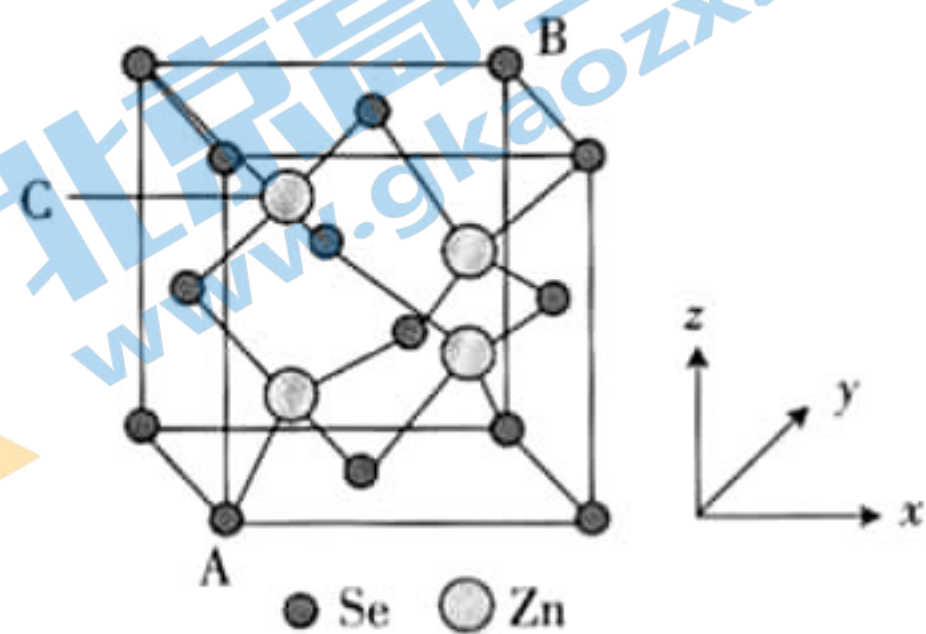
14. 硒化锌, 化学式为 $ZnSe$, 为黄色结晶性粉末, 不溶于水, 主要用于制造透红外线材料及红外线光学仪器。其晶胞结构如图所示, 晶胞边长为 a pm。下列关于硒化锌晶胞的描述错误的是

A. 相邻的 Se 与 Zn 之间的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ pm

B. 与 Se 距离最近且相等的 Se 有 8 个

C. 已知原子坐标: A 点为 $(0, 0, 0)$, B 点为 $(1, 1, 1)$, 则 C 点的原子坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$

D. 若硒化锌晶体的密度为 ρ $g \cdot cm^{-3}$, 则阿伏加德罗常数 $N_A = \frac{4 \times 144}{\rho(a \times 10^{-10})^3} mol^{-1}$



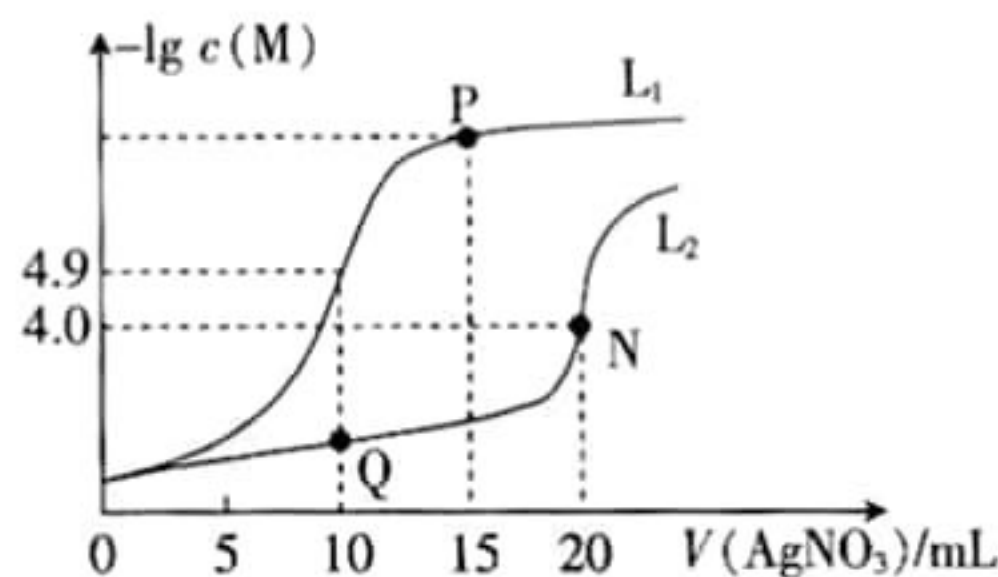
15. 某温度下, 分别向 10.00 mL 0.1 mol $\cdot L^{-1}$ 的 KCl 和 K_2CrO_4 溶液中滴加 0.1 mol $\cdot L^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液, 滴加过程中 $-\lg c(M)$ (M 为 Cl^- 或 CrO_4^{2-}) 与 $AgNO_3$ 溶液体积 (V) 的变化关系如图所示 (忽略溶液体积变化)。已知铬酸银是深红色晶体, 下列说法正确的是

A. 该温度下, $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 4.0 \times 10^{-9.8}$

B. 曲线 L_2 表示 $-\lg c(Cl^-)$ 与 $V(AgNO_3)$ 的变化关系

C. P 点溶液中: $c(K^+) > c(NO_3^-) > c(Ag^+) > c(H^+) > c(OH^-)$

D. 若向等浓度的 KCl 和 K_2CrO_4 的混合溶液中滴加硝酸银溶液, 则先出现白色沉淀



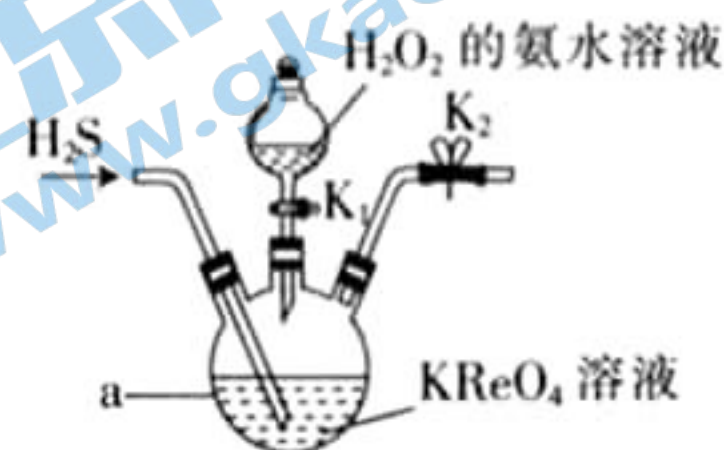
二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分) 镍铼高温合金可用于制造喷气发动机的燃烧室、涡轮叶片及排气喷嘴。 NH_4ReO_4 是制备高纯度 Re 的原料, 实验室制备 NH_4ReO_4 的装置如图所示。

已知: I. $KReO_4$ 与 H_2S 反应生成 Re_2S_7 ;

II. $2NH_4ReO_4 + 7H_2 \xrightarrow{\quad} 2Re + 2NH_3 + 8H_2O$ 。

有关物质的溶解度 S 见下表:



温度/ $^{\circ}C$	$S[(NH_4)_2SO_4]/g$	$S(NH_4ReO_4)/g$
20	75.4	6.1
30	78.0	32.3

回答下列问题:

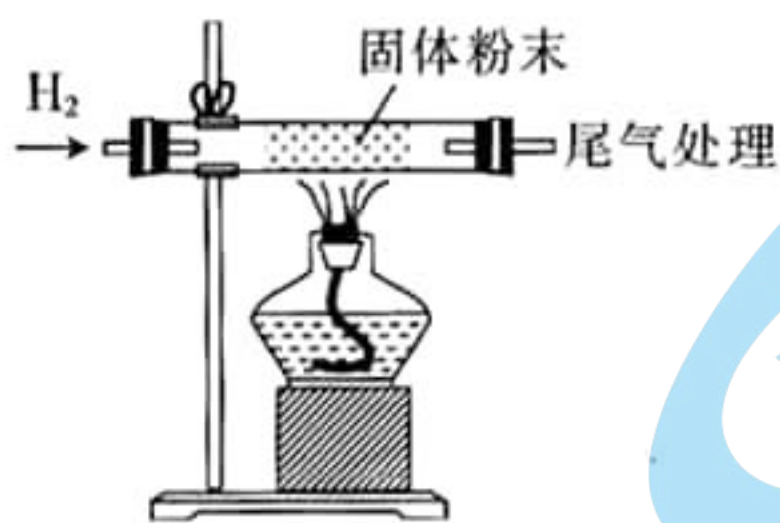
(1) 金属铼具有良好的导电、导热性和延展性, 可用于解释这一现象的理论是_____。

(2) 仪器 a 的名称是_____。

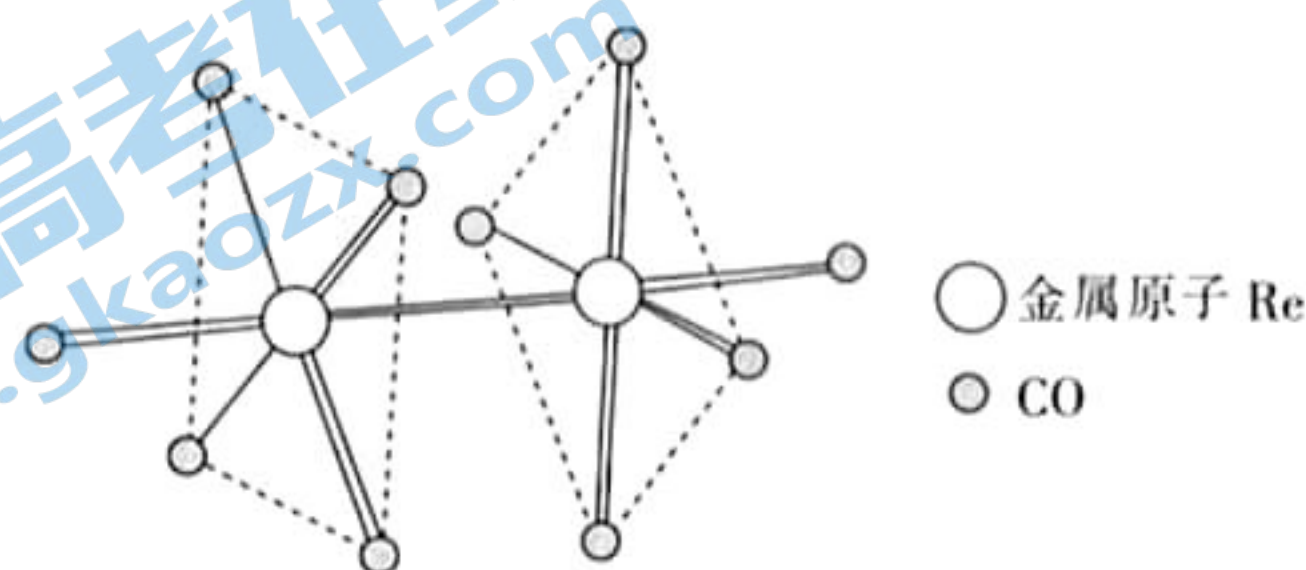
(3) 反应开始前先向仪器 a 中加入一定量的 $KReO_4$ 溶液, 再通入一定量的 H_2S , 反应一段时间, 仪器 a 内生成 Re_2S_7 , 然后滴入足量的 H_2O_2 的氨水溶液, 生成 NH_4ReO_4 , 同时有硫酸铵生成; 写出生成 NH_4ReO_4 的化学方程式: _____, 反应结束后从溶液中分离出

NH_4ReO_4 的方法是_____。

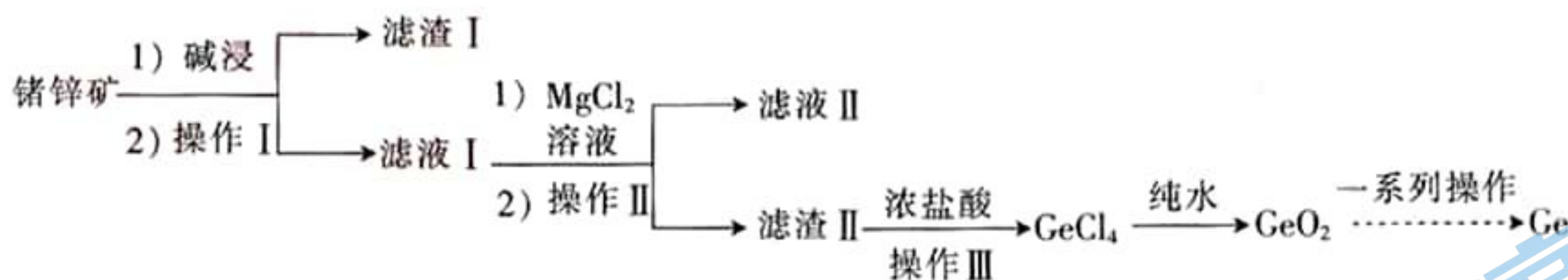
(4) 氢气还原 NH_4ReO_4 制备金属铼时,在加热前,需先通入一段时间的氢气,其目的是_____。
实验室制取氢气时,常用粗锌粒而不用纯锌,其原因是_____。



(5) 铼可形成多种配位化合物, $\text{Re}_2(\text{CO})_{10}$ 就是其中的一种,其结构如图,其中配位原子为_____ (填“C”或“O”)。



17. (14分) 商务部、海关总署在官网发布公告称,决定对镓、锗相关物项实施出口管制。锗,天然的优良半导体,在光纤通信、红外光学、太阳能电池、核物理探测等领域应用颇多。工业上利用锗锌矿(主要成分为 GeO_2 和 ZnS ,还含少量 Fe_2O_3)来制备高纯度锗的流程如图。



已知:① GeCl_4 的熔点为 -49.5°C ,沸点为 84°C ,其在水中或酸的稀溶液中易水解。

② GeO_2 可溶于强碱溶液,生成锗酸盐。

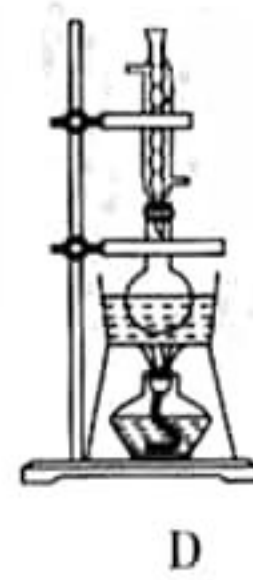
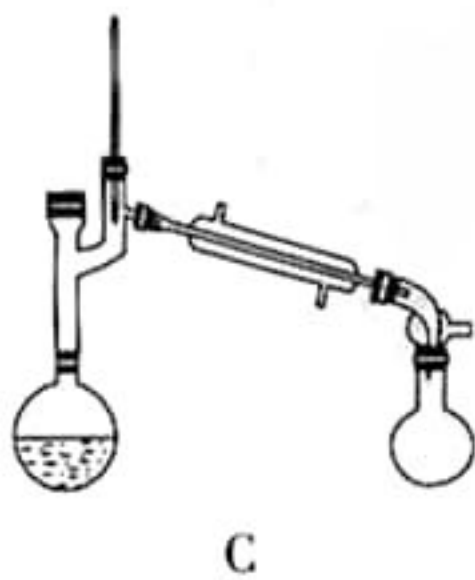
(1) 在元素周期表中, Ge 、 As 、 Se 位于同一周期,则基态原子的第一电离能由大到小的顺序是_____。

(2) 硅和锗与氯元素都能形成氯化物 RCl_4 (R 代表 Si 和 Ge),从原子结构角度解释原因:_____。

(3) “滤渣 II”中除含有 MgGeO_3 外,还含有少量_____ (填化学式)。

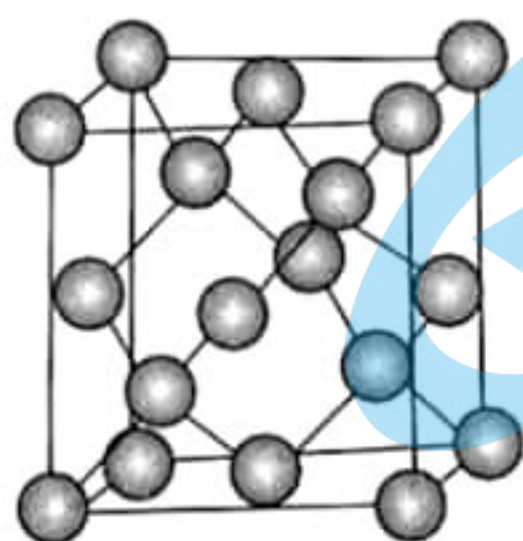
(4) GeCl_4 中加水反应的离子方程式是_____。

(5) 固态 GeCl_4 为_____ 晶体,“操作 III”分离获得 GeCl_4 所使用的装置为_____ (填标号)。

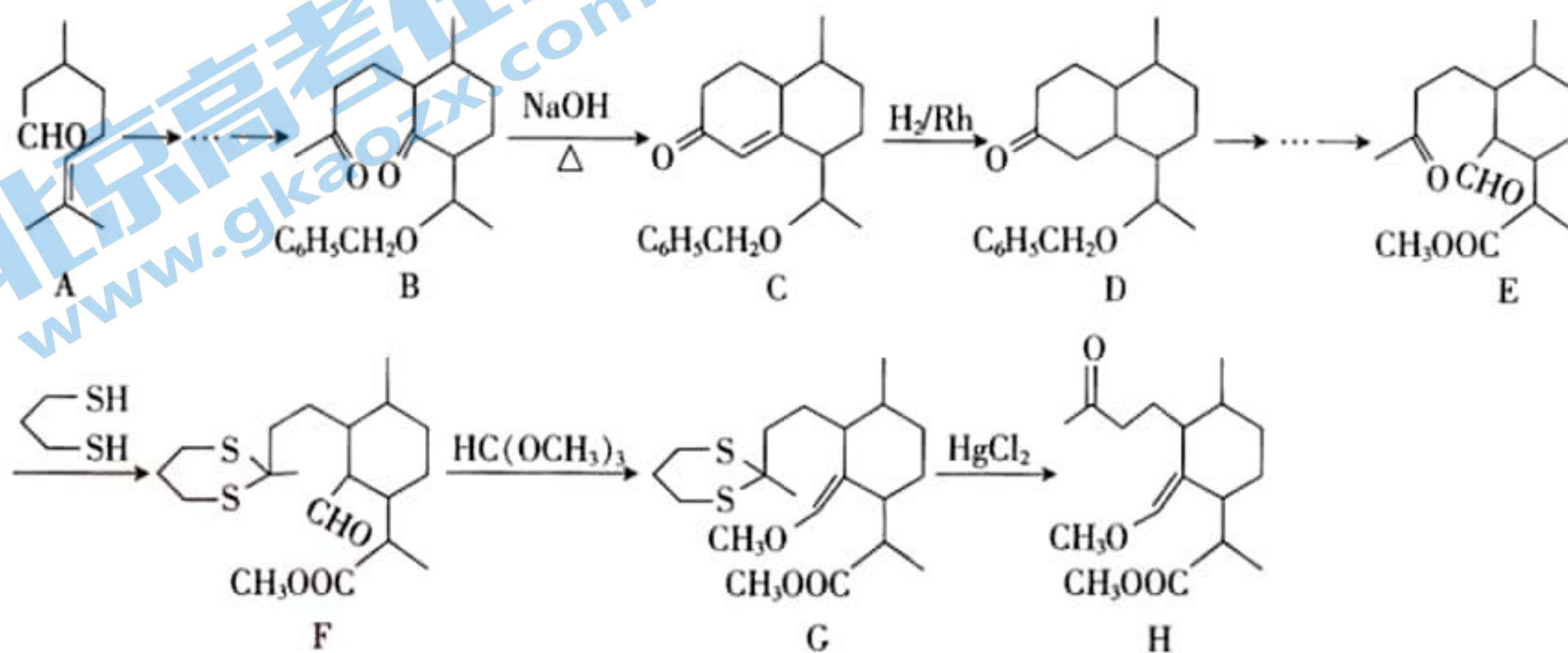


根据选择,提出改进的方法:_____ (若不需要改进,此空填“不需要”)。

(6) Ge 单晶的晶胞结构类似于金刚石,如图。已知 Ge 单晶的晶胞边长为 a pm, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, Ge 单晶的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



18. (14 分) 有机物 H 是合成药物的重要中间体, 其合成路线如图:



(1) 有机物 B 分子中含有的官能团的名称为 _____。

(2) C \rightarrow D 的反应中, 有机物 C 的碳碳 _____ (填“ π ”或“ σ ”) 键断裂。

(3) 可用于检验 A 中含氧官能团的试剂是 _____ (填标号)。

A. 溴水

B. 新制的氢氧化铜

C. 高锰酸钾溶液

(4) 在 $\begin{matrix} \text{SH} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{SH} \end{matrix}$ 中 S 原子采用的杂化方式为 _____。

(5) M 与 A 互为同系物, 但比 A 少两个碳原子。满足下列条件的 M 的同分异构体有 _____ 种(不考虑立体异构)。

① 含有六元环 ② 能发生银镜反应

(6) 已知: $2 \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH 溶液}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{O})=\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, B 在碱性溶液中易发生分子内缩合

从而构建双环结构而生成 C 和其他的副产物, 写出其中含有四元碳环的副产物的结构简式: _____、_____ (任写两种)。

19. (14 分) 深入研究含碳、氮元素的物质转化有着重要的实际意义。

I. (1) NH_3 是重要的配体, 其中 H—N—H 的键角为 107° 。

① NH_3 分子的 VSEPR 模型为 _____。

② $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 H—N—H 的键角_____ (填“大于”、“小于”或“等于”) 107° 。

③甲基胺离子(CH_3NH_3^+)的电子式为_____。

II. 一定条件下,用 CH_4 催化还原可消除 NO 污染。

已知:① $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -865.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

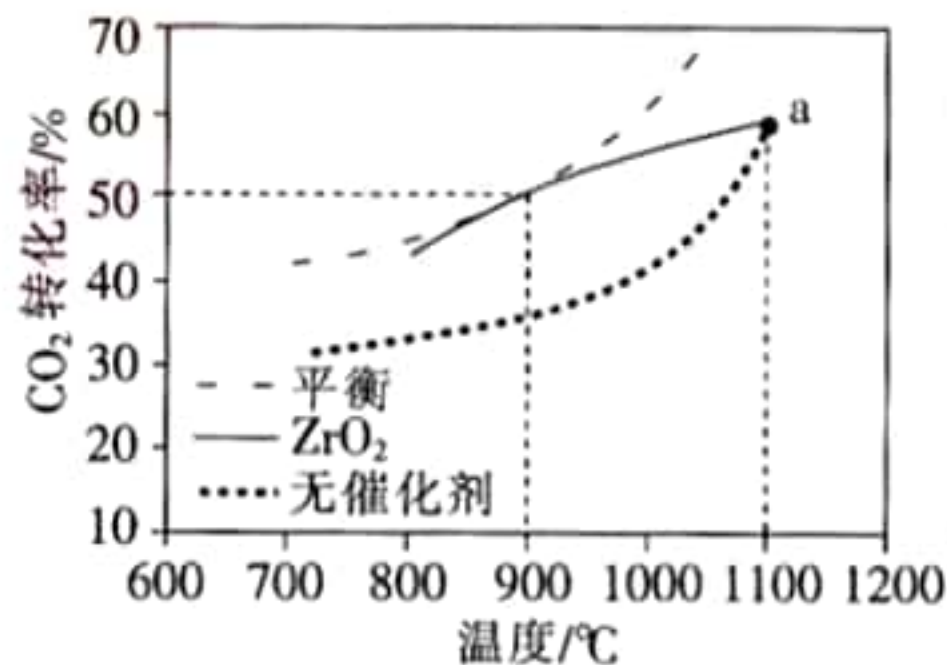
② $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -112.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) N_2 和 O_2 完全反应,每生成 2.24 L(标准状况)NO 时,吸收 8.9 kJ 的热量;则 $\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 汽车尾气中的氮氧化物亦可用如下反应处理: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -746.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。实验测得, $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数,只与温度有关)。达到平衡后,仅升高温度, $k_{\text{正}}$ 增大的倍数_____ (填“>”、“<”或“=”) $k_{\text{逆}}$ 增大的倍数。

III. CO_2 转化为高附加值化学品成为科学家研究的重要课题。

(4) $\text{CH}_4 - \text{CO}_2$ 重整技术是一种理想的 CO_2 利用技术,反应为 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。在 $p \text{ MPa}$ 时,将 CO_2 和 CH_4 按物质的量之比 1:1 充入密闭容器中,分别在无催化剂及 ZrO_2 催化下反应相同时间,测得 CO_2 的转化率与温度的关系如图所示:



①a 点 CO_2 转化率相等的原因是_____。

②在 $p \text{ MPa}$ 、 $T \text{ }^\circ\text{C}$ 、 ZrO_2 催化条件下(保持温度和压强不变),将 CO_2 、 CH_4 、 H_2O 按物质的量之比 1:1:n 充入密闭容器中, CO_2 的平衡转化率为 α ,此时平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}^2$ (以分压表示,分压=总压 \times 物质的量分数;写出含 α 、 n 、 p 的计算表达式)。

高三化学考试参考答案

1. A 2. C 3. A 4. B 5. D 6. B 7. D 8. A 9. D 10. B 11. C 12. A 13. C 14. B
15. D

16. (1) 电子气理论(2分)

(2) 三颈烧瓶(1分)

(3) $\text{Re}_2\text{S}_7 + 28\text{H}_2\text{O}_2 + 16\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_4\text{ReO}_4 + 7(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 36\text{H}_2\text{O}$ (2分); 冷却结晶(2分)

(4) 排尽装置内的空气,防止爆炸(2分);粗锌易形成原电池反应,加快反应速率(2分)

(5) C(2分)

17. (1) $\text{As} > \text{Se} > \text{Ge}$ (2分)

(2) Si 和 Ge 的最外层均有 4 个电子,均与 Cl 形成 4 个共用电子对达到稳定结构(2分)

(3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (1分)

(4) $\text{GeCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{GeO}_2 + 4\text{Cl}^- + 4\text{H}^+$ (2分)

(5) 分子(1分); C(2分); 在尾接管后接一个装有碱石灰的干燥管(2分)

(6) $\frac{5.84 \times 10^{32}}{N_A \cdot a^3}$ (2分)

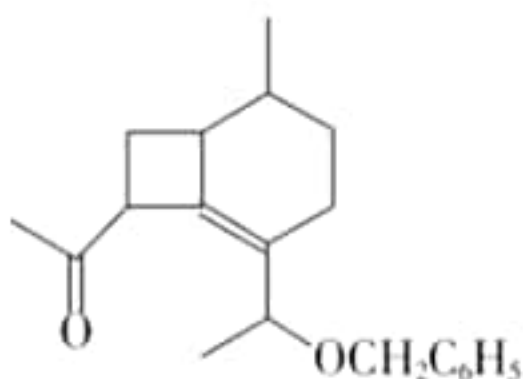
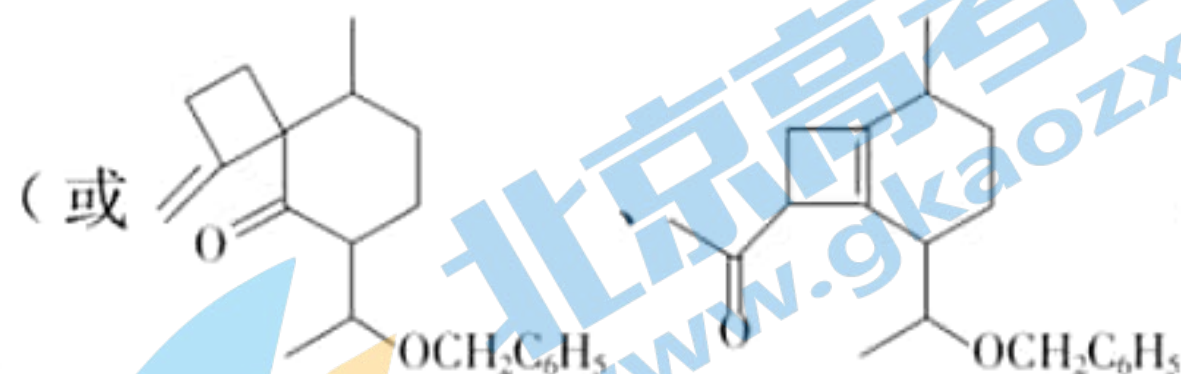
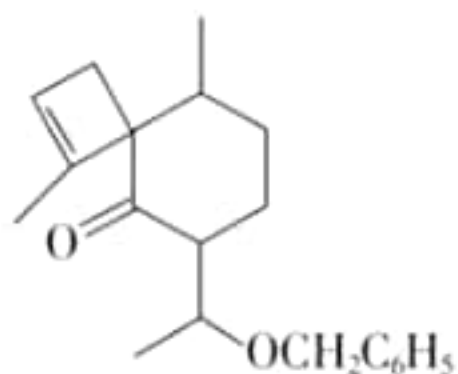
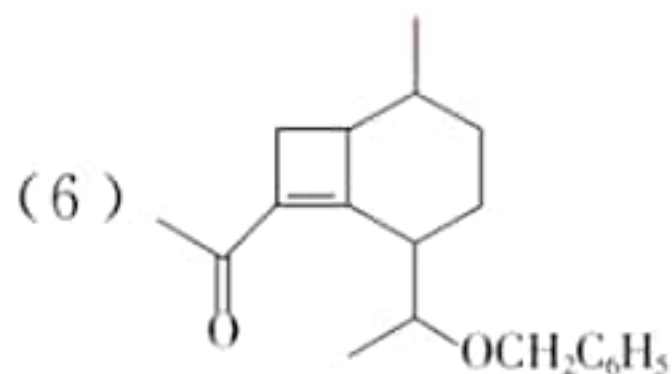
18. (1) 醚键、(酮)羰基(2分)

(2) π (2分)

(3) B(2分)

(4) sp^3 (2分)

(5) 5(2分)



, 2分, 本小题的两空不分先后)

19. (1) ①四面体形(2分)

②大于(2分)

③ $[\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\text{C}} : \overset{\cdot\cdot}{\text{N}} : \text{H}]^+$ (2分)

(2) -1155.5(2分)

(3) <(2分)

(4) ①温度较高,催化剂失活(2分)

② $\frac{16p^2\alpha^4}{(2+2\alpha+n)^2(1-\alpha)^2}$ (2分)