高二化学考试

本试卷满分100分，考试用时75分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、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。
4. 本试卷主要考试内容：高考全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Cu 64

一、选择题：本题共14小题，每小题3分，共42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. 生产、生活中蕴含了丰富的化学知识。下列有关说法正确的是

A. 合成纤维和光导纤维都属于新型无机非金属材料

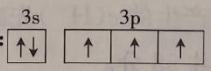
B. “神舟”和“天宫”系列飞船使用的碳纤维复合材料属于碳的同素异形体

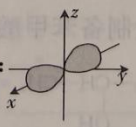
C. 中草药中常含有苷类、生物碱、有机酸等成分，煎煮中草药不适宜使用铁锅

D. 蛋白质作为营养物质，在人体内代谢的最终产物只有水和二氧化碳

2. 磷灰石是制造磷肥和含磷化合物的最主要矿物原料，可表示为$Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$。下列有关化学用语或图示表达正确的是

A. OH^-的电子式：$H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}\cdot$

B. 基态磷原子的最外层电子的轨道表示式： 

C. 基态Ca原子最高能级的电子云轮廓图： 

D. 中子数为20的氯原子：$^{20}_{17}Cl$

3. 化学使生活更加美好。下列关于生产活动中涉及的化学原理解读错误的是

选项	生产活动	化学原理
A	工业生产的三氯蔗糖可代替蔗糖作甜味剂，供糖尿病患者食用	三氯蔗糖甜度高、代谢产生的热量低、安全性好
B	用重油裂解制备有机化工原料	重油裂解属于物理变化
C	家用筷子用高温蒸煮消毒	高温条件下，蛋白质变性
D	开发离子液体用作电化学研究的电解质	离子液体具有良好的导电性

密　封　线　内　不　要　答　题
学校

4. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一，下列离子方程式能完全表示相应事实的是

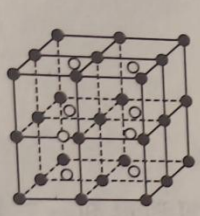
A. 向 $CuSO_4$ 溶液中滴加过量的氨水：$Cu^{2+}+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=Cu(OH)_2\downarrow+2NH_4^+$

B. 用过量的热烧碱溶液检验 NH_4HCO_3 中的 NH_4^+：$NH_4^++OH^-\xlongequal{\triangle}NH_3\uparrow+H_2O$

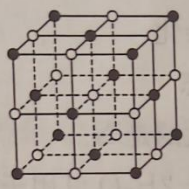
C. 在强碱溶液中次氯酸钠与 $Fe(OH)_3$ 反应生成 Na_2FeO_4：$3ClO^-+2Fe(OH)_3=\!=\!=2FeO_4^{2-}+3Cl^-+H_2O+4H^+$

D. 用 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液检验亚铁离子：$K^++Fe^{2+}+[Fe(CN)_6]^{3-}=\!=\!=KFe[Fe(CN)_6]\downarrow$

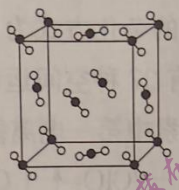
5. 中学常见的几种晶体结构模型如图，其中为二氧化碳晶体结构模型的是



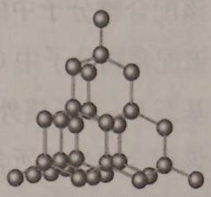
A



B



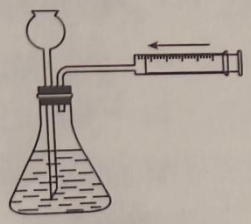
C



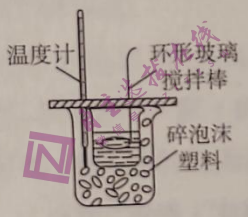
空间网状结构

D

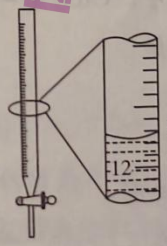
6. 下列装置（固定装置略去）组装正确且能达到实验目的的是



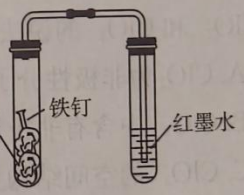
图甲



图乙



图丙



图丁

A. 利用图甲检查气密性

B. 利用图乙进行中和反应反应热的测定

C. 图丙为滴定结束时的刻度，读数为 12.20 mL

D. 利用图丁验证铁的析氢腐蚀

7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是

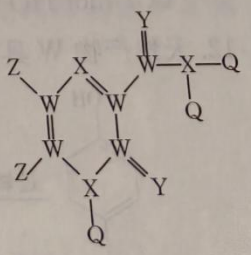
A. 由 NO_2 与 N_2O_4 组成的 4.6 g 混合气体中含有的氮原子数为 $0.1N_A$

B. 标准状况下，11.2 L HF 中含有的分子数为 $0.5N_A$

C. 3.2 g Cu 完全溶于一定量的浓硝酸中，转移的电子数一定为 $0.1N_A$

D. 25 ℃时，1 L pH 为 12 的 $Ba(OH)_2$ 溶液中含有 OH^- 的数目为 $0.01N_A$

8. 一种由短周期主族元素组成的抗病毒化合物 M 的结构如图，其中 Q、W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，Q 为元素周期表中原子半径最小的元素，Y 原子最外层电子数是 Z 原子电子层数的 3 倍。下列说法正确的是



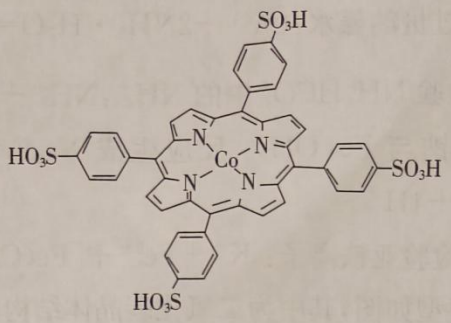
A. 原子半径：Y>X>W

B. 化合物 M 中各原子均达到了 8 电子稳定结构

C. 常温下，W、X、Z 的氢化物均为气体

D. Q、X、Y 三种元素形成的化合物中可能含有离子键

9. 一种 Co^{2+} 配合物的结构如图所示。下列说法错误的是



A. 该配合物分子中的配位键有 2 个，Co^{2+} 的配位数为 4

B. 该配合物分子中 C 采用的杂化方式为 sp^2 杂化

C. 基态 Co 原子核外电子有 27 种空间运动状态

D. 该配合物分子所含的元素中第一电离能最大的是 N

10. $2NaClO_3+4HCl=\!=\!=2NaCl+2ClO_2\uparrow+Cl_2\uparrow+2H_2O$ 可用于制备含氯消毒剂。二氧化氯（ClO_2）是一种黄绿色气体，易溶于水，在水中的溶解度约为 Cl_2 的 5 倍，其水溶液在较高温度与光照下会生成 ClO_2^- 与 ClO_3^-。ClO_2 是一种极易爆炸的强氧化性气体。下列关于 ClO_2、ClO_2^- 和 ClO_3^- 的说法正确的是

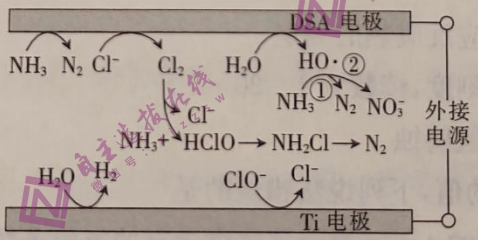
A. ClO_2 为非极性分子

B. ClO_2^- 中含有非极性键

C. ClO_3^- 的空间结构为三角锥形

D. ClO_2^- 与 ClO_3^- 的键角相等

11. 用电解法对酸性含氯的氨氮废水进行无害化处理的过程如图所示。下列说法正确的是



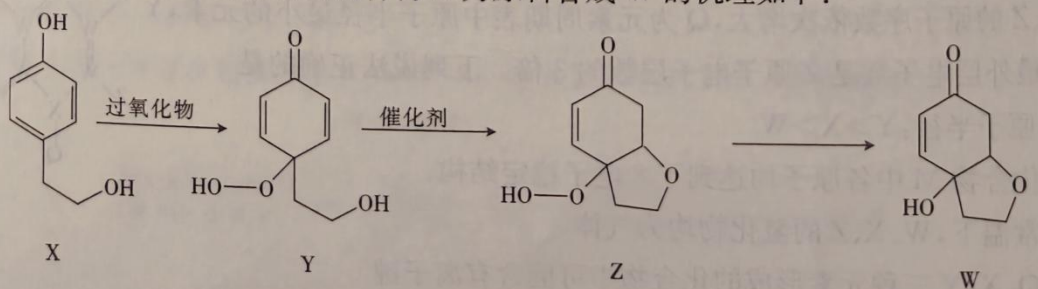
A. NH_3 和 H_2O 的 VSEPR 模型相同，分子的空间结构不同

B. NH_3 发生的电极反应为 $2NH_3-6e^-+6OH^-=\!=\!=N_2\uparrow+6H_2O$

C. Ti 电极为阴极，与外电源的负极相连，发生氧化反应

D. 1 mol HO· 和足量 NH_3 反应，转移的电子数为 $2\times6.02\times10^{23}$

12. 天然产物 W 具有抗疟活性，以化合物 X 为原料合成 W 的机理如下：



下列说法错误的是

A. X 分子中所有碳原子可能处于同一平面

B. Y 分子中含有 1 个手性碳原子

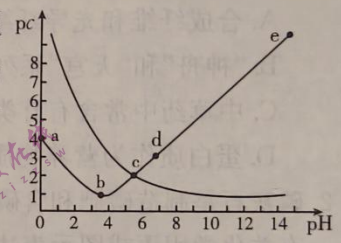
C. Z 分子既能使溴水褪色，也能使酸性高锰酸钾溶液褪色

D. 一定条件下，W 能发生取代、消去、加聚反应

13. 下列实验探究方案不能达到探究目的的是

选项	探究方案	探究目的
A	将二氧化硫气体通入碘和淀粉的混合溶液中，观察溶液颜色的变化	探究还原性：$SO_2 > I^-$
B	向盛有 $Fe(NO_3)_2$ 溶液的试管中滴加几滴 KSCN 溶液，振荡，观察颜色的变化	探究 $Fe(NO_3)_2$ 是否变质
C	加热溴乙烷和氢氧化钠－乙醇混合溶液，将产生的气体通入高锰酸钾溶液中，观察溶液颜色的变化	探究溴乙烷在此条件下发生的是取代反应还是消去反应
D	向盛有等浓度的 NaCl 和 KI 混合溶液的试管中滴加几滴 $AgNO_3$ 溶液，振荡，观察沉淀颜色	证明 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

14. 25 ℃时，向 25 mL 0.1 mol·L^{-1} H_2A 溶液中加入 KOH 固体或通入 HCl 气体，混合溶液中 pc[pc=$-\lg c(HA^-)$或$-\lg c(A^{2-})$]与 pH 的关系如图所示(忽略溶液体积变化和 H_2A 可能逸出)。下列有关叙述正确的是



A. c 点 $c(K^+)=0.15$ mol·L^{-1}

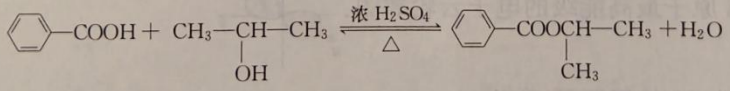
B. H_2A 的 K_{a1} 约为 1.0×10^{-3}

C. b 点有关微粒浓度的大小关系为 $c(K^+)>c(A^{2-})>c(HA^-)$

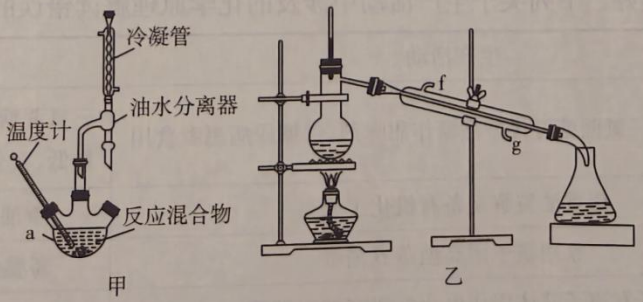
D. 从 b 点到 e 点，水电离产生的 $c(H^+)$先减小后增大

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分)某化学兴趣小组设计实验制备苯甲酸异丙酯，其反应原理如下：



用如图所示装置进行实验：



密 封 线 内 不 要 答 题

物质的性质数据如表所示：

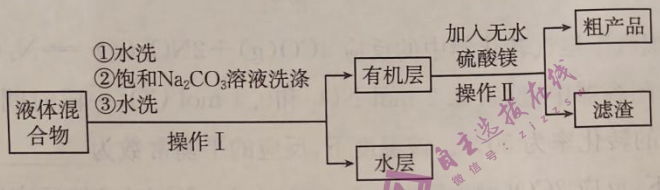
物质	相对分子质量	密度/(g·cm^{-3})	沸点/℃	水溶性
苯甲酸	122	1.27	249	微溶
异丙醇	60	0.79	82	易溶
苯甲酸异丙酯	164	1.08	218	不溶

实验步骤：

步骤ⅰ.在图甲干燥的仪器a中加入24.4 g苯甲酸、20 mL异丙醇和10 mL浓硫酸，再加入几粒沸石；

步骤ⅱ.加热至70 ℃左右保持恒温半小时；

步骤ⅲ.将图甲的仪器a中的液体混合物进行如下操作得到粗产品：



步骤ⅳ.将粗产品用图乙所示装置进行精制。

回答下列问题：

(1)图甲中仪器a的名称为_____，步骤ⅰ中选择的仪器a的容积大小为_____(填标号)。

A. 50 mL

B. 100 mL

C. 250 mL

D. 500 mL

(2)实验中，加入的异丙醇需过量，其目的是_____。判断酯化反应接近反应限度的现象为_____。

(3)本实验一般可采用的加热方式为_____。

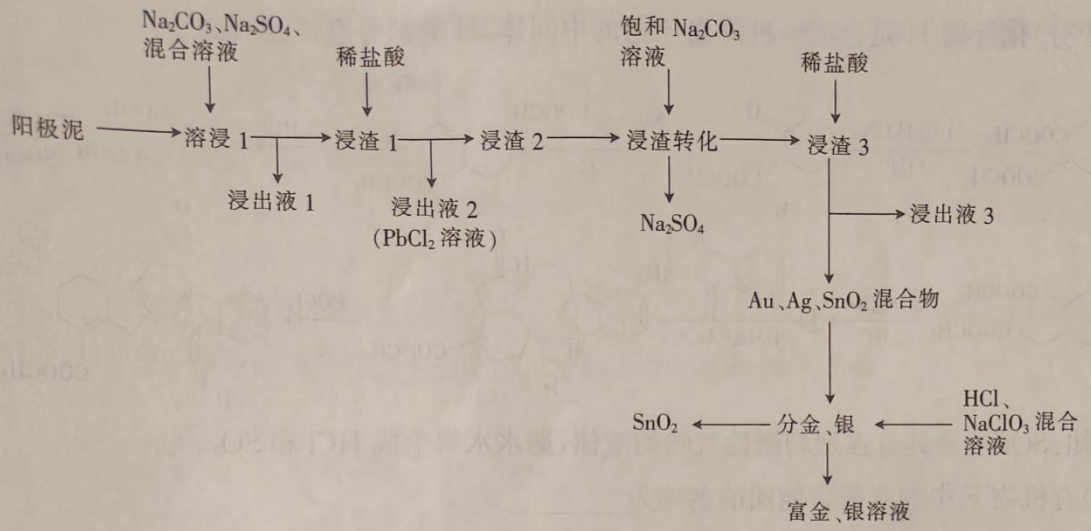
(4)操作Ⅰ中饱和碳酸钠溶液洗涤的目的是_____，操作Ⅱ中加入无水硫酸镁的作用为_____。

(5)步骤ⅳ操作时应收集218 ℃的馏分，如果温度计水银球位置偏上，则收集的精制产品中可能混有的杂质为_____(填物质名称)。

(6)如果得到的苯甲酸异丙酯的质量为27.88 g，那么该实验的产率为_____%(保留3位有效数字)。

16.(15分)电解铜的阳极泥中含有铅、锡、钡以及金、银等有价值的金属元素，具有较高的综合利用价值，其中锡主要以SnO_2形式存在，铅、钡主要以硫酸盐的形式存在。针对阳极泥中的元素设计的工艺流程如图，请回答下列问题：

密 封 线 内 不 要 答 题



已知：①常温下，部分碳酸盐、硫酸盐的溶度积常数如下表。

盐	$BaCO_3$	$PbCO_3$	$BaSO_4$	$PbSO_4$
K_{sp}	2.5×10^{-9}	7.4×10^{-14}	1.0×10^{-10}	1.6×10^{-8}

②SnO_2 不溶于水，难溶于酸和碱。

③$HAuCl_4$ 为强酸，可电离生成 H^+ 和 $AuCl_4^-$。

(1)已知 Pb 与 C 同主族，则基态 Pb 原子的价层电子排布式为_____。

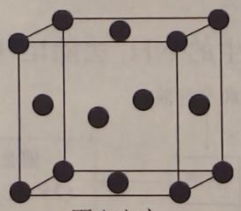
(2)“溶浸 1”的目的是将铅、钡主要转化为溶解度更小的 $PbCO_3$ 和 $BaSO_4$，CO_3^{2-} 的 VSEPR 模型的名称为_____，写出“浸渣 1”与稀盐酸发生的主要反应的离子方程式：_____。

(3)工艺流程中“浸渣转化”的原理为_____（用离子方程式表示）；$BaSO_4$ 完全转化成 $BaCO_3$ 且达到平衡时，溶液中 $\frac{c(CO_3^{2-})}{c(SO_4^{2-})}=$_____。

(4)加入 HCl、$NaClO_3$ 混合溶液可使 Au、Ag 分别转化成 $HAuCl_4$、$Na_2[AgCl_3]$，写出 Au 转化成 $HAuCl_4$ 反应的离子方程式：_____。

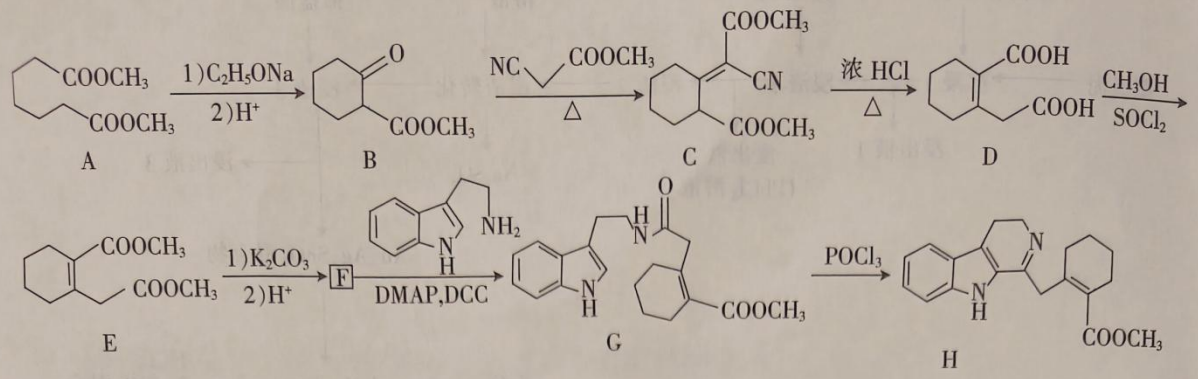
(5)富金、银溶液中加入 Pb 粉可置换出 Au、Ag。若将 5 mol Pb 粉加入一定体积的富金、银溶液中，恰好完全反应{Pb 粉只与 $HAuCl_4$、$Na_2[AgCl_3]$ 反应}，置换出 4 mol 金属单质(Au、Ag)，则富金、银溶液中 $HAuCl_4$、$Na_2[AgCl_3]$ 的物质的量浓度之比为_____。

(6)由金的 X 射线衍射图像可知，其晶胞属于面心立方晶胞(如图)。若金原子的半径为 r cm，金的密度为 ρ g·cm^{-3}，金原子的摩尔质量为 M g·mol^{-1}，则阿伏加德罗常数(N_A)的计算表达式 $N_A=$_____(用含 r、ρ、M 的代数式表示)。



面心立方

7.(15分)化合物H是合成一种降血压药的中间体,H的部分合成路线如下:



已知:$SOCl_2$是具有强烈刺激性气味的液体,遇水水解生成HCl和SO_2。

(1)有机物F中的含氧官能团的名称为_____。

(2)D⟶E的反应类型为_____。

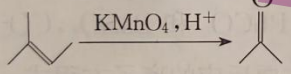
(3)有机物B分子中含有_____个手性碳原子。

(4)D⟶E的反应中,$SOCl_2$的作用是_____,写出反应D⟶E的化学方程式:_____。

(5)K是有机物B的同分异构体,符合下列条件的K有_____种(不考虑立体异构)。

①含有六元碳环;

②既能发生银镜反应又能与碳酸氢钠溶液反应产生气体。

(6)已知: 

$+CH_3COOH$。写出以 、CH_3OH和C_2H_5ONa为原料制备

的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用,合成路线流程图示例见本题题干)。

18.(14分)"绿水青山就是金山银山"是重要的发展理念,研究NO_x、SO_2、H_2S等大气污染物的处理方法具有重要意义。

(1)钙基固硫技术可减少SO_2排放,但煤炭燃烧过程中产生的CO又会与$CaSO_4$发生化学反应,降低了脱硫效率。相关反应的热化学方程式如下:

反应①:$CaSO_4(s)+CO(g)\xlongequal{}CaO(s)+SO_2(g)+CO_2(g)\quad \Delta H_1$

反应②:$CaSO_4(s)+4CO(g)\xlongequal{}CaS(s)+4CO_2(g)\quad \Delta H_2$

反应③:$CaO(s)+3CO(g)+SO_2(g)\xlongequal{}CaS(s)+3CO_2(g)\quad \Delta H_3=$_____(填含$\Delta H_1$、$\Delta H_2$的代数式)。

(2)NO_x的排放主要来自汽车尾气。

①有人利用尿素水溶液热解产生的NH_3去除尾气中的NO_x,流程如图1:

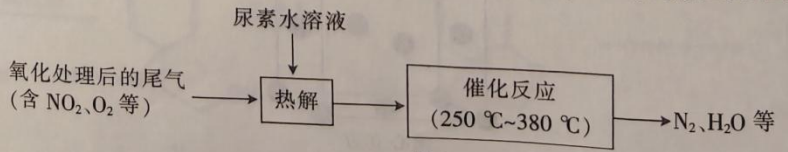


图1

a. 尿素[$CO(NH_2)_2$]中氮元素的化合价为_____。

b. 若氧化处理后的尾气中混有 SO_2，此时催化剂表面会覆盖部分硫酸盐，导致催化剂中毒，降低 NO_x 的去除率。试分析硫酸盐的产生过程：_____。

②某种脱硝反应机理如图 2 所示，C_2H_4 参与的反应Ⅰ的方程式为_____。

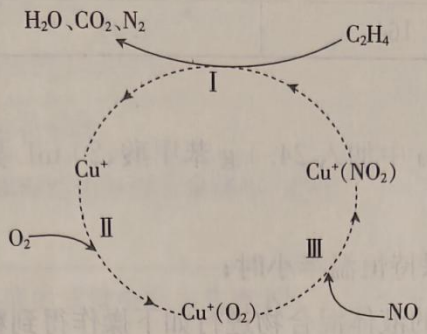


图 2

③实验室模拟汽车尾气转化器中的反应 $4CO(g)+2NO_2(g)\overset{\text{催化剂}}{=\!=\!=}N_2(g)+4CO_2(g)$。在 2 L的恒容密闭容器中，投入 0.2 mol NO_2 和0.4 mol CO，一段时间后反应达到平衡状态，测得 CO 的转化率为 50%。该温度下，反应的平衡常数为_____。

④一定条件下，反应 $2CO(g)+2NO(g)\overset{\text{催化剂}}{=\!=\!=}N_2(g)+2CO_2(g)$的反应历程如图 3 所示，该历程分三步进行，其中第_____步是决速步骤。在恒温恒容密闭容器中进行上述反应，原料组成 $n(CO):n(NO)=1:1$，体系达到平衡时 N_2 的体积分数为 25%，则 CO 的平衡转化率为_____。

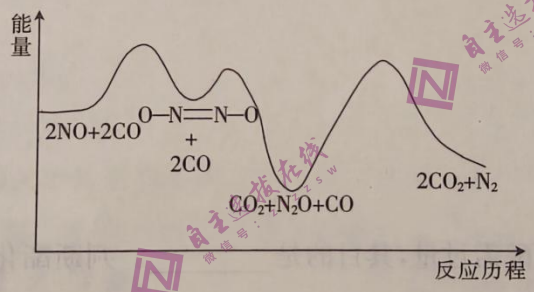


图 3