

聊城市 2021 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

化 学(二)

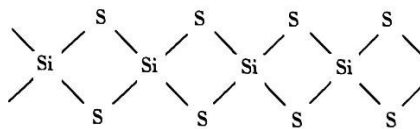
1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用 **2B** 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 **0.5** 毫米黑色签字笔书写,绘图时,可用 **2B** 铅笔作答,字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

可能用到的相对原子质量:

H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Si—28 K—39 Ca—40 Cr—52

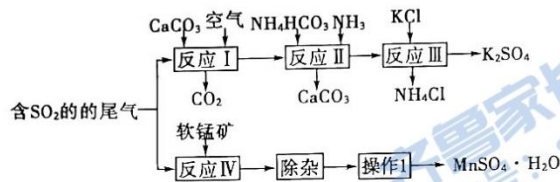
一. 选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 实验室中下列做法正确的是
 - A. 用分液漏斗分离 Br_2 与 CCl_4 的混合物
 - B. 用 pH 试纸测定 NaClO 溶液的 pH
 - C. 做实验剩余的 Na 块要放回原瓶
 - D. 将乙醇与高锰酸钾存放在同一橱柜中
2. 下列叙述不涉及氧化还原反应的是
 - A. 粗硅制备高纯硅
 - B. 食醋清除水壶中的水垢
 - C. SO_2 使酸性高锰酸钾溶液褪色
 - D. 苯酚长时间放置在空气中变为粉红色
3. 短周期主族元素 a、b、c、d 的原子序数依次增大,b、d 基态原子的最高能层电子数相同,c 的阳离子含有 10 个电子,d 的单质与 a 的氢化物组成的混合气体见光有油状液体和气体生成。下列叙述正确的是
 - A. a 的氢化物的沸点可能比 b 的高
 - B. c 与 d 形成的二元化合物的水溶液可能显碱性
 - C. 氧化物对应的水化物的酸性: $a < d$
 - D. 氢化物的稳定性: $a < b < d$
4. 硫化硅(结构如图)是制备高纯硅的一种材料,常温常压下稳定,遇潮湿空气反应生成 SiO_2 和 H_2S ;在空气中加热即燃烧。下列叙述正确的是
 - A. 硫化硅为分子晶体
 - B. 硫化硅中所有原子共平面
 - C. 1mol 硫化硅中含有 4mol Si—S 键
 - D. 第一电离能: $\text{O} > \text{S} > \text{H}$



化学(二)(共 8 页)第 1 页

9. SO_2 是硫酸工业尾气的主要成分,软锰矿主要成分是 MnO_2 ,还含有 SiO_2 、 Fe_2O_3 等少量杂质。以硫酸工业的尾气联合制备硫酸钾和硫酸锰晶体($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)的工艺流程如下:

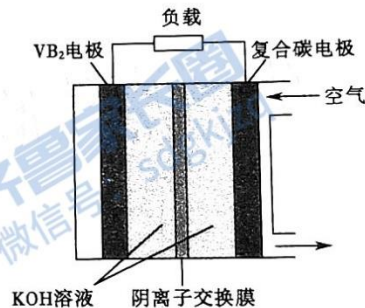


下列叙述错误的是

- A. 反应 I 的总化学方程式为 $2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$
 B. 操作 1 为蒸发浓缩、冷却、结晶、过滤、洗涤
 C. 反应 IV 后的溶液中含有的阳离子主要为 Fe^{3+} 和 Mn^{2+}
 D. 上述过程中可循环使用的物质为 CaCO_3
10. 一种高性能的碱性钒化钒(VB_2)—空气电池如图所示,其中在 VB_2 电极上发生的反应为 $\text{VB}_2 + 20\text{OH}^- - 11\text{e}^- = \text{VO}_4^{3-} + 2\text{BO}_3^{3-} + 10\text{H}_2\text{O}$ 。

该电池工作时,下列叙述错误的是

- A. 当生成 0.01molVO_4^{3-} 时,需消耗 0.616L (标准状况)的 O_2
 B. 正极区溶液中 $n(\text{KOH})$ 不变, pH 增大
 C. 电池总反应为 $11\text{O}_2 + 4\text{VB}_2 + 36\text{KOH} = 4\text{K}_3\text{VO}_4 + 8\text{K}_3\text{BO}_3 + 18\text{H}_2\text{O}$
 D. 电子由 VB_2 电极经负载、复合碳电极、 KOH 溶液回到 VB_2 电极



二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题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。

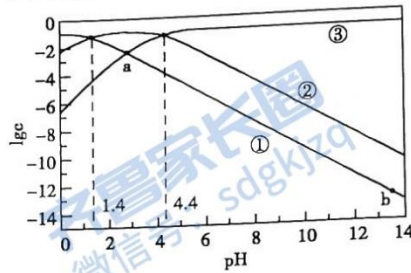
11. 下列实验操作中,对应的实验现象和实验结论都正确,且两者具有因果关系的是

选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	向 NaBr 溶液中加入少量的氯水和适量苯,振荡、静置	溶液上层呈橙红色	Br^- 还原性强于 Cl^-
B	将少量铜粉加入 1.0mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中	固体溶解,溶液变蓝色	金属铁比铜活泼
C	0.1mol/L MgSO_4 溶液中滴加过量 NaOH 溶液,再滴加 0.1mol/L CuSO_4 溶液	先生成白色沉淀,后变为浅蓝色沉淀	$K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
D	向淀粉的酸性水解液中滴入少量新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液并加热	有砖红色沉淀生成	葡萄糖具有还原性

15. 常温时, 某酸溶液中存在如下关系 $c(\text{H}_2\text{Y}) + c(\text{HY}^-) + c(\text{Y}^{2-}) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。

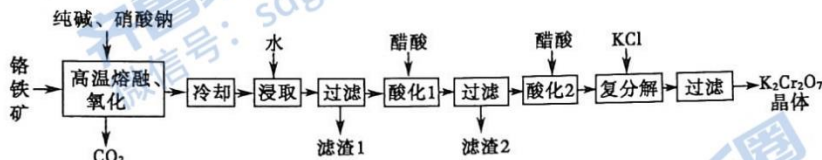
$\lg c(\text{H}_2\text{Y})$ 、 $\lg c(\text{HY}^-)$ 和 $\lg c(\text{Y}^{2-})$ 随 pH 变化的关系如图所示。下列叙述错误的是

- A. 曲线③表示 pH 与 $\lg c(\text{Y}^{2-})$ 的变化关系
- B. $K_{b2}(\text{Na}_2\text{Y})$ 的数量级为 10^{-12}
- C. 反应 $\text{H}_2\text{Y} + \text{Y}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{HY}^-$ 的化学平衡常数为 $K = 10^{5.8}$
- D. 由 a 至 b, 溶液中水的电离程度先增大后减小



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分

16. (11 分) 重铬酸钾 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 是一种强氧化剂, 在实验室和工业中都有很广泛的应用。某实验小组以铬铁矿 [主要成分为 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, 还含有少量的 MgCO_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等] 为原料, 制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 流程如下:



已知: ①酸化 1 后的溶液中含有 Na_2CrO_4 、 Na_2CO_3 等。

② NaNO_2 具有还原性, 当溶液酸性很强时易被强氧化剂氧化。

(1) 高温氧化时发生多个反应, 其中 Al_2O_3 和 SiO_2 分别转化为 NaAlO_2 和 _____; $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 参与反应的产物中含有 Fe_2O_3 、 NaNO_2 等, 该反应化学方程式为 _____。

(2) 滤渣 1 的成分为 _____。

(3) 为使溶液中铝元素尽可能生成沉淀而除去, 则需调节溶液中 Al^{3+} 、 AlO_2^- 浓度均不超过 10^{-6} mol/L 。为达此目的酸化 1 溶液的 pH 范围是 _____。

已知: $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{AlO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $K = 1 \times 10^{-14}$; $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-33}$

(4) 酸化 2 时, 酸化的作用是 _____, 在酸化时溶液酸性不能太强的原因是 _____。

(5) 称取 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 样品 2.40g, 配成 250mL 溶液, 取 25.00mL 于碘量瓶中, 加入稀硫酸和足量碘化钾, 并放于暗处, 约 6min 后加入适量水和数滴淀粉指示剂, 用 0.24mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点 (杂质不参与反应), 共用去 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 20.00mL, 所得样品中 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的质量分数为 _____。

相关反应: i) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ii) $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

17. (13 分) 金属陶瓷是一种复合材料, 兼有金属和陶瓷的优点, 应用非常广泛, 金属基体可为 Co、Cr、Ni, 陶瓷基体为碳化硅等。回答下列问题:

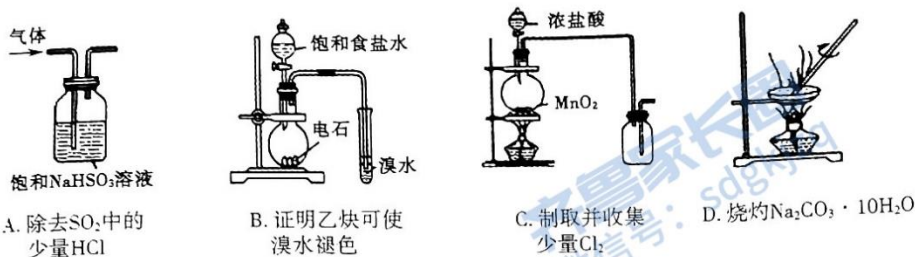
(1) Co 位于元素周期表中第四周期 _____ 族, Cr 与 Ni 的基态原子核外未成对电子数之比为 _____。

(2) 与 C 相比, Si 原子之间难以形成双键的原因是 _____。

(3) 已知 CO_2 的一种晶体结构与 SiO_2 、 SiC 相似, 则该 CO_2 晶体的熔点比 SiO_2 晶体的 _____ (填“高”、“低”), 原因是 _____。

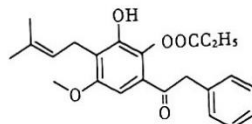
化学 (二) (共 8 页) 第 5 页

5. 利用下列装置进行实验,能达到实验目的的是

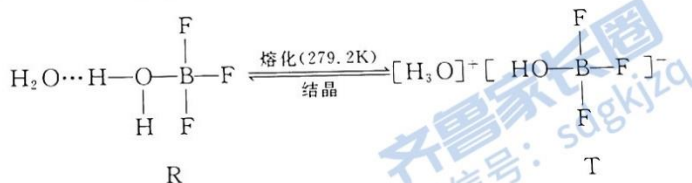


6. 下列有关有机物 X(结构如图)的叙述错误的是

- A. 分子中含有 4 种含氧官能团
B. 1molX 最多能与 3molNaOH 反应
C. X 的苯环上的一氯代物有 4 种
D. X 与足量 H₂ 反应后所得产物的分子中含有 5 个手性碳原子

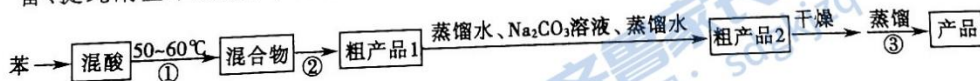


7. B 与 Li 同周期, BF₃ 与一定量水形成晶体 R, R 在一定条件下可转化为 T:



下列叙述错误的是

- A. LiH 中 H⁻ 的半径大于 Li⁺
B. R 和 T 中均含有配位键
C. BF₃ 和 [B(OH)F₃]⁻ 中 B 的杂化方式相同
D. H₃O⁺ 的键角大于 H₂O
8. 硝基苯是一种重要的化工原料,密度比水大,难溶于水,易溶于乙醇、苯等有机溶剂。制备、提纯硝基苯的流程如下:

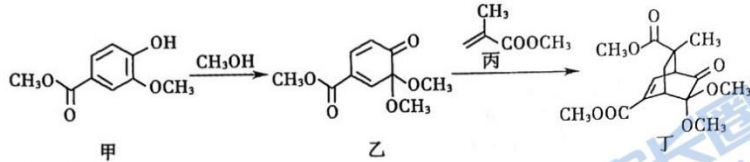


下列叙述错误的是

- A. 配制混酸时,应将浓硫酸缓缓滴加到浓硝酸中,边滴加边搅拌
B. 步骤①需用水浴加热,以便于控制反应温度
C. 步骤②所用仪器为分液漏斗,粗产品从下口放出
D. 步骤③蒸馏操作时,温度计应插入液面以下

化学(二)(共8页)第2页

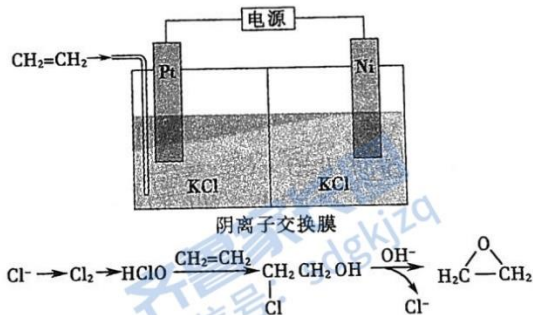
12. 有机物甲、乙、丙、丁存在如下转化关系, 下列叙述正确的是



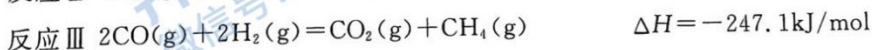
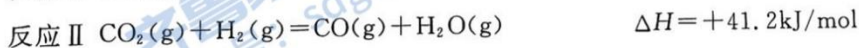
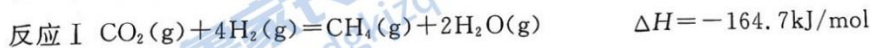
- A. 丙的分子式为 $C_5H_{10}O_2$
 B. 1mol 甲与浓溴水反应, 可消耗 2mol Br_2
 C. 乙→丁的反应类型为加成反应
 D. 甲的同分异构体中含有苯环且取代基与甲完全相同的有 9 种

13. 近日, 我国学者在 Science 报道了一种氯离子介导的电化学合成方法, 能将乙烯高效清洁、选择性地转化为环氧乙烷, 电化学反应的过程如图所示。在电解结束后, 将阴、阳极电解液输出混合, 便可反应生成环氧乙烷。下列叙述错误的是

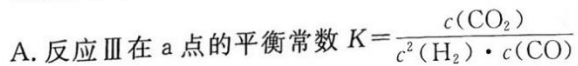
- A. 电解过程中 Cl^- 透过交换膜向右侧移动
 B. 工作过程中 Ni 电极附近的电极反应式为 $2H_2O + 2e^- = 2OH^- + H_2 \uparrow$
 C. 每生成 1mol 环氧乙烷, 理论上电路中转移电子数为 $2N_A$
 D. 电解结束溶液混合后 KCl 的浓度比电解前的小



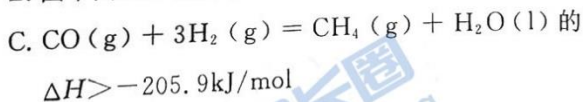
14. 在二氧化碳加氢制甲烷的反应体系中, 主要发生反应的热化学方程式为:



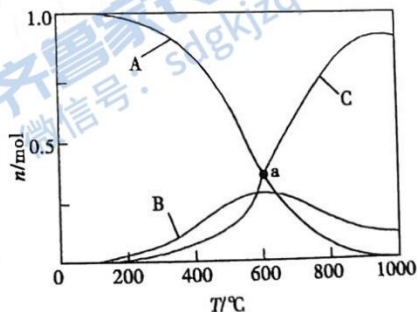
向恒压、密闭容器中通入 1mol CO_2 和 4mol H_2 , 平衡时 CH_4 、 CO 、 CO_2 的物质的量随温度的变化如图所示。下列叙述错误的是



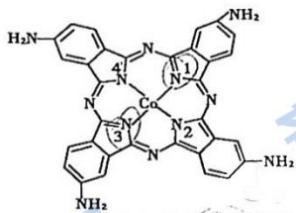
B. 图中曲线 B 表示平衡时 $n(CO_2)$ 随温度的变化关系



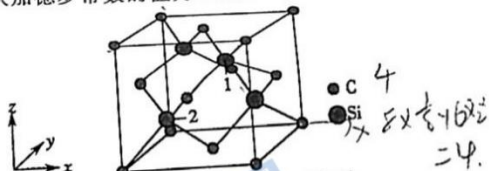
D. 在低温条件下, 可同时提高 CO_2 平衡转化率和 CH_4 的平衡产率



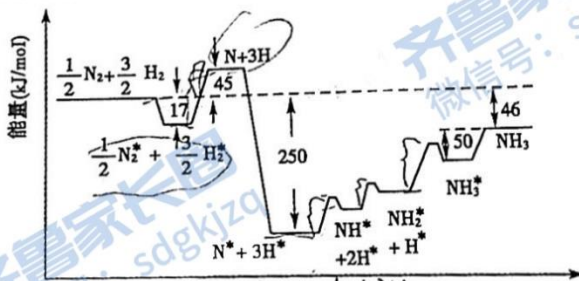
(4) 钴酞菁可显著提升二次电池的充放电效率,为增强水溶性将其改性为四氨基钴酞菁,其结构如图所示:



四氨基钴酞菁中与钴离子通过配位键结合的氮原子的编号是 1, 2, 3, 4, 水溶性得到有效改善的原因是 增加了亲水基团。
 (5) SiC 的晶胞结构如图所示。晶胞参数为 a pm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , SiC 晶体的密度为 $\frac{4 \times 40}{N_A \cdot a^3}$ g/cm^3 , 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子的分数坐标, 若图中原子 1 的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$, 则原子 2 的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$



18. (12分) 氨是重要的基础化工产品之一。
 (1) 2007 年度诺贝尔化学奖获得者格哈德·埃特尔, 确认了合成氨反应机理。673K 时, 各步反应的能量变化如图所示, 其中吸附在催化剂表面上的物种用“*”标注。



图中决速步骤的反应方程式为 $\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightarrow N^* + 3H^*$, 该步反应的活化能 $E_a = 174$ kJ/mol.

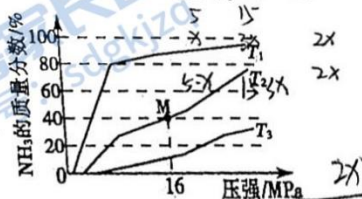
(2) 在一定条件下, 向某反应容器中投入 5mol N_2 、15mol H_2 在不同温度下反应, 平衡体系中氨的质量分数随压强变化曲线如图所示:

① 温度 T_1 、 T_2 、 T_3 中, 最大的是 T_2 , M 点 N_2 的转化率为 $\frac{1}{3}$;
 ② 1939 年捷姆金和佩热夫推出氨合成反应在接近平衡时净速率方程式为:

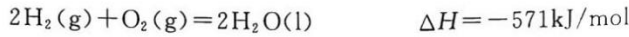
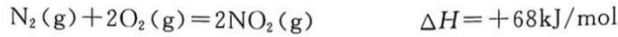
$$r(NH_3) = k_1 p(N_2) \left[\frac{p^3(H_2)}{p^2(NH_3)} \right]^\alpha - k_2 \left[\frac{p^2(NH_3)}{p^3(H_2)} \right]^{(1-\alpha)}$$

k_1 、 k_2 分别为正反应和逆反应的速率常数; $p(N_2)$ 、 $p(H_2)$ 、 $p(NH_3)$ 代表各组分的分压 (分压 = 总压 \times 物质的量分数); α 为常数, 工业上以铁为催化剂时, $\alpha = 0.5$. 由 M 点数据

据计算 $\frac{k_2}{k_1} = \frac{1}{16}$ MPa² (保留两位小数).

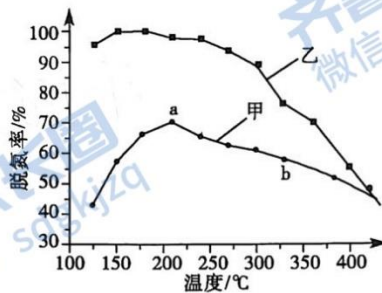


(3) 氮的氧化物对大气的污染可用氨来处理。



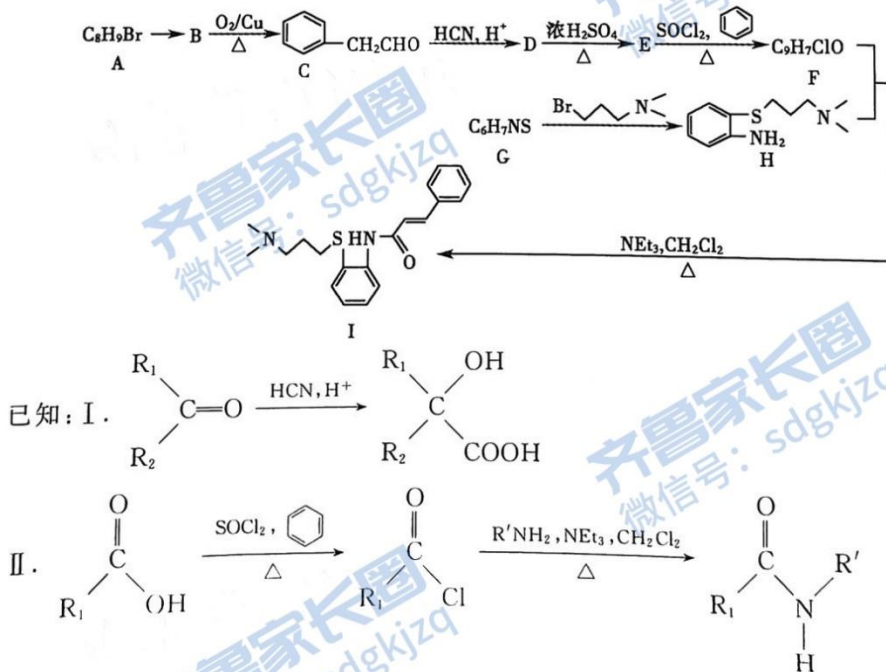
请根据本题相关数据, 写出 $\text{NH}_3(\text{g})$ 还原 $\text{NO}_2(\text{g})$ 生成 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的热化学方程式_____;

② 将 NH_3 和 NO_2 以一定的流速, 分别通过甲、乙两种催化剂进行反应, 相同时间内测量逸出气体中 NO_2 含量, 从而确定尾气脱氮率(即 NO_2 的转化率), 结果如图所示:



a 点_____ (填“是”或“不是”)平衡状态; 脱氮率 a~b 段呈现如图变化, 可能的原因是_____。

19. (12 分) 近日, 由蒋华良院士和饶子和院士领衔的联合课题组, 综合利用虚拟筛选和酶学测试相结合的策略进行药物筛选, 发现 I(肉桂硫胺) 是抗击新型冠状病毒的潜在用药, 其合成路线如下:



化学(二)(共8页)第7页


- (1) D 中官能团的名称为_____。
- (2) C 分子中最多有_____个原子共平面, F 的结构简式为_____。
- (3) A 反应生成 B 的化学方程式是_____。
- (4) 符合下列条件的 D 的同分异构体有_____种。

①与 NaOH 溶液反应时, 1mol D 最多可消耗 3mol NaOH

②能水解, 且能发生银镜反应

其中核磁共振氢谱显示有四种不同化学环境的氢, 且峰面积之比为 6 : 2 : 1 : 1 的有机物结构简式为_____。

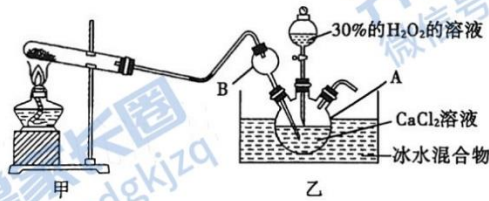
(5) 已知: $\text{RNO}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Fe, HCl}} \text{RNH}_2$ 。写出以甲苯和乙酸为原料制备乙酰对甲基苯胺

(CH_3 --NH-C(=O)-CH₃) 的合成路线_____ (无机试剂和有机溶剂任选)。

20. (12 分) 过氧化钙(CaO_2) 是一种用途广泛的优良供氧剂, 常温下为白色固体, 能溶于酸, 难溶于水、乙醇, 且本身无毒, 不污染环境。某实验小组制备 CaO_2 过程如下。

I. 制备 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

利用反应 $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 + 8\text{H}_2\text{O} = \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NH}_4^+$, 在碱性环境下制取 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的装置如下:



- (1) CaO_2 的电子式为_____。
- (2) 写出甲装置中反应的化学方程式_____。
- (3) 仪器 A 的名称为_____; 仪器 B 的作用是_____。
- (4) 乙中反应温度需控制在 0°C 左右的原因是该反应是放热反应, 温度低有利于提高 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的产率和_____。
- (5) 反应结束后, 分离提纯 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的过程中, 洗涤的操作为_____。

II. 制得产品并定量检测

(6) $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 脱水干燥即得 CaO_2 产品。经检测知某 CaO_2 产品中含有 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 和 CaO , 已知 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 受热分解有 CaO 、 O_2 和 H_2O 生成。①称取 3.248g 产品, 加热, 在标准状况下生成 268.8mL 气体。②另取等量产品, 溶于适量的稀盐酸后, 加入足量的 Na_2CO_3 溶液得到沉淀 2.80g。则该产品中 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的 x 值为_____。

化学(二)(共8页)第8页

聊城市 2021 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

化学(二)参考答案

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. C 2. B 3. A 4. C 5. A 6. D 7. C 8. D 9. C 10. D

二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题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. A 12. CD 13. AD 14. C 15. BC

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分

16. (11 分)

(1) Na_2SiO_3 (1 分)

$2\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 + 7\text{NaNO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{NaNO}_2$ (2 分)

(2) MgO 、 Fe_2O_3 (1 分)

(3) 5~8 (2 分)

(4) 将 CrO_4^{2-} 转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (1 分) 在强酸性溶液中生成的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 易被 NaNO_2 还原 (2 分)

(5) 98% (或“0.98”) (2 分)

17. (13 分)

(1) V (1 分) 3:1 (2 分)

(2) Si 原子半径较大,原子间形成的 σ 键较长,p-p 轨道肩并肩重叠程度很小或几乎不能重叠,难以形成 π 键。(2 分)

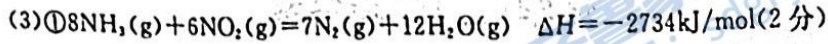
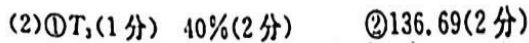
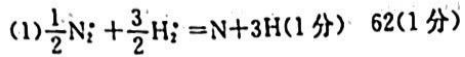
(3) 高 (1 分) 因为 CO_2 晶体、 SiO_2 晶体均为原子晶体, CO_2 晶体中 C-O 键的键长比 Si-O 键的短,键能较大,所以 CO_2 晶体的熔点较高。(2 分)

(4) 1,3 (1 分) 氨基与水分子之间可以形成氢键 (1 分)

(5) $\frac{160}{6^3 \times N_A} \times 10^{23}$ (2 分) $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ (1 分)

化学(二)答案(共 2 页)第 1 页

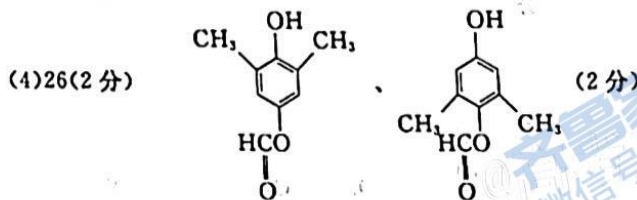
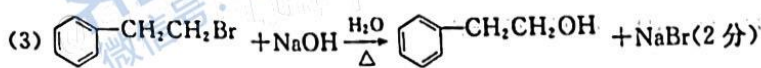
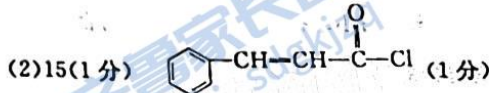
18. (12分)



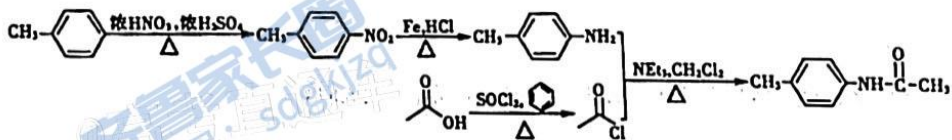
②不是 (1分) a点后升高温度甲催化剂活性降低, 反应速率减小, 导致脱氮率减小 (2分)

19. (12分)

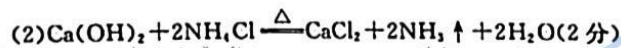
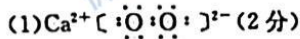
(1) 羟基、羧基 (1分)



(5) (3分)



20. (12分)



(3) 三颈烧瓶 (1分) 防止倒吸 (1分)

(4) 温度过高会促使 H_2O_2 分解并降低氨的溶解度 (2分)

(5) 沿玻璃棒向漏斗中加水(或乙醇)至浸没沉淀, 待水(或乙醇)自然流下, 重复操作 2~3 次 (2分)

(6) 3 (2分)

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注齐鲁家长圈微信号：sdgkjzq。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索