

2022—2023 学年度第一学期高三期末调研考试

化学试题

注意事项:

- 答卷前,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。
- 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。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

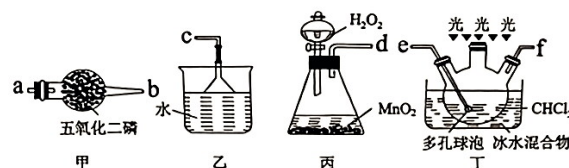
可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 O—16 Fe—56 Co—59
Cu—64 Y—89 Ba—137

一、单项选择题: 本题共 9 小题,每小题 3 分,共 27 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。

- 2022 年 11 月 11 日,国务院联防联控机制综合组发布“通知”,公布了进一步优化防控工作的二十条措施,以利于更好做好疫情防控。下列说法正确的是
 - 防护服、护目镜、防疫口罩中都含有高分子材料
 - 核酸广泛存在于动植物细胞中,和油脂一样是一种酯类物质
 - 84 消毒液是一种含氯的强氧化性消毒剂,常用于人体皮肤消毒
 - 医用酒精是质量分数为 75% 的乙醇水溶液,其杀菌原理是使细菌蛋白变性
- 铅同位素的研究最初为模式年龄定年和探讨成矿物质来源的示踪。自然界中 $_{82}\text{Pb}$ 有 ^{204}Pb 、 ^{206}Pb 、 ^{207}Pb 、 ^{208}Pb 4 种同位素,其中 ^{206}Pb 、 ^{208}Pb 为放射性成因同位素,由 ^{238}U 、 ^{232}Th 放射性衰变产生。下列说法错误的是
 - 元素发生放射性衰变,会有新的粒子产生
 - 可用质谱法区分 ^{238}U 和 ^{232}Th
 - ^{206}Pb 含有的中子数和质子数之差为 124
 - 铅的 4 种同位素属于铅的 4 种不同核素
- 化学学科核心素养中提出了宏观辨识与微观探析,要求能从不同层次认识物质的多样性,能从微粒水平认识物质的组成、结构等。下列叙述的化学用语或图示表达正确的是
 - 基态钛原子的外围电子排布式: $3d^2 4s^2$
 - SO_3 的 VSEPR 模型:
 - 用电子式表示 HCl 的形成过程: $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{H}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
 - 异丁烷的球棍模型:

高三化学试题第 1 页(共 8 页)

- 在化学元素史上,氟元素的发现是参与人数最多、工作最难的研究课题之一。从发现氢氟酸到制得单质氟,历时 118 年之久。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
 - 在标准状况下,22.4 L F_2 与足量水反应生成 O_2 的分子数为 $0.25 N_A$
 - 1 mol 氟蒸气和 1 mol 氢气充分反应,转移电子数小于 $2 N_A$
 - 在标准状况下,22.4 L HF 所含的质子数为 $10 N_A$
 - 1 L 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化钠水溶液中 F^- 与 OH^- 离子数之和大于 N_A
- 古代酒农用硫磺熏烤过的橡木桶盛放葡萄酒,可以延长葡萄酒的保质期,二氧化硫作为葡萄酒的添加剂历史悠久。下列反应的离子方程式书写正确的是
 - 二氧化硫在葡萄酒中的抗氧化作用: $2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-}$
 - 1.2 mol 二氧化硫通入含 2 mol 氢氧化钾的溶液中: $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 - 少量 SO_2 气体通入 NaClO 溶液中: $\text{SO}_2 + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
 - 硫代硫酸钠和稀硫酸反应生成二氧化硫: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 碳酰氯(COCl_2) 俗名光气,熔点为 -118°C ,沸点为 8.2°C ,遇水迅速水解,生成氯化氢。光气可由氯仿(CHCl_3) 和氧气在光照条件下合成。下列说法错误的是



- 装置乙的主要作用是吸收尾气中的氯化氢,且能防倒吸
 - 装置丁中发生反应的化学方程式为 $2\text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$
 - 冰水混合物的作用是降温,主要是防止 CHCl_3 挥发
 - 装置的连接顺序应为 $\text{d} \rightarrow \text{a} \rightarrow \text{b} \rightarrow \text{e} \rightarrow \text{f} \rightarrow \text{a} \rightarrow \text{b} \rightarrow \text{c}$
7. 用体积相同的 $15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓 HNO_3 、 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀 HNO_3 分别将两份等质量的铜片完全溶解,观察到现象:①Cu 和过量浓 HNO_3 反应,所得溶液为绿色。②Cu 和过量稀 HNO_3 反应,所得溶液为蓝色。用注射器分别取①②中等体积的少量溶液,夹上弹簧夹,完成如下实验:

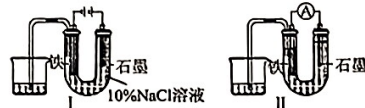
实验	仪器	操作	现象
I		向外拉动注射器活塞	①中液面上方呈红棕色,……
II	溶液		②中无明显变化

下列说法正确的是

- ①中产生 NO_2 , ②中产生 NO , 说明氧化性: 稀 $\text{HNO}_3 >$ 浓 HNO_3
- I 中溶液上方呈红棕色是因为发生反应: $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$
- 溶解等量的 Cu, 消耗 HNO_3 (浓) 的物质的量小于 HNO_3 (稀)
- 通过以上实验,可知溶液的绿色是溶液中溶解了二氧化氮所致

高三化学试题第 2 页(共 8 页)

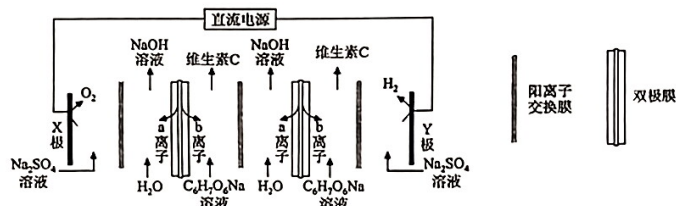
8. 用下图 I 所示装置通电 10 min 后, 去掉直流电源, 连接成图 II 所示装置, 可观察到图 II 所示装置 U 形管左端铁电极表面析出白色胶状物质, U 形管右端液面上升。下列说法正确的是



- A. 同温、同压下, 装置 I 中两电极上收集到的气体体积相等
B. 装置 I 通电 10 min 后铁电极周围溶液 pH 增大
C. 用装置 II 进行实验时石墨电极上的电极反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$
D. 用装置 II 进行实验时铁电极上的电极反应为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
9. 2022 年 6 月 11 日国家航天局公布了“祝融号”火星车拍摄的首批科学影像图。火星气体及岩石中富含的 X、Y、Z、W 为原子序数递增的 4 种短周期元素, 其中 Z 为金属元素, 其单质与冷水剧烈反应, X、W 为同一主族元素, Y 是地壳中含量最高的元素, 火星岩石中含有 W 的最高价化合物 Z_2WY_3 。下列说法正确的是
- A. Z 位于元素周期表第三周期 IIIA 族
B. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{X} > \text{W}$
C. 原子半径: $\text{Z} > \text{W} > \text{Y} > \text{X}$
D. Z 和 Y 能形成阴阳离子个数比为 1:2 和 1:1 的两种化合物

二、不定项选择题: 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, 有一项或两项符合题目要求。若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该小题得 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的得 2 分, 选两个且都正确的得 4 分, 但只要选错一个, 该小题得 0 分。

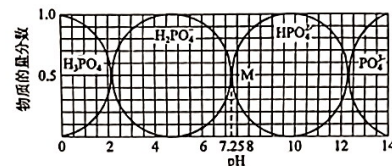
10. 双极膜能够在直流电场作用下将 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- 。以维生素 C 的钠盐 ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$) 为原料制备维生素 C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, 具有弱酸性和还原性) 的装置如图。下列说法正确的是



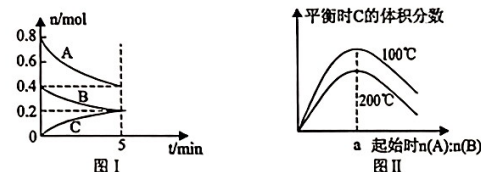
- A. a 离子是 H^+ , b 离子是 OH^-
B. 此装置最终既可以得到维生素 C, 又可以得到 NaOH
C. 将 X 极区的 Na_2SO_4 替换为 $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$, 可以提高维生素 C 的产率
D. X 极的电极反应式为 $4\text{OH}^- + 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

高三化学试题第 3 页 (共 8 页)

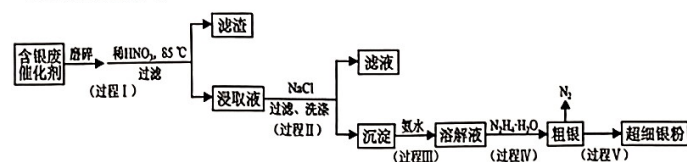
11. 常温下, 用 NaOH 溶液调节 H_3PO_4 溶液的 pH, 溶液中含磷微粒的物质的量分数与 pH 的关系如图所示。下列说法错误的是



- A. H_3PO_4 的二级电离常数为: $K_{a2} = 10^{-7.25}$
B. M 点时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
C. pH=2 时, 溶液中水的电离程度比纯水大
D. pH=5 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-})$
12. 在容积为 1 L 的恒容密闭容器中发生反应 $x\text{A}(\text{g}) + y\text{B}(\text{g}) = z\text{C}(\text{g})$, 图 I 表示 200 °C 时容器中 A、B、C 的物质的量随时间的变化关系, 图 II 表示不同温度下达到平衡时 C 的体积分数随起始 $\frac{n(\text{A})}{n(\text{B})}$ 的变化关系。则下列结论正确的是



- A. 由图 II 可知反应 $x\text{A}(\text{g}) + y\text{B}(\text{g}) = z\text{C}(\text{g})$ 的 $\Delta H < 0$, 且 $a=2$
B. 200 °C 时, 反应从开始到平衡的平均速率 $v(\text{A}) = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
C. 200 °C 时, 向容器中充入 2 mol A 和 1 mol B, 达到平衡时, A 的体积分数小于 0.5
D. 若在图 I 所示的平衡状态下, 再向体系中充入 He, 重新达到平衡前 $v(\text{正}) > v(\text{逆})$
13. 超细银粉在光学、生物医疗等领域有着广阔的应用前景。由含银废催化剂制备超细银粉的过程如下:



资料: (1) 含银废催化剂成分: 主要含 Ag、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 及少量 MgO 、 SiO_2 、 K_2O 、 Fe_2O_3 等。

(2) $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 为载体, 且不溶于硝酸。

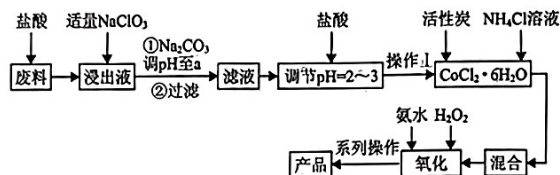
高三化学试题第 4 页 (共 8 页)

下列说法错误的是

- A. 过程Ⅰ中,得到的滤渣的主要成分是: $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 SiO_2
 B. 过程Ⅱ中,检验沉淀表面的 Fe^{3+} 已洗净干净的试剂可以用 KSCN 溶液
 C. 过程Ⅳ中,发生反应的氧化剂和还原剂物质的量之比为 1:4
 D. 过程Ⅴ可以利用电能转化为化学能的装置去实现

三、非选择:共 57 分

14. (14 分) 三氯化六氨合钴 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是橙黄色、微溶于水的配合物,是合成其它一些含钴配合物的原料。下图是某科研小组以含钴废料(含少量 Fe 、 Al 等杂质)制取 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的工艺流程:



已知:

- Ⅰ. 浸出液中含有 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等。
 Ⅱ. $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 1 \times 10^{-14.2}$ 、 $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-43.7}$ 、 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-37.4}$ 、 $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-32.9}$
 Ⅲ. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 具有较强还原性。
 Ⅳ. 溶液中金属离子物质的量浓度低于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,可认为沉淀完全。

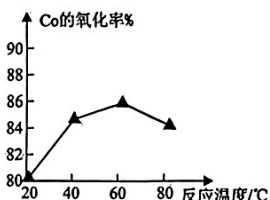
回答下列问题:

- (1) 为加快废料与盐酸的反应速率,采用的方法有_____ (任写二条)。
 (2) 写出加“适量 NaClO_3 ”发生反应的离子方程式_____。
 (3) “加 Na_2CO_3 调 pH 至 a”会生成两种沉淀,同时得到含 $c(\text{Co}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的滤液,调节 pH 的范围为_____。
 (4) ①若无活性炭作催化剂,所得固体产物中除 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 外还会有大量二氯化一氯五氨合钴 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 和三氯化五氨一水合钴 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_3$ 晶体,这体现了催化剂的_____性。

②“氧化”时,应先加入的物质是_____ (填“氨水”或“ H_2O_2 ”)。

③“氧化”时,相同时间内不同的反应温度对产品的影响关系如图,60℃后随温度升高,Co 的氧化率下降的主要原因是_____。

- (5) 将“氧化”后的混合物趁热过滤,待滤液冷却后加入适量浓盐酸,过滤、洗涤、干燥,得到 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 晶体。该过程中加入浓盐酸的目的是_____。



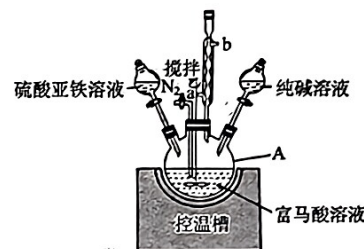
高三化学试题第 5 页 (共 8 页)

15. (14 分) 富马酸亚铁 $[\text{Fe}(\text{OOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO})]$ 相对分子质量为 170 常用于治疗缺铁性贫血,也可作食品营养强化剂。某化学兴趣小组用富马酸 $[(\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH})]$ 相对分子质量为 116 和 FeSO_4 制备富马酸亚铁,并对其纯度进行测定,过程如下:

Ⅰ. 富马酸亚铁晶体的制备

步骤 1: 称取 4.64 g 富马酸置于仪器 A 中,称取一定量的水加入仪器 A 中,开启搅拌桨搅拌,并开启调温型电热套使溶液温度达到 80℃时,加入预先溶解好的纯碱溶液,在生成富马酸二钠约 5 min 后,调节 pH 在 6.5~6.7 之间,继续加热升温,反应 15 min,即可得到富马酸二钠溶液。

步骤 2: 在富马酸二钠溶液中,缓慢加入 FeSO_4 溶液,维持温度 98~100℃,充分搅拌 1.5 h;在回流过程中一直持续通入氮气。



步骤 3: 冷却、过滤,洗涤沉淀,然后水浴干燥,得到粗产品 3.06 g。

回答下列问题:

- (1) 仪器 A 的名称是_____,球形冷凝管的作用是_____。
 (2) 步骤 1 中调 pH 最好选用的酸为_____。

a. 盐酸 b. 硫酸 c. 硝酸

(3) 步骤 2 中生成富马酸亚铁的化学方程式为_____。

(4) 步骤 2 在回流过程中一直持续通入氮气的目的是_____。若不通氮气,最后得到的粗产品的质量会_____ (填“不变”“偏大”或“偏小”)。

Ⅱ. 产品纯度的测定

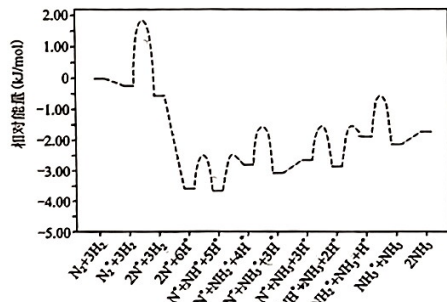
- (5) 取 0.400 g 产品置于 250 mL 锥形瓶中,加入 15.00 mL 硫酸,加热溶解后冷却,再加入 50.00 mL 新煮沸过的冷水和 2 滴邻二氮菲指示液,此时溶液呈红色;立即用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸高铈铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3$ 标准液滴定(还原产物为 Ce^{3+}),滴定终点溶液变为浅蓝色。平行滴定三次,平均消耗 21.60 mL 标准液。则产品中富马酸亚铁的质量分数为_____。

高三化学试题第 6 页 (共 8 页)

16. (14 分) 合成氨工业在 20 世纪初期迅速发展, 开始用氨作炸药工业的原料, 为战争服务。第一次世界大战结束后, 氨转向为农业、工业服务。50 年代后合成氨的原料构成发生重大变化, 近 30 年来合成氨工业发展很快, 三位化学家因为合成氨反应获得诺贝尔奖。

回答下列问题:

- (1) 2007 年度诺贝尔化学奖获得者格哈德·埃特尔, 确认了合成氨反应机理。673 K 时, 各步反应的能量变化如图, 其中吸附在催化剂表面上的粒子用 “*” 标注。



①图中决速步骤的反应方程式为_____。

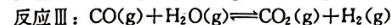
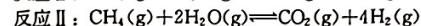
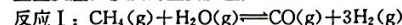
②工业上投料时 $c(\text{N}_2) : c(\text{H}_2) = 1 : 2.8$, 试从化学反应平衡和化学反应速率的角度解释其原因: _____。

- (2) NH_3 与 O_2 作用分别生成 N_2 、 NO 、 N_2O 的反应均为放热反应。工业尾气中的 NH_3 可通过催化氧化为 N_2 除去。将一定比例的 NH_3 、 O_2 和 N_2 的混合气体以一定流速通过装有催化剂的反应管, NH_3 的转化率、 N_2 的选择性 $\left[\frac{2n(\text{N}_2)}{n(\text{NH}_3)} \times 100\% \right]$ 与温度的关系如图。

①其他条件不变, 在 175~300 °C 范围内升高温度, 出口处氮氧化物的量_____ (填 “增大” 或 “减小”), NH_3 的平衡转化率_____ (填 “增大” 或 “减小”)。

②为能更有效除去尾气中的 NH_3 , 且使 N_2 的选择性高, 应选择的最佳温度为_____。

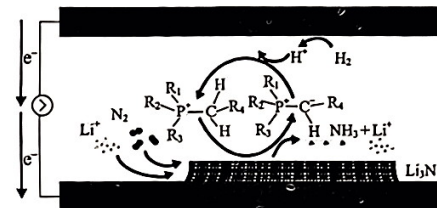
- (3) 工业合成氨需要的原料之一是 H_2 。国际上最为有效的制氢工艺是甲烷水蒸气重整反应, 涉及的主要反应如下:



高三化学试题第 7 页 (共 8 页)

一定条件下, 向恒容容器中以物质的量之比为 1 : 3 的比例投入甲烷和水蒸气, 达到平衡时, 甲烷和水蒸气的转化率分别是 80% 和 40%, 则 H_2 的物质的量分数 $x(\text{H}_2) = \frac{\text{该气体分子的物质的量}}{\text{气体分子的总物质的量}}$, 反应 III 以物质的量分数表示的平衡常数 $K_x = \frac{\text{生成物的量分数乘积}}{\text{反应物的量分数乘积}}$ (可用分数表示)。

- (4) 利用磷盐分子作为质子导体, 可实现高速率电催化还原反应合成 NH_3 , 其原理如图所示。



此过程中涉及到生成 NH_3 的反应有_____。

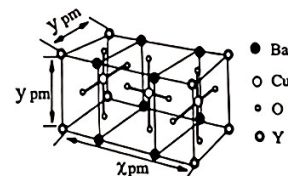
17. (15 分)

高温超导材料广泛应用于超导输电、超导计算机、磁悬浮列车和热核聚变反应堆等。将 BaCO_3 、 $\text{Y}_2(\text{CO}_3)_3$ 和 CuCO_3 混合在高温下反应可制得新型节能高温超导体钇钡铜氧 (其中 Y 显 +3 价, Cu 显 +2、+3 价)。

回答下列问题:

- (1) Y (钇) 是一种重要的稀土金属元素, 与 Sc (钪) 同族相邻, 则 Y 元素在元素周期表中的位置为_____。
- (2) 根据元素原子外围电子排布特征, 可将周期表分成五个区域, 其中 O 元素属于_____区, 基态 O 原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形。
- (3) 基态 Cu^{3+} 离子价层电子的电子排布图 (轨道表示式) 为_____。
- (4) 与 Cu^{2+} 形成配合物的分子或离子应具备的结构特征是_____, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中配位体的立体构型为_____形, 铜有两种氧化物 CuO 和 Cu_2O , 后者比前者的热稳定性强, 原因是_____。
- (5) 在 BaCO_3 中, C 原子采用_____杂化, 第一电离能: C _____ O (填 “>” 或 “<”)。 BaCO_3 、 CaCO_3 、 MgCO_3 受热分解分别生成 BaO 、 CaO 、 MgO 其中 BaO 、 CaO 、 MgO 熔点较高的是_____ (填化学式)。

- (6) 钇钡铜氧的晶胞结构如图, 根据晶胞结构确定其化学式为_____, 若该晶胞摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 阿伏加德罗常数值为 N_A , 则晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



高三化学试题第 8 页 (共 8 页)