

机密★启用前

试卷类型 A

山东名校考试联盟  
高三年级下学期开学联考  
化学试题

2024.2

本试卷分选择题和非选择题两部分,满分为 100 分,考试用时 90 分钟。

注意事项:

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,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。

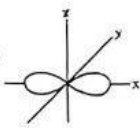


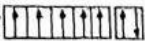
可能用到的相对原子质量: B 11 Sn 119

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。

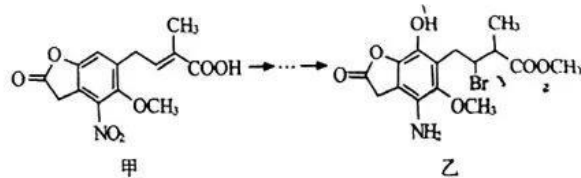
1. 山东地大物博,下列有关山东特产或文物说法错误的是  
A. 龙口粉丝的主要成分为淀粉  
B. “老粗布”是一种纯棉织品,主要成分是蛋白质  
C. 龙山黑陶的主要成分为硅酸盐材料  
D. 泰山石的主要成分属于无机非金属材料
2. 实验室中下列仪器使用的说法正确的是  
A. 滴定管在使用前需要检漏、洗涤并烘干  
B. 烧杯、烧瓶、锥形瓶均可作为加热仪器  
C. 表面皿、坩埚、燃烧匙都可以作为钠燃烧实验的仪器  
D. 配制一定物质的量浓度的溶液时,用量筒量取溶质,需洗涤量筒并将洗涤液转移至烧杯中
3. 下列物质应用错误的是  
A. 碳酸钠可以用来调节面团的酸度  
B. 苯酚可用作杀菌消毒剂  
C. NO 是一种传递神经信息的“信息分子”  
D. 可溶性的铝盐和铁盐可用于水质净化及杀菌

高三化学试题 第 1 页 (共 8 页)

4. 下列化学用语的表述正确的是

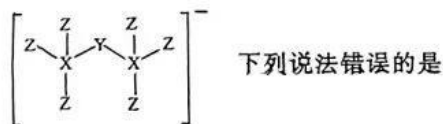
- A.  $2p_x$  原子轨道示意图为  B.  $CCl_4$  分子的比例模型为 
- C.  $H_2O$  的 VSEPR 模型为  D. 基态  $Co^{2+}$  的价层电子轨道表示式为 

5. 化合物乙是一种治疗神经类疾病的药物,可由化合物甲经多步反应得到。下列有关说法正确的是



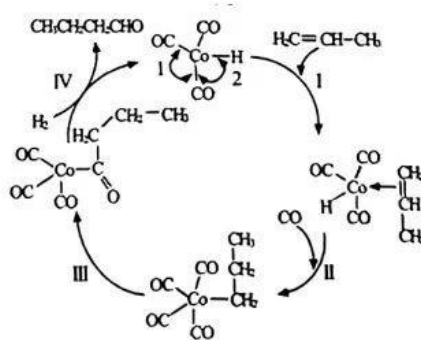
- A. 1 mol 甲最多能消耗 5 mol  $H_2$  B. 甲到乙可通过加成、取代反应完成  
C. 1 mol 乙最多能与 4 mol 氢氧化钠反应 D. 可用溴水区分甲和乙

6. X、Y、Z 为原子序数依次递增的第三周期主族元素,可形成的一种离子



- A. 该微粒中 X 和 Y 的杂化方式相同  
B. X 对应的最高价氧化物与  $CO_2$  互为等电子体  
C. 基态 Y 原子核外电子的空间运动状态有 9 种  
D. 与 Z 同主族元素中,Z 的最高价氧化物对应的水化物酸性最强

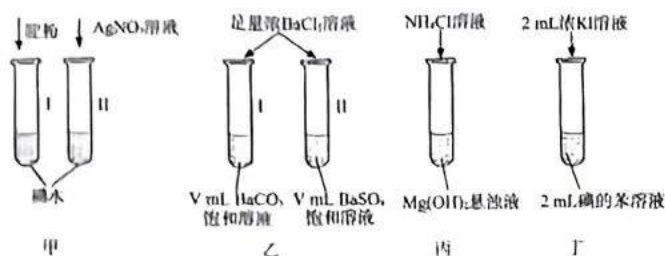
7. 烯烃催化制备醛的反应机理如下,下列说法错误的是



- A.  $HCo(CO)_2$  反应前后质量和化学性质没有发生变化  
B. 步骤 I 中钴的配位数和化合价都发生了变化  
C. 键角:  $\angle 1 > \angle 2$   
D. 总反应式为  $CH_3CH=CH_2 + H_2 + CO \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2CH_2CHO$

高三化学试题 第 2 页 (共 8 页)

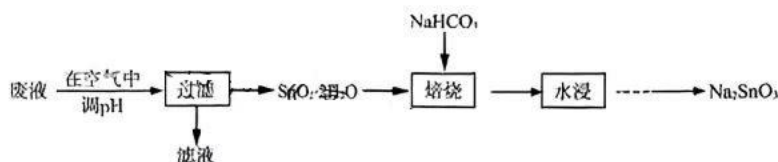
8. 下列实验现象不能得出结论的是



- A. 装置甲: I 中溶液变蓝色, II 中有黄色沉淀, 证明  $I_2$  与水的反应存在限度  
 B. 装置乙: 析出沉淀的量: I 中多于 II 中, 证明  $K_{sp}(BaCO_3) > K_{sp}(BaSO_4)$   
 C. 装置丙: 悬浊液变澄清, 说明  $NH_4Cl$  水解产生的氢离子溶解了氢氧化镁  
 D. 装置丁: 振荡后分层, 上层紫色变为浅红, 下层呈棕黄色, 证明  $I_2$  在浓 KI 溶液中的溶解能力大于在苯中的

阅读下列材料, 完成 9—10 题。

某工厂废液中含有大量的  $Sn^{2+}$ 、 $H^+$  及少量的  $Cu^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ , 利用该废液制备  $Na_2SnO_3$  的流程如下:



产品含量的测定:

称取  $m$  g 产品溶解于大量较浓盐酸中, 在  $N_2$  氛围下用适量还原剂恰好将  $Sn^{4+}$  还原为  $Sn^{2+}$ , 用  $c$  mol · L<sup>-1</sup> 的  $KIO_3$  标准液滴定, 终点时消耗标准液  $V$  mL。

已知: ①氧化性  $I_2 > Sn^{4+}$ ;

②  $K_{sp}[Cu(OH)_2] = 2.2 \times 10^{-20}$ ,  $K_{sp}[Al(OH)_3] = 1 \times 10^{-33}$ ;

③当溶液中离子浓度小于等于  $10^{-5}$  mol · L<sup>-1</sup> 时, 可认为该离子沉淀完全。

9. 根据上述流程, 下列说法错误的是

- A. 将  $SnCl_4$  和  $AlCl_3$  放置在潮湿的空气中, 只有前者产生“白烟”, 证明水解程度  $SnCl_4 > AlCl_3$   
 B. “调 pH”可以选择 NaOH 溶液  
 C. “焙烧”时发生反应的化学方程式:  $SnO_2 \cdot 2H_2O + 2NaHCO_3 = Na_2SnO_3 + 3H_2O + 2CO_2$   
 D. 若滤液中  $Cu^{2+}$ 、 $Al^{3+}$  均为  $0.01$  mol · L<sup>-1</sup> 时, 不能通过调 pH 的方式使两者分离

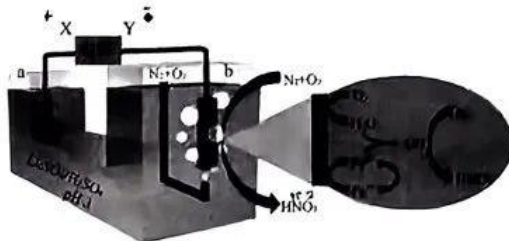
10. 根据上述产品含量测定的实验原理, 下列说法错误的是

- A. 实验室配制  $SnCl_2$  溶液时需加入盐酸和锡粉  
 B. 若加入的还原剂不足, 则测定结果偏小  
 C. 滴定时选用淀粉作指示剂, 产生  $I_2$  的离子方程式:  $5Sn^{2+} + 2IO_3^- + 12H^+ = 5Sn^{4+} + I_2 + 6H_2O$   
 D. 则产品中 Sn 的质量分数为  $\frac{35.7cV}{m} \%$

高三化学试题 第 3 页 (共 8 页)

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. 2023年9月25日,中国科学院物化研究员提出协同的异一均相电催化过程,绕过 $N_2$ 与 $O_2$ 直接反应的热力学限制,采用下图所示装置制备 $HNO_3$ 。下列有关说法正确的是



- A. 电流流向: X 电极→a 电极→电解质→b 电极→Y 电极  
 B. b 电极的电极反应有  $O_2 + 2e^- + 2H_2O = H_2O_2 + 2OH^-$   
 C. 该装置总反应:  $2N_2 + 5O_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 4HNO_3$   
 D. 若电路中转移 15 mol  $e^-$ , 理论上将最多制得 3 mol  $HNO_3$

12.  $Ag^+$  氧化能力与  $Fe^{3+}$  相近, 某学习小组设计如下实验, 探究  $Ag^+$  与  $I^-$  的反应:

实验①、向  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} AgNO_3$  溶液中滴入等体积等浓度的 KI 溶液, 析出棕黄色沉淀, 溶液仍呈无色;

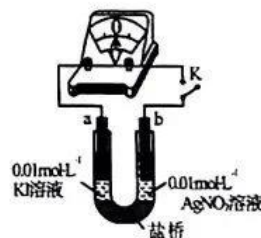
实验②、向  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} KI$  溶液中滴入等体积等浓度的  $AgNO_3$  溶液, 析出棕黄色沉淀, 溶液仍呈无色;

实验③、设计如下电化学装置, 电流表指针发生偏转, 右侧石墨电极表面有灰黑色固体析出;

实验④、用  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸代替  $AgNO_3$  溶液, 电流表指针也发生偏转。

下列说法正确的是

- A. 根据实验①可知, 若用  $Fe^{3+}$  与  $I^-$  反应将生成  $FeI_3$   
 B. 根据实验①和②可知, 两溶液间反应, 互相滴加现象一定相同  
 C. 实验③和④可知, 在实验③中  $NO_3^-$  和  $Ag^+$  共同氧化  $I^-$   
 D. 根据上述实验可知,  $Ag^+ + I^- = AgI$  的活化能低于  $2Ag^+ + I^- = 2Ag + I_2$  的活化能

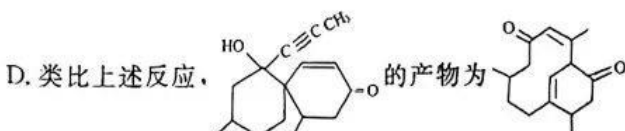
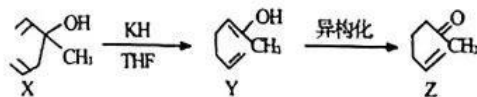


13. 有机物 X→Z 的反应如图所示, 下列说法错误的是

A. 依据红外光谱可确证 X、Z 存在不同的官能团

B. 除氢原子外, X 中其他原子不可能共平面

C. 含醛基和四元环且有手性碳原子的 Z 的同分异构体有 5 种(不考虑立体异构)

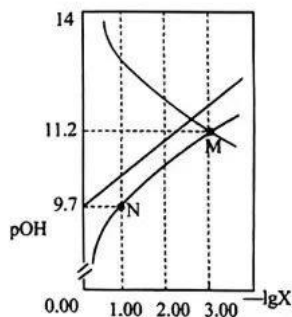


14. 恒温恒容的密闭容器中,在某催化剂表面上发生丙烷的裂解反应: $C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + CH_4(g)$ ,测得不同起始压强和催化剂表面积下  $C_3H_8(g)$  的压强随时间的变化,如下表所示。

编号	P( $C_3H_8$ )/( $10^1$ kPa) 表面积/ $cm^2$	时间/min				
		0	30	60	90	120
①	a	4.8	4.2	3.6	3.0	2.4
②	a	2.4	1.8	1.2	x	y
③	2a	4.8	3.6	2.4	1.8	1.8

下列说法错误的是

- A. 实验①中,丙烷的裂解的平衡常数为 5000 kPa  
 B. 实验②中,  $x=0.6$   
 C. 在上述实验条件下,增大丙烷的浓度,裂解速率不变  
 D. 在上述实验条件下,催化剂表面积为  $3a$ ,  $C_3H_8(g)$  的起始压强为  $9.6 \times 10^3$  kPa, 则 0~30 min 时,丙烷的裂解速率可能为  $60 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$
15. 常温下,向  $c_0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中加入盐酸,保持温度不变,测得  $\text{pOH}$  与  $-\lg X$  为  $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 、 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 、 $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$  变化如图所示。



下列说法错误的是



- A.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的  $K_{a1} = 10^{-2.3}$   
 B. 当  $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$  时,  $\text{pH}$  值的取值范围是  $2.8 < \text{pH} < 4.3$   
 C. 水的电离程度: N 点大于 M 点  
 D. N 点溶液中,  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) > c(\text{Cl}^-)$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

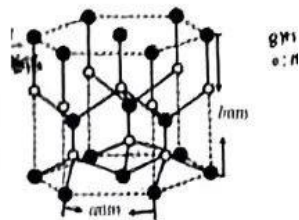
16. (12 分) 硼和氮的化合物在生产、生活和科研中应用广泛。回答下列问题:

- (1) 基态 N 原子电子自旋量子数和为 \_\_\_\_\_, 其价电子中不同自旋电子数之比是 \_\_\_\_\_。  
 (2) 下列状态的硼, 电离最外层一个电子所需能量最高的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。  
 a.  $1s^2 2s^2 2p^1$       b.  $1s^2 2s^1 2p^2$       c.  $1s^2 2s^2$       d.  $1s^2 2s^1 2p^1$

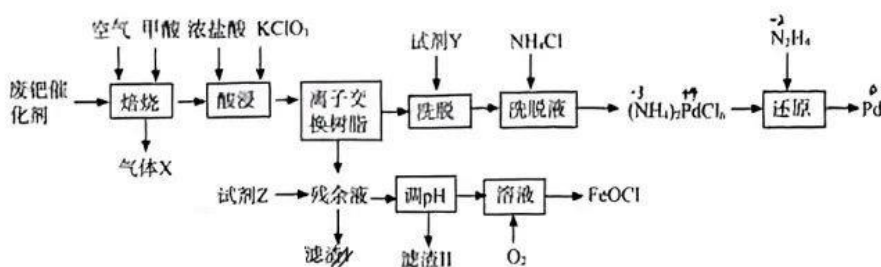
- (3) 硼烷-吡啶 (C1=CC=CN1.B) 是一种中等强度的还原性试剂, 在质子性溶剂中, 它的稳定性和溶解性均优于硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ), 则硼氢化钠电子式为 \_\_\_\_\_。硼烷-吡啶组成元素的电负性从大到小的顺序是 \_\_\_\_\_, 其结构中的吡啶环中含有大  $\pi$  键, N 原子提供的孤电子对与 B 原子提供的 \_\_\_\_\_ 空轨道形成配位键。

(4) 吡啶()和吡咯()均含有大π键,相同条件下,在水中溶解度,吡啶\_\_\_\_\_吡咯(填“大于”或“小于”),其原因是\_\_\_\_\_

(5) 某金属硼化物在特定条件下能形成如图所示的晶体结构,其密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 则该金属元素的相对原子量等于 10 (设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值;用含  $\rho$  的计算式表示)。



17. (12分) 钯(Pd)是一种银白色过渡金属,质软、有良好的延展性和可塑性,能锻造、压延和拉丝。块状金属钯能吸收大量氢气,使体积显著胀大,变脆乃至破裂成碎片。一种从废钯催化剂(杂质主要含有有机物、活性炭、及少量 Fe、Cu、Al 等元素)中回收钯和类芬顿催化剂  $\text{FeOCl}$  的工艺流程如图所示:



已知:①常温下,钯不溶于盐酸;Pd 易被氧化为难溶于酸的  $\text{PdO}$  而失去催化活性;

②阴、阳离子交换树脂的基本工作原理分别为  $\text{R}^-\text{Cl} + \text{M} \rightleftharpoons \text{R}-\text{M} + \text{Cl}^-$ 、 $\text{R}-\text{Na} + \text{N}^+ \rightleftharpoons \text{R}-\text{N} + \text{Na}^+$  (R—表示树脂的有机成分);

③常温下,  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-38}$ ;  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 5 \times 10^{-17}$ ;  $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-33}$ ; 当溶液中某离子浓度小于等于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,可认为该离子沉淀完全;

④  $\text{H}_2\text{PdCl}_6$  是一种二元强酸,  $\text{PdCl}_6^{2-}$  在溶液中存在配位平衡:  $\text{PdCl}_6^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PdCl}_4(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{PdCl}_6$  在水中溶解度小。

回答下列问题:

(1) 废钯催化剂“焙烧”时,先通入空气进行逆流式焙烧,其主要目的是\_\_\_\_\_,再通入甲酸继续焙烧的目的是\_\_\_\_\_

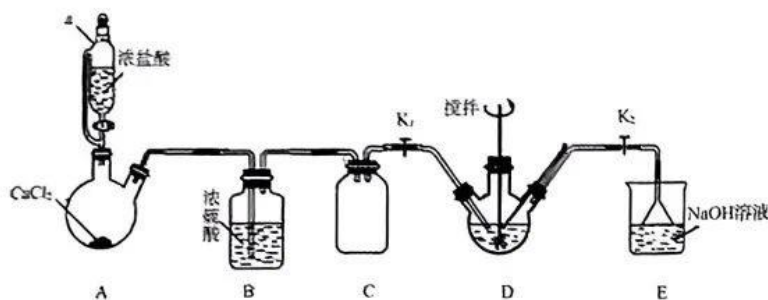
(2) “酸浸”过程需要升高温度至  $70^\circ\text{C}$  左右,则主要反应的离子方程式为\_\_\_\_\_,实现浸取 Pd 的同时,还可能会存在的缺陷是\_\_\_\_\_

(3) “洗脱”时,加入最佳“试剂 Y”的名称是\_\_\_\_\_,“洗脱液”中要加入过量  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的目的是\_\_\_\_\_

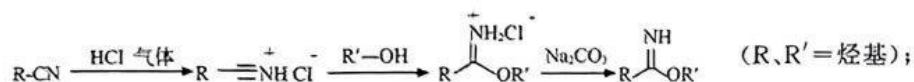
(4) “还原”过程中,不生成污染环境的气体,则被氧化的元素与被还原的元素物质的量之比为\_\_\_\_\_。“调 pH”步骤中,若铁元素和铝元素浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则调 pH 的范围为\_\_\_\_\_ ( $\lg 2 = 0.3$ )。

高三化学试题 第 6 页 (共 8 页)

18. (12分) 实验室利用苯甲腈( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$ ,  $M_r=103$ )和三氟乙醇( $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $M_r=100$ )制备苯甲亚胺三氟乙酯的装置(加热及夹持装置略)如图所示。



已知: I. 制备原理:



II. 苯甲腈、三氟乙醇、苯甲亚胺三氟乙酯均为液体,苯甲亚胺三氟乙酯受热易分解。

回答下列问题:

(1) 组装好装置并检查装置气密性,再向 A 中加入足量无水  $\text{CaCl}_2$ , D 中加入 20.6 g 苯甲腈和 21.6 g 三氟乙醇并用冰浴降温至  $0^\circ\text{C}$ 。仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_ 装置 C 的作用是 \_\_\_\_\_

(2) 向 D 中持续通入 HCl 一段时间后关闭  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$ ,继续搅拌反应液使充分反应,冷却至  $0^\circ\text{C}$ ,抽滤得白色固体,用乙腈洗涤 2~3 次。白色固体主要成分的结构简式为 \_\_\_\_\_,洗涤的方法是 \_\_\_\_\_

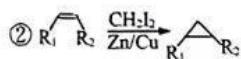
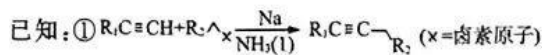
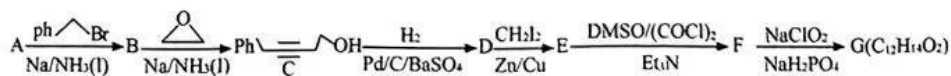
(3) 将洗涤后的白色固体加入饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中,低温下反应,有机溶剂萃取 3 次,合并有机相。向有机相中加入无水  $\text{MgSO}_4$ ,过滤,与溶剂分离后得产品 20.3 g。

① 萃取时可选用的有机溶剂是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 甲醇      b. 乙酸      c. 乙酸乙酯      d. 丙酮


② 无水  $\text{MgSO}_4$  的作用是 \_\_\_\_\_,产品与溶剂分离的操作的名称是 \_\_\_\_\_,本实验的产率为 \_\_\_\_\_。

19. (12分) 一种药物中间体 G 的合成路线如下:

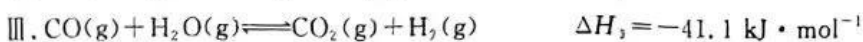
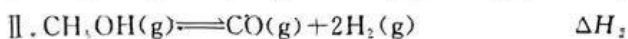
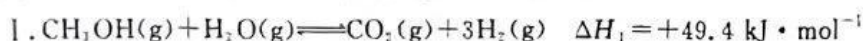


回答下列问题:

高三化学试题 第 7 页 (共 8 页)

- (1) A 的名称为 \_\_\_\_\_, B→C 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (2) D 中所含官能团的名称为 \_\_\_\_\_。
- (3) E 中含有 \_\_\_\_\_ 个不对称碳原子, E→F 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- (4) H 是 G 少 2 个 C 原子的同系物, 则满足下列条件的 H 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑立体异构)。
- ① 能发生银镜反应且遇 FeCl<sub>3</sub> 溶液显紫色
- ② 除苯环外无其它环状结构, 且苯环上有 2 个取代基
- (5) 写出以 1,2-二溴丙烷和环氧乙烷为原料合成  的合成路线 (其它试剂任选)。

20. (12 分) 铜基催化剂催化甲醇水蒸气重整制氢是液体燃料制氢的重要方向, 主要包含甲醇水蒸气重整反应、甲醇分解反应和水气变换反应, 具体反应方程式如下:

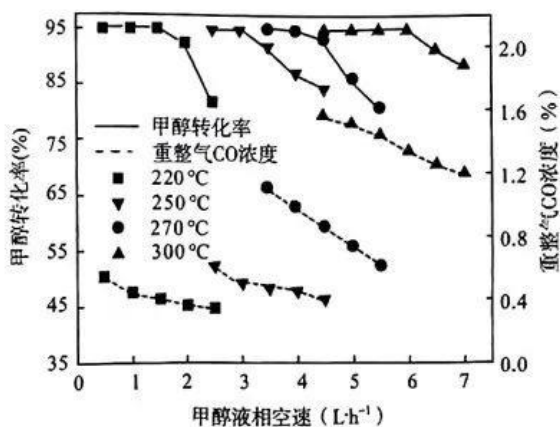


回答下列问题:

- (1) 则  $\Delta H_2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (2) 有利于提高甲醇平衡转化率的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。
- A. 增加  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的用量      B. 恒温恒压条件下通入 Ar
- C. 升高温度      D. 选择更高效的催化剂
- E. 及时分离出  $\text{H}_2$

(3) 一定条件下, 向压强为  $p_0$  的恒压密闭容器中通入  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  物质的量比为 1:1 的混合气体, 发生上述反应, 达到平衡时, 容器中  $p(\text{H}_2) = 4p(\text{H}_2\text{O})$ 、 $p(\text{CO}_2) = 2p(\text{CH}_3\text{OH})$ , 此时  $\text{H}_2(\text{g})$  的产率为 \_\_\_\_\_, 反应 II 的以分压表示的化学平衡常数  $K_p$  为 \_\_\_\_\_ (用含  $p_0$  的代数式表示)。

(4) 液相空速表示进料速度的快慢。不同温度下, 平衡时甲醇转化率和 CO 浓度随甲醇液相空速的变化如图所示。随温度升高, CO 浓度变化的原因是 \_\_\_\_\_ 制氢产物可以用于车载燃料电池, CO 含量太高会对电池产生巨大危害。甲醇水蒸气重整制氢的适宜条件是 \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ , \_\_\_\_\_  $\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$ 。



(5) 在允许  $\text{O}^{2-}$  自由迁移的固体电解质氢氧燃料电池中,  $\text{H}_2$  放电的电极反应式为 \_\_\_\_\_。



## 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