

2024 届高三第一次学业质量评价(T8 联考) 化学试题

考试时间:2023年12月26日下午14:30—17:10 试卷满分100分 考试用时75分钟

注意事项:

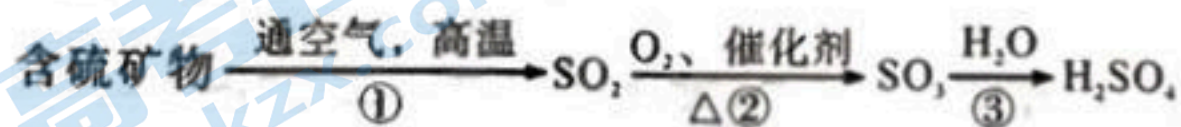
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量 H-1 Li-7 C-12 O-16 P-31 S-32 Fe-56 Zr-91
W-184

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。

1. 高分子材料与生产、生活密切相关,下列说法错误的是
A. 聚苯胺可用于制备导电高分子材料
B. 含增塑剂的聚氯乙烯薄膜可用于食品包装
C. 人造草坪使用了合成纤维
D. 酚醛树脂可作为宇宙飞船外壳的烧蚀材料
2. 下列化学事实不符合“量变引起质变”的哲学观点的是
A. Al与稀硫酸反应生成H₂,但与浓硫酸发生钝化
B. 葡萄糖(单糖)能发生银镜反应,但淀粉(多糖)不能发生银镜反应
C. Na₂CO₃溶液中滴入少量稀盐酸生成NaHCO₃,但滴入过量稀盐酸生成CO₂
D. 向Na[Al(OH)₄]溶液中滴入盐酸先产生沉淀后沉淀消失
3. 工业制备硫酸的主要过程如下:

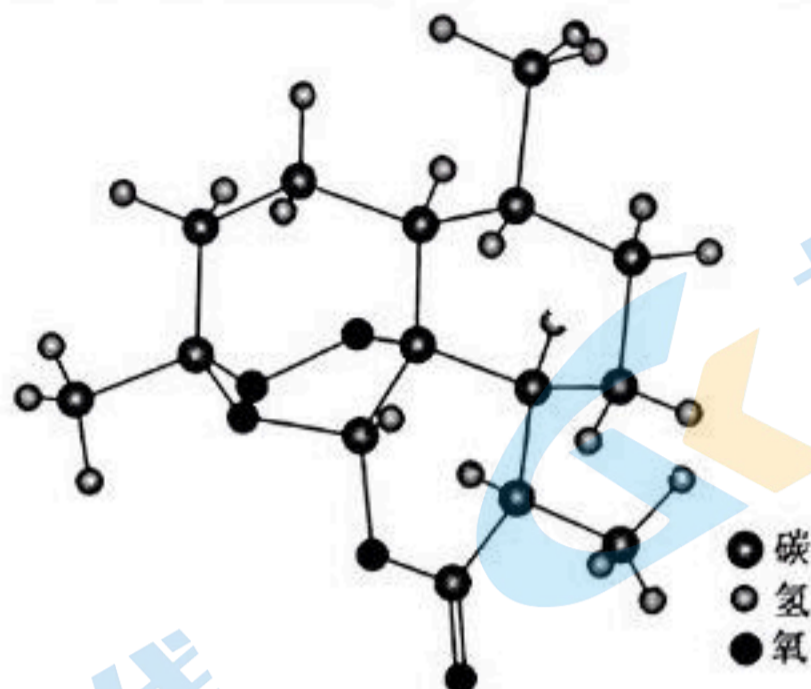


工业装置: 沸腾炉→接触室→吸收塔

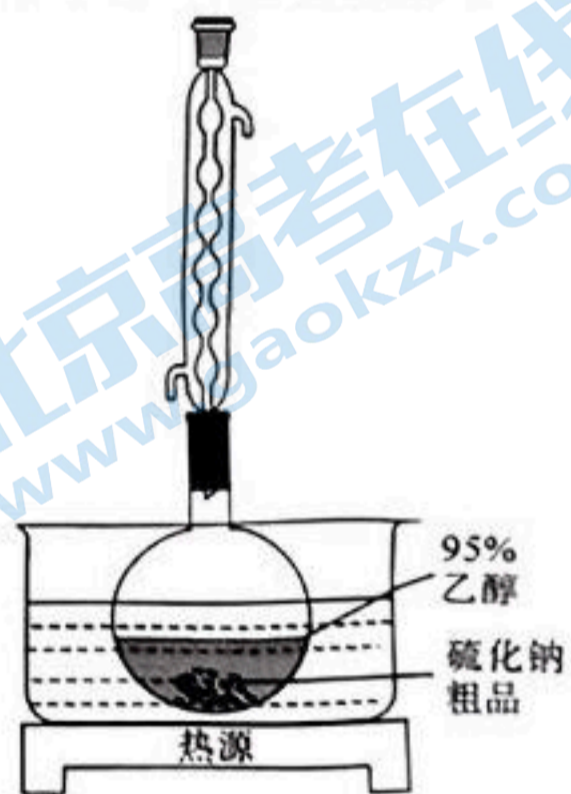
下列说法错误的是

- A. 用黄铁矿(FeS₂)为原料参与反应①,该反应的化学方程式为 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
- B. 工业中通入“接触室”的原料气须经过净化处理,防止催化剂“中毒”
- C. 生成SO₃的反应为熵减过程
- D. 可用浓硫酸干燥SO₂和H₂S气体

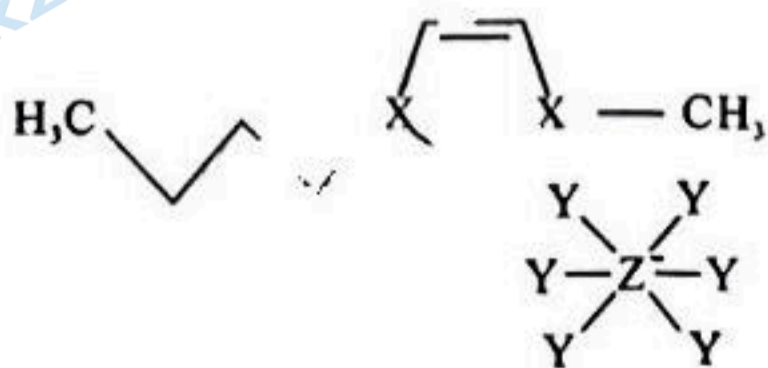
4. 青蒿素是从植物黄花蒿茎叶中提取的倍半萜内酯药物,其分子式为 $C_{15}H_{22}O_5$ 。下图为我国科学家通过 X 射线衍射获得的青蒿素的分子结构。下列说法错误的是



- A. 青蒿素属于脂溶性药物,在水中几乎不溶
 B. 青蒿素高温下易分解,可采用低沸点溶剂进行萃取
 C. 过氧基是青蒿素分子具有抗疟活性的关键所在
 D. 该分子结构中存在 4 个手性碳原子
5. 能正确表示下列反应的离子方程式为
- A. $NaHCO_3$ 水解显碱性: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$
 B. 用 Na_2SO_3 溶液吸收少量 Cl_2 : $3SO_3^{2-} + Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HSO_3^- + 2Cl^- + SO_4^{2-}$
 C. 饱和 Na_2CO_3 溶液中通入过量的 CO_2 : $CO_3^{2-} + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HCO_3^-$
 D. 向硅酸钠溶液中滴加稀盐酸: $Na_2SiO_3 + 2H^+ \rightleftharpoons H_2SiO_3 \downarrow + 2Na$
6. 工业生产的硫化钠粗品中常含有一定量的煤灰及重金属硫化物等杂质。硫化钠易溶于热乙醇,重金属硫化物难溶于乙醇。实验室常用 95% 乙醇重结晶纯化硫化钠粗品,溶解回流装置如右图所示。下列说法错误的是



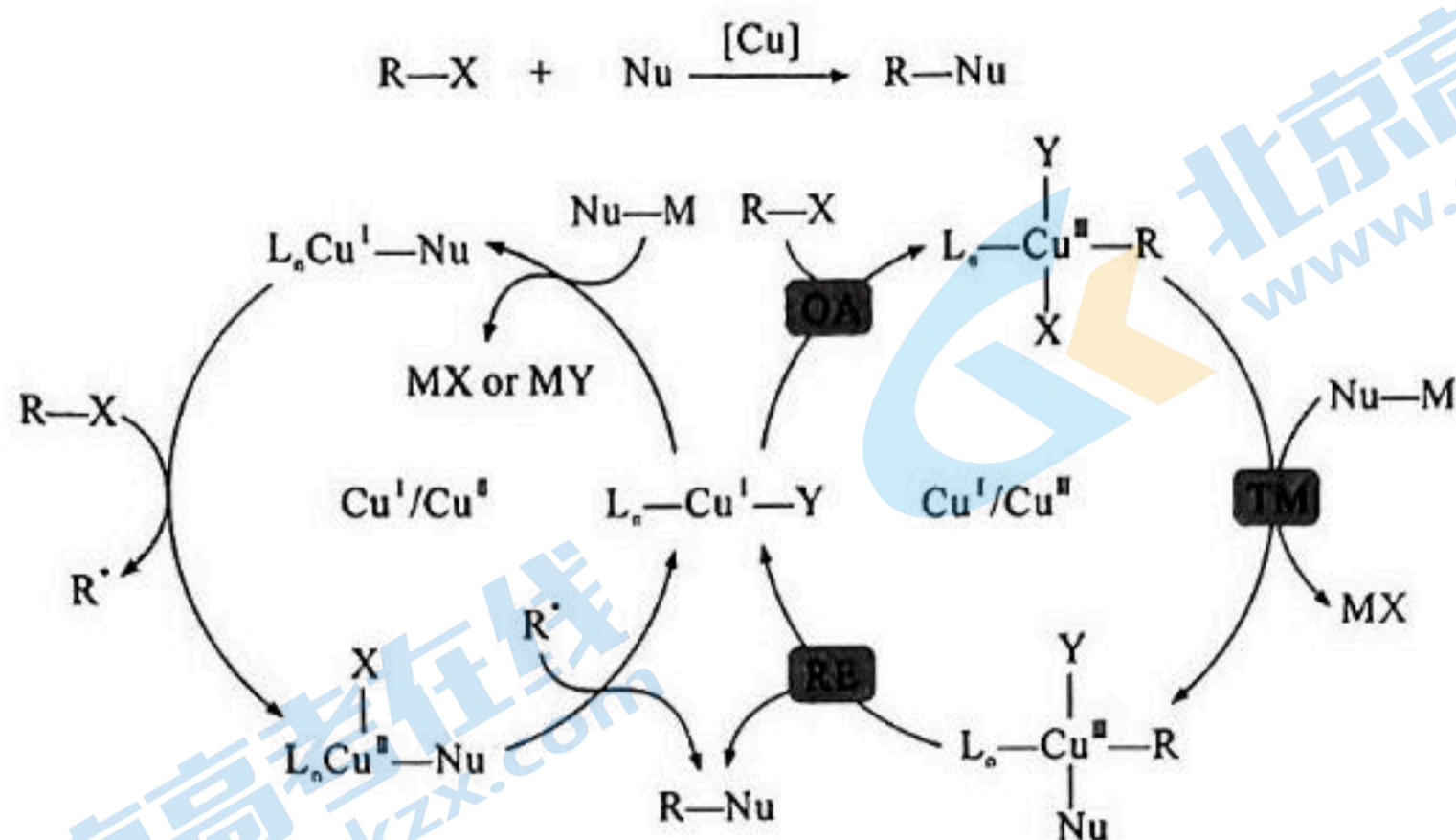
- A. 回流前无需加入沸石,硫化钠粗品中的煤灰可起到防暴沸作用
 B. 回流过程中烧瓶内气雾上升高度若超过冷凝管高度的 $\frac{1}{3}$,可加快冷凝水的流速进行调控
 C. 回流时间不可过长,主要原因是乙醇挥发会降低 Na_2S 的溶解度
 D. 该实验获得 $Na_2S \cdot xH_2O$ 的操作为:溶解回流、趁热过滤、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥
7. 某种咪唑盐具有良好的导电性,其结构如下。X、Y、Z 原子序数依次增大,均为短周期元素。下列说法正确的是



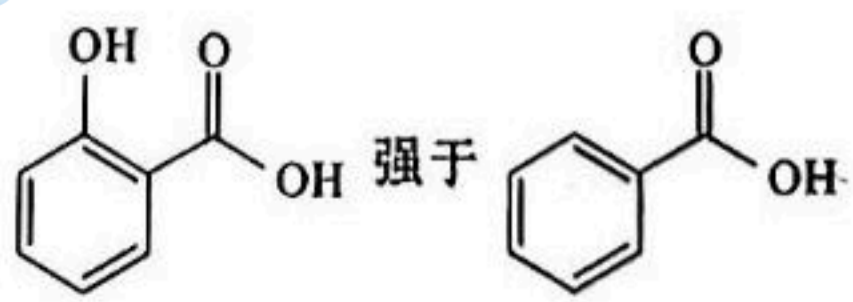
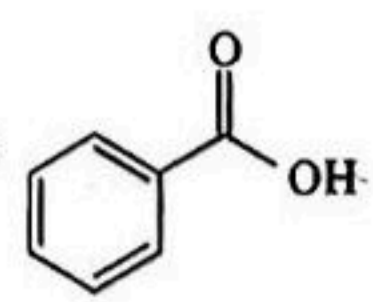
- A. 该化合物具有难挥发的特点,是由于它的粒子全都是带电荷的离子
 B. 该化合物具有良好的导电性,是因为它含有有机环状结构
 C. 分子的极性: $XY_3 > ZY_3$
 D. 简单氢化物的还原性: $Z < X$

关注北京高考在线 (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

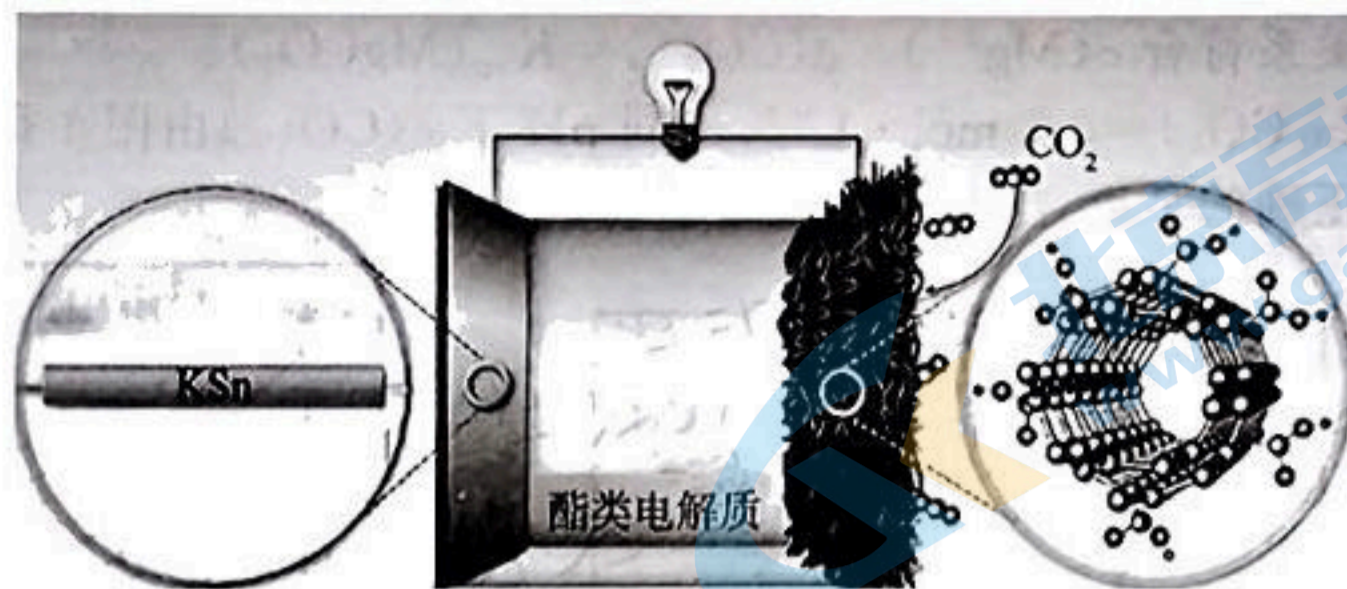
8. 研究表明铜催化烷基亲电试剂的交叉偶联反应涉及两种不同的催化循环(如下图所示), 但反应中的高价铜中间体, 特别是假定的 Cu(III) 中间体, 具有高反应性并且难以检测。为了获得稳定 Cu(III) 产物, 下列说法正确的是



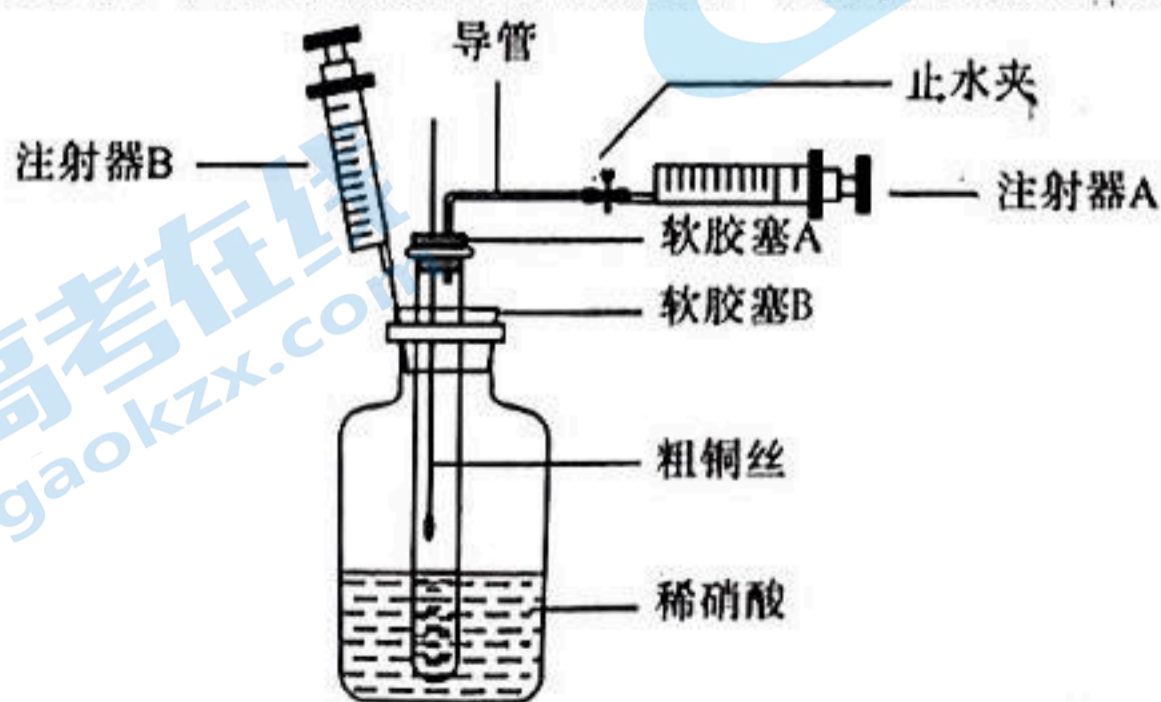
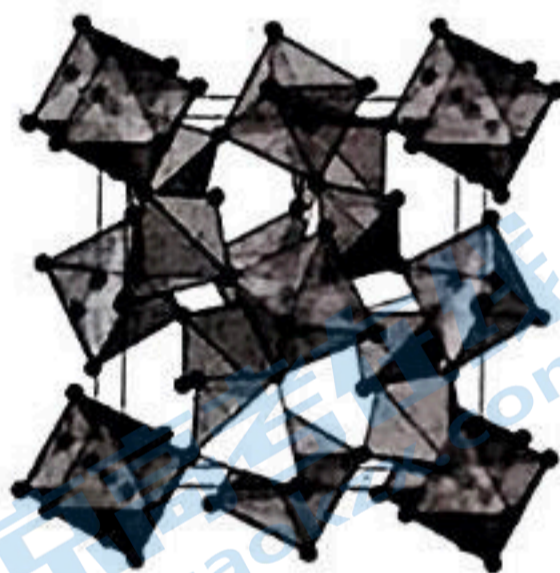
- A. 使用具有高还原性的烷基亲电试剂, 使得从起始 Cu(I) 物种形成 Cu(III) 物种在热力学上更有利
- B. Cu(III) 中间体的还原消除能垒(活化能)必须低于形成 Cu(III) 物种的氧化加成能垒(活化能)
- C. 吸电子基团可以稳定 Cu(I) 和高价 Cu(III) 金属中心, 可用三氟甲基配体提高 Cu(III) 配合物稳定性
- D. R-X 中, R 的空间位阻大更有利于 Cu(III) 中间体的生成
9. 大气中的臭氧层保护地球生物的生存, 它还是有机合成的氧化剂、可替代氯气的净水剂。已知 O_3 的空间结构与 H_2O 的相似, 但极性仅为 H_2O 的 28%。下列说法错误的是
- A. O_3 与 O_2 互为同素异形体, O_3 在水中的溶解度比 O_2 大
- B. O_3 在 CCl_4 中的溶解度大于其在 H_2O 中的溶解度
- C. O_3 的极性小于 H_2O , 其键角也小于 H_2O
- D. 雷雨过后, 空气中微量的 O_3 使人感到空气清新舒适
10. 物质结构决定物质性质。下列性质差异与结构因素匹配错误的是

选项	性质差异	结构因素
A	键角 $Se-O-Se; SeO_4^{2-}$ 小于 SeO_3	杂化类型
B	熔点: 石墨高于金刚石	晶体类型
C	酸性:  强于 	氢键作用
D	沸点: $SeH_4 > GeH_4$	分子间作用力

11. 我国科学家研发了一种室温下稳定高效的 K-CO₂ 二次电池。该电池以酯类溶剂作为电解液, KSn 合金和引入羧基的碳纳米管分别作为电极材料。放电时, 温室气体 CO₂ 被转化为碳酸钾与碳。下列说法错误的是



- A. 负极材料使用 KSn 合金比 K 更加安全, 能够减少副反应, 提高电池的循环寿命
 B. 放电时, 吸收 1 mol CO₂, 转移的电子数为 4N_A
 C. 充电时, 阴极的反应为 $4K^+ + 4Sn + 4e^- \rightleftharpoons 4KSn$
 D. 引入羧基的碳纳米管在过程中起到导电与催化作用
12. 天然金刚石是在离地表 100~200 km 深的地幔中形成的。将价廉的石墨转化为昂贵的金刚石所需的条件为
- A. 高温、低压 B. 高温、高压 C. 低温、低压 D. 低温、高压
13. 有一类复合氧化物具有奇特的性质: 受热密度不升反降, 这类复合氧化物的理想结构属立方晶系, 晶胞示意图如右。图中八面体中心是锆原子(Zr), 位于晶胞的顶角和面心; 四面体中心是钨原子(W), 均在晶胞中。八面体和四面体之间通过共用顶点(氧原子)连接。已知: 晶胞参数 $a=0.916 \text{ nm}$, 锆与钨的化合价分别为 +4 与 +6。下列说法错误的是
- A. 该复合氧化物的化学式为 ZrW₂O₈
 B. 晶体中氧原子的化学环境有 2 种
 C. 该晶体的密度为 $\frac{91+184 \times 2+16 \times 8}{0.916^3 \times 6.02 \times 10^{23}} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
 D. Zr 原子周围距离最近且相等的 Zr 原子有 12 个
14. 为解决铜与稀硝酸反应过程中装置内氧气对实验现象的干扰, 以及实验后装置内氮氧化物无法全部排出进行绿色化处理等问题, 某实验小组对装置进行了改造。改造后的装置如下图所示(注: 下图中的试管底部有小孔)。下列说法错误的是



- A. 实验开始时先拉注射器 A 活塞, 其目的是除去反应前试管内的空气
 B. 注射器 B 可用于调节或平衡广口瓶内气体的压强
 C. 该实验装置可通过控制止水夹和注射器来控制反应的开始与停止
 D. 反应停止后, 打开止水夹、缓慢拉动注射器 A 即可将试管内的氮氧化物全部排入注射器 A 中

关注北京射器在线官方微信: 京考一点通 (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

15. 利用平衡移动原理,分析一定温度下 Mg^{2+} 在不同 pH 的 Na_2CO_3 体系中的可能产物。已知:①图 1 中曲线表示 Na_2CO_3 体系中各含碳粒子的物质的量分数与 pH 的关系。②图 2 中曲线 I 的离子浓度关系符合 $c(Mg^{2+}) \cdot c^2(OH^-) = K_{sp}[Mg(OH)_2]$; 曲线 II 的离子浓度关系符合 $c(Mg^{2+}) \cdot c(CO_3^{2-}) = K_{sp}(MgCO_3)$ 。注:起始 $c(Na_2CO_3) = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 不同 pH 下 $c(CO_3^{2-})$ 由图 1 得到。下列说法不正确的是

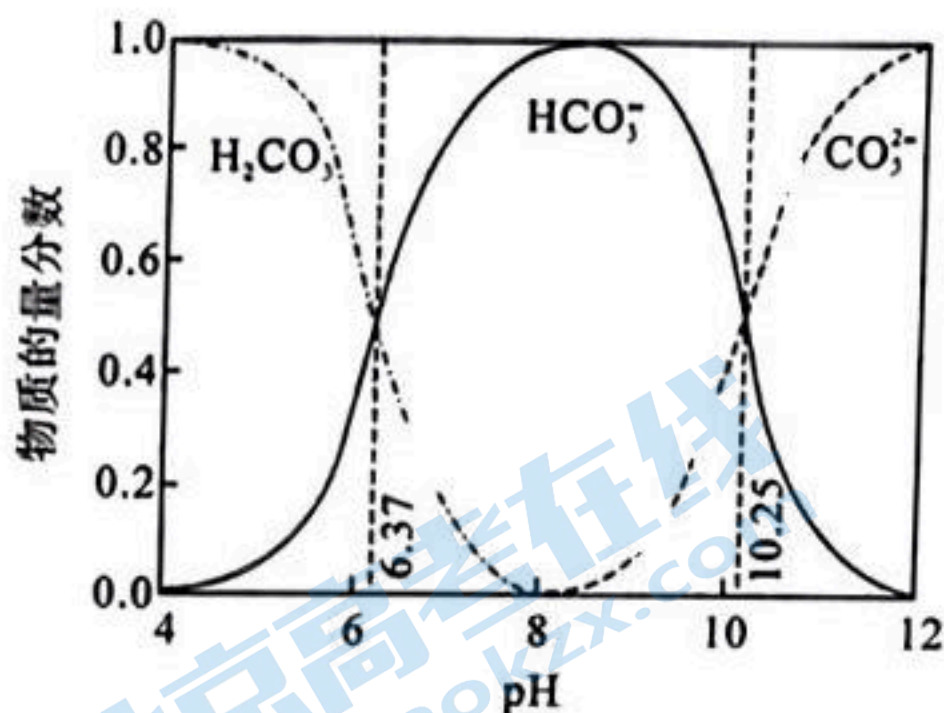


图 1

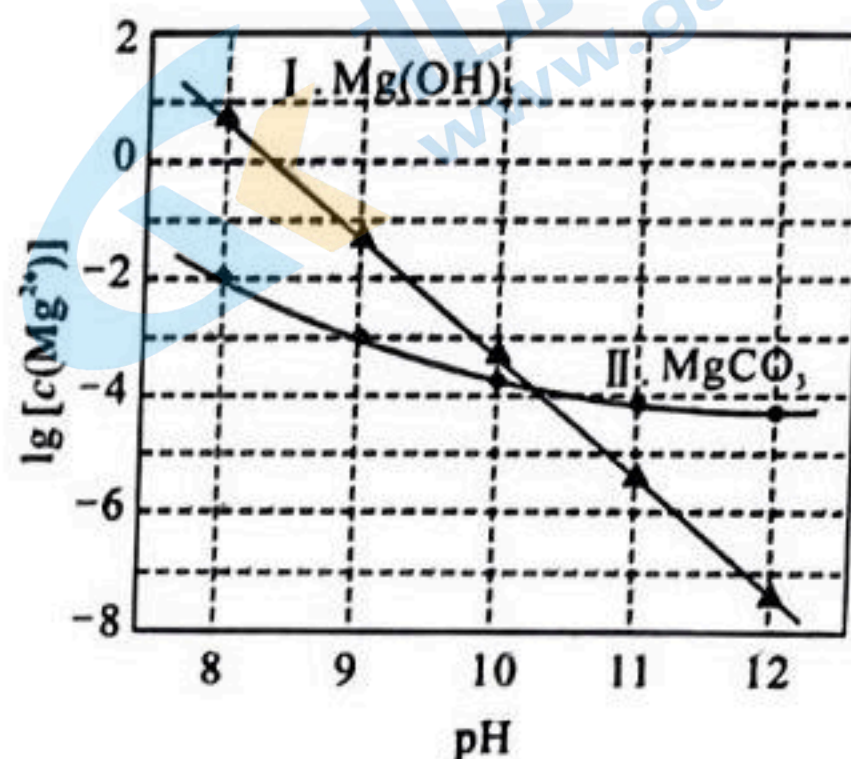


图 2

- A. 由图 1, $NaHCO_3$ 的水解平衡常数的数量级是 10^{-8}
 B. 由图 2, 初始状态 $pH=12$ 、 $lg [c(Mg^{2+})] = -5$ 时, 主要产生氢氧化镁沉淀
 C. 由图 2, 初始状态 $pH=9$ 、 $lg [c(Mg^{2+})] = -2$ 时, 平衡后溶液中存在 $c(H_2CO_3) + c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) < 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
 D. 由图 1 和图 2, 初始状态 $pH=9$ 、 $lg [c(Mg^{2+})] = -1$ 时, 发生反应: $Mg^{2+} + 2HCO_3^- \rightleftharpoons MgCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分) 某小组进行铜与浓硝酸反应的实验后, 观察到: 反应剧烈进行, 铜丝逐渐变细, 溶液变绿, 试管上方出现红棕色气体。小组成员试图探究溶液变绿的可能性。

(1) 铜与浓硝酸反应的化学方程式为 _____。

(2) 甲同学推测溶液显绿色的原因是 NO_2 在溶液中达到饱和, NO_2 的饱和溶液呈黄色, 硝酸铜稀溶液呈蓝色, 两者混合后呈绿色。

①甲同学取少量该绿色溶液, 向其中加入适量水后溶液变为蓝色, 可能的原因是 _____ (用化学方程式表示)。

②乙同学认为甲同学所做实验不足以支撑他的推测, 还有可能是 _____。

③丙同学进一步探究反应后溶液呈绿色是否与 NO_2 的溶解有关, 设计实验: 用不同气体将反应后溶液中的 NO_2 赶出, 观察并分析现象。实验记录如下:

注: 实验过程中气体流速均已保持一致

实验编号	1	2	3
通入气体	N_2	CO_2	O_2
实验现象	大量红棕色气体逸出, 约 25 min 后溶液变为蓝色	大量红棕色气体逸出, 约 25 min 后溶液变为蓝色	大量红棕色气体逸出, 约 5 min 后溶液变为蓝色

实验 2 不能将大理石与稀盐酸反应产生的气体直接通入溶液中, 请说明原因: _____。

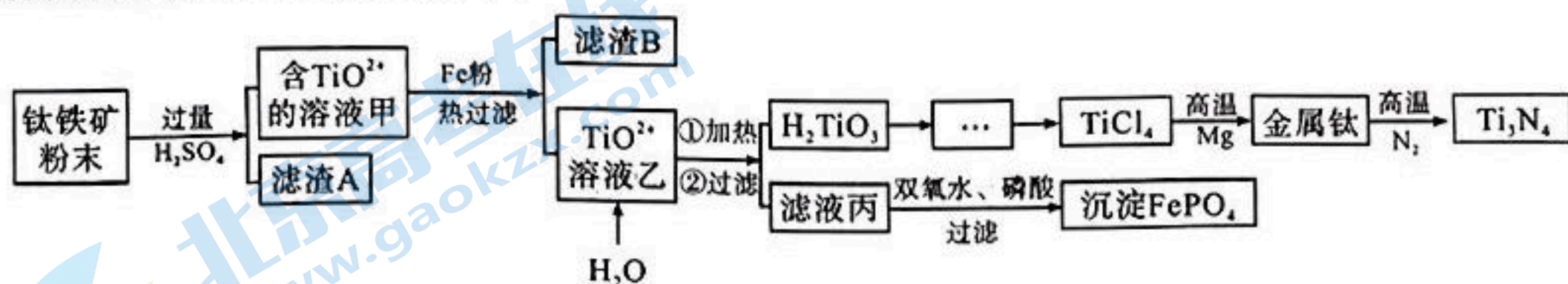
该实验说明反应后的溶液呈绿色的主要原因 _____ (填“是”或“不是”) NO_2 的溶解所导致的。

(3) 丁同学结合上述实验继续推测溶液显绿色源于铜的亚硝酸化合物,铜和浓硝酸的反应过程中,还生成了亚硝酸,进而与 Cu^{2+} 结合形成绿色物质。资料显示 $[\text{Cu}(\text{NO}_2)_4]^{2-}$ 为绿色。

① 查阅资料后发现尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 可以和亚硝酸发生反应但不会影响 NO_2 的生成,在与亚硝酸的反应中可生成两种无污染的气体,其化学方程式为_____。

② 丙同学往反应结束后的试管中加入一勺尿素,溶液立刻恢复蓝色。随后小组成员又做了补充实验:在铜和浓硝酸反应开始前,提前加入一定量的尿素,反应现象变为_____,则说明了丁同学的推测具有一定科学性。

17. (14分) 氮化钛(Ti_3N_4)为金黄色晶体,由于具有令人满意的仿金效果,越来越多地成为黄金的代替品。工业上用钛铁矿(主要成分为 FeTiO_3 ,含有少量的 SiO_2 、 MgO 等杂质)制备氮化钛的工艺流程如下:



已知:钛铁矿与硫酸发生非氧化还原反应, TiOSO_4 遇水会水解。

部分物质的熔、沸点

物质	TiCl_4	Mg	MgCl_2	Ti
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	-25.0	648.8	714	1667
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	136.4	1090	1412	3287

请回答下列问题:

(1) 滤渣 A 的主要成分是_____ (化学式)。

(2) TiO^{2+} 溶液转化为 H_2TiO_3 的离子方程式为_____,加水稀释、加热的目的分别是_____。

(3) 由滤液丙制备 FePO_4 的过程中,理论上消耗的双氧水与 H_3PO_4 的质量比是_____。

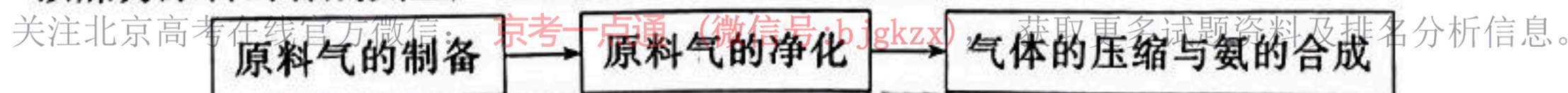
(4) TiCl_4 制取单质 Ti 涉及的过程中:①由 $\text{TiCl}_4 \rightarrow \text{Ti}$ 需在严格隔水、Ar 气氛中进行,原因是_____;

②反应后得到 Mg 、 MgCl_2 、Ti 的混合物,可采用_____方法分离得到 Ti。

(5) 用氧化还原滴定法测定 TiOSO_4 的含量。先取待测钛液 10.00 mL 酸化后加水稀释至 100 mL,加过量铝粉,充分振荡,使 TiO^{2+} 还原为 Ti^{3+} ,发生的离子方程式为_____;过滤后,取无色滤液 20.00 mL,向其中滴入 2~3 滴 KSCN 溶液作指示剂,用 0.1000 mol/L $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 的标准液进行滴定,原理为 $\text{Ti}^{3+} + \text{Fe}^{3+} = \text{Ti}^{4+} + \text{Fe}^{2+}$ 。若用去了 30.00 mL $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液,则待测钛液中 TiOSO_4 的物质的量浓度是_____ mol/L。

18. (14分) 固体燃料是目前我国合成氨生产的主要原料,随着煤气化技术的进步,多煤种均可作为合成氨的原料。

以煤为原料的合成氨生产流程由三个基本部分组成:



(1) 原料气的制备过程中主要发生反应:

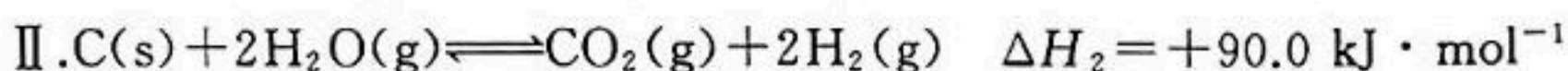
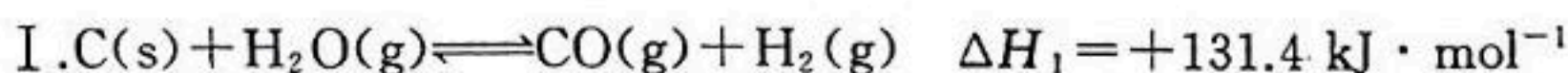


图 1 为碳与水蒸气反应的平衡常数与温度的关系图,图 2 表示了氧煤比对气化过程的影响。氧煤比的大小是影响气化炉温度、碳转化率、煤中有效气体(CO+H₂)含量高低的重要因素。

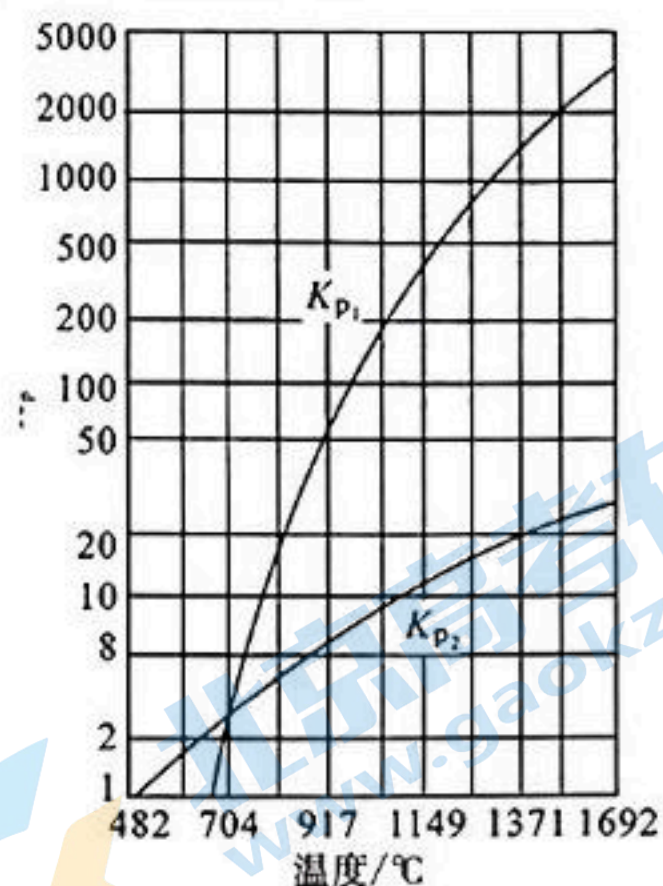


图 1

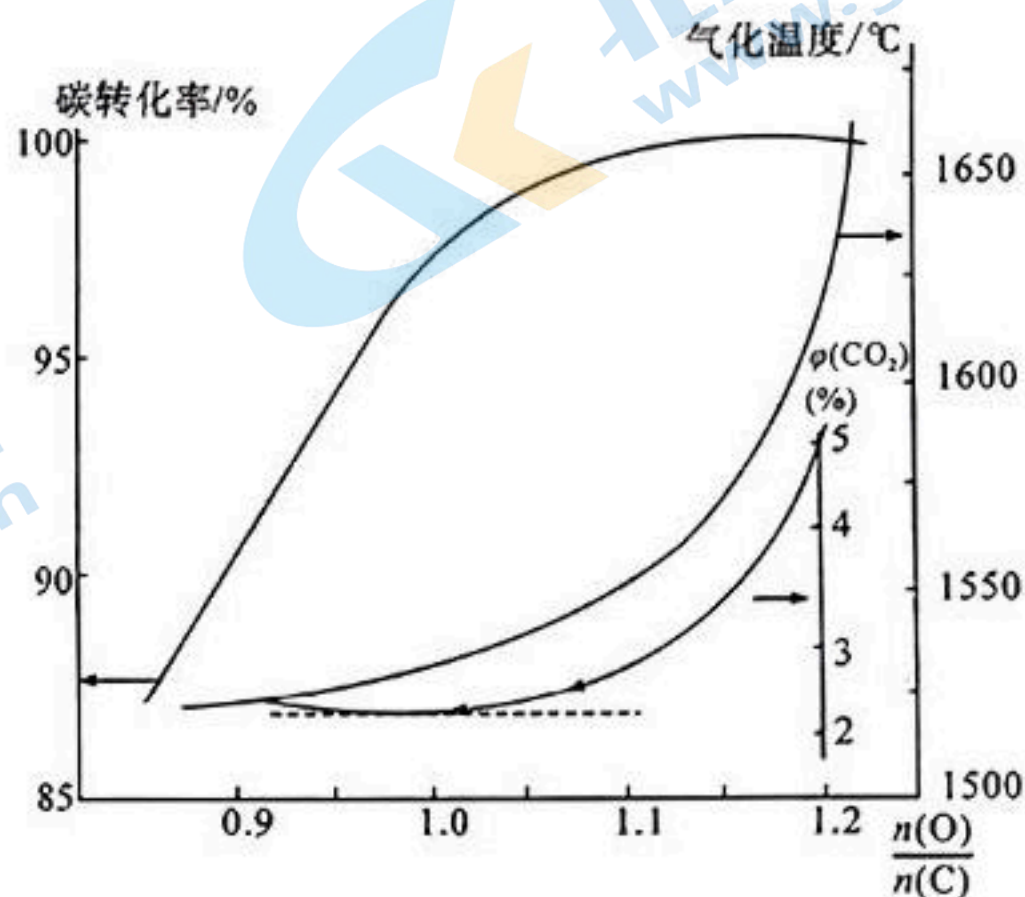


图 2

①由图 1 可知,高温有利于提高_____和_____的含量。

②试分析原料气制备过程中通入 O₂ 的原因:_____

_____ ;由图可知,合适的氧煤比 $\frac{n(\text{O})}{n(\text{C})}$ 应保证在_____左右。

(2) 原料气的净化过程中,脱碳工序须将 CO₂ 去除。N-甲基二乙醇胺(简称 MDEA,分子式可简写为 R₂CH₃N)水溶液因其选择性高、溶剂消耗少、对设备腐蚀小、可再生等优点被广泛使用。MDEA 吸收 CO₂ 的反应可表示为:R₂CH₃N(aq)+CO₂(g)+H₂O(l)⇌R₂CH₃NH⁺(aq)+HCO₃⁻(aq)

①脱碳工序可防止 CO₂ 在低温下固化变为干冰,堵塞设备和管道,还可防止_____。

②从结构角度分析 MDEA 具有碱性的原因:_____。

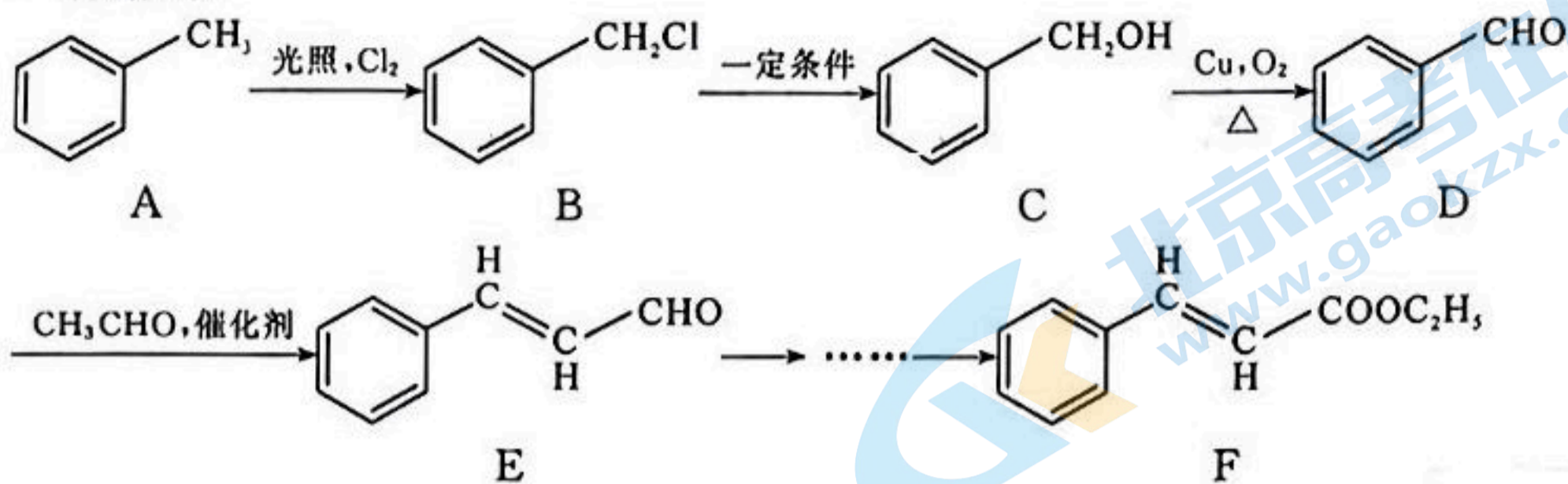
③标准平衡常数 K⁰ 可以表示平衡时各物质的浓度关系:如反应 A(aq)+2B(g)⇌

$$\text{C(g)} + \text{D(aq)} \text{ 的 } K^0 = \frac{\frac{p(\text{C})}{p^0} \times \frac{c(\text{D})}{c^0}}{\frac{c(\text{A})}{c^0} \times \left[\frac{p(\text{B})}{p^0} \right]^2}, \text{ 其中 } c^0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, p^0 \text{ 为标准大气压,}$$

$p(\text{B})$ 、 $p(\text{C})$ 分别为气体的分压,分压=气体物质的量分数×总压。在 T °C 时的刚性密闭容器中,用 20 L 2.3 mol/L 的 MDEA 溶液吸收总压为 p^0 kPa 的合成氨原料气(含体积分数分别为 30% 的 N₂、55% 的 H₂、15% 的 CO₂),充分吸收后,MDEA 浓度降低为 2.0 mol/L,二氧化碳的吸收率为 60%,忽略反应过程中溶液的体积变化,则反应的标准平衡常数 K⁰=_____ (保留 2 位有效数字)。

(3) 影响合成氨工艺条件的主要因素是空间速度(单位时间内通过单位体积催化剂的气量,简称空速)、反应温度、合成压力和气体组成等。目前 30 MPa 的中压法合成塔,空速一般为 20 000~30 000 h⁻¹,原因是_____

19. (14分) 肉桂酸乙酯在食品、美容、医疗等方面均有应用, 下列为工业合成肉桂酸乙酯的一种路线。



请回答下列问题:

(1) B→C 的反应条件为 _____

(2) 写出 D→E 的化学方程式: _____

(3) 下表为苯甲醛与乙醛物质的量比为 1.2 : 1, 催化剂为 NaOH 时, 反应温度对产物收率的影响。产物收率 = 转化率 × 催化剂选择性。

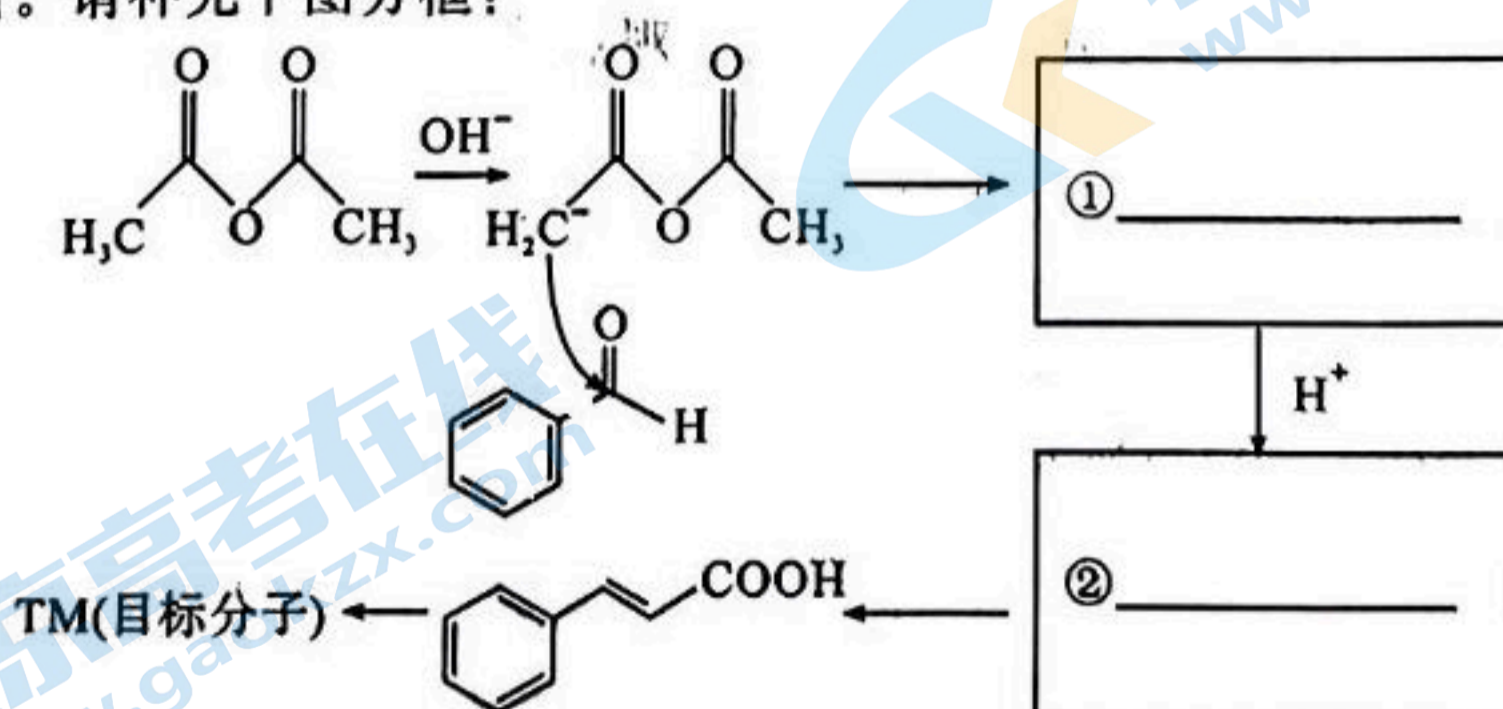
反应温度/°C	产物收率/%
15	30
25	39
50	21

试分析产生表中变化趋势的原因: _____

(4) E 与足量酸性 KMnO_4 溶液反应生成的有机物名称为 _____。

(5) 肉桂酸乙酯生产流程中机械腐蚀严重, 可能是因为大量使用 _____ 的结果。

(6) 研究表明, 可利用苯甲醛和乙酸酐在无水碳酸钾催化下合成肉桂酸, 再生成肉桂酸乙酯, 即珀金反应 (Perkin reaction), 该法操作简单, 且纯度高, 物质②的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_4$ 。请补充下图方框:



2024 届高三第一次学业质量评价(T8 联考)

化学试题参考答案及多维细目表

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	B	D	D	B	C	A	C	C	B
题号	11	12	13	14	15					
答案	B	B	C	D	D					

1.【答案】B

【解析】聚苯胺可用于制备导电高分子材料, A 正确; 聚氯乙烯有毒, 不能用于食品包装, B 错误; 人造草坪使用了合成纤维, C 正确; 酚醛树脂可作为宇宙飞船外壳的烧蚀材料, D 正确。

2.【答案】B

【解析】Al 与稀硫酸反应生成 H_2 , 但与浓硫酸发生钝化, A 符合题意; 葡萄糖含有醛基, 但淀粉没有, B 不符合题意; 同量的 Na_2CO_3 溶液中滴入不同量的稀盐酸, 得到的产物不同, C 符合题意; 向 $Na[Al(OH)_4]$ 溶液中滴入盐酸先生成 $Al(OH)_3$ 沉淀, 盐酸过量后 $Al(OH)_3$ 溶解, D 符合题意。

3.【答案】D

【解析】黄铁矿的主要原料为 FeS_2 , 化学方程式为 $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$, A 正确; 通入“接触室”的原料气, 一般会有粉尘等杂质, 覆盖在催化剂表面, 易引起催化剂“中毒”, B 正确; 生成 SO_3 的反应气体分子数减小, 为熵减反应, C 正确; 浓硫酸不能干燥 H_2S 气体, D 错误。

4.【答案】D

【解析】由图知青蒿素为羟基较多的酯类分子, A 正确; 结构中的过氧基使青蒿素温度较高时易分解, B 正确; 过氧基使青蒿素氧化性强, 对抗疟活性有重要帮助, C 正确; 该分子结构中存在 7 个手性碳原子, D 错误。

5.【答案】B

【解析】应为可逆符号, $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$, A 错误; B 正确; $NaHCO_3$ 溶解度低, 会析出, 应为 $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O = NaHCO_3 \downarrow$, C 错误; 应为 $SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow$, D 错误。

6.【答案】C

【解析】煤灰具有多孔结构, 能提供气化中心, 防止液体暴沸, A 正确; 回流过程中烧瓶内气雾上升高度若超过冷凝管高度的 $\frac{1}{3}$, 可加快冷凝速率来减慢气雾的产生, B 正确; 回流时间不可过长, 主要原因是回流过程会在冷凝管管口带入空气, 使 Na_2S 被氧化, 降低产率, C 错误; 趁热过滤可滤去煤灰、重金属硫化物等杂质, D 正确。

7.【答案】A

【解析】来自人教版选择性必修 2 课本第 88 页, A 正确; 该化合物有良好的导电性, 因其具有体积较大的阴、阳离子, B 错误; 比较的分子为 NF_3 与 PF_3 , 空间结构均为三角锥形, N—F 键的极性小于 P—F 键, NF_3 极性小于 PF_3 , C 错误; 比较的氢化物为 PH_3 与 NH_3 , P 的非金属性弱于 N, 因此还原性: $PH_3 > NH_3$, D 错误。

8.【答案】C

【解析】使用具有高氧化性的烷基亲电试剂, 使得从起始 $Cu(I)$ 物种形成 $Cu(III)$ 物种在热力学上更有利, A 错误; 要形成稳定的 $Cu(III)$, $Cu(III)$ 的还原应该比生成慢, 所以 $Cu(III)$ 中间体的还原消除能垒(活化能)必须高于形成 $Cu(III)$ 物种的氧化加成能垒(活化能), B 错误; 三氟甲基配体可提高 $Cu(III)$ 配合物稳定性, C 正确; R—X 中, R 的空间位阻小更有利于 $Cu(III)$ 中间体的生成, D 错误。

9.【答案】C

【解析】据相似相溶原理可知, O_3 在水中的溶解度比 O_2 大, A 正确; 来自人教版选择性必修 2 第 53 页, 由于臭氧的极性微弱, 它在 CCl_4 中的溶解度大于在 H_2O 中的溶解度, B 正确; O_3 与 H_2O 均为 V 形分子, O_3 的中心原子采用 sp^2 杂化, 键角更大, C 错误; 雷电作用下, 部分氧气转化为臭氧, 稀薄的臭氧无刺激性味道, 且可净化空气, D 正确。

10.【答案】B

【解析】 SeO_4^{2-} 中 Se 的杂化类型为 sp^3 , S

Se 的杂化类型为 sp^2 , A 正确; 金刚石中 C—C 间只形成 σ 键, 石墨中 C—C 间形成了 σ 键与大 π 键, 键长更短, 键能更大, 使其熔点更高, B 错误; 邻羟基苯甲酸酚羟基上的 H 与羰基 O 形成分子内氢键, 因此羧基更易电离出氢离子, 酸性更强, C 正确; SeH_4 和 GeH_4 都是分子晶体, 结构相似, 相对分子质量越大, 分子间作用力越强, 沸点越高, D 正确。

11.【答案】B

【解析】由金属钾的活泼性可推测单独使用金属钾存在安全隐患, 影响电池循环寿命, A 正确; 放电的总反应式为 $3CO_2 + 4KSn \rightleftharpoons 2K_2CO_3 + C + 4Sn$, 吸收 3 mol CO_2 , 转移的电子数为 $4N_A$, B 错误; 阴极反应式书写正确, C 正确; 碳纳米管具有导电性, 再结合题目信息及图示可以分析推测羧基的引入有助于放电产物的均匀生长, 利于该电池的可逆循环, 起到催化的作用, D 正确。

12.【答案】B

【解析】结合题干“离地表 100~200 km 深的地幔中形成”分析可知, 金刚石的形成需要高温、高压环境, 故选 B。

13.【答案】C

【解析】由晶胞结构可得, Zr 原子数目为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, W 原子数目为 8, 据锆与钨的化合价分别为 +4 与 +6, O 原子数目为 32, 可得化学式 ZrW_2O_8 , A 正确; 两种氧分别为连接八面体与四面体的桥氧与四面体上的端氧, B 正确; 该晶体的密度为 $\frac{4 \times (91 + 184 \times 2 + 16 \times 8)}{0.916^3 \times 6.02 \times 10^{23}} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, C 错误; Zr 原子周围距离最近且相等的 Zr 原子有 12 个, D 正确。

14.【答案】D

【解析】拉注射器 A 可将试管中气体排出, 同时使试管中的液面上升, A 正确; 拉注射器 B, 可降低广口瓶中的压强, 推注射器 B, 可增大气压强, B 正确; 该实验装置可通过控制止水夹和注射器来控制反应的开始与停止, C 正确; 反应停止后, 提拉粗铜丝, 使粗铜丝下端靠近软胶塞 A, 再打开止水夹, 缓慢拉注射器 A 活塞, 可观察到试管

内的无色气体被吸入注射器 A 内, 试管内稀硝酸液而逐渐上升, 注射器 B 活塞缓慢向内移动, 如不提拉铜丝会继续反应, D 错误。

15.【答案】D

【解析】 $NaHCO_3$ 溶液的 $K_{a1} = \frac{K_w}{K_{a2}} = \frac{10^{-14}}{10^{-6.37}} = 10^{-7.63}$, 数量级是 10^{-8} , A 正确; 由图 2, 初始状态 $pH=12$, $\lg [c(Mg^{2+})] = -5$, 处于曲线 I 上方, 曲线 II 下方, 主要产生氢氧化镁沉淀, B 正确; 由图 2, 初始状态 $pH=9$, $\lg [c(Mg^{2+})] = -2$ 时, 处于曲线 I 下方, 曲线 II 上方, 产生了 $MgCO_3$ 沉淀, 平衡后溶液中存在 $c(H_2CO_3) + c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) < 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 正确; 由图 1 和图 2, 初始状态 $pH=9$, $\lg [c(Mg^{2+})] = -1$, 分析可知两种沉淀均有生成, D 错误。

16.【答案】(1) $Cu + 4HNO_3(\text{浓}) \rightleftharpoons Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ (2分)

(2) ① $3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO$ (2分)

② 硝酸铜浓溶液呈绿色, 稀溶液呈蓝色 (2分)

③ 制得的 CO_2 中存在 HCl 气体杂质, 通入反应后溶液, Cl^- 可与铜离子结合生成黄色的 $[CuCl_4]^{2-}$, 影响实验结论 (2分, 存在 HCl 气体, 1分; 生成黄色的 $[CuCl_4]^{2-}$, 1分) 不是 (1分)

(3) ① $CO(NH_2)_2 + 2HNO_2 \rightleftharpoons 2N_2 \uparrow + CO_2 \uparrow + 3H_2O$ (2分) ② 铜迅速溶解, 生成大量红棕色气体, 溶液变为蓝色 (2分, 答到红棕色气体, 溶液变为蓝色, 即可得 2分)

【解析】(1) 铜和浓硝酸反应的化学方程式为 $Cu + 4HNO_3(\text{浓}) \rightleftharpoons Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ 。

(2) ① 加入适量水后, NO_2 被反应掉, 所以颜色变为蓝色, 用化学方程式表示为 $3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO$; ② 还可能是硝酸铜浓溶液被稀释, 颜色发生改变;

③ 石灰石和稀盐酸制取二氧化碳, 盐酸易挥发, 制得的 CO_2 中可能存在 HCl 气体杂质, 通入反应后溶液, Cl^- 可与铜离子络合生成黄色的 $[CuCl_4]^{2-}$, 影响实验结论; 通入三种不同气体后, 实验 1、2 和 3 的现象不相同, 大量红棕色气体逸出后溶液没有立刻变蓝, 故该实验说明反应后的溶液呈绿色的主要原因不是二氧化氮的溶解导致。

(3) ① 尿素可以和亚硝酸反应生成两种无污染的气体, 可推出气体为 N_2 和 CO_2 , 其反应的化学方程式为 $CO(NH_2)_2 + 2HNO_2 \rightleftharpoons 2N_2 \uparrow + CO_2 \uparrow + 3H_2O$; ② 在铜和浓硝酸反应开始

前加入一定量的尿素,则反应现象变为铜迅速溶解,生成大量红棕色气体,溶液变为蓝色。

17.【答案】(1)SiO₂(1分)

(2)TiO²⁺ + 2H₂O ⇌ H₂TiO₃ ↓ + 2H⁺ (2分)

加热可加快 TiO²⁺ 的水解速率同时提高转化率;稀释可促进 TiO²⁺ 的水解反应朝正反应方向进行,提高转化率(2分,加热、稀释的作用各1分)

(3)50 : 49(2分)

(4)①TiCl₄ 遇水会剧烈水解;Ar 可作为保护气体,防止高温条件下,Mg 与 O₂、CO₂、N₂ 等发生反应(2分) ②真空蒸馏(1分,答到蒸馏即给分)

(5) 3TiO²⁺ + Al + 6H⁺ → 3Ti³⁺ + Al³⁺ + 3H₂O(2分) 1.5(2分)

【解析】(1)加入过量硫酸, SiO₂ 不溶解,则滤渣 A 的主要成分为 SiO₂。

(2)根据已知信息, TiOSO₄ 易水解, TiO²⁺ 溶液转化为 H₂TiO₃ 的离子方程式为 TiO²⁺ + 2H₂O ⇌ H₂TiO₃ ↓ + 2H⁺。

(3)由滤液丙制备 FePO₄ 的过程中,理论上消耗的 17% 双氧水与 H₃PO₄ 的质量比为 50 : 49。

(4)①TiCl₄ → Ti 需在严格隔水、Ar 气氛中进行,原因是 TiCl₄ 遇水会剧烈水解;Ar 可作为保护气,防止高温条件下,Mg 与 O₂、CO₂、N₂ 等发生反应;②根据表中 Mg、MgCl₂、Ti 的熔、沸点可知,要想从 Mg、MgCl₂、Ti 的混合物分离得到 Ti,可采用真空蒸馏的方法。

(5)铝粉还原 TiO²⁺ 发生的离子方程式为 3TiO²⁺ + Al + 6H⁺ → 3Ti³⁺ + Al³⁺ + 3H₂O;

待测液中 c(TiOSO₄) = $\frac{0.1 \times 30}{20} \times \frac{100}{10} = 1.5 \text{ mol/L}$ 。

18.【答案】(1)①CO(1分) H₂(1分)

②通入适量 O₂,可增加燃烧反应,放出更多的热量,提高气化温度,保证碳的转化率(2分,燃烧反应,1分;提高气化温度,保证碳的转化率,1分) 1.1(2分)

(2)①催化剂中毒(2分)

②N 原子上存在孤电子对,可与 H⁺ 结合形成配位键(2分)

③0.75(2分)

(3)空速过低,易使单位时间内气体经过合成反应的次数减少,合成氨产量降低,空速过高,缩短了气体与催化剂的接触时间,使合成氨的转化不

充分,降低产率(2分,空速过高、过低各1分,空速过低,答到合成反应的次数减少或反应的气体体积减少均可给分,空速过高,答到缩短与催化剂的接触时间才可给分)

【解析】(1)①根据碳与水蒸气反应的平衡常数与温度的关系图可知,温度升高,反应 1 的平衡常数变化更大,故高温有利于提高 CO 和 H₂ 的含量。

②由题意可知,氧煤比的大小是影响气化炉温度、碳的转化率、煤中有效气体(CO + H₂)含量高低的重要因素,图 2 中氧煤比越大,则气化温度越高,碳的转化率越大,故原料气制备过程中适量通入 O₂,可增加燃烧反应,放出更多的热量,提高气化温度,保证碳的转化率;由图 2 可知,合适的氧煤比 $\frac{n(\text{O})}{n(\text{C})}$ 应保证在 1.1 左右。

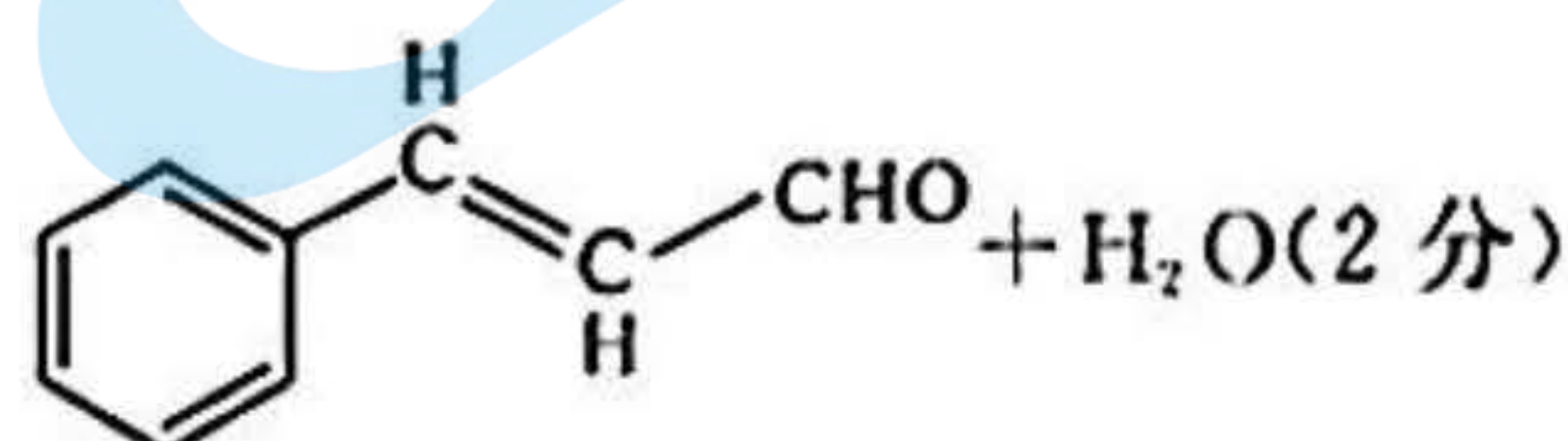
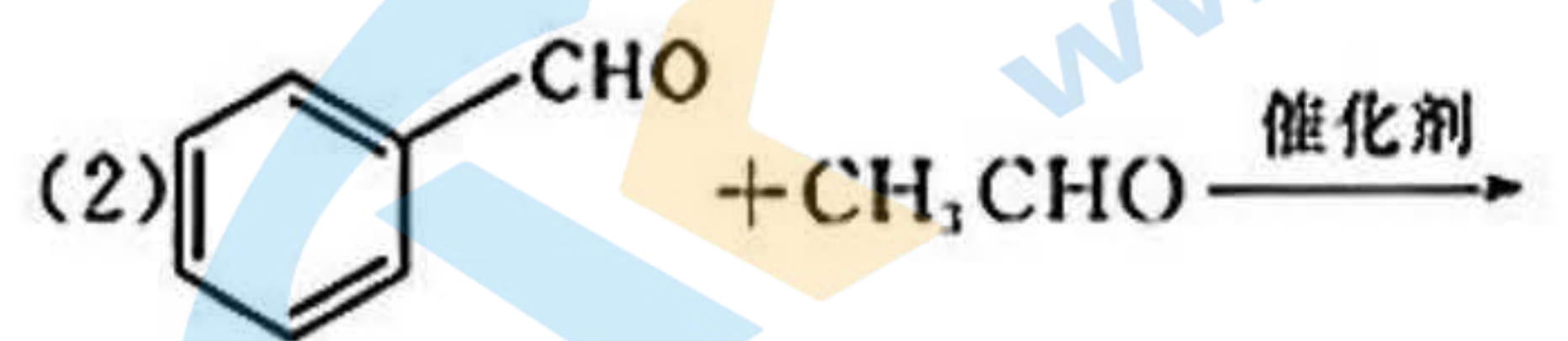
(2)①脱碳工序可防止 CO₂ 在低温下固化变为干冰,堵塞设备和管道,还可防止催化剂中毒;

②从结构角度分析 MDEA 具有碱性的原因是因为 N 原子上存在孤电子对,可与 H⁺ 结合形成配位键;

③计算得反应的标准平衡常数 K^θ = 0.75。

(3)根据题意可知,空速是指单位时间内通过单位体积催化剂的气量。空速过低,易使单位时间内气体经过合成反应的次数减少,合成氨产量降低,空速过高,缩短了气体与催化剂的接触时间,使合成氨的转化不充分,降低产率。

19.【答案】(1)NaOH 溶液,加热(2分,各1分)

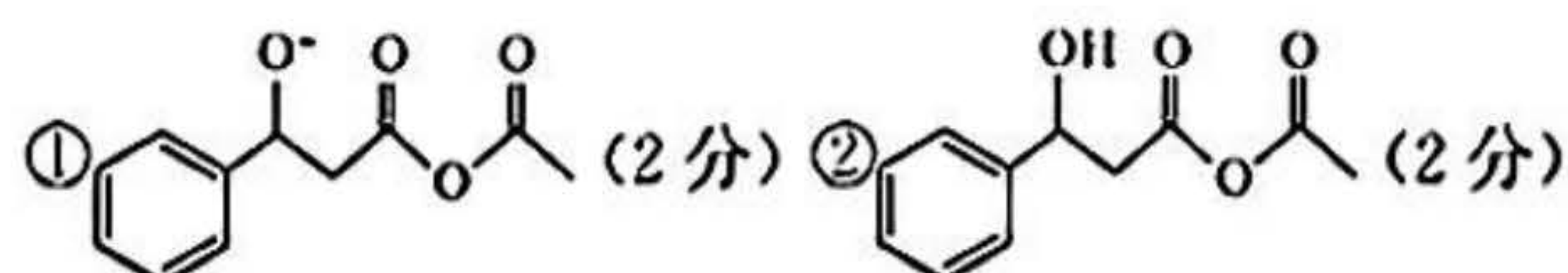


(3)最初随着反应温度的升高,催化剂达到更适温度,选择性提高,使产率增大;随着温度进一步升高,加剧了醛类自身缩合,造成副产物增多(2分)

(4)苯甲酸(2分)

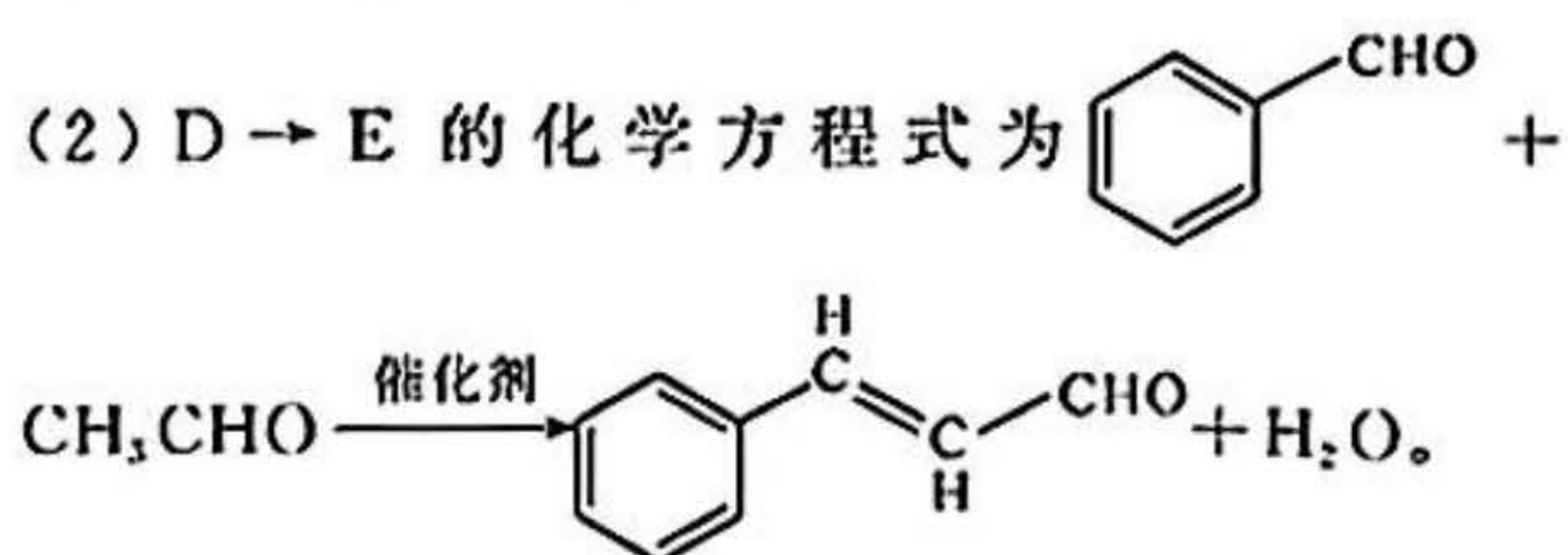
(5)H₂SO₄(2分)

(6)



【解析】(1)B → C 的变化过程中,碳卤键

羟基,则发生的反应为卤代烃的水解,反应条件为 NaOH 溶液、加热。



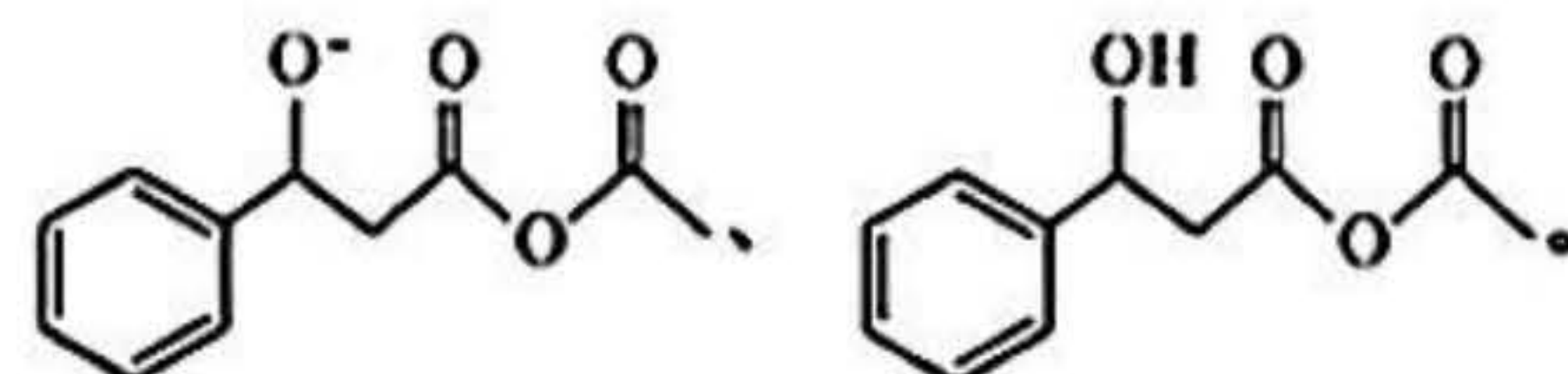
(3)根据表中信息可知,反应温度在 15 °C ~ 25 °C 时,温度越高,产物收率越大,反应温度在 25 °C ~ 50 °C 时,温度越高,产物收率越小,则表中变化趋势的原因可能是:最初随着反应温度的升高,催化剂达到更适温度,选择性提高,使产率增大;随着温度进一步升高,加剧了醛类自身缩

合,造成副产物增多。

(4)E 的官能团为碳碳双键和醛基,都能被酸性 KMnO_4 溶液氧化,反应生成的有机物名称为苯甲酸。

(5)通过肉桂酸与乙醇的酯化反应可得到肉桂酸乙酯,反应中需要用到浓硫酸作催化剂,则肉桂酸乙酯生产流程中机械腐蚀严重,可能是大量使用 H_2SO_4 的结果。

(6)根据题意可知中间物质为



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

