锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

高中 2024 级第一次诊断性考试

化学

全卷共 100 分，考试时间为 75 分钟。

注意事项：

1．答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

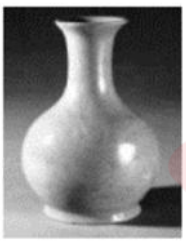
2．回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

3．考试结束后，监考员将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1　C-12　N-14　O-16　Ni-59　Zn-65

一、单项选择题：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．文物镌刻岁月，承载华夏文脉。下列文物的主要材质属于金属材料的是

			
A．青瓷瓶	B．木雕杯	C．青铜鼎	D．云龙纹丝绸

2．生活中蕴含着丰富的化学知识。下列相关说法错误的是

A．铁粉易被氧化，可单独包装后放入富脂食品中用作脱氧剂

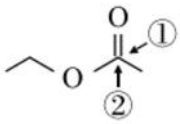
B．碳酸钡可用作消化系统 X 射线检查时的内服药剂，俗称“钡餐”

C．为减少“白色污染”，可用聚乳酸代替聚乙烯制作食品包装袋

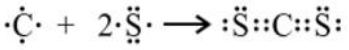
D．亚硝酸钠是一种防腐剂和护色剂，可用于一些肉制品的生产和加工

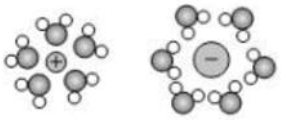
3．下列化学用语或图示表达错误的是

A．$^{16}O_2$ 和 $^{18}O_2$ 互为同位素

B．乙酸乙酯（

）中键角：①>②

C．用电子式表示CS_2的形成过程为：

D．NaCl溶液中的水合钠离子和水合氯离子分别为：

4．设N_A为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

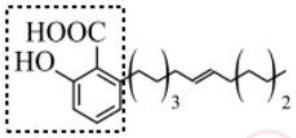
A．1 mol 硫酸氢钠晶体中含有的离子数目为$3N_A$

B．22.4 L C_2H_4和C_2H_2的混合物中含有C原子数目为$2N_A$

C．6.5 g Zn与一定量的浓硫酸恰好完全反应时，转移的电子数目为$0.2N_A$

D．1 mol NO与0.5 mol O_2充分反应，生成气体分子的数目为N_A

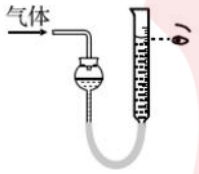
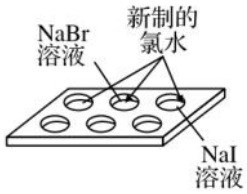
5．四川为我国银杏主产区之一，银杏酸（白果酸）是银杏叶中药提取物中需严格管控的致敏杂质，其结构如下。下列有关该化合物的说法正确的是



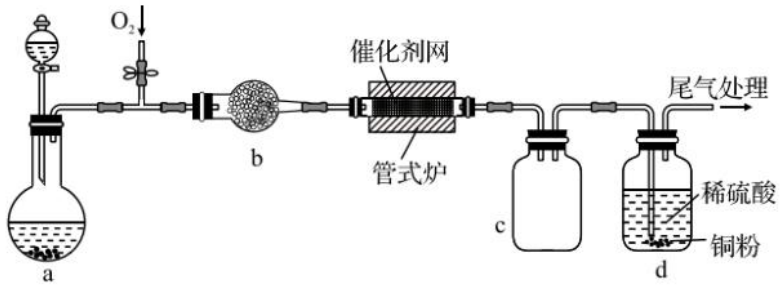
A．分子式为$C_{22}H_{32}O_3$　　B．能发生加成反应，不能发生取代反应

C．虚框内所有原子一定共平面　　D．1 mol 该物质与足量$NaHCO_3$反应生成44 g CO_2

6．下列实验操作或装置能达到相应实验目的的是

			
A．用量气管测量气体体积	B．洗涤盛有$CuSO_4$废液的试管	C．点燃肥皂泡检验H_2的生成	D．验证氧化性$Cl_2 > Br_2 > I_2$

7．实验室中用如图装置（夹持装置略）制备氨气并进行相关探究。实验开始后，观察到c中出现红棕色气体，一段时间后还出现白烟。下列叙述正确的是



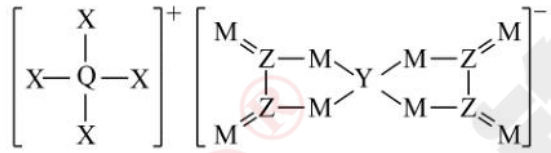
A．装置b中可填充无水$CaCl_2$干燥氨气

B．装置c中的白烟成分是NH_4NO_3固体

C．管式炉中发生氨的催化氧化：$4NH_3+7O_2\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}4NO_2+6H_2O$

D．装置d中溶液变蓝，说明稀硫酸能氧化铜

8．X、Y、Z、Q、M为原子序数依次增大的短周期主族元素，其中M是地壳中含量最高的元素。由这五种元素组成的某化合物结构如图。下列说法错误的是



A．第一电离能：$M>Q>Z$

B．最高价氧化物对应水化物的酸性$Q>Z>Y$

C．简单氢化物的沸点：$M>Q>Z$

D．X与Z、Q、M各自均能形成至少两种化合物

9．下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是

A．用$CuSO_4$溶液除去乙炔中的H_2S：$Cu^{2+}+S^{2-}=CuS\downarrow$

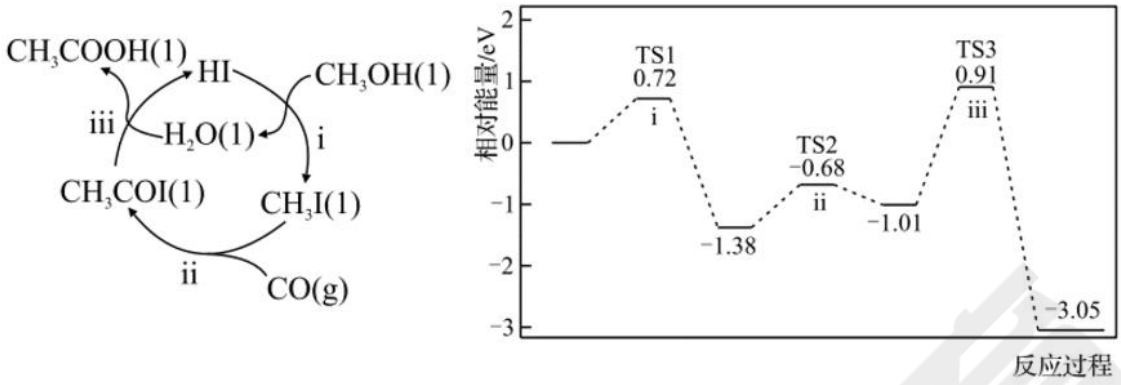
B．用稀盐酸浸泡氧化银：$Ag_2O+2H^++2Cl^-=2AgCl+H_2O$

C．向亚硫酸氢钠溶液中加入少量过氧化钠：$HSO_3^-+Na_2O_2=2Na^++SO_4^{2-}+OH^-$

D．物质的量之比为1∶2的$NH_4Al(SO_4)_2$与$Ba(OH)_2$溶液反应：$Al^{3+}+2SO_4^{2-}+2Ba^{2+}+4OH^-=[Al(OH)_4]^-+2BaSO_4\downarrow$

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

10．CO与甲醇催化制备乙酸的反应历程及每分子甲醇转化为乙酸的能量变化关系如图（TS为过渡态）。下列说法正确的是

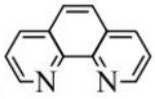


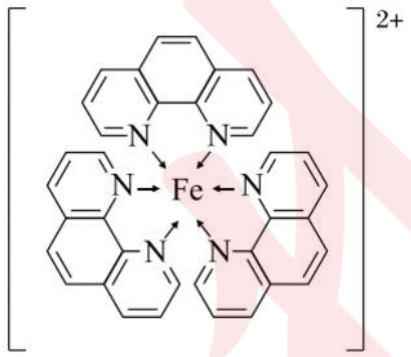
A．步骤i的反应过程只涉及极性键的断裂与形成

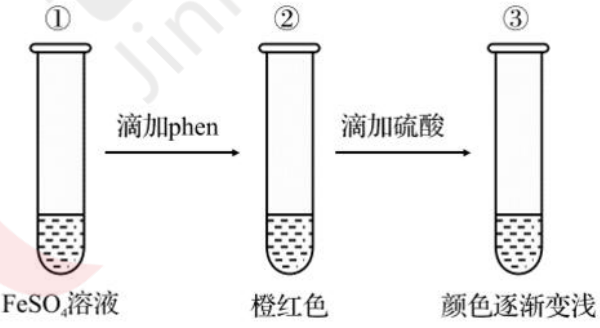
B．该反应有三个基元反应，反应ii是决速步骤

C．HI可以降低反应的焓变，用HBr替代HI对产率无影响

D．总反应的热化学方程式为$\mathrm{CO(g)+CH_3OH(l)=CH_3COOH(l)}\quad \Delta H=-3.05\ \mathrm{kJ/mol}$

11．邻二氮菲phen（，平面形分子）与$\mathrm{FeSO_4}$形成橙红色配合物$\mathrm{[Fe(phen)_3]SO_4}$（其内界结构如图）。某小组探究该配合物的性质，进行如下实验（忽略体积变化）。下列说法错误的是





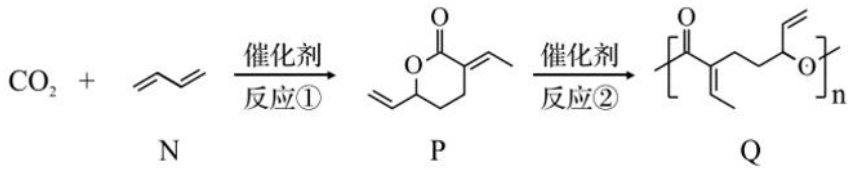
A．邻二氮菲中N原子的杂化方式为$\mathrm{sp^2}$

B．$\mathrm{[Fe(phen)_3]SO_4}$中含有离子键、$\sigma$键和大$\pi$键

C．橙红色配合物中$\mathrm{Fe^{2+}}$的配体数与配位数之比为2∶1

D．对比试管②和③可知，$\mathrm{H^+}$与邻二氮菲配位的能力强于$\mathrm{Fe^{2+}}$

12．以$\mathrm{CO_2}$和丁二烯为原料制备一种新型可降解高分子Q的合成路线如下，下列说法正确的是



N　　P　　Q

A．N 与 H_2 按物质的量 1∶1 加成，产物不存在顺反异构

B．摩尔质量 $M(CO_2)+2M(N)=M(P)$

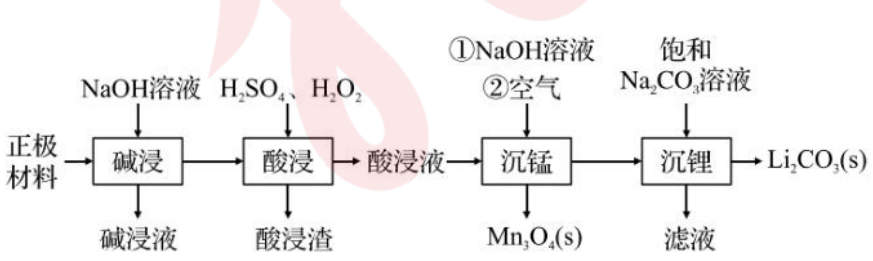
C．P、Q 在酸性条件下水解，得到的水解产物一定相同

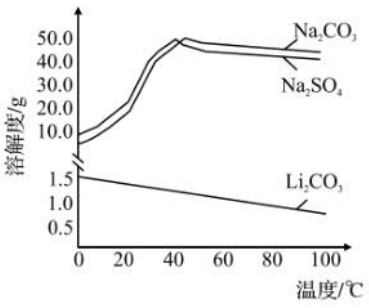
D．P 分子中的手性碳原子，经反应②生成 Q 后转变为非手性碳原子

13．下列实验方案设计、现象或结论错误的是

选项	实验方案	实验现象	实验结论
A	向 $CuSO_4$ 溶液中滴加过量氨水，得到蓝色溶液，再向其中加入乙醇	析出深蓝色晶体	分子的极性：$H_2O>CH_3CH_2OH$
B	向某溶液中滴加少量 KSCN 溶液，再加入几滴新制氯水，振荡	溶液先无明显变化，后变红	溶液中含有 Fe^{2+}
C	加热溴乙烷、乙醇和烧碱的混合物，将产生的气体水洗后通入酸性 $KMnO_4$ 溶液中	酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色	溴乙烷发生消去反应
D	将红热的木炭投入浓硝酸中	产生红棕色气体	碳和浓硝酸在加热条件下反应生成 NO_2

14．一种从废旧锰酸锂电池的正极材料（主要含 $LiMn_2O_4$、碳粉和铝箔）中回收 Li 和 Mn 的工艺流程如下。





已知：①酸浸液中含有 Li^+、Mn^{2+}；

②沉锂过程中，有关物质的溶解度随温度变化如图所示。

下列说法错误的是

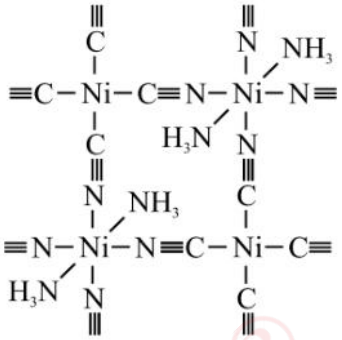
A．“碱浸”的目的是除去铝箔

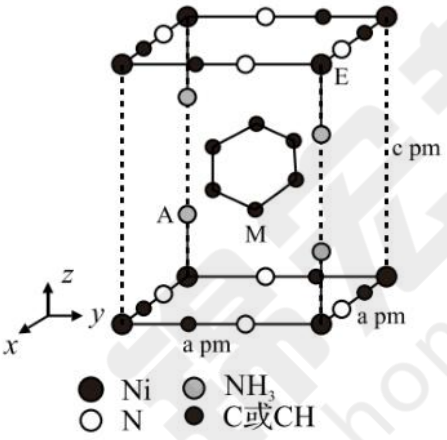
B．“酸浸”时，H_2O_2 作氧化剂

C．“沉锰”时，生成 Mn_3O_4 的离子方程式为：$6Mn^{2+}+O_2+12OH^-=2Mn_3O_4\downarrow+6H_2O$

D．“沉锂”过程中，获得固体的操作主要包括：蒸发结晶、趁热过滤、洗涤干燥

15．$Ni(CN)_2$ 与苯在氨水中可生成一种淡紫色的苯包合沉淀物，该晶体属四方晶系，晶胞参数如图所示，晶胞棱边夹角均为90°。苯分子位于晶胞的体心且其中 2 个碳碳 σ 键平行于 z 轴，E 点原子的分数坐标为 $(1,1,1)$，Ni 与 NH_3 形成的配位键的键长为 r_1 pm，碳碳 σ 键的键长为 r_2 pm。下列说法错误的是





A．Ni^{2+} 有 d 轨道参与杂化

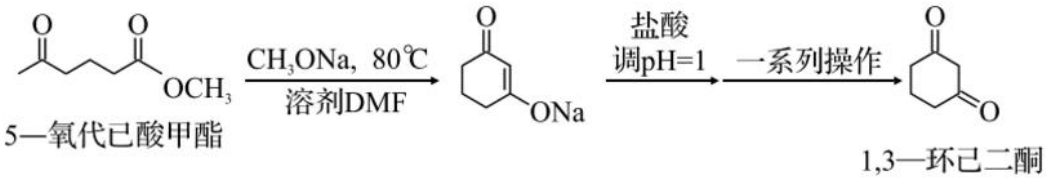
B．A 点原子的分数坐标为 $\left(0,0,\frac{r_1}{c}\right)$

C．该晶体的密度 $\rho=\frac{206}{a^2cN_A\times10^{-30}}\ g\cdot cm^{-3}$

D．晶胞中 A、M 间距离为：$\frac{\sqrt{2}a}{2}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16．（13 分）1,3-环己二酮是一种合成药物的中间体。某实验小组设计了一种用 5-氧代己酸甲酯制备该中间体的方法，原理如下：



5—氧代己酸甲酯　　1,3—环己二酮

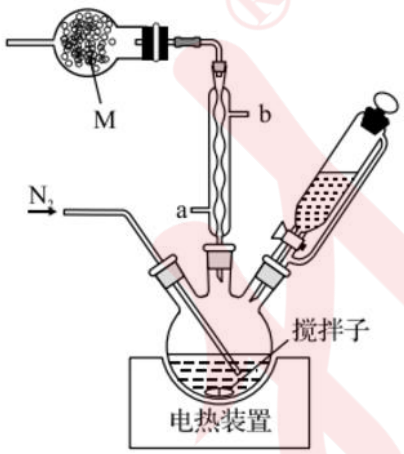
实验步骤如下：

I、向三颈烧瓶中加入100 mL 无水甲醇，再在氮气保护下分批加入1.5 g 新切金属钠（已去除氧化膜）；待金属钠完全反应溶解后，将溶有7.2 g 5-氧代己酸甲酯的100 mL DMF转移至恒压滴液漏斗中，30 min 内将该溶液匀速滴加至上述甲醇钠溶液中；加热回流，采用薄层色谱法（展开剂乙酸乙酯/石油醚，体积比1：1）监测反应，确定达到反应终点，停止回流。

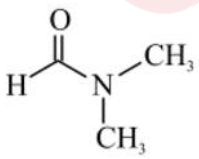
II、减压蒸馏上述溶液，将残留物冷却至0°C，加入适量冰水，再在氮气保护下滴加3 mol·L^{-1}盐酸，调节至pH=1。

III、加入50 mL 乙酸乙酯对酸化后的混合液进行萃取，重复3次；合并全部有机相，先用饱和食盐水洗涤，再加入无水$MgSO_4$干燥有机相。

VI、经一系列操作，得到无色晶体1,3-环己二酮。



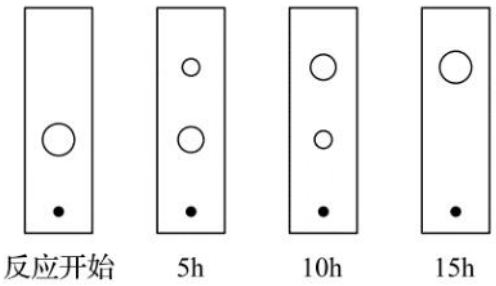
回答下列问题：



（1）溶剂DMF（　　）的名称是_____（用系统命名法命名）。

（2）仪器M的名称是_____；冷凝水的进水口是_____（填“a”或“b”）；分批加入新切钠的目的是_____。

（3）步骤I中采用薄层色谱监测反应进程，其分离依据是各组分在固定相与流动相中分配能力不同。定时取样、点样，经展开后根据斑点来判断体系组分变化。下图分别为反应开始、回流5 h、10 h和15 h的薄层色谱结果，则该实验条件下反应至_____（填标号）时可认为反应达到终点。



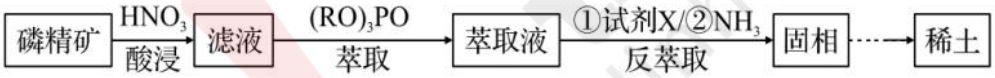
a．5 h　　b．10 h　　c．15 h

（4）写出加入盐酸后生成1,3-环己二酮的化学方程式_____。

（5）步骤III中用饱和食盐水清洗有机相的具体操作是_____。

（6）实验共获得1,3-环己二酮4.48 g，该实验的产率为_____。

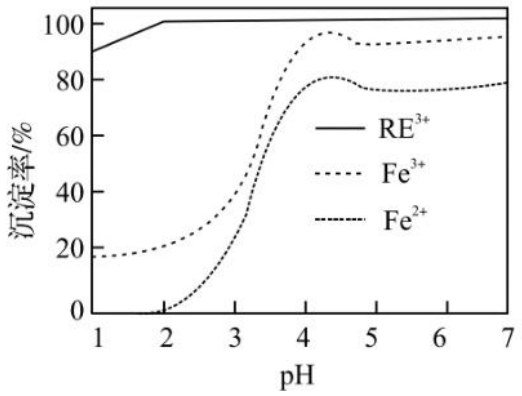
17．（13分）稀土是一种重要战略资源，我国稀土储量全球第一。工业以磷精矿（主要成分为$Ca_5F(PO_4)_3$，还含有少量$REPO_4$、FeO、Fe_2O_3、SiO_2等，RE代表稀土元素）分离稀土元素，工艺流程如下。回答下列问题：



（1）钇是磷精矿中含量较大的稀土元素，在元素周期表中与钪元素同族且相邻。基态钇原子价电子排布式是_____，该元素位于元素周期表的_____区。

（2）“酸浸”时，磷精矿中主要成分与硝酸反应，生成一种正盐和两种酸，写出该反应的化学方程式：_____，“酸浸”工序_____（填“能”或“不能”）在内壁衬有陶瓷的反应器中进行。写出一种能提高酸浸反应速率的措施：_____。

（3）在一定条件下，稀土元素在有机相中的总浓度与水相中总浓度之比为常数，称为分配系数（D），$D=\dfrac{c(RE^{3+},有机层)}{c(RE^{3+},水层)}$。萃取实验中，若某$RE^{3+}$的分配系数$D=8.0$，取100 mL含$RE^{3+}$的溶液，一次性加入45 mL萃取剂充分振荡后静置，该稀土元素的萃取率为_____（计算结果保留两位有效数字）（已知：萃取率$=\dfrac{n(RE^{3+},有机层)}{n(RE^{3+},总)}$）。



（4）“反萃取”的目的是分离RE和Fe元素。上图是反萃取过程中，向萃取液中通入NH_3调控pH时，Fe^{2+}、Fe^{3+}、RE^{3+}的沉淀率随pH的变化曲线。

试剂X不能选用下列试剂中的_____（填标号）；调pH时，应控制溶液的pH约为_____。

a．Na_2S　　b．Na_2SO_3　　c．$Na_2S_2O_8$

18.（14分）实现“碳达峰”和“碳中和”是我国社会发展重大战略之一，二氧化碳资源化利用由此成为研究热点。回答下列问题：

I．CO_2催化加氢制CH_3OH

主要涉及以下反应：

反应①　$CO_2(g)+H_2(g)\rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$　$\Delta H_1=+41\,kJ/mol$

反应②　$CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$　$\Delta H_2=-90\,kJ/mol$

反应③　$CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$　ΔH_3

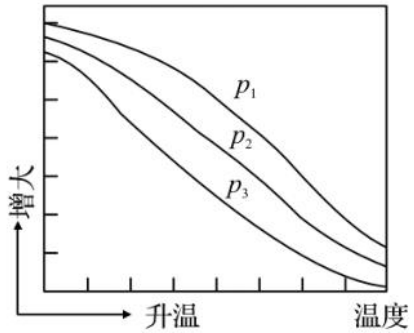
（1）反应③$\Delta H_3=$_____kJ/mol，该反应自发进行的条件是_____（“高温”“低温”或“任意温度”）。

（2）恒温恒容下，若只发生反应③，下列能说明该反应达到平衡状态的是_____（填标号）。

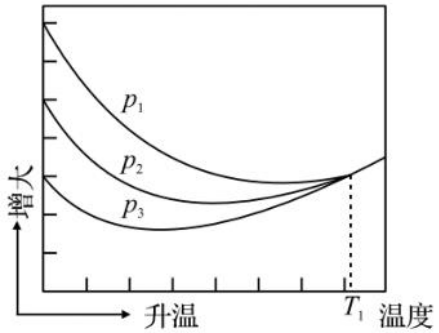
a．$3v_{正}(H_2)=v_{逆}(CH_3OH)$　　b．容器内混合气体平均相对分子质量不变

c．容器内混合气体的压强保持不变　　d．容器内混合气体的密度保持不变

（3）不同压强下，按照$n(CO_2):n(H_2)=1:3$投料，实验测得CO_2的平衡转化率和CH_3OH的平衡产率随温度的变化关系如下图所示。



图甲



图乙

已知：CH_3OH 的平衡产率 $=\dfrac{n(CH_3OH)_{平衡}}{n(CO_2)_{初始}}\times100\%$。

其中纵坐标表示 CO_2 平衡转化率的是图_____（填“甲”或“乙”）；压强 P_1、P_2、P_3 由大到小的顺序为_____；图乙中温度为 T_1 时，三条曲线几乎交于同一点，请分析该现象的原因是_____。

Ⅱ．CO_2 和 CH_4 催化重整制备合成气

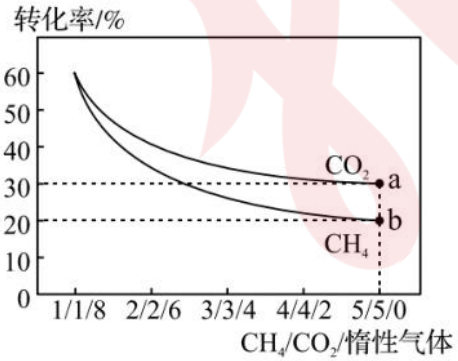
主要涉及以下反应：

i　$CH_4(g)+CO_2(g)\rightleftharpoons 2CO(g)+2H_2(g)$

ii　$CO_2(g)+H_2(g)\rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$

iii　$CH_4(g)+H_2O(g)\rightleftharpoons CO(g)+3H_2(g)$

向总压为 P kPa 的恒温恒压密闭容器中投入不同物质的量之比的“CH_4/CO_2/惰性气体”的混合气，气体投料组成与 CH_4 和 CO_2 的平衡转化率之间的关系如下图。



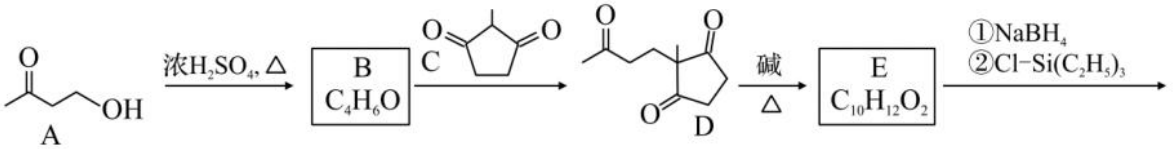
（4）保持其他条件不变，若降低起始混合气中惰性气体的占比，平衡体系中 $n(CO):n(H_2)$_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

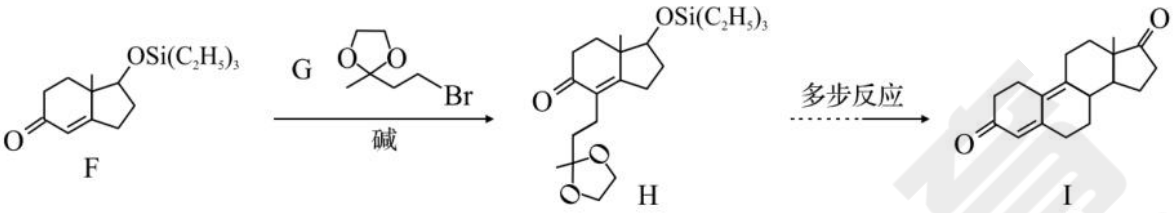
（5）根据 a、b 两点计算反应 iii 的平衡常数 $K_p=$_____ kPa^2（列出计算式即可，K_p 是用分压代替

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

浓度计算所得的平衡常数，分压＝总压×物质的量分数）。

19.（15 分）咪非司酮是重要甾体类药物，其一种中间体 I 合成路线如图所示（部分条件略）。



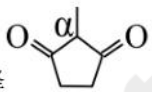


已知：



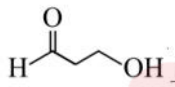
（1）B 中含氧官能团名称为_____。

（2）$A \rightarrow B$ 的化学方程式是_____。

（3）$B \rightarrow D$ 中，判断并解释  的羰基对 $\alpha-H$ 的活泼性的影响_____。

（4）E 的结构简式为_____。

（5）下列说法正确的是_____。（填标号）

a.  与化合物 A 互为同系物

b．化合物 D 和 I 可通过红外光谱区别

c．$E \rightarrow F$ 的反应过程中，$NaBH_4$ 作还原剂

（6）G 的同分异构体中，同时满足下列条件的有_____种（不考虑立体异构）。

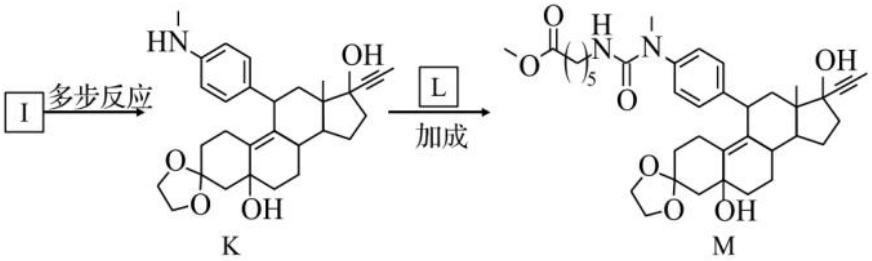
a．含有 3 个 $-CH_3$

b．能发生银镜反应

c．能发生水解，1 mol 该物质水解最多能消耗 2 mol NaOH

其中，核磁共振氢谱显示三组峰（峰面积比为 9∶1∶1）的同分异构体的结构简式为_____。

（7）由 I 合成米非司酮衍生物 M 的路线如下：



L 的分子式为$C_8H_{13}NO_3$，含有酯基和 1 个 sp 杂化的碳原子。L 的结构简式为_____。

锦宏教育 Jinhong Education