

湖南师大附中 2023 届高三三月考试卷(七)

化 学

命题人:邓鹏 审题人:张比学

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。

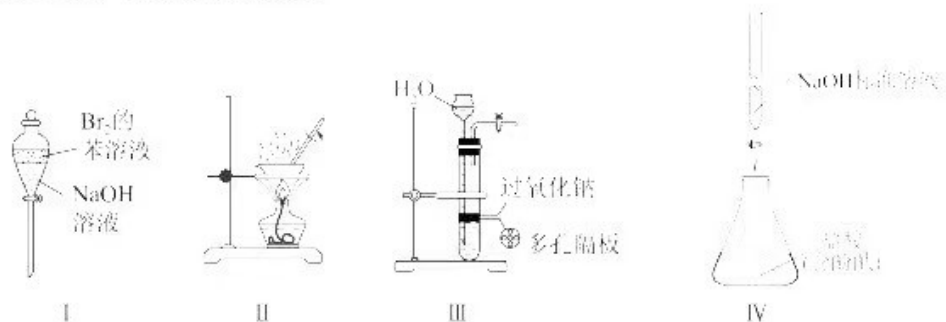
可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 Mg~24 S~32 Ca~40 Mn~55

一、选择题:本题共 11 小题,每小题 3 分,共 32 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 下列说法不正确的是

- A. 水果中因含有低级酯类物质而具有特殊香味
- B. 蒸馏是物理变化,分馏、裂化、裂解是化学变化
- C. 含有苯环的蛋白质溶液与浓硝酸作用产生白色沉淀,加热后沉淀变黄色
- D. 施用适量石膏可降低盐碱地(含较多 NaCl 、 Na_2CO_3)的碱性

2. 下列装置能达到相应实验目的的是




- A. 装置 I 可用于除去苯中的溴
- B. 利用装置 II 蒸发 AlCl_3 溶液制无水 AlCl_3 固体
- C. 装置 III 可用于实验室制备少量氧气
- D. 装置 IV 可用于滴定盐酸

3. 下列离子反应方程式书写错误的是

- A. AgCl 浊液中通入 H_2S 变黑: $2\text{AgCl} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$
- B. 向硝酸银溶液中滴加过量稀氨水: $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向碳酸钠溶液中通入等物质的量的氯气: $\text{Cl}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{HCO}_3^- + \text{HClO}$
- D. 用亚硫酸钠溶液吸收过量氯气: $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

4. 下列叙述中,错误的是来源:高三答案公众号

- A. CS_2 的熔沸点比 CO_2 高,与分子间的范德华力有关系
B. I_2 易溶于 CS_2 ,可用相似相溶规律解释

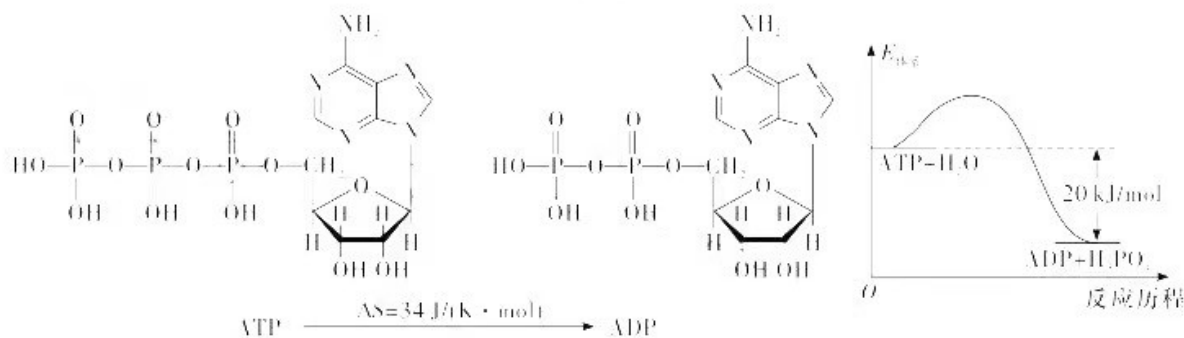
C.  分子中 σ 键与 π 键个数比为 1:1

D. CS_2 为 V 形极性分子,微粒间的作用力为范德华力

5. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 L 0.1 mol/L 乙醇溶液中存在的共价键总数为 $0.8N_A$
B. 5 g 2H 和 3H 的混合物发生热核聚变反应: $^2H + ^3H \rightarrow ^4He + n$, 净产生的中子(n)数为 N_A
C. 1 L 1 mol/L 的 NH_4Br 溶液中通入适量氨气后呈中性,此时溶液中 NH_4^+ 的数目为 N_A
D. 将 0.1 mol Cl_2 完全溶于水中,得到溶液中 Cl_2 、 Cl^- 、 $HClO$ 、 ClO^- 的粒子数之和为 $0.2N_A$

6. 植物光合作用和动物体内食物氧化分解提供的能量,可使 ADP 与磷酸重新反应合成 ATP,生物体内 ATP-ADP 循环示意图如图。下列说法错误的是



- A. ATP 和 ADP 既有酸性又有碱性
B. ADP 由戊糖、碱基、磷酸脱水缩合而成
C. ATP 和 ADP 分子中 C 原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式
D. 37 °C、pH 约为 7 时,ATP 水解为 ADP 需要酶的辅助,因此该过程是非自发的

7. X、Y、Z、M、Q 五种短周期元素,原子序数依次增大。X 的 2s 轨道全充满,Y 的 s 能级电子数量是 p 能级的两倍,M 是地壳中含量最多的元素,Q 是纯碱中的一种元素。下列说法不正确的是

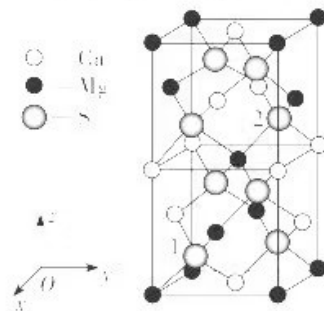
- A. X 的第一电离能一定小于 Y
B. 氢化物的沸点: $Y > Z > M$
C. Q 与 M 的化合物中可能含有非极性共价键
D. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z > Y$

8. 一种钙镁矿的四方晶胞结构如图所示。已知该晶胞的参数为

a pm, a pm, b pm,1 号原子的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$,下列说法错误的是

- A. 2 号原子的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8})$
B. 距离硫原子最近的硫原子数目为 4
C. 硫原子的配位数为 4

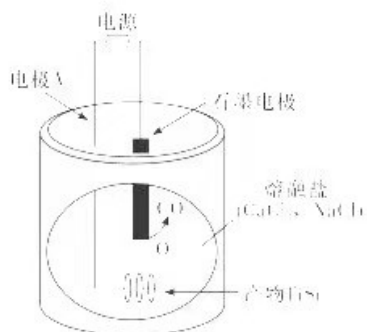
D. 该晶体的密度为 $\frac{(4 \times 24 + 4 \times 16 + 8 \times 32) \times 10^{-23}}{a^2 b N_A}$ g cm^{-3}



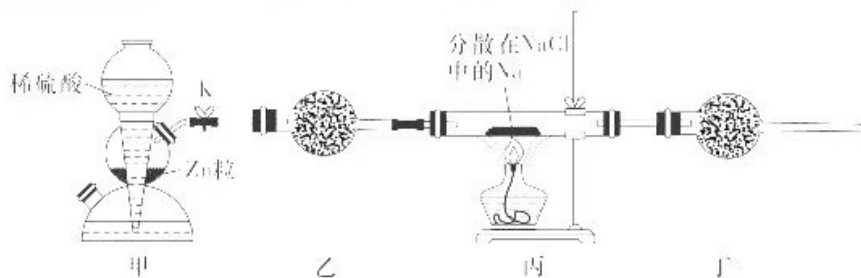
9. 在熔融盐体系中,通过电解 TiO_2 和 SiO_2 获得电池材料 CTiSi ,

电解装置如图。下列说法正确的是

- A. 石墨电极为阴极,发生氧化反应
- B. 电极 A 的电极反应: $8\text{H}^+ + \text{TiO}_2 + \text{SiO}_2 + 8\text{e}^- = \text{TiSi} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 该体系中,石墨优先于 Cl^- 参与反应
- D. 电解时,阳离子向石墨电极移动



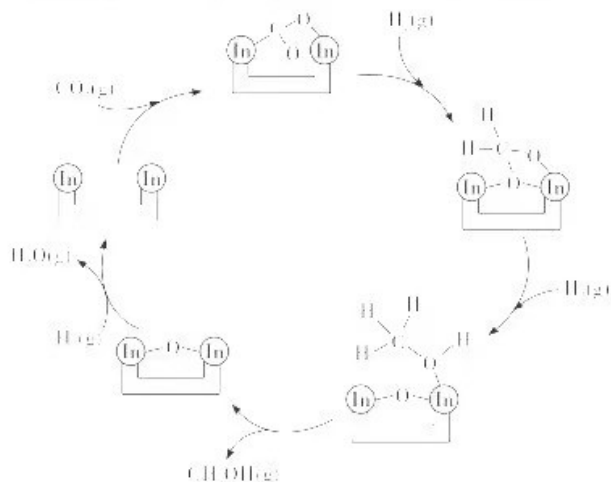
10. 氢化钠是一种重要的储氢试剂、缩合剂、还原剂、烷基化试剂,在有机合成中具有重要作用,某学习小组利用如图装置制备少量氢化钠。下列说法错误的是



- A. 装置丙中将 Na 分散到 NaCl 晶体中可以增大接触面积,使反应更充分
 - B. 装置乙和装置丁内盛放的试剂可以分别为无水氯化钙和碱石灰
 - C. 实验过程中应先打开 K,一段时间后,尾端验纯后再点燃酒精灯
 - D. $m \text{ g H}_2$ 储存到 NaH 中,与足量水反应也释放 $m \text{ g H}_2$,遵从质量守恒定律
11. CO_2 资源化利用是解决资源和能源短缺、减少碳排放的一种途径。以 In_2O_3 作催化剂,可使 CO_2 在温和的条件下转化为甲醇,经历如下过程:

i. 催化剂活化: In_2O_3 (无活性) $\xrightleftharpoons[\text{氧化}]{\text{还原}}$ In_2O_3 (有活性)

ii. CO_2 与 H_2 在活化后的催化剂表面合成甲醇,其反应历程如图:

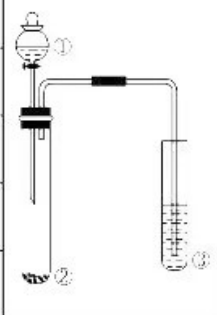


以下描述正确的是

- A. 碳的杂化方式未发生改变
- B. 反应历程中存在极性键、非极性键的断裂和形成
- C. 加压可以提高 CO_2 的平衡转化率
- D. 催化剂 In_2O_3 通过改变路径降低反应活化能来加快反应速率,从而提高转化率

12. 利用右图所示装置进行下列实验,能得到相应实验结论的是

选项	①	②	③	实验结论
A	浓硝酸	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SiO ₃ 溶液	非金属性: N > C > Si
B	浓盐酸	KMnO ₄	FeCl ₂ 溶液变为黄色	氧化性: Cl ₂ > Br ₂
C	硫酸	Na ₂ SO ₃	加有酚酞的 NaOH 溶液	溶液颜色变浅,水的电离程度增大
D	浓硫酸	蔗糖	溴水褪色	浓硫酸具有脱水性、吸水性



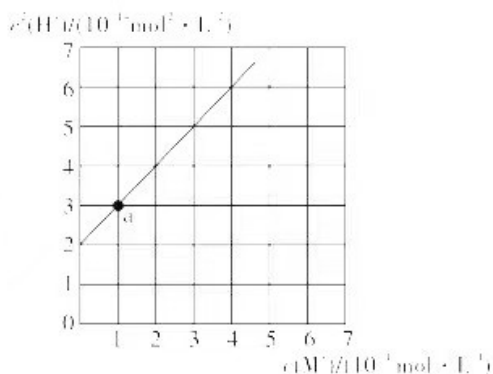
13. 将一定量的 NH₄HSC 固体置于恒容密闭真空容器中(固体试样的体积忽略不计),使其在 50℃ 的恒温条件下分解: NH₄HSC(s) ⇌ NH₃(g) + H₂S(g)。实验测得该体系的压强如表所示:

时间/min	0	10	20	30	40	50	60	70
压强/kPa	0	0.96	1.28	1.78	2.20	2.50	2.50	2.50

已知: K_p 为用各气体分压表示的平衡常数,分压 = 总压 × 物质的量分数。

下列有关说法正确的是

- A. 当混合气体的平均摩尔质量不再随时间变化时,反应达到平衡
- B. 0~10 min,用 H₂S 的压强变化表示该反应的平均反应速率为 0.096 kPa · min
- C. 50℃ 时, NH₄HSC(s) 的分解反应的压强平衡常数 $K_p = \frac{25}{16}$ (kPa)²
- D. 50℃ 时,若在 65 min 时将容器的容积压缩至原来的 $\frac{1}{2}$,再次达到平衡时,体系的压强大于 2.50 kPa
11. MOH 为三元弱碱,向 MCl 的稀溶液中不断加入蒸馏水, $c(\text{H}^+)$ 随 $c(\text{M}^{3+})$ 而变化。实验发现,某温度下, $c(\text{H}^+) \sim c(\text{M}^{3+})$ 为线性关系,如图实线所示。下列叙述错误的是



- A. 当 $c(\text{M}^{3+}) = 2 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 溶液中存在: $c(\text{M}^{3+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
- C. 该温度下, M 的水解平衡常数 $K_h = 1 \times 10^{-9}$
- D. a 点溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{M}^{3+}) > c(\text{H}^+) > c(\text{MOH}) > c(\text{OH}^-)$

二、非选择题:本题共 1 小题,共 58 分。

15. (11 分)正丁醚是一种用途很广的化工产品,毒性和危险性小,是安全性很高的有机溶剂,对许多天然及合成油脂、树脂、橡胶、有机酸酯、生物碱等都有很强的溶解能力,还可作为电子级清洗剂 and 多种有机合成材料。可通过以下反应原理制取正丁醚:

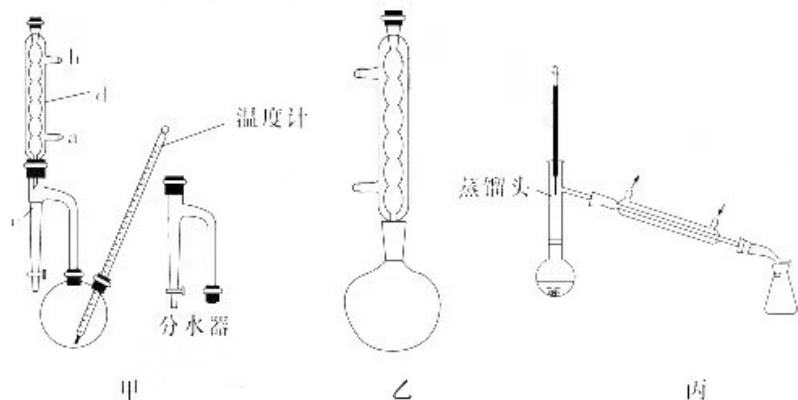


已知相关物质的部分信息如下:

	沸点(°C)	密度(g/cm ³)	溶解度(g)	相对分子质量
正丁醇	117.7	0.81	7.9	74
正丁醚	112	0.77	微溶于水	130

某课外化学学习小组查阅相关资料设计了以下实验步骤合成正丁醚:

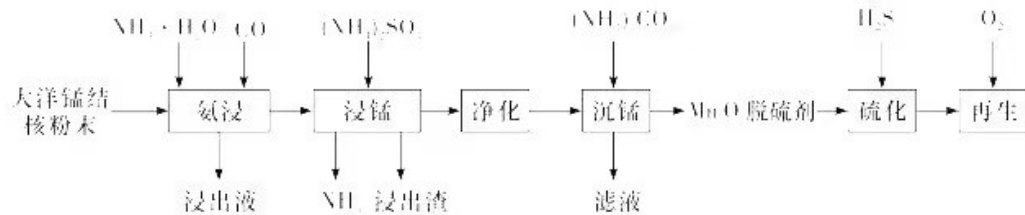
- ①在 100 mL 两口烧瓶中加入 30.0 mL 正丁醇、5.0 mL 浓硫酸和几粒沸石,充分摇匀。在分水器中加入 3.0 mL 饱和食盐水,按图甲组装仪器,接通冷凝水;
- ②反应:在电热套上加热,使瓶内液体微沸,回流反应约 1 小时;
- ③精制:将馏出液倒入盛有 10 mL 水的分液漏斗中,充分振摇,静置弃去水液,有机层依次用 5 mL 水、3 mL 5% NaOH 溶液、3 mL 水和 3 mL 饱和氯化钙溶液洗涤,分去水层,将产物放入洁净干燥的小锥形瓶中,然后加入 0.2~0.3 g 无水氯化钙,再将液体转入装置丙中,再加几粒沸石进行蒸馏,收集到馏分 9.0 mL。



请根据以上操作回答下列问题:

- (1)仪器 d 的名称是_____。
- (2)步骤②在电热套上加热,应控制好温度使瓶内液体微沸,切不可温度过高,导致副反应发生,产生还原性气体_____ (填化学式)。
- (3)步骤①分水器中加入饱和食盐水的目的是_____。
- (4)使用分水器不断分离出水的目的是_____;如何判断反应已经完成?当_____时,表明反应完成,即可停止实验。
- (5)在步骤③蒸馏时发现忘记添加沸石,正确的处理办法是_____。
- (6)在步骤②中采用电热套加热而不采用酒精灯直接加热的原因可能是_____。
- (7)本小组实验后所得正丁醚的产率约为_____%(计算结果保留三位小数)。

16. (15分) 以大洋锰结核(主要由锰、铁的氧化物组成,还含有Cu等元素)为原料,制备脱硫剂 Mn_2O_3 ,可用于脱除煤气中的 H_2S 。脱硫剂的制备、硫化、再生过程可表示如图:



(1)“氨浸”时,在浸出的 $[Cu(NH_3)_2]^+$ 催化下,CO将结核中的 Mn_2O_3 转化为 $MnCO_3$ 。发生反应的离子方程式为: $CO + 2[Cu(NH_3)_2]^+ + [NH_3 \cdot H_2O] = 2[Cu(NH_3)_2]^+ + [NH_3 + CO] + 2H_2O$;

(2)“沉锰”中,若产生 $a \text{ mol } Mn(OH)_2$ 沉淀。现用 5 L 一定浓度的 $(NH_4)_2CO_3$ 溶液将其全部转化为 $MnCO_3$,需 $(NH_4)_2CO_3$ 溶液的浓度至少为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (用含 a 的表达式表示)。已知: $K_{sp}(MnCO_3) = 1.1 \times 10^{-10}$, $K_{sp}[Mn(OH)_2] = 1.1 \times 10^{-12}$ 。

(3)上述过程中可循环的物质是 (填化学式)。

(4)“沉锰”得到的 $MnCO_3$ 在空气中煅烧可制得脱硫剂 Mn_2O_3 。

①测得煅烧过程中固体残留率(固体残留率 = $\frac{\text{剩余固体的质量}}{\text{起始 } MnCO_3 \text{ 的质量}} \times 100\%$)随温度变化的曲线如图1所示。975 K时,煅烧 $MnCO_3$ 后得到固体产物为 (填化学式)。

②工业上可以用石墨为电极电解硫酸锰和稀硫酸的混合液制备二氧化锰,其阳极电极反应为

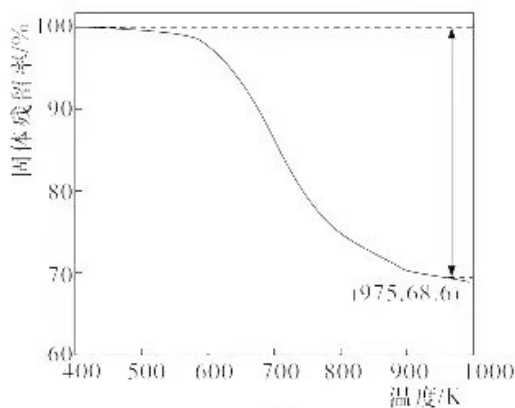


图1

(5) Mn_2O_3 的晶胞结构如图2所示,图中已表示出晶胞边长及坐标轴,图3为沿 y 轴方向晶胞投影图。请在图4方框中画出沿 x 轴方向的晶胞投影图。

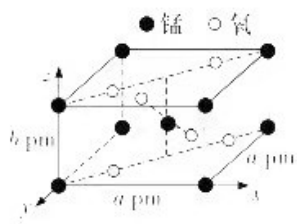


图2

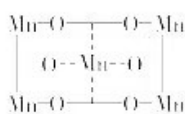
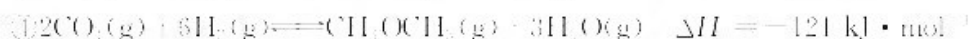
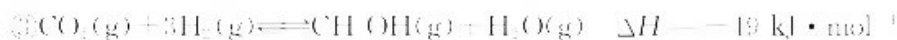
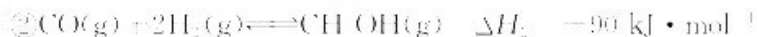
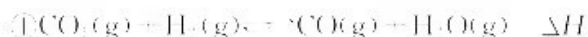


图3



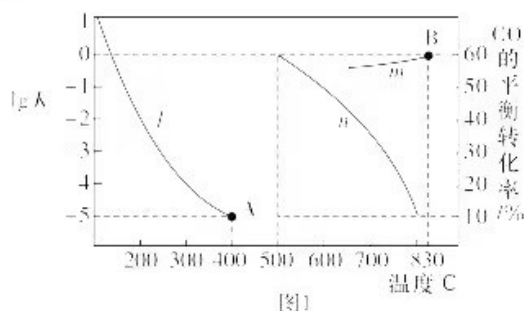
图4

17. (11分)我国力争于2030年前做到“碳达峰”,2060年前实现“碳中和”,CO₂制CH₃OH是热点研究之一。中科院大连化物所研究团队直接利用CO₂与H₂合成甲醇,主要涉及以下反应:



(1) ΔH₁ _____。

(2) 反应①、②的平衡常数随温度变化曲线如图1所示,则表示反应③的lg K_p-T关系的曲线为_____ (填“l”或“m”)。



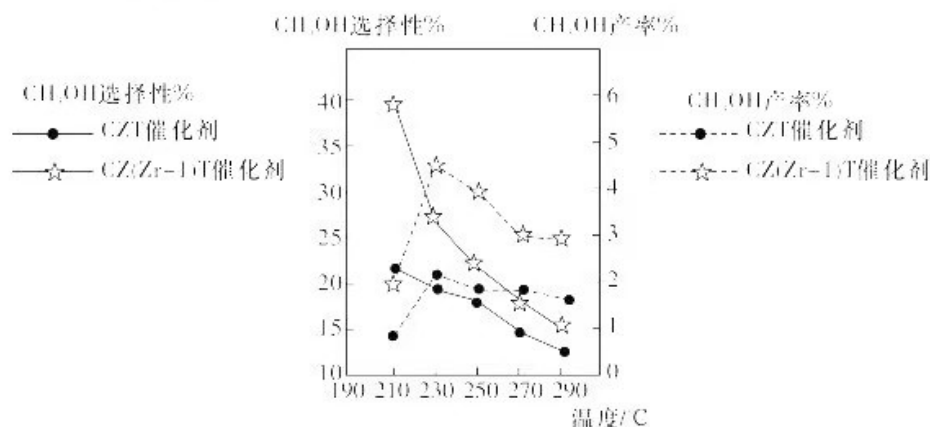
(3) ①有同学认为在400℃以后反应②在该体系中可以忽略,其依据是_____。

②中压下,向容器中充入1 mol CO₂、3 mol H₂,CO₂的平衡转化率随温度变化曲线如图1中a线所示。在500℃达到平衡时,体系中CH₃OH的物质的量为a mol,H₂O的物质的量为b mol,则此时H₂的转化率为_____。此时反应①的平衡常数值_____ (填“大于”“小于”或“等于”)。

(4) 500℃以后CO₂的平衡转化率随温度变化的可能原因是_____。

(5) 恒压下将CO₂和H₂按体积比1:3混合,在不同催化剂作用下发生反应。在相同时间段内CH₃OH的选择性和产率随温度的变化如图2所示。其中CH₃OH的选择性

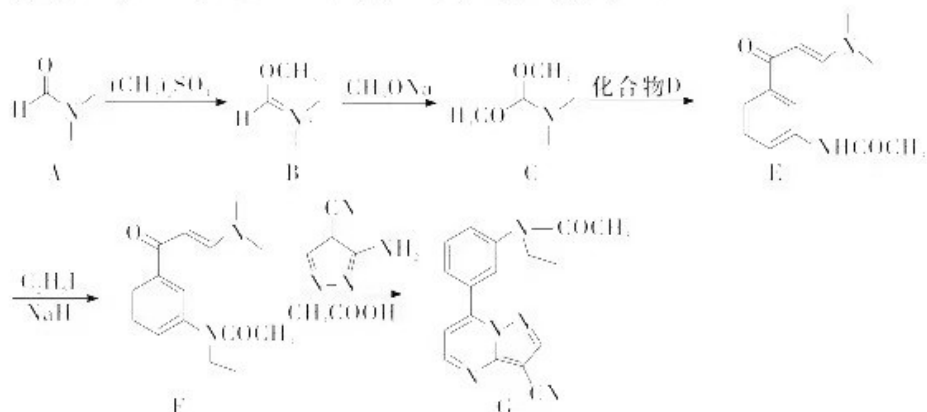
$$\frac{\text{CH}_3\text{OH的物质的量}}{\text{反应的CO}_2\text{的物质的量}} \times 100\%$$



则合成甲醇的适宜条件是_____ (填标号)。

- A. 230℃ B. 210℃ C. CZT催化剂 D. CZ/Zr-DT催化剂

18. (15分) 化合物G为一种促进睡眠的药物,其部分合成路线如下:



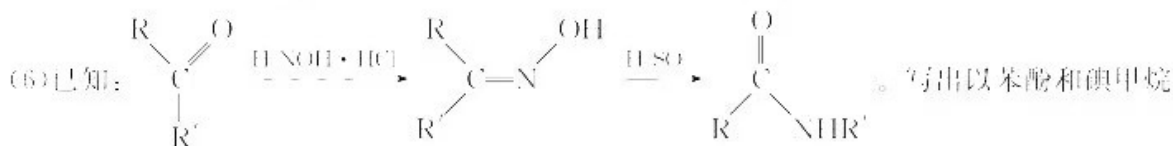
- (1) A能与水以任意比混溶,原因是_____。
 (2) E中官能团有碳碳双键、_____。(写名称)。


(3) A转化为B需经历 $A \rightarrow X \rightarrow B$, 中间体X的结构简式为 , 则 $X \rightarrow B$ 的反应类型为_____。

(4) 由C和D转化为E的过程中,还生成2分子的甲醇,则化合物D($C_{11}H_{17}NO_2$)的结构简式为_____。

(5) F经水解并还原得到的一种产物为 $H(C_{11}H_{17}NO)$, 写出满足下列条件的H的同分异构体的结构简式:_____。

- ①苯环上有1个取代基; ②能发生银镜反应; ③存在4种不同化学环境的氢原子。



为原料制备  的合成路线流程图(无机试剂任用,合成路线流程图示例见本题题干)。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线