

姓 名 \_\_\_\_\_

准考证号 \_\_\_\_\_

绝密★启用前

## 2021 年高考湖南四大名校名师团队猜题卷(A)

# 化 学

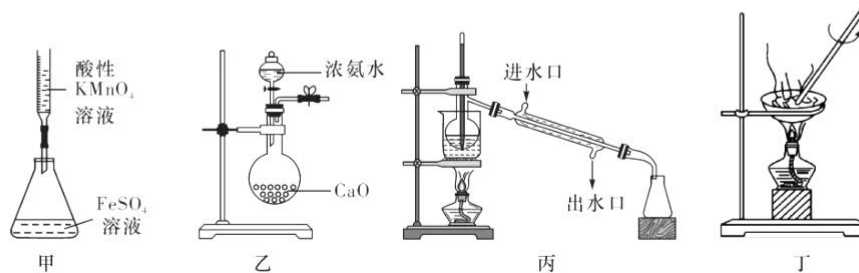
注意事项:

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,将本试题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 Na~23 S~32 Zn~65 Se~79

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 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. 化学与生活、生产密切相关,下列说法不正确的是
  - A. 食品中用木糖醇作甜味剂,可降低糖尿病的犯病几率
  - B. 为防控疫情,可用双氧水、无水酒精等对环境进行杀菌消毒
  - C. 嫦娥五号返回器减速伞用到的高强度锦纶纤维属于合成高分子材料
  - D. 焊接废旧钢材前,可用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液处理焊点
2. 科学家用钙离子撞击铜(Cf)靶,产生了一种超重元素—Og,其反应可表示为:  ${}_{98}^{249}\text{Cf} + {}_{20}^{48}\text{Ca} \rightarrow {}_{118}^{294}\text{Og} + 3{}_0^1\text{n}$ ,下列说法正确的是
  - A.  ${}_{98}^{249}\text{Cf}$  原子核内有 98 个质子,249 个中子
  - B.  ${}_{20}^{48}\text{Ca}$  与  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  互为同素异形体
  - C. Og 是一种性质活泼的非金属元素
  - D. 根据元素周期律推测  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的碱性比  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  强
3. 用下列装置进行实验,仪器选择正确且能达到实验目的的是

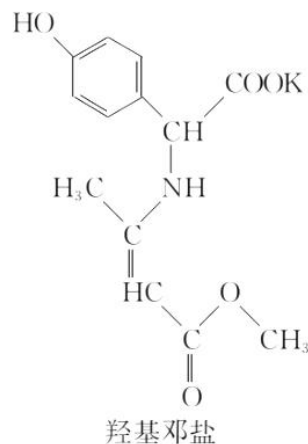


化学试题 第 1 页(共 8 页)

高中名师在线讲堂

- A. 用甲装置测定  $\text{Fe}^{2+}$  的浓度  
 B. 用乙装置制备少量氨气  
 C. 用丙装置分离苯和甲苯的混合物  
 D. 用丁装置蒸发氯化铁溶液制备氯化铁

4. 阿莫西林是临床上用量第一的  $\beta$ -内酰胺抗生素, 它的某种化学合成法要用到羟基邓盐(结构如图)。下列有关羟基邓盐的叙述不正确的是



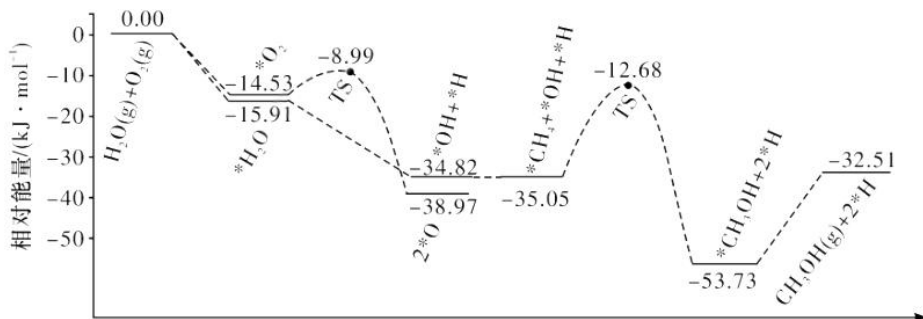
- A. 该物质能使溴水和高锰酸钾溶液褪色  
 B. 该物质有 1 个手性碳原子(连有 4 个不同原子或原子团的碳原子)  
 C. 1 mol 该物质最多与 3 mol 氢气反应  
 D. 该物质既能与酸, 也能与碱发生反应

5. 设阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ 。则下列说法不正确的是

- A. 熔融状态下, 60 g 液态  $\text{NaHSO}_4$  中含有的离子总数为  $N_A$   
 B. 2.3 g 钠在足量氧气中充分反应时, 常温和加热条件下转移的电子数均为  $0.1N_A$   
 C. 1 L pH=3 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中, 含有  $\text{H}^+$  的数目大于  $0.001N_A$   
 D. 常温常压下, 28 g 乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数为  $2N_A$

6. 已知:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。  $\text{CH}_4$ 、 $\text{O}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ( $\text{H}_2\text{O}$  的作用是活化催化剂)

按照一定体积比在催化剂表面合成甲醇反应的部分历程如下图所示(吸附在催化剂表面的物种用 \* 标注, TS 代表过渡态)。下列说法正确的是



- A. 该反应的  $\Delta H = -32.51 \text{ kJ/mol}$   
 B. 在催化剂表面上更容易被吸附的是  $\text{O}_2$   
 C. 该历程中正反应最大的活化能为  $21.22 \text{ kJ/mol}$   
 D. 决定反应速率步骤(慢反应)的化学方程式为:  $*\text{CH}_4 + \text{OH} * + \text{H} * \rightleftharpoons * \text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H} *$
7. 下列反应的离子方程式正确的是

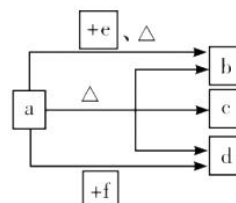
- A. 向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水:  $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 用亚硫酸钠溶液吸收少量氯气:  $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$   
 C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液:  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow$   
 D.  $\text{KClO}$  碱性溶液与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应生成  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ :



8. 下列实验操作和现象及所得到的结论均正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向氢氧化铁胶体中滴加少量稀硫酸溶液,有红褐色沉淀产生	氢氧化铁胶体发生了聚沉
B	铜粉加入稀硫酸中,加热,无明显现象;再加入少量硝酸钾固体,溶液变蓝色	硝酸钾起催化作用
C	向 AgBr 浊液中加入浓 NaCl 溶液,沉淀由淡黄色逐渐变为白色	$K_{sp}(\text{AgBr}) > K_{sp}(\text{AgCl})$
D	将 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 固体加入到滴有 1~2 滴酚酞的蒸馏水中,最终得到红色溶液	$\text{Na}_2\text{O}_2$ 和水生成碱

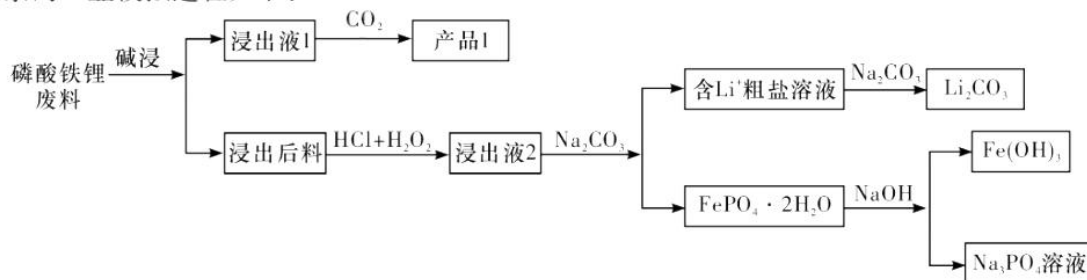
9. W、X、Y、Z、M、R 是原子序数依次增大的短周期主族元素, a、b、c、d、e、f 是它们所组成的化合物,其中 b、c、d、f 只含两种元素, d 是常见的温室气体, e 是氯碱工业的产物之一, 0.01 mol/L 的 f 的水溶液 pH=2。上述物质的转化关系如图所示(部分物质省略)。下列说法正确的是



- A. 离子半径:  $M > R > Z$   
 B. 氧化物的水化物的酸性:  $R > Y > X$   
 C.  $\text{XW}_2\text{R}_2$  分子有两种结构  
 D. X、Y、Z 均可与氢元素形成含非极性键的二元化合物
10. 甲烷是一种重要的化工原料,恒温条件下,往容积为 2 L 的恒容密闭容器中通入 1 mol  $\text{CH}_4(\text{g})$  和 1 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 发生反应:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +a \text{ kJ/mol}$ , 达到平衡时甲烷的转化率为 50%。下列说法正确的是
- A. 若容器内  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  的物质的量之比为 1:3, 则反应达到平衡状态  
 B. 若向容器中通入 2 mol  $\text{CH}_4(\text{g})$  和 2 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 则达到平衡时反应吸收能量  $a \text{ kJ}$   
 C. 若  $\text{CH}_4(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$  的起始加入量都为 1 mol, 则此时  $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$   
 D. 若将上述条件改成恒压, 则平衡时甲烷的转化率小于 50%

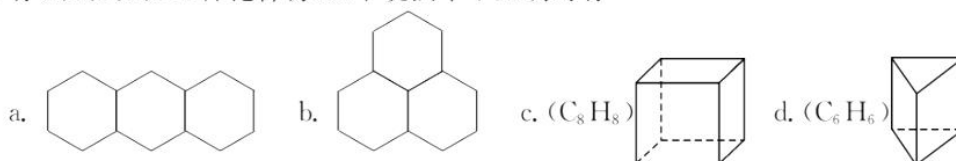
二、选择题: 本题共 4 个小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有一个或两个选项符合题目要求。全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

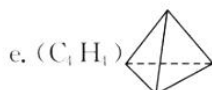
11. 比亚迪推出的“刀片电池”正极材料为  $\text{LiFePO}_4$ , 利用  $\text{LiFePO}_4$  废料(带铝箔)回收 Li、Fe、Al 和 P 元素的工业模拟过程如下:



下列说法不正确的是

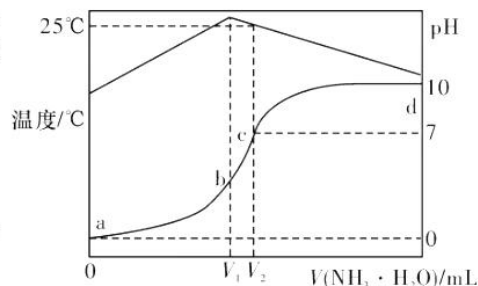
- A.  $\text{LiFePO}_4$  中铁元素化合价为 +2  
 B. 产品 1 主要为  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 C. 浸出液 2 中所含的主要阳离子为  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{H}^+$   
 D. 流程中两次所加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的作用相同
12. 有 a、b、c、d、e 五种化合物, 以下说法中不正确的有





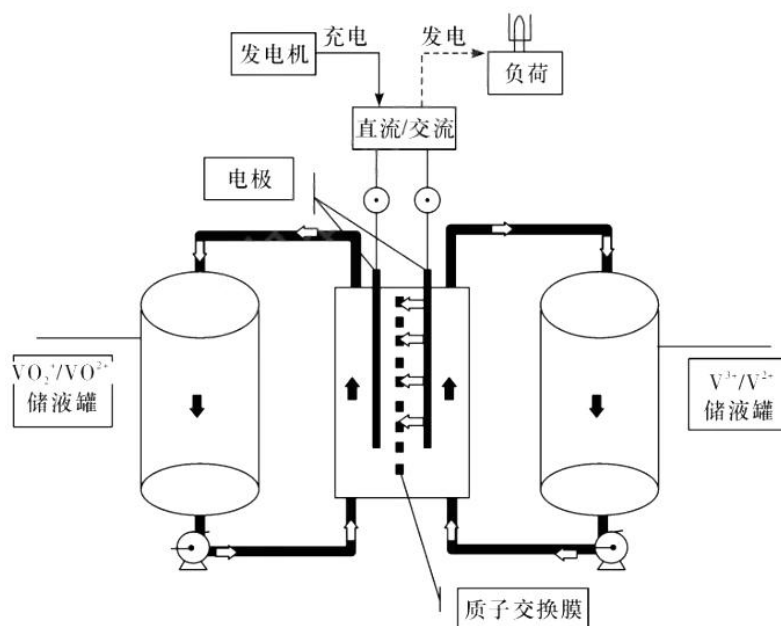
- A. a, b 互为同分异构体
- B. c, d, e 互为同系物
- C. c 的二氯代物有 3 种
- D. 相同条件下等质量 b, c, d, e 完全燃烧耗氧量:  $b > c = d = e$

13. 在某温度时, 将  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氨水滴入  $20 \text{ mL}$   $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸中, 溶液 pH 和温度随加入氨水体积变化曲线如图所示, 下列说法中不正确的是



- A.  $x = 1.0$ , a 点溶液中  $c(\text{OH}^-) = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$
- B. c 点溶液中  $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+) = 0.5 \text{ mol/L}$
- C. 水的电离程度:  $b > c > d > a$
- D. 当  $V(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 40 \text{ mL}$  时, 溶液中  $c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{H}^+) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + 2c(\text{OH}^-)$

14. 2020 年 6 月中国科学院大连化学物理研究所研发出新一代低成本、高功率的全钒液流电池电堆。某全钒液流电池结构如图所示。储液罐中不同价态的钒离子(含有  $\text{H}^+$ )通过循环系统进入电堆, 在电极表面发生氧化还原反应。电池充电过程中, 四价钒( $\text{VO}^{2+}$ )转化为五价钒( $\text{VO}_2^+$ ), 三价钒( $\text{V}^{3+}$ )转化为二价钒( $\text{V}^{2+}$ )。下列有关说法中不正确的是



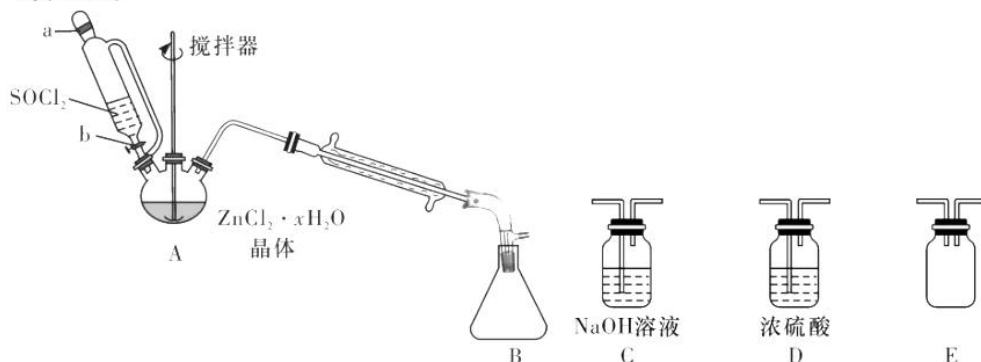
- A. 充电时, 右侧电极接直流电源的负极
- B. 放电时, 正极反应式为:  $\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + e^- = \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 充电过程中, 阳极区 pH 升高
- D. 质子交换膜中每通过  $1 \text{ mol H}^+$ , 外电路中有  $0.5 \text{ mol}$  电子通过

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18、19 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 此题包括 3 小题, 共 39 分。

15. (13 分) I. 二氯亚砷( $\text{SOCl}_2$ )是一种无色发烟液体, 熔点  $-105 \text{ }^\circ\text{C}$ , 沸点  $79 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $140 \text{ }^\circ\text{C}$  以上时易分解, 遇水剧烈水解。

(1)在约 70 °C 时,某化学兴趣小组拟用下图装置实现  $\text{ZnCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  晶体脱水制取无水  $\text{ZnCl}_2$  并回收二氯亚砷。



①为使反应温度稳定,A 处的加热方式可选择。

②为防止污染环境,装置 B 后的连接下列 C、D、E,顺序为\_\_\_\_\_。

(2)该兴趣小组经过反复实验探究得知,将等浓度、等体积的  $\text{ZnCl}_2$  溶液和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液合理混合可以得到化工原料碳酸锌。已知锌离子向氢氧化物转化时,开始沉淀和沉淀完全 pH 分别为 5.54 和 9.54,则制备  $\text{ZnCO}_3$  时,选用的加料方式是\_\_\_\_\_ (填字母,溶液中  $\text{Zn}^{2+}$  浓度按 1.0 mol/L 计算)。

a. 将  $\text{ZnCl}_2$  溶液和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液同时加入到反应器中,不断搅拌。

b. 将  $\text{ZnCl}_2$  溶液缓慢加入到盛有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的反应器中,不断搅拌。

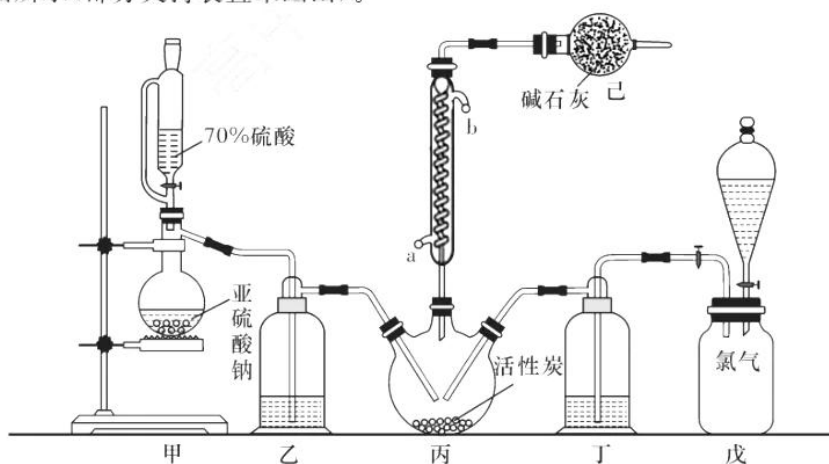
c. 将  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液缓慢加入到盛有  $\text{ZnCl}_2$  溶液的反应器中,不断搅拌。

II. 该化学兴趣小组采用归类对比探究的学习方法。查知:二氯砷( $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ )是一种无色发烟液体;69.1 °C 时沸腾,同时会有分解,100 °C 以上分解剧烈;遇水剧烈水解。

该小组拟用干燥的  $\text{Cl}_2$  和  $\text{SO}_2$  在活性炭催化下制取二氯砷。

反应的化学方程式为: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l}) \quad \Delta H = -97.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

实验装置如图所示(部分夹持装置未画出)。



(3)装置乙的作用是\_\_\_\_\_;

(4)装置戊上方分液漏斗中最好选用下列试剂中的\_\_\_\_\_。

A. 蒸馏水

B. 饱和食盐水

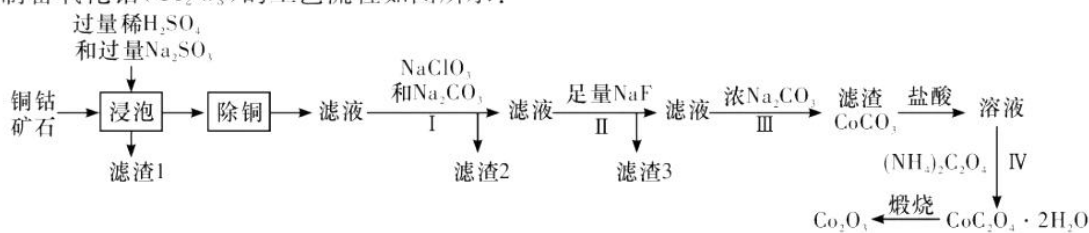
C. 浓氢氧化钠溶液

D.  $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸

(5)如何控制两种反应气的输入体积大致相等? \_\_\_\_\_。

(6)氯磺酸( $\text{ClSO}_3\text{H}$ )加热分解,也能制得二氯砷: $2\text{ClSO}_3\text{H} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,已知该反应中两种产物互溶,分离这两种产物的方法是\_\_\_\_\_。

16. (13分) 氧化钴( $\text{Co}_2\text{O}_3$ ) 粉体材料在工业、电子、电讯等领域都有着广阔的应用前景。以铜钴矿石(主要成分为  $\text{CoO}(\text{OH})$ 、 $\text{CoCO}_3$ 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  和  $\text{SiO}_2$ , 还有少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  和  $\text{CaO}$  等) 为原料制备氧化钴( $\text{Co}_2\text{O}_3$ ) 的工艺流程如图所示:

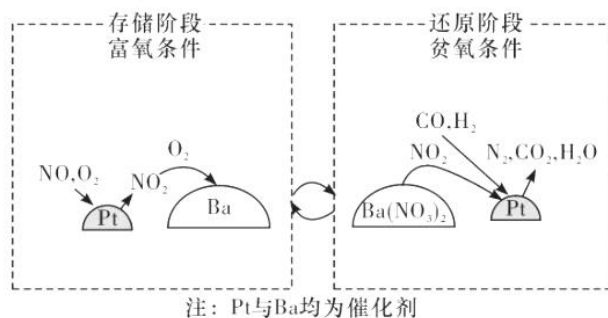


已知: 常温下  $K_{sp}(\text{FeS}) = 6.3 \times 10^{-18}$ ,  $K_{sp}(\text{CuS}) = 6.3 \times 10^{-36}$ ,  $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 5.3 \times 10^{-9}$ ,  $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 5.2 \times 10^{-11}$ 。

回答下列问题:

- (1) “浸泡”过程中, 为提高浸出速率, 可采取的措施有\_\_\_\_\_ (填序号)。
  - a. 升高温度
  - b. 粉碎矿石
  - c. 通入空气进行搅拌
  - d. 提高稀硫酸浓度
- (2) “浸泡”过程中, 所得滤渣 1 中的物质是\_\_\_\_\_, 步骤 I 中  $\text{NaClO}_3$  的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) “除铜”过程中, 加入  $\text{FeS}$  固体得到更难溶的  $\text{CuS}$ , 计算常温下该“除铜”反应的平衡常数  $K =$ \_\_\_\_\_。
- (4) 过程 III 中加入浓  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  得到滤渣后又加入盐酸溶解, 其目的是\_\_\_\_\_。
- (5)  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  在空气中加热煅烧得到  $\text{Co}_2\text{O}_3$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。  
实验表明,  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  固体在空气中受热分解所得产物 ( $\text{CoC}_2\text{O}_4$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CoO}$ ) 会因受热温度变化而不同, 具体来说, 一定质量的  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  固体受热温度越高, 煅烧产物质量越小。已知以下四组温度可分别获得一种产物, 请选择出该工艺中制备氧化钴 ( $\text{Co}_2\text{O}_3$ ) 的煅烧温度\_\_\_\_\_ (填序号)。
  - a. 250—300 °C
  - b. 550—650 °C
  - c. 780—820 °C
  - d. 910—950 °C

17. (13分) 环境保护问题是当今社会最受大众关注的热门问题之一。NSR 技术( $\text{NO}_2$  的储存和还原在不同时段交替进行) 可有效降低柴油和汽油发动机尾气中  $\text{NO}_2$  的排放, 其工作原理如图。

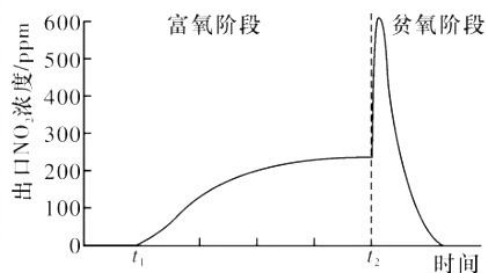


- (1) 已知:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +180.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 则 NSR 技术工作原理的热化学方程式:  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ/mol}$ 。
- (2) ① 存储阶段:  $\text{Ba}$  存储  $\text{NO}_2$  后转化为  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  的化学反应中(若  $\text{Ba}$  和  $\text{NO}_2$  的比值为 1:2), 氧化剂和还原剂的物质的量的比为\_\_\_\_\_。  
 ② 还原阶段:  $\text{NO}_2$  从  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  中释放, 然后在  $\text{Pt}$  的表面被  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$  还原为  $\text{N}_2$ 。若参加反应的  $n(\text{CO}) = n(\text{H}_2)$ , 则反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)某实验小组模拟 NSR 系统中的一个存储、还原过程,让尾气通过 NSR 反应器,测得过程中出口  $\text{NO}_2$  浓度变化如右图。

$t_2$  时刻,切换至贫氧条件, $\text{NO}_2$  的浓度急剧上升又快速下降的原因为:\_\_\_\_\_。

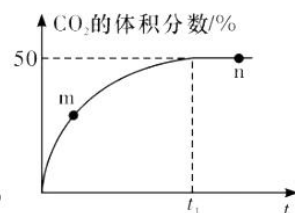
(4)若柴油中硫含量较高,在富氧条件下, $\text{BaO}$  吸收氮氧化物的能力下降至很低水平,结合化学方程式解释原因:\_\_\_\_\_。



(5)为探究 NSR 技术,某实验小组向 2 L 恒温恒容的密闭容器中(压强为  $P$  kPa),充入 1 mol  $\text{CO}$  和 1 mol  $\text{NO}$  混合气体,加入  $\text{Pt}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等催化剂模拟 NSR 技术发生  $\text{NO}$  脱除反应, $t_1$  时达到平衡,测得反应过程中  $\text{CO}_2$  的体积分数与时间的关系如图所示。

①比较大小:m 处  $v_{\text{逆}}$  \_\_\_\_\_ n 处  $v_{\text{正}}$  (填“>”、“<”或“=”)。

②该反应在该温度下化学平衡常数  $K_p$  值为\_\_\_\_\_。(用含  $P$  的式子表示)



(二)选考题:共 15 分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

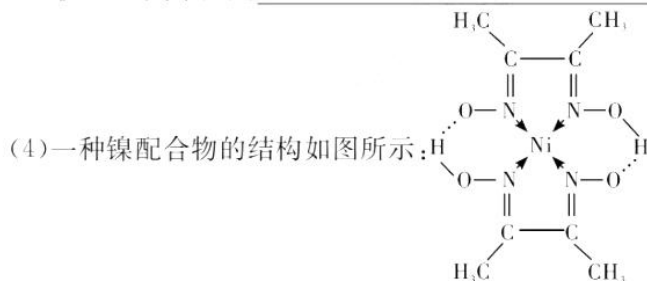
18.【选修 3:物质结构与性质】(15 分)

第四周期的元素具有广泛的应用,回答下列问题:

(1)亚砷酸钠( $\text{Na}_3\text{AsO}_3$ )可用作长效杀虫剂,其中阴离子的空间构型为\_\_\_\_\_。

(2)锡元素可形成白锡、灰锡、脆锡三种单质。其中灰锡晶体与金刚石结构相似,但灰锡的化学稳定性不如金刚石,其原因是\_\_\_\_\_。

(3) $\text{Ni}$ 、 $\text{Co}$  的第五电离能如下: $I_5(\text{Ni}) = 7339 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $I_5(\text{Co}) = 7670 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $I_5(\text{Ni}) < I_5(\text{Co})$ ,其原因是\_\_\_\_\_。



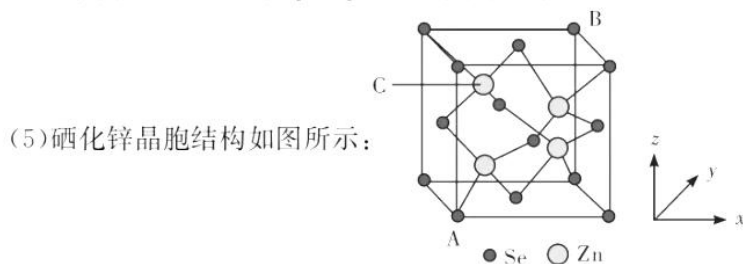
关于该配合物的判断正确的是\_\_\_\_\_。

A 中心离子是  $\text{Ni}^{2+}$

B 中心离子配位数为 2

C 该配合物具有较高的熔点是因为结构中存在氢键

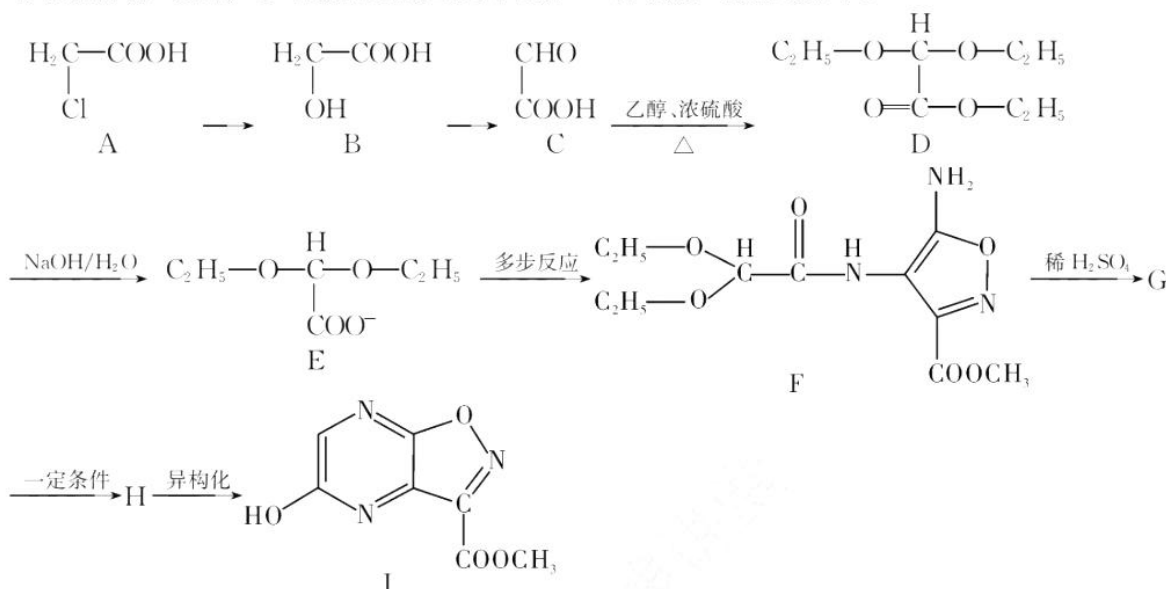
D 其中的 C 原子有  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  两种杂化方式



已知原子坐标 A 点为(0,0,0),B 点为(1,1,1),则 C 点的原子坐标为\_\_\_\_\_。硒化锌的化学式为\_\_\_\_\_;设晶胞参数为 a pm,阿伏加德罗常数为  $N_A$ ,则相邻的两个锌原子的核间距为\_\_\_\_\_pm,该晶体的密度  $\rho =$ \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

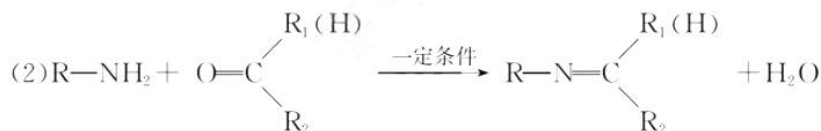
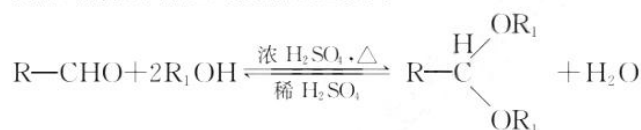
19.【选修 5:有机化学基础】(15 分)

有机化合物 I 是生产多种抗生素的重要中间体,一种合成 I 的路线如下:



已知:

(1)醇醛缩合及缩醛的酸解反应为:



回答下列问题:

- A 的名称为\_\_\_\_\_。
- B→C 反应类型为\_\_\_\_\_。
- D 中的官能团名称是\_\_\_\_\_。
- C→D 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- J 是  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{C}(\text{OH})_2-\text{OC}_2\text{H}_5$  的一种同分异构体, J 和足量金属钠反应能生成 2 mol  $\text{H}_2$ , 且 J 的核磁共振氢谱有两组面积比为 1:2 的吸收峰, 则 J 的结构简式是\_\_\_\_\_ (同一个碳原子上连接两个羟基为不稳定结构)。
- H 的结构简式为\_\_\_\_\_, 在生成 H 的同时, 还产生另一种 H 的同分异构体且分子结构中具有两个五元环的副产物, 该副产物的结构简为\_\_\_\_\_。
- 醇醛缩合在上述合成流程中的作用是\_\_\_\_\_。



## 2021年普通高中学业水平等级性考试 湖南四大名校名师团队猜题卷(A)

### 化学参考答案

1. B 【解析】A. 木糖醇不属于糖类,不能使血液中葡萄糖含量升高,但可作甜味剂,激发人的食欲,可降低糖尿病的患病几率,故 A 正确;  
B. 酒精能使蛋白质变性,但应用 75% 的酒精,而不是无水酒精,B 错误;  
C. 高强度锦纶纤维是采用人工方法,通过有机物的聚合反应制得,属于合成高分子材料,C 正确;  
D. 用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液可除去钢材表面的铁锈,使钢材焊接更为牢固,D 正确。
2. D 【解析】Og 质子数 118,应位于第七周期 0 族,最外层 8 电子,性质稳定,C 错误;Ca 与 Mg 位于同一主族,从上往下元素金属性增强,其最高价氧化物对应的水化物碱性增强,故 D 正确。
3. B 【解析】A. 酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性,会腐蚀碱式滴定管下端的橡胶管,应该装再酸式滴定管中,A 错误;  
B. 浓氨水与 CaO 混合,为固液反应不加热原理制备氨气,则图中装置可制备氨气,B 项正确;  
C. 苯和甲苯互溶,蒸馏时温度计测定馏分的温度,则温度计水银球应在支管口处,且冷水应下进上出,C 错误;  
D. 蒸发时促进氯化铁水解,水解生成的盐酸易挥发,则应在 HCl 的气流中蒸发结晶制备氯化铁,D 项错误。
4. C 【解析】该物质有碳碳双键,能和溴水加成、能被高锰酸钾溶液氧化而使其褪色,A 正确;碳碳双键、苯环均可与氢气反应,最多可与 4 mol 氢气反应,C 错误;酚羟基可以和碱反应,亚氨基、羧酸根可以和酸反应,D 正确。
5. C 【解析】A. 熔融状态下,  $\text{NaHSO}_4$  中电离成  $\text{Na}^+$  和  $\text{HSO}_4^-$ , 60 g  $\text{NaHSO}_4$  物质的量为 0.5 mol,所以离子总数为  $N_A$ ,故 A 正确;  
B. 2.3 g 金属钠的物质的量为 0.1 mol,与足量氧气反应,无论加热与否钠的化合价都由 0 价变为 +1 价,转移电子的物质的量为 0.1 mol,转移的电子数均为  $0.1N_A$ ,故 B 正确;  
C. pH=3 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中  $c(\text{H}^+) = 0.001 \text{ mol/L}$ , 1 L 该  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中  $n(\text{H}^+) = 0.001 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 0.001 \text{ mol}$ ,故 C 错误;  
D. 乙烯和丙烯最简式相同,为  $\text{CH}_2$ , 28 g 混合气体中所含碳原子数为  $2N_A$ ,故 D 正确。
6. D 【解析】该图只显示了部分历程,无法判断反应的  $\Delta H$ ,A 错误; \*  $\text{H}_2\text{O}$  能量更低。故水更容易被吸附,B 错误;  
正反应最大活化能  $= -12.68 - (-35.03) = 22.37 \text{ kJ/mol}$ , 化学方程式为 \*  $\text{CH}_4 + \text{OH}^* + \text{H}^* \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}^*$ , C 错误,D 正确。
7. B 【解析】A. 碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水,铵根离子和碳酸氢根离子都参与反应,正确的离子方程式为:  $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,故 A 错误;  
C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液,  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  发生双水解反应,生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀和  $\text{CO}_2$  气体,故 C 错误;  
D.  $\text{KClO}$  碱性溶液与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应,离子方程式中不能出现  $\text{H}^+$ ,故 D 错误。
8. A 【解析】A. 稀硫酸为电解质溶液,氢氧化铁胶体粒子带电荷,向氢氧化铁胶体中滴加少量稀

硫酸溶液,有红褐色沉淀产生,是氢氧化铁胶体发生了聚沉,A正确;

B. 硝酸钾固体溶于水电离出硝酸根离子,在酸性条件下具有强氧化性,与铜粉发生反应,B错误;

C. AgBr、AgCl的 $K_{sp}$ 相差不大,向AgBr浊液中加入浓NaCl溶液,沉淀由淡黄色逐渐变为白色,由于NaCl的浓度大,不能说明 $K_{sp}(\text{AgBr}) > K_{sp}(\text{AgCl})$ ,实际上是 $K_{sp}(\text{AgBr}) < K_{sp}(\text{AgCl})$ ,该题能发生沉淀转化,是由于NaCl的浓度大造成的,C错误;

D. 过氧化钠与水反应生成氢氧化钠溶液,其水溶液呈碱性,能使加入酚酞的蒸馏水变红,但由于过氧化钠具有氧化性,可使溶液漂白而褪色,所以将 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 固体投入滴加了少许酚酞的蒸馏水中,溶液先变红后褪色,故D错误。

9. D 【解析】由题意可知,上述元素依次为H、C、N、O、Na、Cl。

A. 离子半径 $\text{Cl}^- > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$ ,A错误;

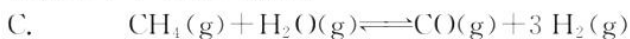
B. 非金属性 $\text{Cl} > \text{N} > \text{C}$ ,其最高价氧化物对于水化物的酸性依次减弱,但若不是最高价氧化对应的水化物则不一定,如HClO的酸性小于 $\text{HNO}_3$ ,B错误;

C.  $\text{XW}_2\text{R}_2$ 分子是 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,二氯甲烷只有一种结构,C错误;

D. N与H可形成 $\text{NH}_2-\text{NH}_2$ ,O与H可形成 $\text{H}_2\text{O}_2$ ,C与H可形成 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_6$ 等多种含有非极性键的二元化合物,D正确。

10. C 【解析】A. 不管反应是否达到平衡,容器中CO和 $\text{H}_2$ 的物质的量之比都是1:3,A错误;

B. 若向容器中通入2 mol  $\text{CH}_4(\text{g})$ 和2 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,达到平衡时甲烷的转化率小于50%,吸收的能量小于akJ,B错误;



c(始)    0.5        0.5        0        0

c(变)    0.25        0.25        0.25    0.75

c(平)    0.25        0.25        0.25    0.75

$$K=1.6875$$

若 $\text{CH}_4(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 的起始加入量都为1 mol,则 $Q=0.25 < K$ ,反应向正向进行, $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ ,C正确。

D. 该反应是气体分子数增加的反应,若改成恒压,则容器体积扩大,相比于恒容时,其效果相当于减压,平衡向正反应方向移动,甲烷的转化率大于50%,D错误。

11. D 【解析】 $\text{LiFePO}_4$ 中由化合价代数和为0可知铁元素为+2价,A正确; $\text{LiFePO}_4$ 废料(带铝箔)碱溶时,铝与氢氧化钠反应生成偏铝酸钠和氢气,浸出液1含有偏铝酸钠,通入过量二氧化碳生成氢氧化铝沉淀,B正确;浸出铝后的废料为 $\text{LiFePO}_4$ , $\text{LiFePO}_4$ 与盐酸和 $\text{H}_2\text{O}_2$ 反应生成氯化锂、氯化铁、磷酸溶液,所以浸出液2中所含有的主要阳离子为 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{H}^+$ ,C正确;第一次加入碳酸钠在作用是调节pH,以便于生成 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 沉淀和含有锂离子的溶液,而在含有锂离子的溶液中再继续加入碳酸钠则是为了生成碳酸锂沉淀,故D错误。

12. AB 【解析】A. a和b的分子式分别为 $\text{C}_{11}\text{H}_{21}$ 、 $\text{C}_{13}\text{H}_{22}$ ,不互为同分异构体,A错误;

B. 结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 $\text{CH}_2$ 原子团的化合物互称为同系物,c、d、e不互为同系物,B错误;

C. 两个氯原子可以分别取代一条棱、面对角线、体对角线上的两个氢原子,所以二氯代物的同分异构体有3种,C正确;

D. 相同条件下等质量的烃完全燃烧,含氢量越大耗氧量越高,b的分子式 $\text{C}_{13}\text{H}_{22}$ ,c、d、e最简式都是CH,b的含氢量最高,故完全燃烧时耗氧量: $b > c = d = e$ ,D正确。

13. AB 【解析】A. 由图可知,a点为盐酸溶液,溶液中pH为0, $x=1.0 \text{ mol/L}$ ,a点时溶液温度小于 $25^\circ\text{C}$ ,则水的离子积 $K_w < 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ ,故 $c(\text{OH}^-) < 1.0 \times 10^{-14}$ ,A错误;

(3)“除铜”反应为  $\text{Cu}^{2+} + \text{FeS} \rightleftharpoons \text{CuS} + \text{Fe}^{2+}$ , 该反应的平衡常数  $K = c(\text{Fe}^{2+})/c(\text{Cu}^{2+}) = K_{\text{sp}}(\text{FeS})/K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 1.0 \times 10^{18}$ ;

(4)过程Ⅲ中加入浓  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  得到滤渣后又加入盐酸溶解,其目的是富集  $\text{Co}^{2+}$ ,以提高  $\text{Co}^{2+}$  的浓度和纯度。

(5)已知一定质量的  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  固体受热温度越高,煅烧产物质量越小,根据钴元素守恒,煅烧时所得氧化物钴氧原子个数比应越小,则 250—300 °C、550—650 °C、780—820 °C、910—950 °C 温度对应的分解产物分别为  $\text{CoC}_2\text{O}_4$ 、 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{CoO}$ ,故该工艺中制备氧化钴( $\text{Co}_2\text{O}_3$ )的煅烧温度选择 b 项 550—650 °C。

17. (除标注外,每空 2 分)

(1) -746.5

(2) ① 1 : 3    ②  $2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2 + 2\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{Pt}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 存储在催化剂上的  $\text{NO}_2$  被迅速释放,后又与还原性气体快速反应转化为  $\text{N}_2$

(4) 在氧气充足的条件下,柴油中的硫被氧化为  $\text{SO}_2$ ,  $2\text{BaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  稳定,不易分解,也难与  $\text{NO}_x$  反应

(5) <(1 分)  $\frac{320}{P} \text{ kP}^{-1}$

**【解析】**(1) 根据盖斯定律,反应②-①可得目标方程,则  $\Delta H_3 = \Delta H_2 - \Delta H_1 = (-566 - 180.5) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -746.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

(2) ①  $\text{Ba}$  和  $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_2$  反应转化为  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ba}$  元素的化合价升高了 2,  $\text{N}$  的化合价升高了 1,  $\text{O}$  的化合价降低了 2, 1 mol  $\text{O}_2$  则化合价降低了  $2 \times 2 = 4$ , 故  $\text{NO}_2$  前配系数 2、 $\text{Ba}$  前配系数 1, 化学方程式:  $\text{Ba} + \text{O}_2 + 2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , 则氧化剂与还原剂的物质的量的比为 1 : 3; ② 根据

信息可写出还原阶段的化学方程式为:  $2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2 + 2\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{Pt}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 从“富氧”到“贫氧”,  $\text{NO}_2$  从  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  中释放, 浓度急剧上升, 在还原阶段又被还原为  $\text{N}_2$ , 浓度下降, 则变化的原因是: 存储在催化剂上的  $\text{NO}_2$  被迅速释放, 后又与还原性气体快速反应转化为  $\text{N}_2$ 。

(4) 在氧气充足的条件下, 柴油中的硫被氧化为  $\text{SO}_2$ ,  $2\text{BaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  稳定, 不易分解, 也难与  $\text{NO}_x$  反应, 使  $\text{BaO}$  吸收氮氧化物的能力下降至很低水平, 故答案为: 在氧气充足的条件下, 柴油中的硫被氧化为  $\text{SO}_2$ ,  $2\text{BaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  稳定, 不易分解, 也难与  $\text{NO}_x$  反应。

(5) ①  $n$  处二氧化碳的体积分数不再改变, 说明  $n$  处已达平衡状态, 在  $n$  处:  $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ ; 在反应达到平衡之前, 正反应速率随着反应物浓度的减小而减小, 逆反应速率随生成物浓度的增大而增大, 因此  $m$  处  $v_{\text{逆}} < n$  处  $v_{\text{逆}}$ , 而  $n$  处  $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ , 所以  $m$  处  $v_{\text{逆}} < n$  处  $v_{\text{正}}$ ;

② 对于反应  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ , 在反应开始时  $n(\text{CO}) = n(\text{NO}) = 1 \text{ mol}$ , 假设反应  $\text{CO}$  物质的量是  $x \text{ mol}$ , 则根据物质反应转化关系可知平衡时各种气体的物质的量分别是  $n(\text{CO}) = n(\text{NO}) = (1 - x) \text{ mol}$ ,  $n(\text{CO}_2) = x \text{ mol}$ ,  $n(\text{N}_2) = 0.5x \text{ mol}$ , 由于平衡时  $\text{CO}_2$  的体

积分数是 50%, 则  $\frac{x}{(1-x) + (1-x) + x + 0.5x} = 50\%$ , 解得  $x = 0.8 \text{ mol}$ , 恒容条件下物质的量的比等于压强比, 所以  $P_{\text{总}} = 1.6P/2 = 0.8P$ ,

则该温度下的化学平衡常数  $K = \frac{\left(\frac{0.4}{1.6} \times 0.8P\right)^1 \left(\frac{0.8}{1.6} \times 0.8P\right)^2}{\left(\frac{0.2}{1.6} \times 0.8P\right)^2 \left(\frac{0.2}{1.6} \times 0.8P\right)^2} = \frac{320}{P} \text{ kP}^{-1}$ 。

化学试题参考答案 第 4 页

18. (除标注外每空 2 分,共 15 分)

(1)三角锥

(2)Sn 与 C 同主族,Sn 原子半径大,Sn—Sn 键的键能小,故灰锡不如金刚石稳定

(3) $I_5(\text{Co})$ 和  $I_5(\text{Ni})$ 分别指失去  $3d^5$  和  $3d^6$  上的一个电子所需能量, $3d^5$  处于半充满稳定状态,需要的能量较高。

(4)AD

(5) $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right)$  ZnSe  $\sqrt{2} \cdot a$ (1分)  $5.76 \times 10^{32} / (N_A \cdot a^3)$

**【解析】**(1)由 VSEPR 理论判断: $\text{AsO}_3^{3-}$  的  $\sigma$  电子为 3 对,孤电子为 1 对,中心原子采取  $sp^3$  杂化,离子构型为三角锥。

(2)Sn 原子半径比 C 大,Sn—Sn 键的键能比 C—C 键的键能小,故灰锡不如金刚石稳定。

(3) $I_5(\text{Co})$ 和  $I_5(\text{Ni})$ 分别指 Co 失去  $3d^5$  和 Ni 失去  $3d^6$  上的一个电子所需能量, $3d^5$  处于半充满稳定状态,需要的能量较高。

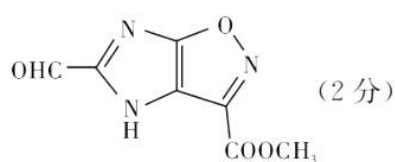
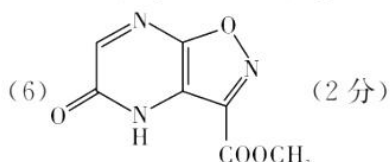
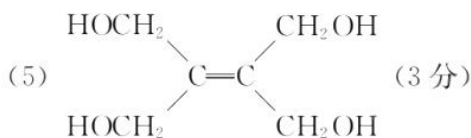
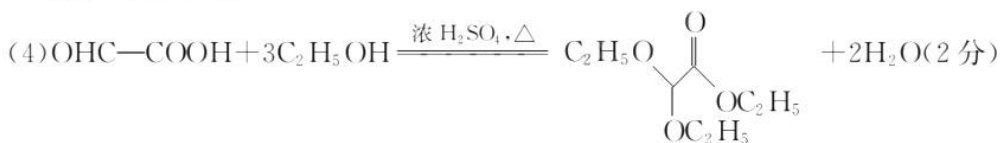
(4)分析结构可知,配位体是带有一单位负电荷的双齿配体,而配离子个数位 2,故中心离子是  $\text{Ni}^{2+}$ ,中心离子配位数为 4;分子内氢键只能降低熔点。

(5)锌原子填充了立方晶胞四面体空隙的 50%,故 C 处原子坐标为  $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right)$ 。

19. (15 分)(1)一氯乙酸(1 分)

(2)氧化反应(1 分)

(3)酯基、醚键(2 分)



(7)保护醛基(2 分)

## 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、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战略合作，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