

绝密★启用前

辽宁省名校联盟 2022 届高三 10 月份联合考试

化学

命题人：辽油一高 王光明

审题人：辽油一高 郑建楠

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡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。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 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64

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。

- 新时代的中国科技发展举世瞩目，更加增强了中华民族的自信心和自豪感。下列有关化学与科技材料的叙述不正确的是
 - 我国火星探测器祝融号探测器所用太阳能电池板主要材料为硅
 - 我国“天宫二号”使用的纳米陶瓷铝合金硬度大、强度高
 - 我国 C919 大飞机所用的材料中，尾翼主盒(碳纤维)主要成分传统无机非金属材料
 - 港珠澳大桥使用的超高相对分子质量聚乙烯纤维吊装缆绳，具有质量轻、强度大、耐磨、耐腐蚀的优点
- 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
 - 10 g $D_2^{18}O$ 中含有的质子数与中子数均为 $5N_A$
 - 常温常压下，4.6 g NO_2 与 N_2O_4 混合物中含有的氧原子数目为 $0.2N_A$
 - $0.15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $MgCl_2$ 溶液中，含有的 Cl^- 数目约为 $0.3N_A$
 - 加热含 1 mol $FeCl_3$ 的饱和溶液最多可形成胶体粒子数为 N_A
- 下列物质能够通过图示中阴影部分反应类型制取的是



- ① $FeCl_2$ ② $FeCl_3$ ③ HCl ④ H_2SiO_3 ⑤ $Al(OH)_3$ ⑥ $Fe(OH)_3$
- A. ②③ B. ②③④⑤ C. ①②③⑥ D. 全部

化学 第 1 页(共 8 页)

1

官方微信公众号：zizzsw
官方网站：www.zizzs.com

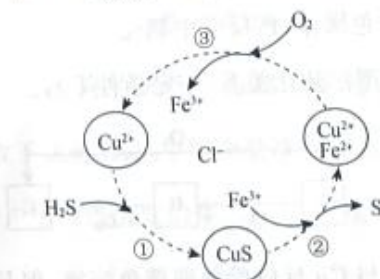
咨询热线：010-5601 9830
微信客服：zizzs2018

4. 下列各组物质在一定条件下发生化学反应, 一种反应物过量, 另一种反应物能完全反应的是
- A. 过量的氮气与氢气
B. 过量的二氧化锰与浓盐酸
C. 过量的铜与浓硫酸
D. 过量的锌与浓硫酸

5. 下列实验符合操作要求且能达到实验目的的是



- A. 图 I: 制取氢氧化铁胶体
B. 图 II: 配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液
C. 图 III: 用于验证木炭与浓硫酸的反应产物中含有 CO₂
D. 图 IV: 验证干燥的氯气不具有漂白作用
6. 向某溶液中加入金属铝有氢气放出, 此溶液中还可能含有 ① K⁺ ② Mg²⁺ ③ NO₃⁻ ④ SO₄²⁻ ⑤ AlO₂⁻ ⑥ NH₄⁺ ⑦ HCO₃⁻ ⑧ CO₃²⁻ 中的几种离子, 则在该溶液中可能大量共存的离子组合正确的是
- A. ①②③④⑥
B. ①②④⑥
C. ①②④⑤⑥
D. ①③④⑥⑦⑧
7. 硫化氢的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。将 H₂S 和空气的混合气体通入 FeCl₃、FeCl₂ 和 CuCl₂ 的混合溶液中回收 S, 其转化如图所示 (CuS 不溶于水)。下列说法中不正确的是

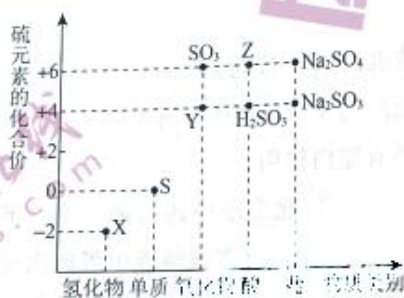


- A. 过程①中, 生成 CuS 的反应为 $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$
B. 过程②中, Fe³⁺ 作氧化剂
C. 转化图中化合价不变的元素只有铜和氯
D. 回收 S 的总反应为 $2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S \downarrow$
8. 满足下列前提条件的离子方程式书写正确的是
- A. 向 Ba(OH)₂ 溶液中滴加 NaHSO₄ 溶液至混合溶液恰好为中性: $Ba^{2+} + OH^- + H^+ + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + H_2O$
B. 向 Fe(NO₃)₃ 溶液中加入过量的 HI 溶液: $2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$
C. Mg(HCO₃)₂ 溶液与过量 NaOH 溶液反应: $Mg^{2+} + 2HCO_3^- + 4OH^- = Mg(OH)_2 \downarrow + 2H_2O + 2CO_3^{2-}$
D. 向 FeBr₂ 溶液中通入适量的氯气至溶液中有一半的 Br⁻ 被氧化成 Br₂: $2Fe^{2+} + 4Br^- + 3Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Br_2 + 6Cl^-$

9. 化学实验中常将溶液或试剂进行酸化,下列酸化处理的措施正确的是

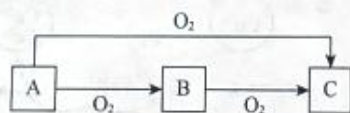
- A. 定性检验溶液中是否含有 SO_4^{2-} 时,先用稀硝酸酸化,再向所得溶液中加入 BaCl_2 溶液
- B. 为提高 KMnO_4 溶液的氧化能力,用盐酸将 KMnO_4 溶液酸化
- C. 配制 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液时,为了抑制 Fe^{2+} 的水解可用稀硝酸酸化
- D. 检验溴乙烷中的溴元素时,先用 NaOH 溶液与其混合加热,再用稀硝酸酸化,然后再滴加硝酸银溶液

10. 元素的价类二维图是我们学习元素及其化合物相关知识的重要模型和工具,它指的是以元素的化合价为纵坐标,以物质的类别为横坐标所绘制的二维平面图像。下图为硫元素的价类二维图:



根据图像信息判断下列说法正确的是

- A. 从硫元素化合价变化的角度分析,图中既有氧化性又有还原性的化合物有 4 种
- B. 将 X 与 Y 混合,可生成淡黄色固体,该反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1:1
- C. 上述八种物质中,符合如下图所示转化关系(一定条件下),则 A 为 X, B 为 S, C 为 Y



D. 有同学预测足量 Z 的浓溶液与 Cu 反应后得到蓝色溶液,但是实验结果得到白色固体,现欲得到蓝色溶液,可向所得混合物中加蒸馏水并不断搅拌

11. 以下所涉及元素均为中学化学中常见的短周期元素,根据下表所给出的部分短周期元素的原子半径及主要化合价的相关信息,判断以下叙述正确的是

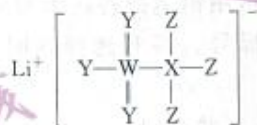
元素代号	M	R	Q	T	X	Y	Z
原子半径/nm	0.037	0.186	0.074	0.102	0.150	0.160	0.099
主要化合价	+1	+1	-2	-2,+4,+6	+3	+2	-1,+7

- A. M、Q、Z 都在第二周期
- B. 气态氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{T} < \text{HZ}$
- C. M 与 Q 形成的是离子化合物
- D. Q^{2-} 、 R^+ 、 Y^{2+} 、 X^{3+} 的离子半径由大到小的顺序为 $\text{R}^+ > \text{Y}^{2+} > \text{X}^{3+} > \text{Q}^{2-}$

12. 砷是第 V A 族元素, 黄砷(As_4)是其一种单质, 每个 As 原子最外层电子数均满足 8 电子稳定结构, 其分子空间结构与白磷(P_4)相似。以下关于黄砷的结构和性质的叙述正确的是

- A. 砷原子之间以 sp^3 杂化轨道成键, 分子中共价键键角为 $109^\circ 28'$
- B. 黄砷中共价键键能大于白磷
- C. 黄砷属于分子晶体, 其熔点高于白磷
- D. 黄砷属于极性分子, 易溶于水

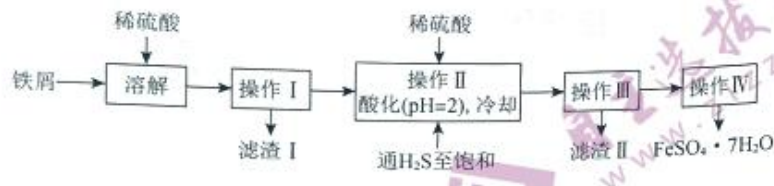
13. 一种广泛用于锂离子电池的物质结构如图所示。X、Y、Z、W 为原子序数依次递增的四种短周期主族元素, Y、W 同主族, 原子半径: $r(X) > r(Y) > r(Z)$ 。下列说法正确的是



- A. Y 在该物质中仅有一种价态
 - B. 离子化合物 XZ 中所有原子都满足 8 电子稳定结构
 - C. X 的氢化物中只有极性键
 - D. W 的简单氢化物的沸点高于 Y 的简单氢化物
14. 有机化合物与生活息息相关。下列关于有机物组成、结构及性质的说法错误的是
- A. 符合 C_nH_{2n} 通式的不同碳原子数的链烃一定是同系物
 - B. 用适量的新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液可以鉴别乙醇、乙酸和葡萄糖(可适当调节温度)
 - C. 相同质量的苹果酸 $[HOOCCH(OH)CH_2COOH]$ 分别与足量钠和碳酸氢钠反应时, 放出 H_2 和 CO_2 的物质的量之比为 3 : 4
 - D. 相对分子质量相同的 A 酸和 B 醇生成酯 $C_9H_{18}O_2$, 并且 B 醇在 Cu 或 Ag 作催化剂条件下能够被 O_2 氧化成醛, 则符合此条件的酯的同分异构体有 16 种
15. 足量铜与一定量的浓硝酸反应, 得到硝酸铜溶液和 NO_2 (忽略 NO_2 向 N_2O_4 的转化)、NO 的混合气体 3.36 L (已折算成标准状况), 这些气体与一定体积的氧气混合后通入水中, 所有气体完全被水吸收生成硝酸。若向所得硝酸铜溶液中加入 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液至铜离子恰好完全沉淀时消耗氢氧化钠溶液的体积是 150 mL。下列说法不正确的是
- A. 混合气体中含 NO_2 和 NO 的体积之比为 1 : 1
 - B. 消耗氧气的体积为 1.68 L
 - C. 此反应过程中转移的电子为 0.3 mol
 - D. 原浓硝酸含溶质的物质的量为 0.45 mol

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

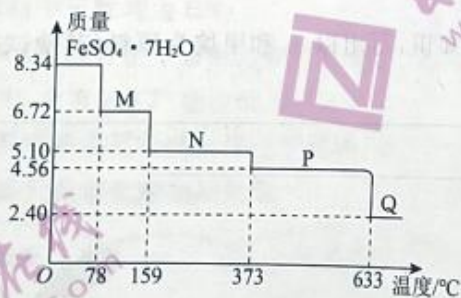
16. (12 分) 铁是人体必须的微量元素，绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)是治疗缺铁性贫血药品的重要成分。下面是以市售铁屑(含少量锡、氧化铁等杂质)为原料生产纯净绿矾的一种方法：



查询资料，得有关物质的数据如下表：

25 °C	pH
饱和 H_2S 溶液	3.9
SnS 沉淀完全	1.6
FeS 开始沉淀	3.0
FeS 沉淀完全	3.7

- (1) 在溶液中用硫酸酸化至 $\text{pH}=2$ 的目的是_____。
- (2) 滤渣 II 的主要成分是_____。
- (3) 操作 IV 的顺序依次为_____、冷却结晶、_____。
- (4) 制得的绿矾晶体由于保存不妥容易被氧化。某同学想了解其是否被氧化，可选择_____试剂检验。
- (5) 如图是 $8.34 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品受热脱水过程的热重曲线(样品质量随温度变化的曲线)。



- ① 试确定 $78 \text{ }^\circ\text{C}$ 时固体物质 M 的化学式：_____。
- ② 取适量 $380 \text{ }^\circ\text{C}$ 时所得的样品 P，隔绝空气加热至 $650 \text{ }^\circ\text{C}$ ，得到一种红棕色的物质 Q，同时有两种无色气体生成且两种气体的组成元素相同，相对分子质量相差 16，写出该反应的化学方程式：_____。

化学 第 5 页(共 8 页)

17. (13分) 某研究性学习小组利用装置 I 制取 SO_2 (加热装置未标注), 并对 SO_2 的性质进行实验探究。



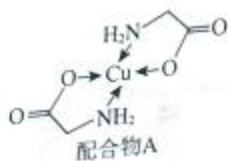
- (1) 组装好仪器后, 首先进行的操作为_____。
 - (2) 甲装置中反应的化学方程式是_____。
 - (3) 该学习小组当中某同学提出将装置 I 中的甲装置替换成装置 II 会更好, 则选择装置 II 的优点在于:_____。
 - (4) 按照该同学提议替换装置后, 打开弹簧夹 a、b, 通入一段时间氮气, 关闭弹簧夹 c, 停止通氮气。
 - ① 关闭弹簧夹 a, 打开弹簧夹 b, 向三颈烧瓶中滴加浓硫酸 (体积分数 70%)。实验过程中试管 B 中没有明显变化, 盛装 H_2S 溶液的试管中出现淡黄色浑浊, 该实验证明二氧化硫具有_____性。实验结束后取下试管 B, 从中取少量溶液于洁净的试管中。向试管中通入如下的气体, 能使试管内的溶液产生白色沉淀的是_____ (填字母)。

a. Cl_2 b. NH_3 c. CO_2 d. NO_2
 - ② 若对碳、硅的非金属性相对强弱进行实验验证。试管 A 中盛装的试剂为_____。关闭弹簧夹 b, 打开弹簧夹 a, 向三颈烧瓶中滴加浓硫酸 (体积分数 70%), 能够说明碳的非金属性比硅强的实验现象为_____。
- _____, 该实验同时也能说明酸性 H_2SO_3 _____ H_2CO_3 (填“>”或“<”)。

18. (16分) 铜是人类认识最早的金属之一, 铜及其化合物在人类的日常生活和工业生产等领域有广泛的应用。请回答下列问题:

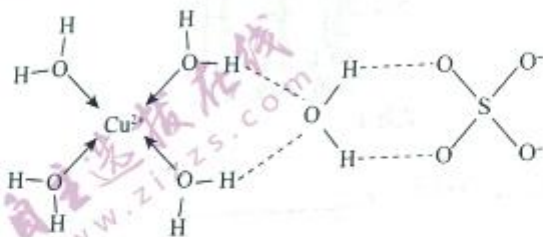
- I. 基态铜原子价层电子排布图为_____, 其核外占据最高能层电子的电子云轮廓图的形状为_____, 与铜元素原子最外层电子数相同的同一周期元素除铜元素原子外还有_____种元素。

II. 已知铜的配合物 A 结构如图:



A 中所含第二周期各元素基态原子中, 第一电离能大小顺序为 _____, A 中所有的 C 原子杂化轨道类型为 _____。

III. 胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 结构示意图如下:



(1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中不存在的相互作用有 _____ (填字母, 下同); 加热蓝色胆矾晶体得到白色硫酸铜固体依次破坏的相互作用有 _____。

A. 离子键 B. 极性键 C. 非极性键 D. 配位键 E. 氢键

(2) 将胆矾晶体配制成硫酸铜溶液, 向溶液中逐滴加入氨水至过量, 得到深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液, 该配合物的内界结构式可以表示为 _____ (配体不用结构式表示), 根据价层电子对互斥理论判断硫酸根离子的空间结构为 _____ 形。

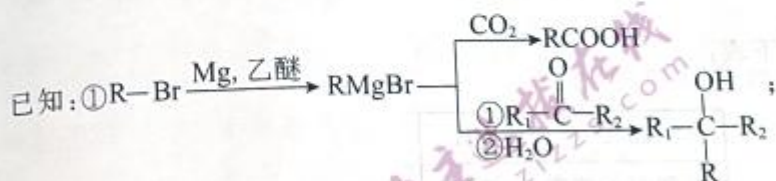
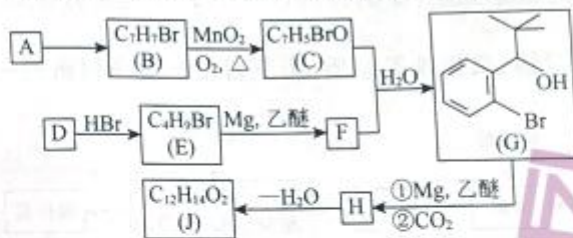
IV. 某铜氧化合物是一种杀菌剂和陶瓷的着色剂, 其立方晶胞如图所示。



(1) 该铜氧化合物的化学式为 _____。

(2) 若 O 原子与 Cu 原子之间最短距离为 d pm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 该晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

19. (14分) 有机合成在制药工业领域有着不可或缺的重大应用价值。某种新药有机物J是采用芳香烃A和不饱和烃D作为原料通过一系列反应进行合成的, 具体合成路线如下:



② 有机物J结构中含两个环。

回答下列问题:

(1) D的结构简式为 _____, D的同分异构体中其有顺反异构的分子X的核磁共振氢谱显示的峰面积之比为 _____

(2) A \rightarrow B 的反应类型为 _____。

(3) D \rightarrow E 的化学反应方程式为 _____

H \rightarrow J 的化学反应方程式为 _____

(4) 符合下列条件的 J 的同分异构体有 _____ 种。

- ① 官能团与苯环直接相连
- ② 苯环上有三个取代基
- ③ 与 $NaHCO_3$ 溶液反应产生气泡

(5) 利用题中信息和所学知识, 写出以 A 和甲烷为原料(其他试剂自选), 合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CH}_3$ 的路线流程图: _____

参考答案及解析

一、选择题

1. C 【解析】太阳能电池板的主要材料为单质硅，A项正确；纳米陶瓷铝合金属于新型材料，具有强度高、硬度大的特点，所以用于“天宫二号”的舱外对空铝合金具有硬度大的特点，B项正确；碳纤维属于新型无机非金属材料，C项错误；超高相对分子质量的聚乙烯具有质量轻、强度大、耐磨、耐腐蚀的优点，D项正确。
2. B 【解析】 $D_2^{18}O$ 的相对分子质量为22，10 g中所含的质子数不等于5 mol，A项错误； NO_2 和 N_2O_4 的最简式均为 NO_2 ，氧原子的质量分数是个定值，故4.6 g混合物中含O原子为0.2 mol，即含有 $0.2N_A$ 个氧原子，B项正确；溶液体积不明确，溶液中 Cl^- 的个数无法计算，C项错误；一个氢氧化铁胶粒是多个氢氧化铁分子的聚集体并吸附阳离子而带有正电荷，所以含1 mol氯化铁的溶液形成的胶粒个数小于 N_A ，D项错误。
3. C 【解析】① $Fe+2FeCl_3=3FeCl_2$ 、② $2Fe+3Cl_2=2FeCl_3$ 、③ $H_2+Cl_2=2HCl$ (条件：光照或点燃)、⑥ $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3$ ，④和⑤通常采用复分解反应制得，故选C项。
4. D 【解析】工业合成氨为可逆反应，即使氮气过量也不能使氢气完全反应，A项错误；二氧化锰只与浓盐酸反应，随着反应进行浓盐酸变稀，二氧化锰不与稀盐酸反应，B项错误；铜活泼性弱，只能与浓硫酸在加热条件下反应，与稀硫酸不反应，硫酸不能完全反应，C项错误；过量的锌与浓硫酸反应，首先生成二氧化硫，当浓硫酸变为稀硫酸的时候，生成氢气，过量的锌与浓硫酸反应时，硫酸能全部反应，D项正确。
5. D 【解析】制备氢氧化铁胶体的正确方法是向沸水中加入少量氯化铁饱和溶液(或饱和溶液)加热至红褐色停止加热，A项错误；溶液氧化还原不能在容量瓶中进行，B项错误；木炭与浓硫酸反应生成二氧化硫和二氧化碳，二者均可使澄清石灰水变浑浊，C项错误；干燥的氯气通过a中干燥的有色布条不变色，通过b中湿润的有色布条褪色，可以验证干燥的氯气不具有漂白作用，D项正确。
6. B 【解析】全部铝在酸性或强碱性介质中均可放出氢气，若为酸性介质，则不能为强氧化性的酸，否则不会生成氢气，所以不能含有 NO_3^- 。若为酸性溶液中，可共存的离子组为①②④⑥；若为强碱性环境下能共存的离子组为①③④⑤⑧，B项正确。
7. C 【解析】由分析可知，①中发生反应 $H_2S+Cu^{2+}=CuS\downarrow+2H^+$ ，A项正确；②中发生反应 $CuS+2Fe^{3+}=S+2Fe^{2+}+Cu^{2+}$ ，铁的化合价降低， Fe^{3+} 作氧化剂，B项正确；转化图中化合价不变的元素有铜、氢和氯，C项错误；由分析可知，回收硫的总反应为 $2H_2S+O_2=2H_2O+2S\downarrow$ ，D项正确。
8. C 【解析】溶液呈中性，氢离子的物质的量与氢氧根离子的物质的量相等。1 mol氢氧化钡电离，生成1 mol Ba^{2+} 和2 mol OH^- ，因此需要2 mol H^+ ， SO_4^{2-} 会有剩余。所以正确的离子方程式为 $Ba^{2+}+2OH^-+2H^++SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow+2H_2O$ ，A项错误； NO_2^- 在酸性条件下具有强氧化性，B项错误；碳酸氢镁溶液中加入过量的氢氧化钠溶液，反应生成碳酸钠，更难溶的氢氧化镁沉淀和水，C项正确；还原性： $Fe^{2+}>Br^-$ ，通入 Cl_2 ，首先发生反应 $2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$ 。当溶液中有2 mol Fe^{2+} 反应时， Br^- 的总物质的量应为4 mol。一半的 Br^- 被氧化，即有2 mol的 Br^- 参加反应。所以正确的反应方程式应为 $2Fe^{2+}+2Br^-+2Cl_2=2Fe^{3+}+Br_2+4Cl^-$ ，D项错误。
9. D 【解析】若溶液中含有 SO_3^{2-} 时，用稀硝酸酸化，则可得 SO_3 氧化为 SO_4^{2-} 无法检验是否含有 SO_3^{2-} ，A项错误；高锰酸钾在酸性条件下有较强的氧化性，可将 Cl^- 氧化，故不能用盐酸酸化，B项错误；硝酸可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，所以不能用硝酸酸化，C项错误；检验溴乙烷中的溴元素时，可先将氢氧化钠溶液与其混合加热让其水解，硝酸中和过量的氢氧化钠后使溶液呈酸性，再检验溶液中的溴离子，D项正确。
10. C 【解析】硫元素的化合价有-2价、0价、+4价、+6价。具有中间价态的元素，既有氧化性又有还原性，所以0价、+4价硫既有还原性又有氧化性。但S属于单



· 化学 ·

参考答案及解析

质,符合题意的化合物为 SO_2 、 H_2SO_3 和 Na_2SO_3 三种,A项错误;X为硫化氢,Y为二氧化硫,将二者混合发生反应: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$,反应中氧化产物与还原产物均为单质硫,二者的物质的量之比为 2:1,B项错误;结合题中图像信息可知,A为硫化氢,B为硫,C为二氧化硫。硫化氢与少量氧气反应生成单质硫,与足量氧气反应生成二氧化硫。单质硫与氧气在点燃条件下反应生成二氧化硫,符合题中三转化关系,C项正确;浓硫酸具有吸水性,可得到白色固体硫酸铜,若配得为蓝色溶液,为避免酸液飞溅,应将反应后的液体沿烧杯内壁缓缓倒入盛有水的烧杯中,并用玻璃棒不断搅拌,D项错误。

11. B 【解析】结合题中表格所给信息可推断出 M 为 H, R 为 Na, Q 为 O, T 为 S, X 为 Al, Y 为 Mg, Z 为 Cl。M 为氢元素在第一周期, Q 为氧元素在第二周期, Z 为氯元素在第三周期, A 项错误;元素非金属性越强,气态氢化物的稳定性越强,所以硫化氢的稳定性小于氯化氢, B 项正确; M 与 Q 形成的化合物为水或过氧化氢,均为共价化合物, C 项错误;对于核外电子排布相同的阴离子,原子序数小的离子半径反而大。所以离子半径: $\text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$, D 项错误。

12. C 【解析】黄砷分子结构与白磷相似,分子中共价键键角均为 60° , A 项错误;原子半径: $\text{As} > \text{P}$, 键长越大键能往往越小,黄砷中共价键键能小于白磷, B 项错误;黄砷与白磷结构相似,形成的晶体都为分子晶体,相对分子质量越大,分子间作用力越强,则熔点越高,所以黄砷的熔点高于白磷, C 项正确;黄砷和白磷都是非极性分子,难溶于水, D 项错误。

13. A 【解析】由元素分析可知, W 元素有 6 个键,且在 4 种元素中原子序数最大,又为短周期元素,故 W 为 S, 则 Y 为 O。同理 X 连有 4 个键,且原子序数 $> \text{Y}$ 的,故 X 为碳元素, Z 只有一个键,故为 H 元素。氧元素在该物质中只显示 -2 价, A 项正确; XZ 为 CH_4 , 属于共价化合物, B 项错误; X 和 Y 的化合物为烃类物质,碳原子数大于 1 的烃中碳原子和碳原子之间存在非极性共价键, C 项错误;由于水分子之间存在分子间氢键,所以水的沸点高于硫化氢的沸点, D 项错误。

14. D 【解析】符合 C_nH_{2n} 通式的烃类物质有环烷烃与单烯烃,题中要求是链烃,所以符合条件的只有单烯烃。

不同碳原子数的单烯烃分子之间一定互为同系物, A 项正确;常温下,乙醇遇到新制的氢氧化铜悬浊液会互溶,无明显现象。乙酸遇到新制的氢氧化铜悬浊液会发生酸碱中和反应,导致蓝色絮状沉淀溶解。葡萄糖遇到新制的氢氧化铜悬浊液在加热条件下会发生反应,产生砖红色沉淀, B 项正确;能与 Na 反应的有机官能团有 $-\text{OH}$ 和 $-\text{COOH}$, 与 NaHCO_3 反应的官能团只有 $-\text{COOH}$, 所以当相同质量的苹果酸遇到足量的 Na 和 NaHCO_3 反应时,放出的 H_2 与 CO_2 的物质的量之比为 3:4, C 项正确;根据酯的分子式可知, A 酸和 B 醇分别是饱和一元羧酸和饱和一元醇。相对分子质量相同的羧酸和醇生成酯 $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$, 因此羧酸比醇少一个碳原子,即羧酸的碳原子数为 4,醇的碳原子数为 5。碳原子数为 4 的饱和一元羧酸可以改写为 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$, 丙基 $-\text{C}_3\text{H}_7$ 有两种结构,故 A 酸有两种结构。B 醇能够在催化剂条件下被氧气氧化成醛,则 B 醇的结构为 $\text{C}_4\text{H}_9-\text{CH}_2\text{OH}$, 有 4 种结构。所以符合条件的酯的结构共有 $2 \times 4 = 8$ 种, D 项错误。

15. B 【解析】标准状况下 3.36 L 混合气体的物质的量为 0.15 mol, 150 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液中,氢氧化钠的物质的量为 0.3 mol, 即为电子转移的物质的量为 0.3 mol。设 NO 的物质的量为 X, NO_2 的物质的量为 Y, 则 $X + Y = 0.15$, 根据得失电子守恒可知 $3X + Y = 0.3$, 解得 $X = Y = 0.075 \text{ mol}$, A 项正确;消耗氧气的物质的量为 $0.3 \text{ mol} \div 4 = 0.075 \text{ mol}$ 。消耗标准状况下氧气的体积为 $0.075 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.68 \text{ L}$ 。此选项无标准状况, B 项错误;按 A 项分析,转移电子的物质的量为 0.3 mol, C 项正确;当离子恰好沉淀时反应后的溶液为硝酸钠,根据钠离子守恒可知,硝酸钠中硝酸根离子的物质的量为 0.3 mol, 根据氮原子守恒可知硝酸的物质的量为 $0.3 \text{ mol} + 0.15 \text{ mol} = 0.45 \text{ mol}$, D 项正确。

二、非选择题

16. (12分)(1)防止 Fe^{2+} 生成沉淀(若多答出使 Sn^{2+} 完全沉淀不扣分)(2分)
(2) SnS (2分)
(3)蒸发(加热)浓缩(1分) 过滤(多答出洗涤、干燥不扣分)(1分)
(4) KSCN (其他答案合理即可)(1分)

(5) ① $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

② $2\text{FeSO}_4 \xrightarrow{650^\circ\text{C}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow$ (条件: 650°C) (3分)

【解析】(1) Fe^{2+} 开始沉淀时溶液的 $\text{pH}=3.0$, 操作 II 加入稀硫酸调节溶液 $\text{pH}=2$ 是为了除去杂质离子 Sn^{2+} , 同时也可防止 Fe^{2+} 生成沉淀。

(2) 操作 II 中通入硫化氢至饱和增大了 S^{2-} 浓度, 使 Sn^{2+} 完全沉淀。

(3) 操作 IV 的目的是从热液中所含绿矾晶体, 获得绿矾晶体应选用结晶的方法, 为蒸发浓缩, 再冷却结晶, 最后过滤、洗涤、干燥。

(4) 绿矾被氧化会生成 Fe^{3+} , 检验 Fe^{3+} 用 KSCN 溶液等试剂。

(5) ① 根据图像分析, 在 78°C 时, 固体质量变为 6.72g , 绿矾加热失去结晶水, 质量减少。设失去结晶水 x 个, $8.34\text{g FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品物质的量为 0.03mol , 根据加热分解减少的是水的质量列式: $0.03\text{mol} \times 18\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8.34\text{g} - 6.72\text{g} = 1.62\text{g}$, 解得 $x=3$, 所以加热到 78°C 时, 固体为 $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。

② 晶体全部失去结晶水得到固体质量为 $8.34\text{g} - 0.03\text{mol} \times 7 \times 18\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4.56\text{g}$, 对应温度为 373°C 。取适量 380°C 时所得的样品(即 FeSO_4) 隔绝空气, 加热至 650°C , 硫酸亚铁受热分解得到一种红棕色的物质 Q, 判断为 Fe_2O_3 , 同时有两种无色气体生成, 且两种气体的组成元素相同, 相对分子质量相差 16, 判断为二氧化硫和三氧化硫。

17. (13分) (1) 检查装置气密性(1分)

(2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (条件加热)(2分)

(3) 通入氮气排除体系内空气, 防止空气对实验产生干扰(反应无需加热, 节省能源)(2分)(括号内可答可不答, 若只答括号内部分, 给1分)

(4) ① 氧化(1分) abd (2分) (答出任意三个选项只给1分, 答错不给分)

② 酸性 KMnO_4 溶液(或红溶液)(2分) A 中酸性 KMnO_4 溶液没有完全褪色, 盛有 Na_2SiO_3 溶液的试管出现白色沉淀(A 中品红溶液不褪色, 盛有 Na_2SiO_3 溶液的试管出现白色沉淀)(2分) $>$ (1分)

【解析】(1) 气体的制备及性质验证装置为避免装置漏气, 加入药品前必须进行装置气密性的检验。

(3) 空气中的氧气对 SO_2 性质探究实验产生干扰。

(4) ① SO_2 与 BaCl_2 溶液不反应, 通入 Cl_2 和 NO_2 会产生 BaSO_4 沉淀, 通入 NH_3 会产生 BaSO_3 沉淀。

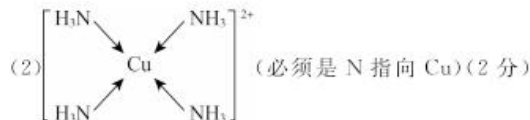
② 当 A 中酸性 KMnO_4 溶液没有完全褪色(或品红溶液不褪色), 说明 SO_2 没有完全除尽; 避免了二氧化硫和可溶性硅酸盐反应; 二氧化碳可使硅酸钠溶液析出硅酸白色沉淀, 说明碳酸能制取硅酸, 证明碳酸酸性强于硅酸酸性(若 A 试剂为品红试液, 则现象为品红溶液不褪色, 盛有 Na_2SiO_3 溶液的试管出现白色沉淀)。

18. (16分) I. $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ (2分) 球形(1分)

2(1分)

II. $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ (2分) sp^2, sp^3 (1分)(答错一个不给分)

III. (1) C (1分) E、D (2分)(顺序反或者错答不给分)



正四面体(1分)

IV. (1) Cu_2O (1分)

(2) $\frac{11.02}{\left(\frac{1.36}{2}\right) \times 10^{-20} \times N_A}$ (2分)

【解析】I. 铜位于周期表中第四周期 IB 族, 为 29 号元素, 基态核外电子排布为 $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^1$, 价电子排布图

为 $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ \uparrow 。其基态铜原子的核外占据最高能层 4s 轨道的电子云轮廓图形状为球形。与铜元素核外电子数相同的同一周期元素还有 K、Cr。

II. A 中所含第二周期元素分别为 C、N、O, 同周期元素第一电离能从左到右呈增大趋势, 但第 VA 族最外层为半充满稳定结构, 其第一电离能大于同周期的第 VIA 族元素, 因此第一电离能 $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ 。

III. (1) 由胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 结构示意图可知, 铜离子与水分子之间存在配位键, 水分子内部存在极性共价键, 水分子之间存在氢键, 硫酸根离子内部存在极性共价键, 硫酸根离子与水合铜离子间存在离子键, 故不存在的作用力是非极性键。加热蓝色胆矾晶体得到白

· 化学 ·

参考答案及解析

色硫酸铜固体依次破坏水分子间的氢键以及铜离子与水分子之间的配位键。

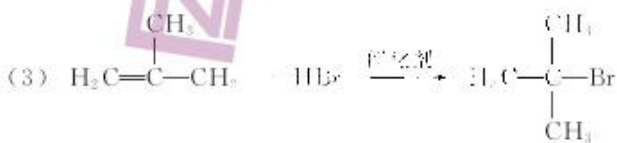
IV. (1) 白球位于顶点和体心, 黑球位于体内, 根据均摊法可知, 该晶胞中白球的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$, 黑球的个数为 4, 白球与黑球数目之比为 1 : 2, 所以化学式为 Cu_2O 。

(2) 由图可知, O 原子与 Cu 原子之间的最短距离为 d pm, 则晶胞参数为 $\frac{4\sqrt{3}d}{3}$ pm, 晶胞中有 2 个 O 原子, 4 个 Cu

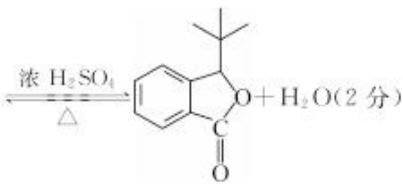
原子, 晶体的密度为 $\frac{144 \times 2}{\left(\frac{4\sqrt{3}d}{3}\right)^3 \times 10^{-27} \times N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

19. (14 分) (1) $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$ (2 分) 3 : 1 (2 分)

(2) 取代反应 (1 分)

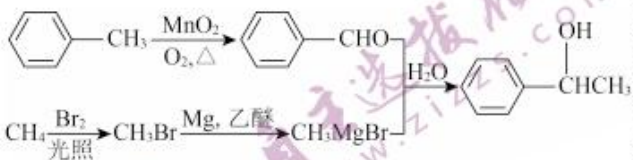


(多写了加热符号也给分) (2 分)



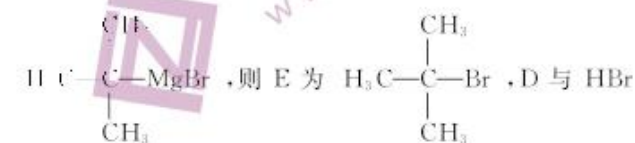
(4) 80 (2 分)

(5)



(3 分) (写出上边路线给 1 分, 写出下边两步路线给 1 分, 最后一步路线给 1 分)

【解析】由题可知, A 和 D 为两种不饱和的烃, 根据已知①, C 和 F 发生反应生成 G, 再结合 C 的分子式



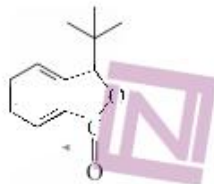
发生加成反应得到 E, 故 D 为 $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$; B 到 C 为催化氧化, 再结合 B 的分子式 $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$, 则 B 为



A 发生取代反应得到 B, 故 A 为

由 G 到 H 的反应条件, 再结合已知①可以得到 H 为

由于有机物 J 结构中含有两个环, 故可能是 H 发生分子内的酯化, 得到 J 为



(1) D 的同分异构体中具有顺反异构的分子 X 的结构简式为 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$, 有两组等效氢, 数值分别为 6 和 2, 因此核磁共振氢谱显示的峰面积之比为 3 : 1。

(4) 由已知①可知苯环的三个取代基分别为 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{C}_3\text{H}_7$, $-\text{C}_3\text{H}_7$ 的同分异构体有 8 种, 苯环有一个不同取代基的异构体有 10 种, 因此同分异构体总数为 $8 \times 10 = 80$ 种。

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+ 大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线