

绝密*启用前

2018年普通高等学校招生全国统一考试

化学试题参考答案

一.选择题

1.C 2.A 3.D 4.D 5.B 6.C

二.选择题

7.B 8.BC 9.C 10.AD 11.D 12.CD

三.非选择题

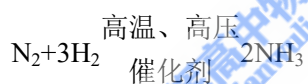
13.

(1)二 VA

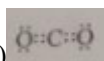


(极性)共价键

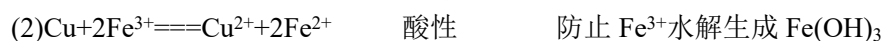
(2)Al H₂



(3)

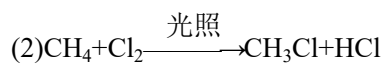


14.



15.

(1)氯气



(3) CH_3OH

(4)取代反应

(5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

16.

(1)-196 小于

(2) Cr^{3+} B

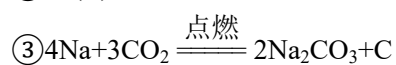
(3)大于 pH 升高 HO_2^- 的浓度增加, 分解速率加快 过氧化氢浓度越高其电离程度越低, 分解率越小

17.

(1)碳酸氢钠溶液 浓硫酸 产生的气体使干燥管内盐酸液面下降，与碳酸钙脱离接触，反应停止 生成的硫酸钙覆盖在碳酸钙表面，阻止反应进一步进行

(2)①D

②碳(C)



四.选考题

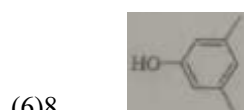
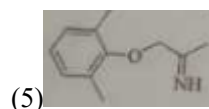
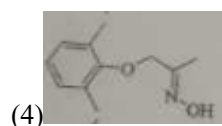
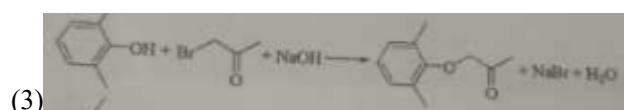
18.

18-I BD

18-II

(1)2, 6-二甲基苯酚

(2)羰基、溴



(6)8

19.

19-I BC

19-II

(1)离子键 CD

(2)①V形 sp^3 极性

②水分子间存在氢键

(3)3 σ 键和 π 键

(4)①4 4

②
$$\frac{4 \times 64 + 4 \times 56 + 8 \times 32}{(0.524^2 \times 1.032) \times 10^{-21} \times N_A}$$

支点
物理
曹亚辉高中物理
www.zhidianwuli.com

绝密★启用前

2018年普通高等学校招生全国统一考试（全国IV卷）

化 学（海南卷）

总分：100分

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

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。

3. 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 Fe 56 Cu 64

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 2 分，共 12 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.（2018年海南卷第1题）下列食品添加剂中，常用作防腐剂的是

- A. 碘酸钾 B. 碳酸氢钠 C. 苯甲酸钠 D. 磷酸氢钙

1. C 解析：碘酸钾用于补碘；碳酸氢钠用于发酵粉；磷酸氢钙用于肥料。

2.（2018年海南卷第2题）某工业废气所含氮氧化物（NO_x）的氮氧质量比约为 7：4，该 NO_x 可表示为

- A. N₂O B. NO C. N₂O₃ D. NO₂

2. A 解析：NO_x 中氮氧质量比为： $\frac{14}{16x} = \frac{7}{4}$ ，得 $x = \frac{1}{2}$ ，则该化学式为 N₂O，A 项正确。

3.（2018年海南卷第3题）用浓硫酸配制稀硫酸时，不必要的个人防护用品是

- A. 实验服 B. 橡胶手套 C. 护目镜 D. 防毒面罩

3. D 解析：浓硫酸没有毒，无需要带防毒面罩，选 D 项。

4.（2018年海南卷第4题）下列化合物中，能与 Na₂CO₃ 溶液反应生成沉淀且沉淀可溶于 NaOH 溶液的是

- A. MgCl₂ B. Ca(NO₃)₂ C. FeSO₄ D. AlCl₃

4. D 解析：CO₃²⁻ 与 Al³⁺ 发生双水解反应， $3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ，Al(OH)₃ 可以溶于 NaOH，反应为：Al(OH)₃ + NaOH = NaAlO₂ + 2H₂O，选 D 项。

5. (2018年海南卷第5题) 化学与生产生活密切相关, 下列说法错误的是

- A. Na_2O_2 可与 CO_2 反应放出氧气, 可用于制作呼吸面具
- B. SiO_2 具有导电性, 可用于制作光导纤维和光电池
- C. 聚四氟乙烯耐酸碱腐蚀, 可用作化工反应器的内壁涂层
- D. 氯水具有较强的氧化性, 可用于漂白纸张、织物等

5. B 解析: A 项, 发生反应为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$, 放出 O_2 可作呼吸面具, 正确; B 项, SiO_2 不具有导电性, Si 为半导体, 具有导电性, SiO_2 用于制光导纤维, 而 Si 用于制光电池, 错误; C 项, 聚四氟乙烯称为塑料王, 具有抗腐蚀性, 正确; D 项, 氯水中含有 HClO , 具有漂白性, 正确。

6. (2018年海南卷第6题) 某温度下向含 AgCl 固体的 AgCl 饱和溶液中加入少量稀盐酸, 下列说法正确的是

- A. AgCl 的溶解度、 K_{sp} 均减小
- B. AgCl 的溶解度、 K_{sp} 均不变
- C. AgCl 的溶解度减小、 K_{sp} 不变
- D. AgCl 的溶解度不变、 K_{sp} 减小

6. C 解析: AgCl 存在的沉淀溶解平衡为: $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$, 加入稀盐酸, 会使得平衡逆向移动, 溶液中 AgCl 固体含量增多, 即 AgCl 的溶解度减小。 K_{sp} 仅与温度有关, 题中温度不变, 则 K_{sp} 不变, C 项正确。

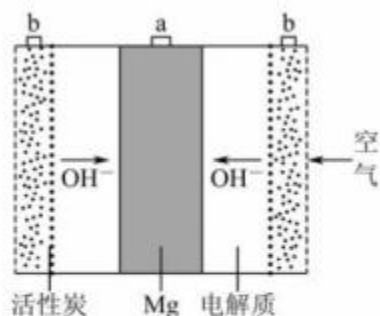
二、选择题: 本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选得 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确得 2 分, 选两个且都正确得 4 分, 但只要选错一个就得 0 分。

7. (2018年海南卷第7题) 下列分离方法正确的是

- A. 回收水溶液中的 I_2 : 加入乙醇, 分液、蒸发
- B. 回收含有 KCl 的 MnO_2 : 加水溶解, 过滤、干燥
- C. 除去氨气中的水蒸气: 通过盛有 P_2O_5 的干燥管
- D. 除去乙醇中的水: 加入无水氯化钙, 蒸馏

7. B 解析: A 项, 乙醇不能作为萃取剂, 错误; B 项, MnO_2 难溶于水, 过滤可以分离 MnO_2 和 KCl , 正确; C 项, NH_3 为碱性气体, 可以被 P_2O_5 吸收, 错误; D 项, 乙醇中的水, 应先加生石灰吸收后, 再蒸馏出乙醇, 错误。

8. (2018 年海南卷第 8 题)一种镁氧电池如图所示,电极材料为金属镁和吸附氧气的活性炭,电解液为 KOH 浓溶液。下列说法错误的是



- A. 电池总反应式为: $2\text{Mg} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B. 正极反应式为: $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$
- C. 活性炭可以加快 O_2 在负极上的反应速率
- D. 电子的移动方向由 a 经外电路到 b

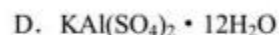
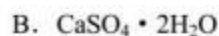
8. BC 解析: 该装置为原电池。Mg 比炭活泼, 故 Mg 作负极, B 项错误; 正极为活性炭, 图示中生成 OH^- , 则正极反应式为: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$, 负极为: $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$, 电池总反应即为正、负极相加, 为 $2\text{Mg} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2$, A 项正确; 活性炭可以吸附 O_2 , 在负极处, 可以加快反应速率, C 项正确; 电池中电子由负极移向正极, 即为 b 流向 a, D 项错误。

9. (2018 年海南卷第 9 题) N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 12 g 金刚石中含有化学键的数目为 $4 N_A$
- B. 18 g 的 D_2O 中含有的质子数为 $10 N_A$
- C. 28 g 的乙烯和环己烷混合气体中所含原子总数为 $6 N_A$
- D. 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液中 NH_4^+ 和 Cl^- 的数目均为 $1 N_A$

9. C 解析: A 项, 金刚石中一个碳原子形成 4 根化学键, 但是每根 C—C 键均被共用 2 次, 故 1 mol C 只能形成 $4 \times \frac{1}{2} \text{ mol} = 2 \text{ mol}$ C—C 键, 错误; B 项, D_2O 的摩尔质量为 $20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 18g D_2O 中的质子数为 $\frac{18}{20} \times 10 = 9 \text{ mol}$, 错误; C 项, 乙烯和环己烷的化学式可以通式 $(\text{CH}_2)_n$ 来表示, 28g 两者混合物中所含原子总数为 $\frac{28}{14n} \times 3n = 6 \text{ mol}$, 正确; D 项, NH_4^+ 部分水解生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 故溶液中 NH_4^+ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 之和为 1mol, 错误。

10. (2018 年海南卷第 10 题) 絮凝剂有助于去除工业和生活废水中的悬浮物。下列物质可作为絮凝剂的是



10. AD 解析: A 项, 含有 Fe^{3+} , 可以水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 具有净水作用, 正确; D 项, 含有 Al^{3+} , 可水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, 正确。

11. (2018 年海南卷第 11 题) 实验室常用乙酸与过量乙醇在浓硫酸催化下合成乙酸乙酯。下列说法正确的是

A. 该反应的类型为加成反应

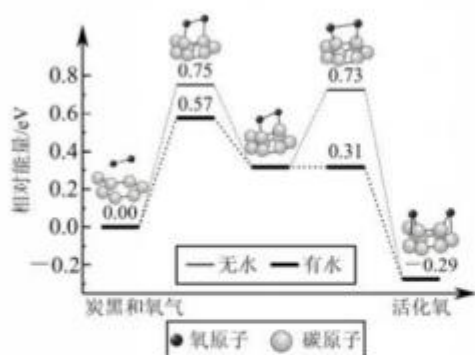
B. 乙酸乙酯的同分异构体共有三种

C. 可用饱和的碳酸氢钠溶液鉴定体系中是否有未反应的乙酸

D. 该反应为可逆反应, 加大乙醇的量可提高乙酸的转化率

11. D 解析: A 项, 酯化反应属于取代反应, 错误; B 项, 乙酸乙酯中具有酯类的同分异构体有: 甲酸丙酯、甲酸异丙酯和丙酸甲酯, 另外还存在不属于酯类的同分异构体, 故不止三种, 错误; C 项, 酯化反应中浓硫酸作催化剂, 故反应后的混合溶液中存在 H_2SO_4 , 若加入 NaHCO_3 溶液, 肯定会产生 CO_2 , 无法说明是否存在乙酸, 错误; D 项, 增加可逆反应中的一种反应物, 另一种反应物的转化率会提高, 正确。

12. (2018 年海南卷第 12 题) 炭黑是雾霾中的重要颗粒物, 研究发现它可以活化氧分子, 生成活化氧。活化过程的能量变化模拟计算结果如右图所示。活化氧可以快速氧化二氧化硫。下列说法正确的是



- A. 每活化一个氧分子吸收 0.29 eV 的能量
 B. 水可使氧分子活化反应的活化能降低 0.42 eV
 C. 氧分子的活化是 O—O 的断裂与 C—O 键的生成过程
 D. 炭黑颗粒是大气中二氧化硫转化为三氧化硫的催化剂

12. CD 解析: A 项, 从图中知, 反应物的总能量比生成物的总能量大, 故该过程为放热反应, 错误; B 项, 活化能是指反应过程中所要经历的最大能量, 图中在无水情况下, 要达到的最大能量为 0.75eV, 而有水时的反应活化能为 0.57eV, 两者之间的差值为 0.18eV, 错误; C 项, 从图中小球的变化来看, 起始时, 两个 O 原子是相连的, 最终两个 O 原子是分开的, 并且 O 原子与 C 原子相连, 即经历了 O—O 键的断裂与 C—O 键的生成过程, 正确; D 项, SO_2 转化为 SO_3 时, 炭黑没有变化, 故作为反应的催化剂, 正确。

三、非选择题: 共 44 分。每个试题考生都必须作答。

13. (8 分)

(2018 年海南卷第 13 题) X、Y、Z 为短周期元素, X 原子的质子数等于 Z 与 Y 的质子数之和; Z 与 Y 位于同一周期, Y 原子核外有 3 个未成对电子, 非金属 Z 的一种固体单质可导电。回答下列问题:

- (1) Y 在周期表中的位置是第____周期、第____族, 其原子结构示意图为____; Y 与 Z 之间形成的化学键属于_____。
- (2) X、Y、Z 三种元素中原子半径最大的是____ (填元素符号); X 单质既可与盐酸反应, 又可溶于氢氧化钠溶液, 产生的气体为____ (填分子式), 该气体与 Y 单质反应的化学方程式为_____。
- (3) Z 最高价氧化物的电子式为_____。

13. (8分)

(1) 二 (1分) VA (1分) $\text{N} \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{C} \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$ (1分) (极性) 共价键 (1分)

(2) Al (1分) H_2 (1分) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ (1分)

(3) O=C=O (1分)

解析：由题意推知，Y为N元素，Z为C元素，碳的一种同素异形体石墨可以导电。X为Al元素。(1) N位于第二周期，第VA族。N核内共有7个质子，最外层有5个电子。N与C均为非金属元素，两者之间只能形成极性共价键。(2) Al有三个电子层，而N和C只有两个电子层，故Al的原子半径最大。Al可以与HCl，也可以与NaOH溶液反应，反应中均有H₂生成。H₂和N₂在高温、高压、催化剂的条件下生成NH₃。(3) CO₂的结构式为O=C=O，碳原子与两个氧原子之间形成两对共用电子对。

14. (8分)

(2018年海南卷第14题) 铜是人类发现最早并广泛使用的一种金属。回答下列问题：

(1) 实验室使用稀硫酸和H₂O₂溶解铜片，该反应的化学方程式为_____。

(2) 电子工业使用FeCl₃溶液刻蚀印刷电路板铜箔，写出该过程的离子方程式_____。配制的FeCl₃溶液应保持_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”)，原因是_____。

(3) 溶液中Cu²⁺的浓度可采用碘量法测得：



反应①中的氧化剂为_____。现取20.00 mL含Cu²⁺的溶液，加入足量的KI充分反应后，用0.1000 mol·L⁻¹的Na₂S₂O₃标准溶液滴定至终点，消耗Na₂S₂O₃溶液25.00 mL，此溶液中Cu²⁺的浓度为_____ mol·L⁻¹。

14. (8分)

(1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ (2分) 酸性 (1分) 防止Fe³⁺水解生成Fe(OH)₃ (1分)

(3) Cu²⁺ (1分) 0.1250 (1分)

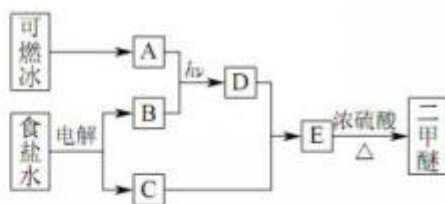
解析：(1) Cu不能与稀H₂SO₄反应，但是在H₂O₂作用下，可以将Cu氧化生成Cu²⁺。(2) Fe³⁺氧化Cu生成Fe²⁺和Cu²⁺。Fe³⁺水解显酸性，方程式为Fe³⁺+3H₂O ⇌ Fe(OH)₃+3H⁺，在酸性条件下，可以抑制Fe³⁺水解。(3) 反应①中，Cu²⁺氧化I⁻后，生成Cu⁺，故Cu²⁺作氧化剂。反应关系为：2Cu²⁺~I₃⁻~2S₂O₃²⁻。

根据消耗的Na₂S₂O₃的量，列式有： $\frac{2}{n(\text{Cu}^{2+})} = \frac{2}{0.1 \times 25 \times 10^{-3}}$ ，得n(Cu²⁺)=2.5×10⁻³ mol，c(Cu²⁺)=

2.5×10⁻³ mol/(20×10⁻³ L)=0.125 mol·L⁻¹。

15. (9分)

(2018年海南卷第15题)二甲醚(CH_3OCH_3)是一种气体麻醉剂,可由“可燃冰”为原料合成。回答下列问题:



- (1) B为黄绿色气体,其化学名称为_____。
- (2) 由A和B生成D的化学方程式为_____。
- (3) E的结构简式为_____。
- (4) 由E生成二甲醚的反应类型为_____。
- (5) 二甲醚的同分异构体的结构简式为_____。

15. (9分)

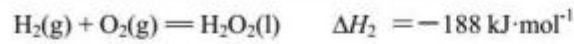
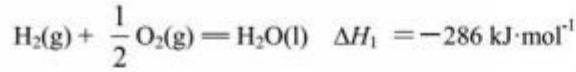
- (1) 氯气 (1分)
- (2) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ (2分)
- (3) CH_3OH (2分)
- (4) 取代反应 (2分)
- (5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (2分)

解析:可燃冰的主要成分为 $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$,失去后可生成A为 CH_4 。电解饱和食盐水生成 Cl_2 、 H_2 和 NaOH , Cl_2 (B)与 CH_4 在光照条件下生成 CH_3Cl (D), CH_3Cl 在 NaOH (C)溶液中反应 CH_3OH (E), CH_3OH 在浓硫酸作用下,发生分子间脱水生成二甲醚,该反应的方程式为 $2\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$,该反应属于取代反应。二甲醚与乙醇互为同分异构体。

16. (9分)

(2018年海南卷第16题) 过氧化氢(H_2O_2)是重要的化工产品,广泛应用于绿色化学合成、医疗消毒等领域。回答下列问题:

(1) 已知:



过氧化氢分解反应 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。不同温度下过氧化氢分解反应的平衡常数 $K_{313\text{K}}$ _____ $K_{298\text{K}}$ (填“大于”“小于”或“等于”)。

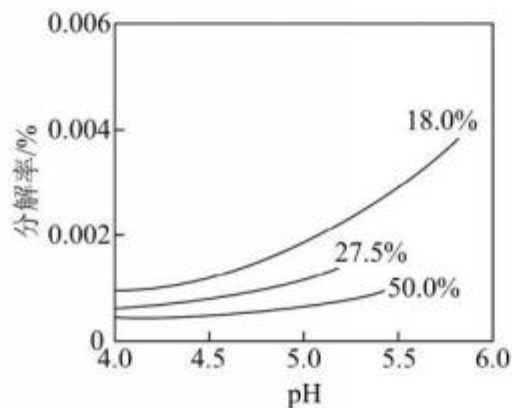
(2) 100°C 时,在不同金属离子存在下,纯过氧化氢 24 h 的分解率见下表:

| 离子 | 加入量/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) | 分解率/% | 离子 | 加入量/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) | 分解率/% |
|------------------|---------------------------------------|-------|------------------|---------------------------------------|-------|
| 无 | — | 2 | Fe^{3+} | 1.0 | 15 |
| Al^{3+} | 10 | 2 | Cu^{2+} | 0.1 | 86 |
| Zn^{2+} | 10 | 10 | Cr^{3+} | 0.1 | 96 |

由上表数据可知,能使过氧化氢分解反应活化能降低最多的离子是_____。贮运过氧化氢时,可选用的容器材质为_____ (填标号)。

- A. 不锈钢 B. 纯铝 C. 黄铜 D. 铸铁

(3) 过氧化氢的 $K_{a1} = 2.24 \times 10^{-12}$, H_2O_2 的酸性 _____ H_2O (填“大于”“小于”或“等于”)。研究表明,过氧化氢溶液中 HO_2^- 的浓度越大,过氧化氢的分解速率越快。常温下,不同浓度的过氧化氢分解率与 pH 的关系如右图所示。一定浓度的过氧化氢, pH 增大分解率增大的原因是_____; 相同 pH 下,过氧化氢浓度越大分解率越低的原因是_____。



16. (9分)

(1) -196 (1分) 小于 (1分)

(2) Cr^{3+} (1分) B (1分)

(3) 大于 (1分)

pH 升高, HO_2^- 的浓度增加, 分解速率加快 (2分)

过氧化氢浓度越高, 其电离程度越低, 分解率越小 (2分)

解析: (1) 依据盖斯定律有, “上式减去下式后, 乘以 2”, 得所求反应的焓变。该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, K 减小, 即高温下的 K 会减小。(2) 从表中数据知, Cr^{3+} 的存在下, H_2O_2 分解率最高。因为活化能越小, 反应越易进行, 所以 H_2O_2 在 Cr^{3+} 存在时, 活化能降到最低。给出的离子中, Al^{3+} 最不易使 H_2O_2 分解, 故贮存 H_2O_2 可选用纯铝。(3) H_2O 的电离平衡常数小于 H_2O_2 的 K_{a1} , 说明 H_2O_2 的一级电离大于水, 故 H_2O_2 电离出的 H^+ 大于 H_2O 电离出的 H^+ , 即 H_2O_2 的酸性强。 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$, 在碱性越强的条件下, 该平衡正向移动, HO_2^- 浓度增大, 则 H_2O_2 的分解速率加快。 H_2O_2 为弱电解质, 相同 pH 下, H_2O_2 浓度越大, 其电离程度越小, 则分解率也越小。

17. (10分)

(2018年海南卷第17题)某小组在实验室中探究金属钠与二氧化碳的反应。回答下列问题:

(1) 选用如图所示装置及药品制取 CO_2 。打开弹簧夹,制取 CO_2 。为了得到干燥、纯净的 CO_2 ,产生的气流应依次通过盛有_____、_____的洗气瓶(填试剂名称)。反应结束后,关闭弹簧夹,可观察到的现象是_____。不能用稀硫酸代替稀盐酸,其原因是_____。



(2) 金属钠与二氧化碳反应的实验步骤及现象如下表:

| 步骤 | 现象 |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| 将一小块金属钠在燃烧匙中点燃,迅速伸入盛有 CO_2 的集气瓶中。充分反应,放置冷却 | 产生大量白烟,集气瓶底部有黑色固体产生,瓶壁上有白色物质产生 |
| 在集气瓶中加入适量蒸馏水,振荡、过滤 | 滤纸上留下黑色固体,滤液为无色溶液 |

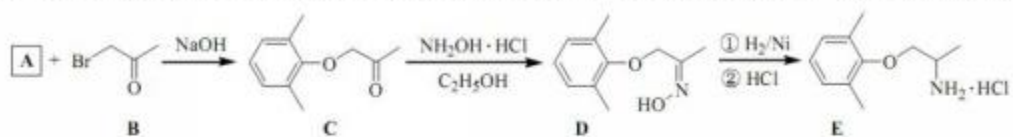
①为检验集气瓶瓶壁上白色物质的成分,取适量滤液于2支试管中,向一支试管中滴加1滴酚酞溶液,溶液变红;向第二支试管中滴加澄清石灰水,溶液变浑浊。据此推断,白色物质的主要成分是__(填标号)。

A. Na_2O B. Na_2O_2 C. NaOH D. Na_2CO_3

②为检验黑色固体的成分,将其与浓硫酸反应,生成的气体具有刺激性气味。据此推断黑色固体是_____。

③本实验中金属钠与二氧化碳反应的化学方程式为_____。

18-II (14分) (2018年海南卷第18题) 盐酸美西律(E)是一种抗心律失常药,其一条合成路线如下:



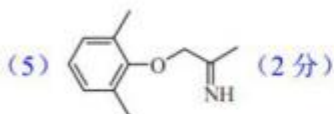
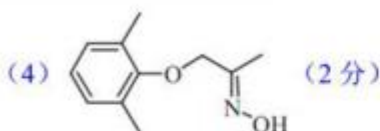
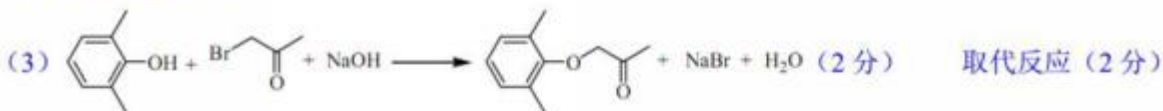
回答下列问题:

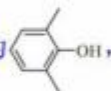
- (1) 已知 A 的分子式为 C₈H₁₀O, 其化学名称为_____。
- (2) B 中的官能团的名称为_____。
- (3) 由 A 生成 C 的化学反应方程式为_____, 反应类型是_____。
- (4) 由 D 的结构可判断: D 应存在立体异构。该立体异构体的结构简式为_____。
- (5) 若用更为廉价易得的氨水替代盐酸羟氨 (NH₂OH·HCl) 与 C 反应, 生成物的结构简式为_____。
- (6) A 的同分异构体中能与三氯化铁溶液发生显色反应的还有_____种; 其中, 核磁共振氢谱为四组峰, 峰面积比为 6:2:1:1 的结构简式为_____。

18-II (14分)

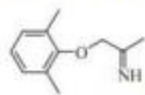
(1) 2,6-二甲基苯酚 (1分)

(2) 羰基、溴 (2分)



解析：(1) 由 C 的结构简式以及 A 的分子式，可以逆推知，A 的结构简式为 ，与羟基相连的碳原子

命名为 1 号碳，则另两个甲基的位次分别为 2 号和 6 号位，即 A 命名为 2,6-二甲基苯酚。(2) 卤素原子为官能团，B 中 -Br 为官能团，“C=O”称为羰基。(3) A 中羟基上 H 原子与 B 中的 Br 原子生成 HBr，HBr 与 NaOH 反应生成 NaBr 和 H₂O。该反应可以认为先发生取代反应，再发生酸碱中和反应。(4) D 中存在 C=N，双键两侧连接的基团不同，故存在顺反异构。(5) C 中羰基上 O 原子与 NH₂OH 中 2 个 H 原子结合生成 H₂O，同时得到产物 D。若用 NH₃ 代替 NH₂OH，则相同的反应机理，可得出另一有机物为



。(6) A 的同分异构体能与 FeCl₃ 发生显色，说明要含有酚羟基，此外还有 2 个饱和碳原子，可以组成一个乙基，与酚羟基可形成邻、间、对三种同分异构体。也可以是两个甲基与酚羟基在苯环上排布，可以有：两个甲基邻位，酚羟基有 2 种位置；两个甲基间位，酚羟基有 3 种位置；两个甲基对位，酚羟基有 1 种位置。故除了 A 之外，还有 8 种同分异构体。A 与  中的峰面积之比均为 6:2:1:1。

19. [选修3——物质结构与性质]

19-1 (6分) (2018年海南卷第19题) 下列元素或化合物的性质变化顺序正确的是

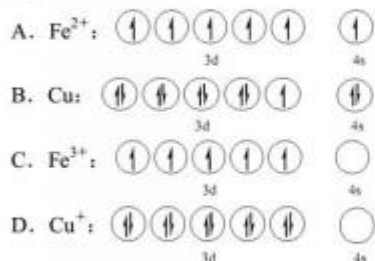
- A. 第一电离能: $\text{Cl} > \text{S} > \text{P} > \text{Si}$
- B. 共价键的极性: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
- C. 晶格能: $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr} > \text{NaI}$
- D. 热稳定性: $\text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3$

19-1 BC 解析: A项, P元素的价电子为 $3s^2 3p^3$, p轨道中的电子为半满状态, 较稳定, 难失去电子, 故第一电离能比相邻的S元素要大, 故第一电离能: 顺序为 $\text{Cl} > \text{P} > \text{S} > \text{Si}$, 错误; B项, 电负性大小为: $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$, 则极性为 $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$, 正确; C项, 晶格能大小主要看电荷和半径, 此四种物质的电荷均相同, 半径: $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$, 因半径越小, 晶格能越大, 则晶格能: $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr} > \text{NaI}$, 正确; D项, 碳酸盐分解生成相应的氧化物和 CO_2 , 生成物中晶格能大小顺序为: $\text{MgO} > \text{CaO} > \text{SrO} > \text{BaO}$, 晶格能越大, 表明该物质越稳定, 碳酸盐生成的物质越稳定, 则其分解所需要的温度越小, 即该碳酸盐不稳定, 故热稳定性为: $\text{MgCO}_3 < \text{CaCO}_3 < \text{SrCO}_3 < \text{BaCO}_3$, 错误。

19-II (14分)

(2018年海南卷第19题)黄铜矿是主要的炼铜原料, CuFeS_2 是其中铜的主要存在形式。回答下列问题:

(1) CuFeS_2 中存在的化学键类型是_____。下列基态原子或离子的价层电子排布图正确的是_____ (填标号)。



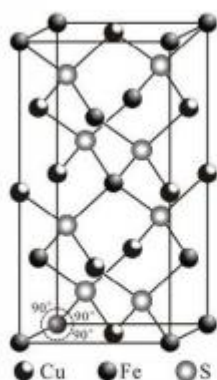
(2) 在较低温度下 CuFeS_2 与浓硫酸作用时, 有少量臭鸡蛋气味的气体 X 产生。

① X 分子的立体构型是____, 中心原子杂化类型为____, 属于____ (填“非极性”或“极性”) 分子。

② X 的沸点比水低的主要原因是_____。

(3) CuFeS_2 与氧气反应生成 SO_2 。 SO_2 中心原子的价层电子对数为____, 共价键的类型有_____。

(4) 四方晶系 CuFeS_2 的晶胞结构如右图所示。



① Cu^+ 的配位数为____, S^{2-} 的配位数为_____。

② 已知: $a=b=0.524 \text{ nm}$, $c=1.032 \text{ nm}$, N_A 为阿伏加德罗常数的值, CuFeS_2 晶体的密度是_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

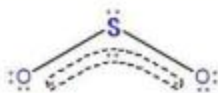
(列出计算式)。

19-II (14分)

- (1) 离子键 (1分) CD (2分)
 (2) ① V形 (1分) sp^3 (1分) 极性 (1分)
 ② 水分子间存在氢键 (1分)
 (3) 3 (1分) σ 键和 π 键 (2分)
 (4) ① 4 (1分) 4 (1分)

$$\textcircled{2} \frac{4 \times 64 + 4 \times 56 + 8 \times 32}{(0.524^2 \times 1.032) \times 10^{-21} \times N_A} \quad (2 \text{分})$$

解析: (1) CuFeS_2 中含有 Cu^+ 、 Fe^{3+} 和 S^{2-} , 它们之间存在离子键。 Cu^+ 的价电子为 $3d^{10}$, 属于稳定的全满结构。 Fe^{3+} 的价电子为 $3d^5$, 属于较稳定的半满结构, 由此知 CuFeS_2 中不含 Cu^{2+} 和 Fe^{2+} 。(2) ① 臭鸡蛋气味的气体为 H_2S 。 H_2S 中含有 2 对孤对电子, 含有 2 对 σ 键, 故 S 的价层电子对为 $2+2=4$, 则 S 为 sp^3 杂化, sp^3 的理想模型为四面体型, 减去 2 对孤对电子占有的空间位置, 则 H_2S 为 V 形分子。 H_2S 类似于 H_2O 分子的空间结构, 正负电荷中心不重合, 故属于极性分子。② H_2O 分子之间存在氢键, 故其沸点比较高。(3) SO_2 中的 S 的孤对电子为 1 对, 还含有 2 对 σ 键, 则 S 的价层电子对为 $1+2=3$ 。 SO_2 的结构为



, 所以 SO_2 中存在 S 与 O 之间的 σ 键, 同时还存在 1 套三个原子形成的 π_3^4 大派键。

(4) ① 从晶胞图看, 1 个 S^{2-} 连有 4 个原子, 即 S^{2-} 的配位数为 4。从面上的 Cu^+ 看, 1 个 Cu^+ 连有 2 个原子, 但是面上的 Cu^+ 还属于另外一个晶胞, 故 1 个 Cu^+ 实际上连有 4 个原子, 故 Cu^+ 的配位数为 4。② 从晶胞图分析知, $N(\text{Cu})=6 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4}=4$, $N(\text{Fe})=8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} + 1=4$, $N(\text{S})=8$, 所以一个晶胞中含有 4 个 CuFeS_2 ,

晶胞的体积为 $abc \times (10^{-7})^3 \text{cm}^3$, 注: $1 \text{nm}=10^{-9} \text{m}=10^{-7} \text{cm}$, 一个晶胞的质量为 $\frac{4}{N_A} (64 + 56 + 32 \times 2)$, 密度=

$$\text{质量} \div \text{体积}, \text{则密度为 } \frac{4}{N_A} (64 + 56 + 32 \times 2) \div (abc \times 10^{-21}) = \frac{4 \times 64 + 4 \times 56 + 8 \times 32}{(0.524^2 \times 1.032) \times 10^{-21} \times N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}.$$