长郡中学2025届高三月考试卷(八)

化　　学

时量:75分钟　　满分:100分

可能用到的相对原子质量:H～1　C～12　N～14　O～16　Na～23　S～32　Fe～56　Ni～59

一、选择题(本题包括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. 湖南省地质博物馆始建于1958年,系国家一级博物馆,常设展厅有4个,分别为地球奥秘厅、地质矿产厅、地质环境厅和生命演化厅。下列相关说法正确的是

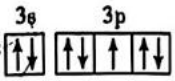
A. 硅元素不活泼,在自然界中多以游离态形式存在

B. 矿石藏品橄榄石的化学式可表示为$(Mg,Fe)_2SiO_4$,其中Mg和Fe都是+1价

C. 岩石风化是泥石流的诱因之一,其中黄铁矿(主要成分为FeS_2)风化为可溶性产物主要是由于其与O_2和H_2O作用导致的

D. 天然存在的同位素相互间保持一定的比率,因此古代化石和现代骨骼中^{13}C和^{14}C的比值相同

2. 下列化学用语表达正确的是

A. 基态氯原子的价层电子轨道表示式:

B. p－pσ键的电子云轮廓图:

C. NO_3^-的价层电子对互斥(VSEPR)模型:

D. 2－丁烯的键线式:

3. 下列有关实验安全方面的相关描述，正确的是

A. 实验中如有少量酸滴到实验桌上，应立即用大量水冲洗，然后用 3%～5%的 $NaHCO_3$ 溶液冲洗

B. 实验中未用完的金属钾可放回原试剂瓶

C. 稀释浓硫酸时，应将水用玻璃棒缓慢引流至浓硫酸中，并用玻璃棒不断搅拌

D. 用排水法收集氧气，结束时先熄灭酒精灯，再把导管从水槽中移出

4. 下列有关化学概念或性质的判断正确的是

A. 环己烷与苯分子中 C—H 的键能不相等

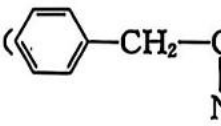
B. 某一可逆反应平衡常数越大，反应速率、反应物的转化率就越大

C. $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 中 Cu 的杂化方式为 sp^3

D. NaCl 溶液和 CH_3COONH_4 溶液均显中性，故两溶液中水的电离程度相同

5. 氨基酸通过肽键相互连接可形成蛋白质。下列关于氨基酸和蛋白质的说法，错误的是

A. 氨基酸为有机小分子，一般都能溶于乙醇等有机溶剂

B. 一分子甘氨酸（$H_2N—CH_2—COOH$）和一分子苯丙氨酸（）相互反应可形成 3 种二肽（考虑环二肽）

C. 肽链盘绕或折叠形成蛋白质的二级结构，该过程存在氢键作用

D. 采用多次盐析和溶解，可以分离提纯蛋白质

6. 下列离子方程式与相应化学反应不相符的是

A. 用 $CuSO_4$ 溶液去除乙炔中混有的 H_2S：$Cu^{2+}+H_2S=\!=\!=CuS\downarrow+2H^+$

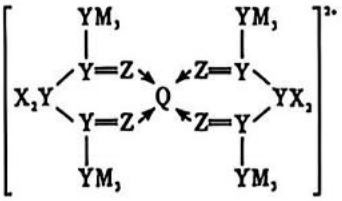
B. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳气体：$2C_6H_5O^-+CO_2+H_2O=\!=\!=2C_6H_5OH+CO_3^{2-}$

C. 向 $FeSO_4$ 溶液中滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液：$Fe^{2+}+K^++[Fe(CN)_6]^{3-}=\!=\!=KFe[Fe(CN)_6]\downarrow$

D. 用丙烯腈电合成已二腈，阴极发生的电极反应：

$2CH_2=\!=\!=CHCN+2H^++2e^-=\!=\!=NC(CH_2)_4CN$

7. 由五种元素组成的某配离子是一种常用的有机催化剂，结构如图所示。X、Y、Z、M、Q 五种元素的原子序数依次增大，Y、Z、M 同周期，基态 Y 原子各能级上的电子数相等，基态 Q^{2+} 的价层电子排布式为 $3d^9$。下列说法正确的是



A. Y 的氢化物的沸点一定低于 Z 的氢化物的沸点

B. M 单质与水反应生成两种酸

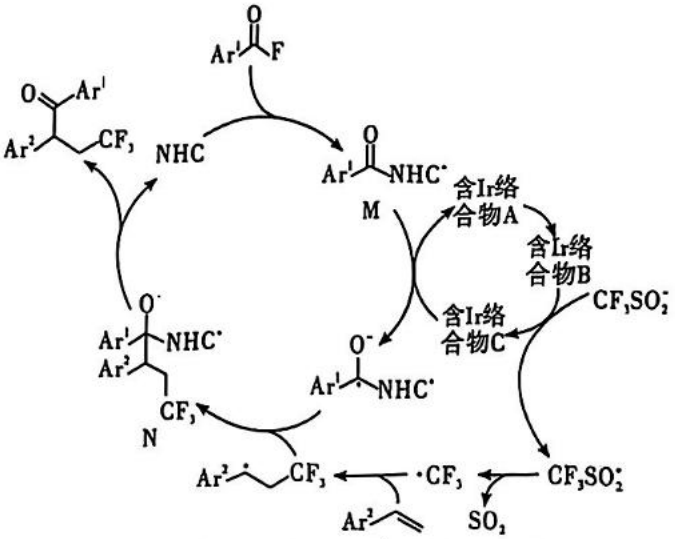
C. Q 的最高价氧化物对应的水化物能溶于强酸，不溶于任何碱

D. Z 的同周期元素中，第一电离能比 Z 小的元素有 4 种

8. 下列实验操作所对应的现象和结论(或解释)均合理的是

选项	实验操作	现象	结论(或解释)
A	向 KBr 溶液中加入过量氯水，再用淀粉-KI 试纸检验上述混合液	溶液变为橙黄色，试纸变蓝	结论：氧化性 $Cl_2>Br_2>I_2$
B	两支试管各盛 10 mL 0.2 mol·L^{-1} 草酸溶液，分别加入 2 mL 0.2 mol·L^{-1} 和 0.1 mol·L^{-1} 酸性高锰酸钾溶液	加入 0.2 mol·L^{-1} 酸性高锰酸钾溶液的混合液褪色时间更短	结论：浓度越大，化学反应速率越快
C	两支试管中各盛 2 mL 紫红色的碘的 CCl_4 溶液，分别加入 2 mL 水和浓 KI 水溶液	溶液分层，加入浓 KI 水溶液后的下层紫红色变浅更多	解释：I_2 可与浓 KI 水溶液反应
D	溴乙烷中加入 NaOH 水溶液，振荡后加热，静置，取上层清液，加入 $AgNO_3$ 溶液	生成浅黄色沉淀	解释：溴乙烷在 NaOH 水溶液、加热条件下水解生成 NaBr

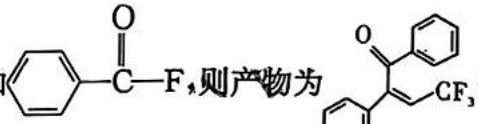
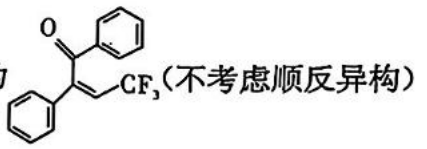
9. 2024 年初，我国在研究氮杂环卡宾与铱等过渡金属协同催化反应中取得重要进展。下图所示是三唑卡宾和铱络合物协同催化芳乙烯和芳甲酰氟反应机理(·CF_3 表示自由基)。下列有关说法正确的是



注：—Ar^1和—Ar^2为含苯环的烃基。

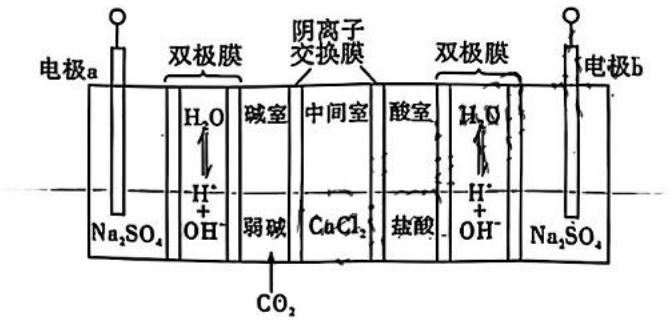
A. 三种含 Ir 络合物的转化中，元素的化合价没有变化

B. 该合成过程中只存在非极性键的断裂和形成

C. 若将反应物改为苯乙炔和，则产物为（不考虑顺反异构）

D. NHC 为催化剂，既能提高化学反应速率又能提高平衡转化率

10. 在直流电场作用下，双极膜中间层中的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^-，并分别向两极迁移。下图所示的装置可将捕捉的废气二氧化碳转化为 $CaCO_3$ 而矿化封存，减少碳排放，同时得到氧气、氢气、高浓度盐酸等产品。下列说法正确的是



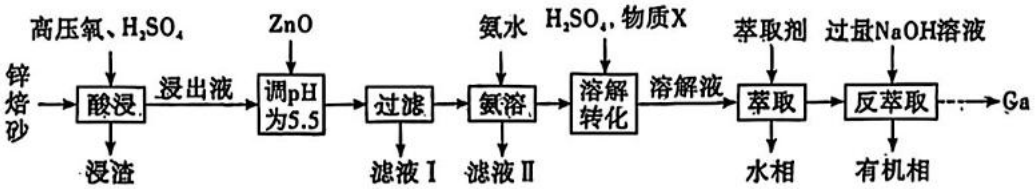
A. 电极 b 为阴极，电极反应式为 $2H_2O+2e^-=\!=\!=H_2\uparrow+2OH^-$

B. 向碱室中加入 $NaHCO_3$ 固体，有利于 CO_2 的矿化封存

C. 中间室中发生反应：$CO_3^{2-}+Ca^{2+}=\!=\!=CaCO_3\downarrow$

D. b 极收集到 11.2 L(标准状况)气体时，理论上左侧 Na_2SO_4 溶液质量减少 2 g

11. 从某锌焙砂[主要成分为 ZnO、CuO、Fe_3O_4、SiO_2、$Ga_2(Fe_2O_4)_3$]中回收金属 Ga 的流程如下。



已知：①“浸出液”中含有的金属离子有 Zn^{2+}、Cu^{2+}、Ga^{3+}、Fe^{3+}；Ga 和 Al 的性质相似。

②萃取剂对 Fe^{3+}、Cu^{2+}、Ca^{3+}有很好的萃取效果，不能萃取“溶解液”中的其他金属离子。

③常温下，“浸出液”中金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 如下表。

金属离子	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Ga^{3+}	Cu^{2+}
开始沉淀 pH	1.7	5.6	3.0	4.5
完全沉淀 pH	2.9	8.0	4.9	6.5

下列说法错误的是

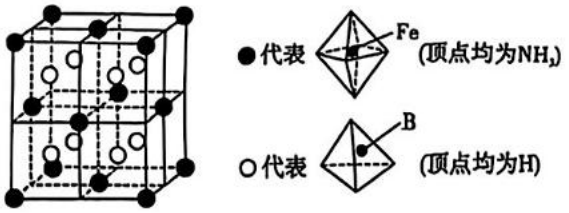
A. “酸浸”步骤中会发生反应：$Ga_2(Fe_2O_4)_3+12H_2SO_4=Ga_2(SO_4)_3+3Fe_2(SO_4)_3+12H_2O$

B. 滤液Ⅰ中金属阳离子有 Zn^{2+}和 Cu^{2+}

C. “溶解转化”步骤中加入的物质 X 具有还原性

D. 若通过电解反萃取液制备金属 Ga，则阴极电极反应为 $Ga^{3+}+3e^-=Ga$

12. 一种新型储氢材料的晶胞如图所示，该晶体属立方晶系，晶胞棱边夹角均为 90°，棱长 a pm，阿伏加德罗常数的值为 N_A。下列说法错误的是



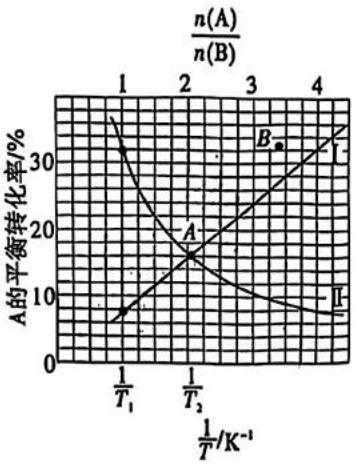
A. 该物质的化学式为$[Fe(NH_3)_6](BH_4)_2$

B. 1 mol $[Fe(NH_3)_6]^{2+}$含有 σ 键的数目为 $24N_A$

C. 每个 BH_4^- 周围与它最近且距离相等的$[Fe(NH_3)_6]^{2+}$有 2 个

D. 金属离子 Fe^{2+} 与硼原子间最短距离为$\frac{\sqrt{3}}{4}a\times10^{-10}$cm

13. 向一体积为 1 L 的密闭容器中充入 3 mol B(g)和一定量的A(g)，发生反应：$A(g)+3B(g)\rightleftharpoons C(g)+D(g)\quad \Delta H<0$。当$\frac{n(A)}{n(B)}=\frac{1}{3}$时A 的平衡转化率～$\frac{1}{T}$、500 K 时 A 的平衡转化率～$\frac{n(A)}{n(B)}$的关系如图所示。下列说法错误的是 (B)



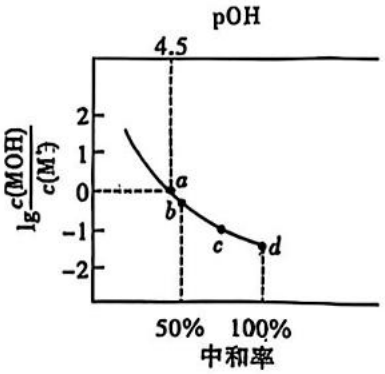
A. 曲线Ⅱ表示 500 K 时 A 的平衡转化率～$\frac{n(A)}{n(B)}$的关系

B. A 点时，曲线Ⅰ和Ⅱ表示的平衡常数相等

C. B 点时，题干条件下，逆反应速率一定大于正反应速率

D. 曲线Ⅰ条件下，A 点平衡转化率为 16%，则 A 点平衡时与反应开始时体系压强之比为23∶25

14. 25 ℃时，向 20 mL 0.5 mol·L^{-1}弱碱(MOH)溶液中逐滴加入 0.25 mol·L^{-1}盐酸，溶液中 $\lg\frac{c(MOH)}{c(M^+)}$和溶液的 pOH[pOH=$-\lg c(OH^-)$]随中和率(中和率=$\frac{被中和的\ MOH\ 的物质的量}{反应前\ MOH\ 的总物质的量}$)的变化关系如图所示。下列有关叙述错误的是 (B)



A. MOH 的电离常数 $K_b=1.0\times10^{-4.5}$

B. a 点时，$c(MOH)+c(M^+)<2c(Cl^-)$

C. b 点时，溶液中各离子的浓度关系为 $c(M^+)>c(Cl^-)>c(OH^-)>c(H^+)$

D. a、b、c、d 四点中，d 点对应溶液中水的电离程度最大

二、非选择题(本题包括4小题,共58分)

15.(14分,每空2分)某实验小组为测定钢铁中镍含量,设计了如下实验。

步骤Ⅰ:准确称取钢铁试样 a g,置于烧杯中,加入适量盐酸和硝酸的混合酸,盖上表面皿,低温加热溶解后,煮沸除去氮的氧化物。放置冷却至室温,在不断搅拌下,滴加氨水至溶液 pH 为8。将沉淀过滤,并用洗涤液洗涤沉淀数次,将洗涤液与滤液合并。

步骤Ⅱ:滤液用盐酸酸化,用热水稀释,加热至70 ℃,在不断搅拌下,加入过量的10 g·L^{-1}丁二酮肟乙醇溶液沉淀 Ni^{2+}。在不断搅拌下,滴加氨水,使溶液的pH逐渐变为9。在70 ℃下保温30~40 min,得到红色沉淀二丁二酮肟合镍。

步骤Ⅲ:取下,冷却后,减压过滤,用温热水洗涤沉淀。放置于烘箱中烘1 h,冷却,称量,得到产品二丁二酮肟合镍的质量为 b g。

已知:①丁二酮肟为二元弱酸,可用 H_2D 表示,相对分子质量为116,易溶于乙醇,不溶于水,HD^-状态下可在氨性溶液中与 Ni^{2+} 发生沉淀反应。

②在本实验中,常温下,Ni^{2+}开始沉淀为 $Ni(OH)_2$ 的pH为8.8,Fe^{2+}、Fe^{3+}完全沉淀的pH分别为9.2和3.7。

回答下列问题:

(1)步骤Ⅰ中加入的混酸中硝酸的作用是_____。

(2)已知当某离子浓度小于等于 1.0×10^{-5} mol/L 时,代表其已经完全沉淀,则 $\dfrac{K_{sp}[Fe(OH)_3]}{K_{sp}[Fe(OH)_2]}$ 的值为_____。

(3)步骤Ⅱ中加入丁二酮肟生成红色沉淀的总离子方程式为_____。

(4)下列关于该实验的说法,错误的是_____(填标号)。

A. 步骤Ⅱ中若反应温度超过70 ℃,可能会导致乙醇挥发,丁二酮肟析出

B. 步骤Ⅱ向酸性溶液中加入沉淀剂,再滴加氨水使pH逐渐升高,慢慢反应有利于得到小颗粒晶体

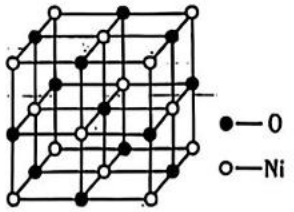
C. 减压过滤需要用到的玻璃仪器有玻璃棒、普通漏斗、烧杯

D. 为保证产品质量准确,应将产品再烘干,称量,直至恒重为止

(5)将二丁二酮肟合镍灼烧成氧化镍再称量(至恒重)也可用于测定镍含量。灼烧过程中需要用到的下列仪器有_____(填名称)。

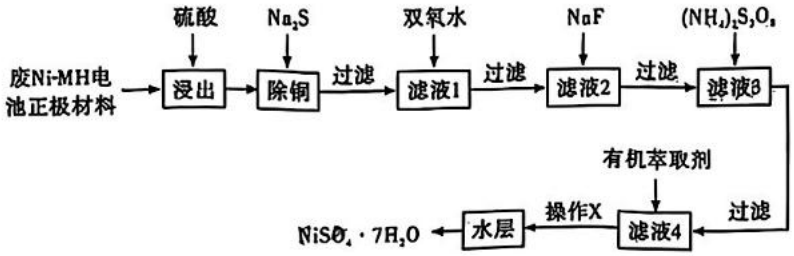


(6)NiO的晶胞结构如图所示,其中Ni周围距离最近的Ni和O的个数比为_____。



(7)本实验测得钢铁试样中镍的质量分数为_____。

16.(14分,每空2分)一种利用废Ni-MH电池正极材料[主要含有$Ni(OH)_2$,还含有少量Fe、Cu、Mg、Mn、Zn的氢氧化物]制备电子级硫酸镍晶体的工艺流程如下图所示。



已知:$(NH_4)_2S_2O_8$中含有过氧键,具有强氧化性。

回答下列问题:

(1)该流程中"操作X"的名称是_____。

(2)在"滤液1"中加入双氧水可将Fe^{2+}转化为难溶的针铁矿(FeOOH),写出反应的离子方程式:_____。

(3)"滤液2"中加入NaF的同时需调pH约为5,若pH过低,导致沉淀率下降,原因是_____,加适量MgO调pH之后,取2 L含有Mg^{2+} 0.2 mol的"滤液2",若要使溶液中的$c(Mg^{2+})=7\times10^{-7}$ mol/L,则应加入NaF_____mol。[已知:$K_{sp}(MgF_2)=7\times10^{-11}$]

(4)向"滤液3"中加入$(NH_4)_2S_2O_8$可以除锰,在此过程中$(NH_4)_2S_2O_8$与$MnSO_4$反应生成含锰元素的一种黑色不溶性氧化物,写出该反应的化学方程式:_____。

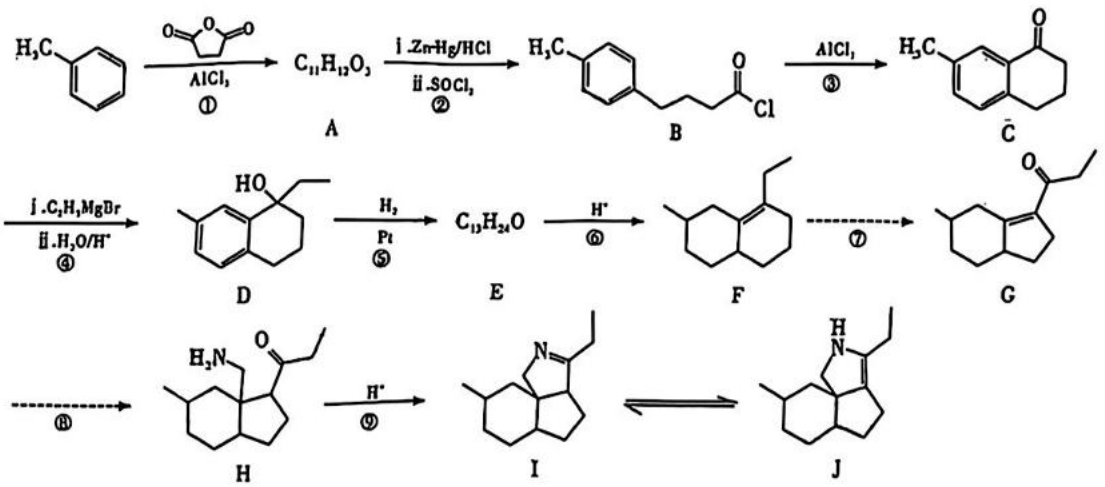
(5)滴定法测定$NiSO_4\cdot7H_2O$纯度:取3.00 g样品,酸溶后配成100 mL溶液,取20.00 mL于锥形瓶中,滴入几滴紫脲酸铵指示剂,用浓度为0.100 mol/L的Na_2H_2Y标准液滴定,重复操作2~3次,平均消耗Na_2H_2Y标准液17.60 mL。

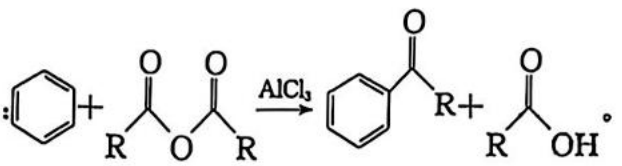
已知:ⅰ.$Ni^{2+}+H_2Y^{2-}=\!=\!=[NiY]^{2-}+2H^+$;ⅱ.紫脲酸铵:紫色试剂,遇$Ni^{2+}$显橙黄色。

①滴定至终点时溶液颜色变化为_____。

②该产品纯度为_____%(保留三位有效数字)。

17.(15分,除标注外,每空2分)物质J以甲苯和丁二酸酐为主要原料合成,合成路线(部分条件省略,溶剂未写出)如下。



已知:

回答下列问题:

(1)A的结构简式为_____。

(2)G中官能团的名称为_____。

(3)C→D经历的反应类型是_____。

(4)反应⑤和反应⑥的顺序不能调换的原因是_____。

(5)H→I 的合成过程中，经历了加成和消去两步反应，其中消去反应的化学方程式为

_____。

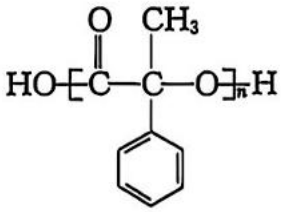
(6)B 的一种同系物 B′($C_{10}H_{11}OCl$)有多种同分异构体，同时满足下列条件的同分异构体有_____种。

①苯环上有 3 个取代基；

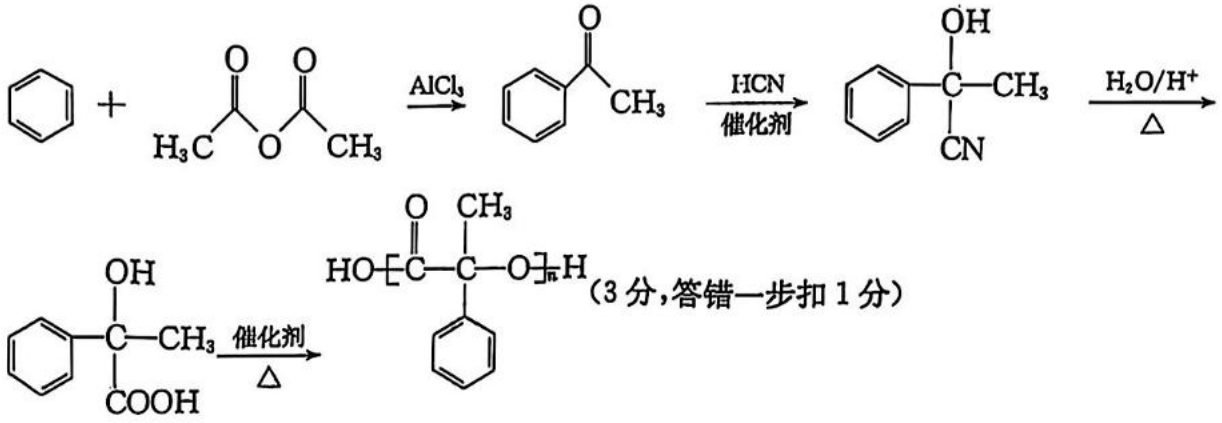
②能够发生银镜反应；

③分子中存在—CH_2Cl。

(7)依据以上流程信息，结合所学知识，设计以苯和乙酸酐(　　)为原料，合成



的路线(HCN 等无机试剂任选)。



(3 分，答错一步扣 1 分)

18.(15分，除标注外，每空2分)为了有效应对全球气候变化和构建低碳社会，将CO_2资源化利用，并制备工业产品。

Ⅰ.某温度下，利用CO_2生产甲醇主要涉及以下反应。(K_1、K_2为化学平衡常数)

反应1. $CO_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$　　$\Delta H_1=-49.4\ kJ\cdot mol^{-1}$　K_1

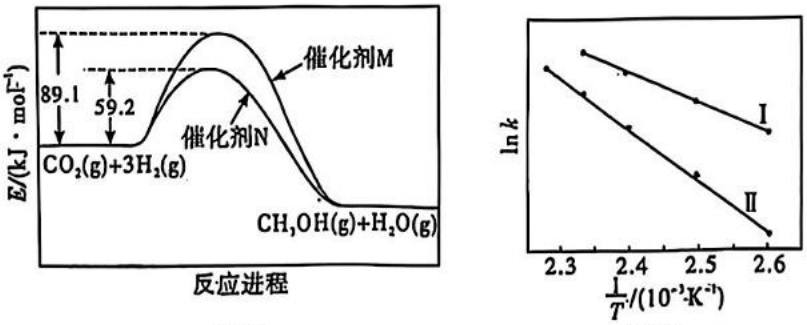
反应2. $CO_2(g)+H_2(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)$　　$\Delta H_2=+41.2\ kJ\cdot mol^{-1}$　K_2

回答下列问题：

(1)反应1自发进行的条件是_____(填"高温""低温"或"任何温度")。

(2)升高温度时，$K_1\cdot K_2$的值将_____(填"增大""减小"或"不变")。

(3)催化剂M、N对$CO_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$反应进程的能量影响如下图(a)所示，两种催化剂对应的$\ln k \sim \frac{1}{T}$关系如下图(b)所示。(已知：$\ln k=-\frac{E_a}{RT}+C$，其中E_a为活化能，k为速率常数，R和C为常数)

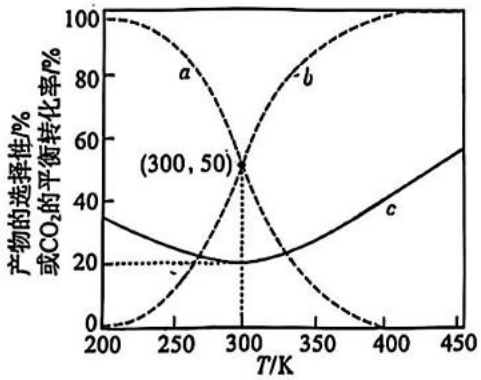


图(a)　　图(b)

①使用催化剂M时，逆反应的活化能为_____$kJ\cdot mol^{-1}$。

②催化剂N对应的$\ln k \sim \frac{1}{T}$关系曲线是图(b)中的_____(填"Ⅰ"或"Ⅱ")。

(4)在4.0 MPa下，按氢碳比$\left[\frac{n(H_2)}{n(CO_2)}\right]$为3∶1，向恒容密闭容器中充入气体反应物(发生反应1和2)，CO_2的平衡转化率与CH_3OH、CO的选择性随温度的变化如图所示。CH_3OH的选择性$=\frac{n_{生成}(CH_3OH)}{n_{消耗}(CO_2)}\times 100\%$。

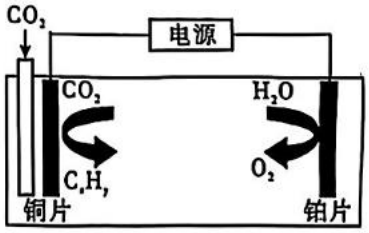


①图中曲线_____(填"a""b"或"c")代表CH_3OH的选择性。

②CO_2的平衡转化率在300～450 K温度区间发生变化的原因是_____。

③根据图中信息，300 K时，反应1的压强平衡常数K_p=_____$(MPa)^{-2}$(保留两位有效数字，用平衡分压代替平衡浓度计算，分压=总压×该组分物质的量分数)。

Ⅱ. 如图所示是 CO_2 电催化还原为碳氢化合物(C_xH_y)的工作原理示意图，用铅蓄电池作电源，稀硫酸作电解液。



(5)铜片与铅蓄电池的_____(填“Pb”或“PbO_2”)电极相连，铜片电极上发生的电极反应为

_____

_____。