



高三年级 12 月联考 化 学

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 S 32 Cl 35.5 Co 59 Se 79 Ba 137

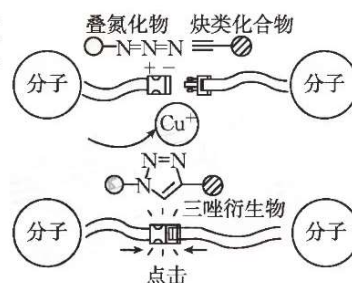
一、选择题:本题共 9 小题,每小题 3 分,共 27 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生产、生活密切相关。下列有关叙述正确的是

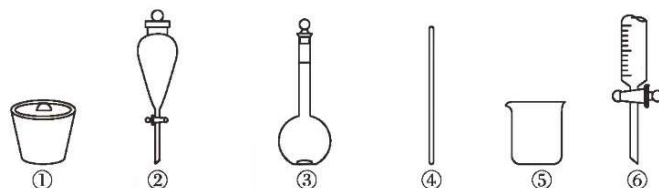
- A. 用明矾、硫酸铁对饮用水净化、消毒
- B. 食品袋里的活性铁粉可吸收氧气和水蒸气
- C. 烧水壶中的水垢可以用稀硫酸浸泡除去
- D. 用活性炭除汽车里异味的过程发生了化学变化

2. 2022 年诺贝尔化学奖授予在点击化学和生物正交化学领域贡献突出的科学家。点击化学和生物正交化学在药物合成、新材料合成等方面有广泛应用,原理如图所示。下列叙述正确的是

- A. 铜改变了该反应的反应历程
- B. 该反应的原子利用率小于 100%
- C. 三唑衍生物一定含有苯环
- D. 该反应中没有断裂化学键

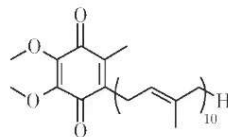


3. 下列关于仪器的使用说法错误的是



- A. ⑥可用于量取 8.20 mL 稀硫酸
- B. ②⑤可用于分离苯和水的混合液
- C. ①④可用于从硫酸铜溶液中制取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- D. ③④⑤可用于用固体配制一定物质的量浓度的溶液

4. 辅酶 Q₁₀ 的结构简式如图所示, 下列有关辅酶 Q₁₀ 的说法错误的是
提示: 与四个不同的原子或原子团相连的碳原子称之为手性碳原子。



- A. 该化合物不属于芳香族化合物
B. 分子式为 C₅₉H₉₀O₄, 含有 3 种官能团
C. 该化合物能使酸性高锰酸钾溶液褪色
D. 该分子与足量氢气反应, 所得产物中含有 7 个手性碳原子
5. 下列离子方程式书写正确的是
A. 向 CuCl₂ 和 FeCl₃ 的混合溶液中加入少量的 Fe: $2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$
B. 向 Na₂S₂O₃ 溶液中通入足量氯气: $S_2O_3^{2-} + 2Cl_2 + 3H_2O = 2SO_3^{2-} + 4Cl^- + 6H^+$
C. 向 NH₄Al(SO₄)₂ 溶液中加入 Ba(OH)₂ 溶液至 SO₄²⁻ 恰好沉淀完全: $Al^{3+} + 2SO_4^{2-} + 2Ba^{2+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
D. 向 NaClO 溶液中通入少量 SO₂: $ClO^- + SO_2 + H_2O = SO_4^{2-} + Cl^- + 2H^+$
6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 关于反应 $10NaN_3 + 2KNO_3 = K_2O + 5Na_2O + 16N_2 \uparrow$, 下列说法正确的是
A. 生成 35.84 L N₂ 时, 转移的电子数为 N_A
B. 等物质的量的 NaN₃ 和 Na₂O₂ 中所含阴离子数均为 N_A
C. 当氧化产物比还原产物多 7 mol 时, 转移的电子数为 5N_A
D. 含 N_A 个 Na⁺ 的 Na₂O 溶解于 1 L 水中, 所得溶液中 c(Na⁺) = 1 mol · L⁻¹

7. R、X、Y、Z 四种主族元素在元素周期表中的相对位置如图所示, 其中 R、X、Y 位于短周期。下列叙述错误的是

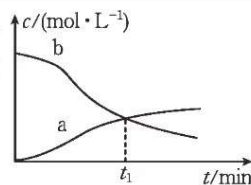
已知: R、X、Y 的原子序数之和等于 34。

			R		
X	Y				
					Z

- A. 电负性: R > Y
B. X、Y 的氧化物都是两性氧化物
C. 最简单氢化物稳定性: R > Y
D. XZ₃ 是共价化合物
8. 下列操作与现象和结论都正确的是

选项	操作与现象	结论
A	在 Mg(OH) ₂ 浊液中滴加 CoCl ₂ 溶液, 生成粉红色沉淀	$K_{sp}: Co(OH)_2 > Mg(OH)_2$
B	在酸性 KMnO ₄ 溶液中加入过量乙醇, 溶液褪色	乙醇具有氧化性
C	向稀硫酸中先加入 Cu, 再滴加 KNO ₃ 溶液, 铜逐渐消失	KNO ₃ 作该反应的催化剂
D	测定浓度相同的 NaNO ₂ 、NaCN 溶液的 pH, 后者较大	水解平衡常数(K_h): NO ₂ < CN

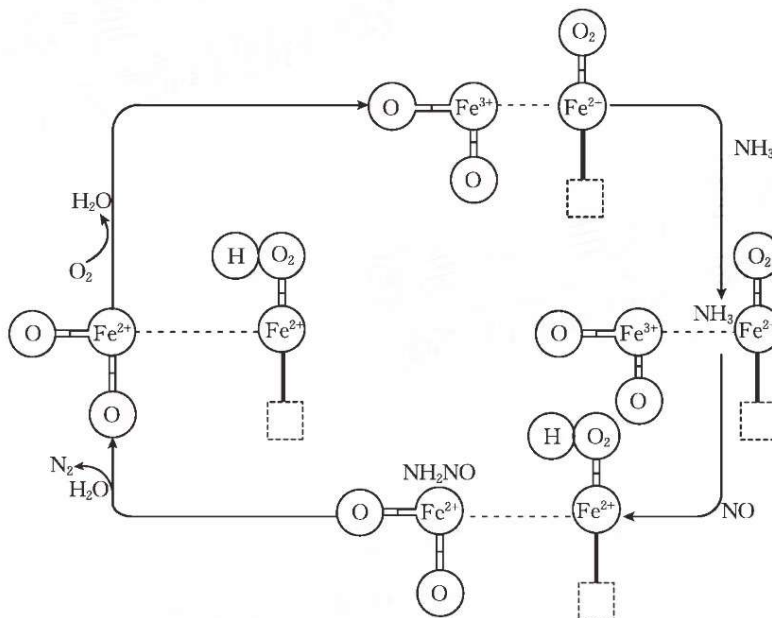
9. 已知: 反应 $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ΔH 在一定温度和压强下可自发进行。某化学兴趣小组在一定条件下的绝热恒容密闭容器中探究该反应, 根据实验测得的数据, 绘制的 $c-t$ 图像如图。下列有关说法错误的是



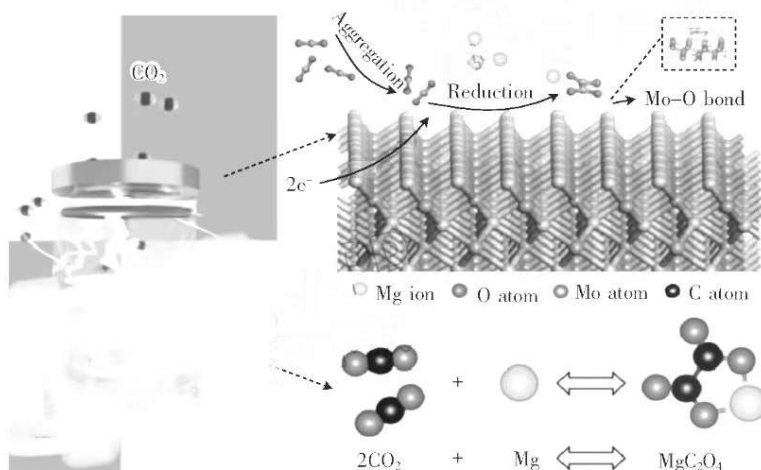
- A. 曲线 b 表示反应物 A 的浓度变化
B. $\Delta H > 0$, 2 mol A(g) 的总键能大于 1 mol B(g) 的总键能
C. t_1 时表示 $c(A) = c(B)$, 但反应未达到平衡状态
D. 其他条件不变时, 在恒温条件下反应时 A(g) 的平衡转化率大于在绝热条件下反应时 A(g) 的平衡转化率

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,只有一项或两项是符合题目要求的。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. 某科研团队利用缺陷工程(贫氧环境焙烧)制备了含有大量氧缺陷和表面羟基的 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 该 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 参与如图所示的 NO_x 还原。下列说法正确的是

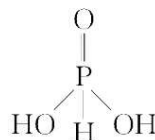
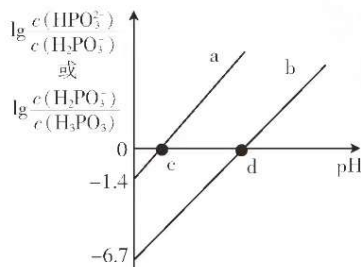
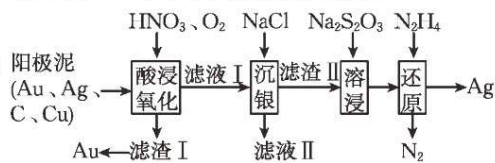


- A. 该 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 为整个过程的氧化剂
B. 图中总反应可能为 $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
C. 整个流程含铁元素的物质中,铁的化合价均相同
D. 该流程中,溶液的 pH 越小越好
11. 北京科技大学教授与浙江大学教授合作,首次探究了在完全无水环境下 $\text{Mg}-\text{CO}_2$ 电池体系的充、放电机理。其采用 $\text{Mo}_2\text{C}-\text{CNTs}$ 作为正极催化剂,调控 CO_2 电化学氧化还原路径,将放电产物调节为 MgC_2O_4 ,工作原理如图所示。下列说法错误的是

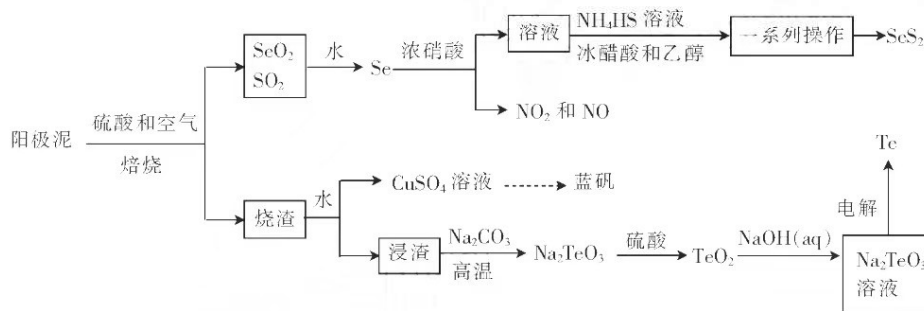


- A. 放电时, $\text{Mo}_2\text{C}-\text{CNTs}$ 能降低负极反应的活化能

- B. 充电时,每转移 4 mol 电子理论上生成 44 g CO_2
C. 放电时,副产物可能有 MgCO_3
D. 充电时, $\text{Mo}_2\text{C}-\text{CNTs}$ 极与直流电源正极连接
12. 从粗铜精炼后的阳极泥(主要成分为 Cu 、 Ag 、 C 、 Au 等)中回收贵金属 Au 与 Ag 的工艺流程如图所示。已知络合反应: $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。下列说法错误的是
- A. “滤渣 I”通过灼烧可获得较纯净的 Au
B. “酸浸氧化”时通入 O_2 可提高 HNO_3 的利用率并可减少污染
C. “溶浸”时,该体系酸性越强,越利于反应进行
D. “还原”时氧化产物与还原产物的物质的量之比为 4 : 1
13. H_3PO_3 (亚磷酸)的结构式如图所示。298 K 下,向一定浓度的 H_3PO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液,溶液的 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HPO}_3^{2-})}{c(\text{H}_2\text{PO}_3^-)}$ 或 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_3^-)}{c(\text{H}_3\text{PO}_3)}$ 的变化关系如图所示。下列叙述正确的是



- A. 直线 b 代表 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_3^-)}{c(\text{H}_3\text{PO}_3)}$ 与 pH 的关系
B. d 点对应的溶液呈碱性
C. pH=7 时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HPO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) > c(\text{H}^+)$
D. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HPO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{PO}_3^-$ 的平衡常数 $K=1 \times 10^{8.1}$
- 三、非选择题:本题共 4 小题,共 57 分。
14. (14 分) SeS_2 (二硫化硒)难溶于水和有机物,广泛应用于各类洗护产品中。以精炼铜的阳极泥(主要含 Cu_2Se 、 CuSe 及少量 Cu_2Te)制备二硫化硒并回收副产物碲和蓝矾的工艺流程如图所示(部分产物和条件省略)。回答下列问题:



已知: SeO_2 可溶于水, SeO_2 和 TeO_2 都是酸性氧化物。

- (1)“焙烧”时, CuSe 与 H_2SO_4 反应生成 SeO_2 、 SO_2 、 CuSO_4 和 H_2O ,该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。
- (2)硒与硝酸反应产生的尾气可以用_____ (填化学式)溶液吸收。
- (3) H_2SeO_3 是弱酸, H_2SeO_3 、 CH_3COOH 和 NH_4HS 溶液反应的离子方程式为_____。

(4)分离 SeS_2 的“一系列操作”包括抽滤、洗涤、干燥。用如图所示装置抽滤,准备就绪后,抽滤前的操作是_____,洗涤产品的操作是_____。

已知:布氏漏斗是漏斗上面板上有很多小孔,上面板上放滤纸。抽滤的原理是水龙头冲水排气,使瓶内压强小于外界大气压,从而在漏斗上方形成压力加快抽滤速率。



(5)以石墨为阳极,“电解”时阴极的电极反应式为_____,阳极产生的气体是_____ (填化学式)。

(6)已知阳极泥中 Se 的质量分数为 2%,100 t 该阳极泥在上述转化中硒的总提取率为 80%,得到的 SeS_2 的质量为_____ kg(结果保留 1 位小数)。

15. (14 分)氯化钡晶体($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)是广泛用于中学化学实验的一种试剂。某小组用纯 BaCO_3 制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 并测定其纯度的实验方案如下:

实验一:制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

取一定量纯 BaCO_3 于烧杯中,加入过量盐酸,充分反应,得到溶液 M。

(1)常温下,溶液 M 的 pH _____ (填“>”、“<”或“=”)7。

(2)取少量溶液 M,经蒸干得到固体,该固体的主要成分是_____ (填化学式)。

(3)溶液 M 经蒸发浓缩、_____,过滤、洗涤、干燥得到产品。

实验二:测定 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 产品纯度。

方案 1:重量法。

取 n g 样品溶于蒸馏水,滴加足量的 Na_2SO_4 溶液和盐酸,过滤、洗涤、干燥,得到的固体质量为 m g。

方案 2:滴定法。

实验步骤如下:

步骤 1:取 x g 样品配成 250 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中;

步骤 2:向锥形瓶中加入 V_1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液(过量);

步骤 3:向其中加入硝基苯,用力振荡,使沉淀表面被有机物覆盖;

步骤 4:加入指示剂 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{SCN}$ 溶液滴定过量的 Ag^+ 至终点,消耗 NH_4SCN 溶液的体积为 V_2 mL。

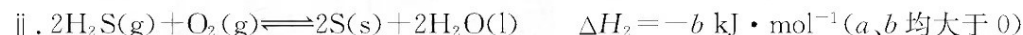
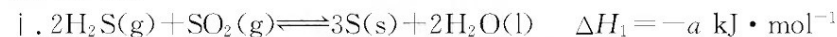
已知:常温下, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) = 2.0 \times 10^{-12}$ 。

(4)方案 1 中,产品纯度为_____。如果用滤纸包裹 BaSO_4 在电炉中烘干,会因温度过高,导致炭还原部分 BaSO_4 ,则测得结果_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

(5)方案 2 中,滴定终点的现象是_____。硝基苯的作用是_____。

(6)方案 2 中,测得样品中氯元素质量分数为_____。若取消步骤 3,则测定结果_____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

16. (14 分)1776 年,法国化学家拉瓦锡首次确认了硫元素。自然界天然的硫单质主要存在于火山区,已知:

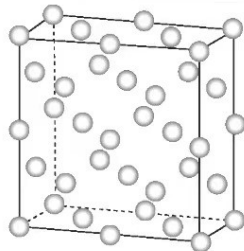
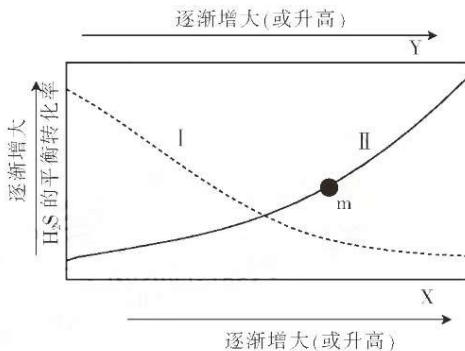


回答下列问题:

(1)根据上述信息, $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;推测 a _____ (填“>”、“<”或“=”) b 。

(2)一定温度下,在恒容密闭容器中充入适量的 H_2S 、 O_2 和 SO_2 气体,仅发生上述反应。下列叙述正确的是_____ (填标号)。

- A. 混合气体密度不再随时间变化时,反应达到平衡状态
B. 适当增大硫单质的质量,逆反应速率会增大
C. 反应达到平衡后,适当升温, H_2S 的平衡转化率减小
D. 平衡后充入少量惰性气体,平衡向左移动
- (3)一定温度下,向 2 L 密闭容器中充入 2 mol $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 和 1 mol $\text{SO}_2(\text{g})$,仅发生反应 i,达到平衡后,测得 $c(\text{H}_2\text{S})=0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。温度保持不变,压缩容器至 1 L 且保持体积不变,达到新平衡时, $c(\text{SO}_2)=$ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (4)在恒容密闭容器中充入一定量 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 和 $\text{SO}_2(\text{g})$,测得 H_2S 的平衡转化率与温度、 $\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{H}_2\text{S})}$ 的关系如图 1 所示。
- ①曲线 I 表示 H_2S 的平衡转化率随 $\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{H}_2\text{S})}$ 的变化曲线。
[填“温度”或“ $\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{H}_2\text{S})}$ ”的变化曲线。]
- ②曲线 II 变化的原因是 $\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{H}_2\text{S})}$ 逐渐增大(或升高)。
- ③m 点: $v_{\text{正}}$ $v_{\text{逆}}$ (填“>”、“<”或“=”)。
- (5)一定温度下,向密闭容器中充入 4 mol H_2S 、1 mol O_2 和 1 mol SO_2 ,反应达到平衡时测得平衡体系中有 0.5 mol SO_2 和 1.4 mol H_2S ,平衡时总压强为 21 kPa。该温度下,反应 ii 的平衡常数 $K_p=$ (不要求带单位,可用分数表示)。
- 提示:用分压计算的平衡常数为 K_p ,分压=总压 $\times$ 物质的量分数。
17. (15 分)北京理工大学某课题组用过渡金属碳化物(Co_3ZnC)合成钴单质催化剂(FPD-Co)。研究表明,FPD-Co 在锌-空气电池和氢-碱性交换膜燃料电池中表现出优异性能。请回答下列问题:
- (1)基态钴原子最外层电子云轮廓图为 球形 形。
- (2)基态碳原子核外电子占据 4 个轨道。
- (3)在硫酸锌溶液中加入氨水,先生成沉淀,后沉淀溶解生成四氨合锌离子。
- ① $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的空间结构为 正四面体 ,配体的中心原子杂化类型是 sp^3 ,
 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中电负性最大的元素是 N (填元素符号,下同),第一电离能最大的是 N 。
- ② $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的键角大于 NH_3 的键角,其主要原因是 NH_3 中有一对孤对电子,而 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中无孤对电子。
- (4)配离子在水溶液中呈现的颜色与分裂能有关。分裂能定义:1 个电子从较低能量的轨道跃迁到较高能量的轨道所需的能量为轨道的分裂能 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)。例如, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 、 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 在水溶液中分别呈粉色、红色。
- 分裂能: $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ $<$ (填“>”、“<”或“=”) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$,理由是 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 中 Co^{2+} 的价电子数比 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 中 Co^{3+} 的价电子数多,且 Co^{3+} 的电荷数比 Co^{2+} 的电荷数多,所以 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的分裂能更大。
- (5)FPD-Co 晶胞如图所示,其中 8 个 Co 原子位于顶点,8 个 Co 原子位于棱上,4 个 Co 原子位于晶胞内部,其余位于面上。已知 FPD-Co 晶胞底边长分别为 $2a \text{ pm}$ 和 $a \text{ pm}$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,则 FPD-Co 晶胞中含 20 个 Co,FPD-Co 晶体密度为 $\frac{20 \times 58.93}{N_A \times 2a \times a \times h} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



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）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

Q 自主选拔在线