

承德市 20222023 学年高二年级第二学期期末考试

化学试卷





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：H1 Li7 C12 N14 O16 S32 Cr52 Cu64 Sn119

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 化学与人们的生产、生活紧密联系。下列对应的化学解读正确的是 ()

			
A. 石墨烯中碳原子存在两种杂化类型	B. 冰雪融化时，断开了极性共价键	C. 与原子核外电子跃迁释放能量有关	D. 干冰是共价晶体


2. 下列各能层最多含 3 个能级的是 ()

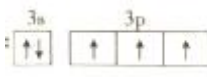
- A. O 能层 B. N 能层 C. M 能层 D. K 能层

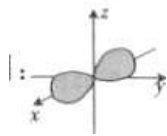
3. 下列分子或离子的 VSEPR 模型与其空间结构不一致的是 ()

- A. CO_2 B. SO_2 C. CO_3^{2-} D. CH_4

4. 磷灰石是制造磷肥和含磷化合物的最主要矿物原料，可表示为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ 。下列有关化学用语或图示表达正确的是 ()

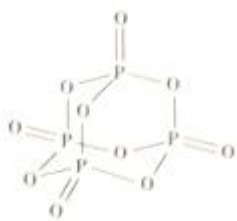
- A. OH^- 的电子式：

- B. 基态磷原子的外围电子的轨道表示式：

- C. 基态 Ca 原子最高能级的电子云轮廓图：

- D. 中子数为 20 的氯原子： ${}_{17}^{20}\text{Cl}$

5. 已知 P_4O_{10} 分子的结构如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. P_4O_{10} 晶体是共价晶体
 B. P_4O_{10} 中含采用 sp^3 杂化的 O 原子
 C. $1\text{mol}P_4O_{10}$ 含 $4\text{mol}\pi$ 键
 D. P_4O_{10} 能与水发生反应
6. “超钠 F₁” 的工作原理是 $2Na_xC_y + xMn[Fe(CN)_6] \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} xNa_2Mn[Fe(CN)_6] + 2C_y$, 下列叙述错误的是 ()

- A. 基态钠原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 B. $Mn[Fe(CN)_6]$ 的中心离子配位数为 12
 C. Mn 位于元素周期表的 d 区
 D. $Na_2Mn[Fe(CN)_6]$ 的配体中 σ 键和 π 键的数目之比为 1:2

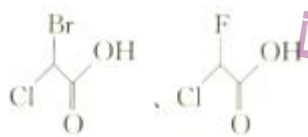
7. 下列物质间的转化能一步完成的是 ()

- A. $FeO \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2$
 B. $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(OH)_3$
 C. $S \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$
 D. $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO_2$

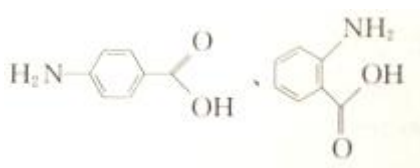
8. 下列物质结构或性质比较中, 前者大于后者的是 ()

- A. 熔点: $NaCl$ 、 Na_2O
 B. 键角: $HCHO$ 中 $\angle HCH$ 、 $\angle HCO$

C. 酸性:



D. 沸点:



9. 向 $NaCl$ 溶液中滴加几滴 $AgNO_3$ 溶液, 产生白色沉淀 $AgCl$; 再滴入氨水, 沉淀逐渐溶解, 得到澄清的 $[Ag(NH_3)_2]Cl$ 无色溶液, 下列说法正确的是 ()

- A. $AgCl$ 属于强电解质
 B. 键角: $NH_3 > H_2O$
 C. NH_3 与 Ag^+ 形成的 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 中有 6 个配位键
 D. 在 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 里, NH_3 中的 N 接受孤电子对, Ag^+ 给出孤对电子, 以配位键形成了 $[Ag(NH_3)_2]^+$

10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是 ()

A. 由 NO_2 与 N_2O_4 组成的 4.6g 混合气体中含有的氮原子数为 $0.1N_A$

B. 标准状况下，11.2L HF 中含有的分子数为 $0.5N_A$

C. 3.2g Cu 完全溶于一定量的浓硝酸中，转移的电子数一定为 $0.1N_A$

D. 25°C 时，1L pH 为 12 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中含有 OH^- 的数目为 $0.01N_A$

11. 制备二氧化硫并验证其性质的装置如图所示，下列说法错误的是 (已知亚硫酸钠溶液呈碱性，亚硫酸氢钠溶液呈酸性) ()



A. 通过分液漏斗滴加硫酸可控制反应速率

B. 反应一段时间后，乙中溶液可能显中性

C. 丙、丁中溶液褪色均体现了 SO_2 的还原性

D. 戊中反应的离子方程式可能为 $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

12. Fe^{3+} 的配位化合物较稳定且应用广泛。 Fe^{3+} 可与 H_2O 、 SCN^- 、 F^- 等配体形成使溶液呈浅紫色的

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 、红色的 $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 、无色的 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 等配离子。某同学按如下步骤进行实验：



已知：大 π 键可用符号 Π_m^n 表示，其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数， n 代表参与形成大 π 键的电子数，

如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6 。下列说法正确的是 ()

A. CO_2 与 SCN^- 均为直线形结构， CO_2 中存在大 π 键，可表示为 Π_3^4

B. Na 的第一电离能 $[I_1(\text{Na})]$ 大于 Mg 的第一电离能 $[I_1(\text{Mg})]$

C. 基态 Fe^{3+} 和基态 Fe^{2+} 的核外电子排布中，未成对电子数之比 $N(\text{Fe}^{3+}) : N(\text{Fe}^{2+}) = 4 : 5$

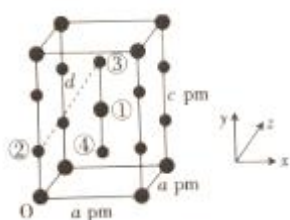
D. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角小于 H_2O 分子中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角

13. 下列反应对应的离子方程式正确的是 ()

- A. 将少量氯气通入 FeI_2 溶液中: $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$
- B. NaOH 溶液与过量 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液反应: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{OH}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 漂白粉溶液吸收少量二氧化硫气体: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
- D. 氢氧化铁溶于氢碘酸 (强酸): $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

14. XeF_2 在无机氟化物制备中有广泛的应用, 其晶体属于四方晶系, 晶胞参数如图所示, 其中 O 点原子和①

号原子的分数坐标依次为 $(0,0,0)$ 、 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。已知: $\text{Xe}-\text{F}$ 键长为 $r \text{ pm}$ 。下列说法正确的是 ()



- A. XeF_2 中心原子上的孤电子对数为 2
- B. 沿 x 、 y 、 z 任意一个方向投影, 位于面中心的都只有 Xe 原子
- C. ④号原子的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{c} - \frac{r}{2})$
- D. 晶胞中②③号原子间的距离 $d = \sqrt{c^2 + 2a^2} \text{ pm}$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 氧化还原反应是重要的化学反应类型之一, 变价金属元素的氧化还原反应存在多种可能。某实验小组对 Na_2SO_3 溶液与 CuCl_2 溶液的反应进行探究。

【查阅资料】

- i. Cu^+ 在水溶液中很不稳定, 极易被氧化; 在酸性条件下发生反应: $\text{Cu}^+ + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu} \downarrow + \text{Cu}^{2+}$ (未配平);
- ii. 氧化性: $\text{Cu}^{2+} > \text{I}_2 > \text{SO}_4^{2-}$;
- iii. 部分含铜物质的性质如下表:

物质	CuSO_3	Cu_2SO_3	CuCl (可溶于氨水)	Cu_2SO_4	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
	难溶于水的固体			可溶于水的固体	在空气中易被氧化	
颜色	绿色	红色	白色	灰色	无色	深蓝色

【合理预测】

	实验现象（不需要填写溶液颜色变化）	反应类型
预测 1	_____	复分解反应
预测 2	生成红色沉淀	氧化还原反应
预测 3	_____	

(1) 预测 1 中的实验现象为_____；预测 3 中的实验现象为_____。

【实验探究】

实验 1
 $1\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液
 $2\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液
 混合 → 立即生成橙黄色沉淀，3 min 后沉淀颜色变浅并伴有少量白色沉淀产生，振荡 1 min 后沉淀全部变为白色

经合理分析推测实验 1 中沉淀的组成：

白色沉淀	橙黄色沉淀
CuCl	$x\text{Cu}_2\text{SO}_3 \cdot y\text{CuSO}_3 \cdot z\text{H}_2\text{O}$

(2) 设计实验探究该白色沉淀的组成：

取洗涤干净后的白色沉淀，用_____（填试剂名称）溶解得到无色溶液，置于空气中一段时间可观察到_____时，说明白色沉淀中含 Cu(I) （+1 价铜元素），再向溶液中滴加_____（填试剂名称），可检验溶解后的溶液中存在 Cl^- ，即可证明该白色沉淀为 CuCl 。

(3) 探究该橙黄色沉淀的组成：

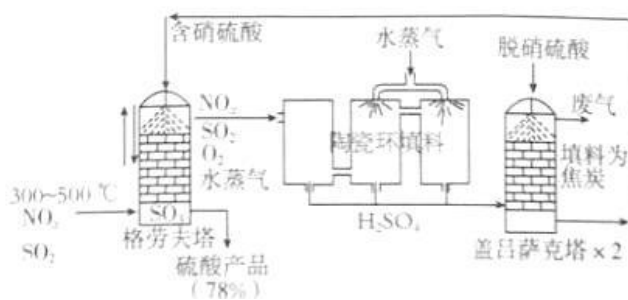
利用控制变量法测定其组成需要消除溶液中 Cl^- 的影响，用 $2\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液代替实验 1 中 CuCl_2 溶液进行实验 2：

实验 2
 $1\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液
 $2\text{ mL } 0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液
 混合 → 立即生成橙黄色沉淀，一段时间后沉淀颜色不变

①取洗涤干净后的橙黄色沉淀用稀硫酸溶解，观察到沉淀完全溶解得到蓝色溶液，有紫红色固体析出。根据上述现象中的“_____”（填“得到蓝色溶液”或“有紫红色固体析出”）可推出橙黄色沉淀中一定含有+1 价的铜元素。

②取洗涤干净后的橙黄色沉淀用 KI 溶液溶解，得到白色沉淀（ CuI ）和无色溶液，分离出无色的上层清液并向上层清液中滴入淀粉溶液，上层清液依然为无色。分析滴入淀粉溶液后上层清液依然无色的原因：_____（填离子方程式）。

16. （15 分）利用耐腐蚀的陶罐和陶缸制成的“缸室”和“缸塔”可用于“铅室法”制硫酸，“铅室法”以硫黄和火硝（ KNO_3 ）为原料生产硫酸。再用制得的硫酸与火硝制备硝酸，进而可制备大量的无烟炸药。某“铅室法”的工艺流程如图：



已知：含硝硫酸是指硫酸中溶解了亚硝基硫酸（ NOHSO_4 ，是由氮的氧化物与硫酸发生反应生成的）。

(1) NOHSO_4 中氮的化合价为_____价，若 NO_x 为 NO 和 NO_2 组成的混合气体。当 $x=1.2$ 时，其中在该条件下 $V(\text{NO}):V(\text{NO}_2)=$ _____。

(2) 请写出 $n(\text{NO}):n(\text{NO}_2)=1:1$ 时，混合气体与浓硫酸反应生成含硝硫酸的化学方程式：_____。

(3) 含硝硫酸会在格劳夫塔中与 SO_2 、水反应脱硝生成硫酸，脱硝时生成的无色气体遇空气立即变为红棕色，请写出该脱硝反应的化学方程式：_____。利用 NH_3 将上述反应中生成的无色气体转化成无污染的物质，该转化过程发生的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比 $n(\text{氧化剂}):n(\text{还原剂})=$ _____。

(4) 《天工开物》中就记载了烧取硫黄的方法，即用我国多产的黄铁矿(FeS_2)在隔绝空气的条件下加强热制取硫黄，该过程的化学方程式为_____。

(5) 由于“铅室法”是液相氧化法，没有直接生成 SO_3 ，因此制得的硫酸的质量分数仅为 78%，其物质的量浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ （计算结果保留一位小数，已知： 20°C 时，78% 硫酸的密度为 $1.7\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ），以该浓度的硫酸配制 $250\text{mL}1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀硫酸时需要量取_____（计算结果保留一位小数） mL 78% 硫酸。

17. (15 分) 锡是“五金”一金、银、铜、铁、锡之一。自然界中主要以二氧化物(SnO_2)和各种硫化物（例如硫锡石）的形式存在。回答下列问题：

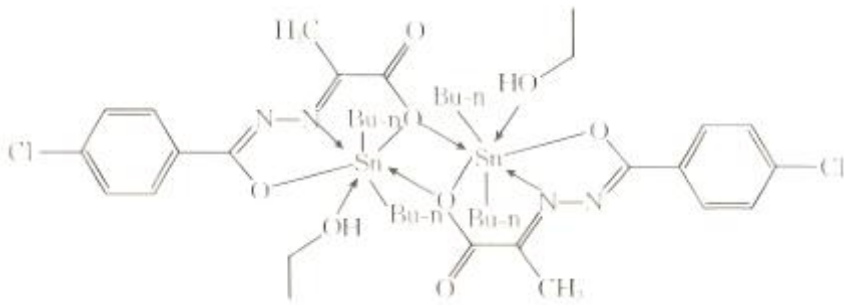
(1) 已知 Sn 和 Si 同族，基态 Sn 原子的外围电子排布式为_____，基态氧原子的外围电子排布式不能表示为 $2s^22p_x^22p_y^2$ ，因为这违背了_____（填标号）。

A. 泡利原理 B. 洪特规则 C. 能量最低原理

(2) $\text{Sn}(\text{OH})_4$ ，在碱性介质中可转化为 $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ ，则 $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ 中 Sn 与 O 之间的化学键不可能是_____（填标号）。

A. π 键 B. σ 键 C. 配位键 D. 极性键

(3) 某种锡的化合物可作为治疗癌症药物的原料，结构如图（ $\text{Bu}-\text{n}$ 为正丁基）。

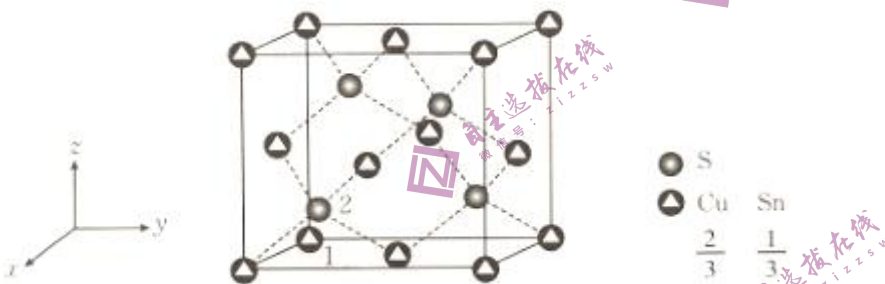


①结构中 1 个 Sn 原子形成的配位键有_____个。

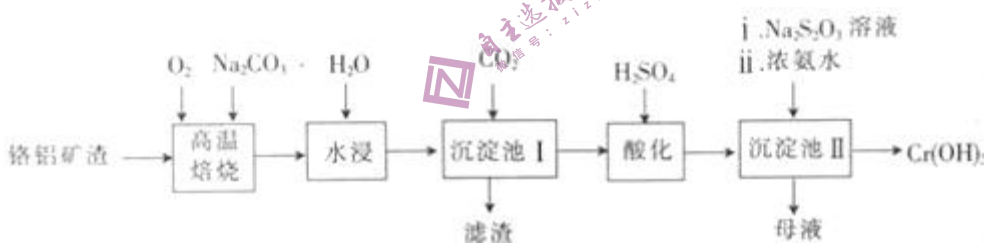
②结构中 N 原子的杂化类型为_____。

③上述涉及的第二周期的元素中，第一电离能从大到小的顺序为_____。

(4) Cu_2SnS_3 属于立方晶体 (如图所示) 图中原子 1 的坐标为 $(0,0,0)$, 则原子 2 的坐标为_____。其晶胞参数为 anm , 阿伏加德罗常数的值为 N_A , S 原子填充在 $\text{Cu}_x(\text{Sn}_{1-x})$ 构成的正四面体空隙中, 则 Cu_2SnS_3 的密度为_____ (列出计算式) $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。



18. (14 分) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 可用于制备铬颜料及铬盐, 由铬铝矿渣 (含 57% 的 Cr_2O_3 , 其余为 Al_2O_3 和 SiO_2) 制备 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的工艺流程如图所示。回答下列问题:



已知: ①“高温焙烧”可以使矿渣转化为可溶性盐。

②酸性条件下, CrO_4^{2-} 会转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 。

(1)“高温焙烧”前需将铬铝矿渣进行球磨粉碎, 目的是_____。

“高温焙烧”时 Cr_2O_3 最终生成 Na_2CrO_4 , 当有 7.6kg Cr_2O_3 参与反应时, 消耗 O_2 的体积为_____ m^3 (标准状况)。

(2)“滤渣”的主要成分为_____ (填化学式)。

(3)“酸化”时, 含铬微粒发生反应的离子方程式为_____。

(4) “沉淀池 II” 中加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的目的是_____。

(5) “母液” 中溶质的主要成分除 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 外, 还有_____ (填化学式)。

(6) 某工厂用 10t 该铬铝矿渣制备 $\text{Cr}(\text{OH})_3$, 若铬的损耗率为 20%, 最终可以得到 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的质量为_____t。

