2026 北京西城高三一模

化　　学

2026.4

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试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　S 32　Ca 40　Pb 207

第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．科学家模拟早期地球的陆地热泉环境，在 80~120 ℃、紫外-可见光照射下，用 FeS 纳米材料催化剂成功将 CO_2 转化为 CH_3OH 等有机物，为探索生命起源提供了新方向。下列说法不正确的是

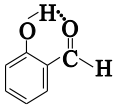
A．不能用 Fe 和 S 直接化合制备 FeS

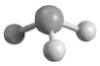
B．CO_2 转化为 CH_3OH 的反应属于氧化还原反应

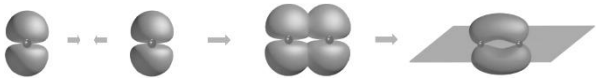
C．陆地热泉中可能存在含氢元素的还原性物质

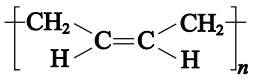
D．上述过程中存在不同能量形式的转化

2．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．邻羟基苯甲醛的分子内氢键： 

B．SO_3 的空间结构模型： 

C．p-p π 键的形成： 

D．顺式聚 1,3-丁二烯的结构简式： 

3．下列过程与水解反应无关的是

A．淀粉在人体内转化为葡萄糖　　B．热的纯碱溶液去油污

C．一定条件下蛋白质转化为氨基酸　　D．核苷酸转化为生物体的遗传物质核酸

4．下列物质的应用中，利用了氧化还原反应的是

A．以 S 为原料制备 H_2SO_4　　B．用小苏打烘焙糕点

C．用食醋去除水壶中的水垢　　D．用纤维素制取纤维素乙酸酯

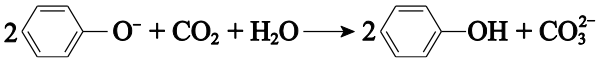
5．下列性质的比较，不能用元素周期律解释的是

A．酸性：H_2SO_4＞HClO　　B．还原性：S^{2-}＞Cl^-

C．热稳定性：HBr＞HI　　D．电负性：F＞O

6．下列方程式与所给事实不相符的是

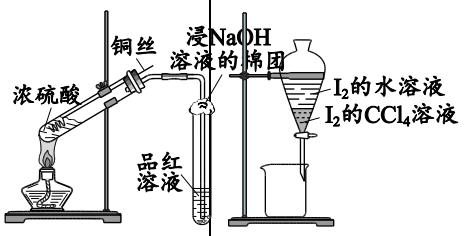
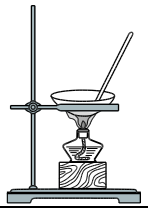
A．用 NaOH 溶液吸收 Cl_2：$Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$

B．向苯酚钠溶液中通入 CO_2： 

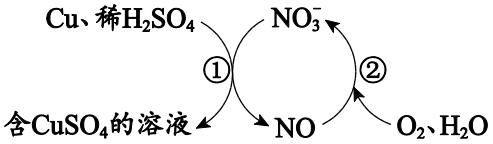
C．实验室制 NH_3：$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xlongequal{\triangle} CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

D．Na_2S 去除废水中的 Cu^{2+}：$S^{2-} + Cu^{2+} = CuS\downarrow$

7．下列实验的相应操作不正确的是

制备并检验 SO_2	分液	从提纯后的 NaCl 溶液获得 NaCl 晶体	比较 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 的热稳定性
			
A．终止反应时，向外拉铜丝，使铜丝与浓硫酸脱离接触	B．先将下层液体从下口放出，再将上层液体从上口倒出	C．为防止局部过热，用玻璃棒搅拌	D．实验结束时，先熄灭酒精灯，再把导管移出水面

8．利用空气、铜、稀硫酸制$CuSO_4$，工艺简单、生产成本低，但反应速率小。若加入$NaNO_3$，反应速率显著增大。反应过程中物质转化关系如下。



下列说法不正确的是

A．反应①：$3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ = 3Cu^{2+} + 2NO\uparrow + 4H_2O$

B．反应制得 3 mol $CuSO_4$，需投入 2 mol $NaNO_3$

C．酸性条件下 NO_3^- 氧化 Cu 的速率大于 O_2 氧化 Cu 的速率

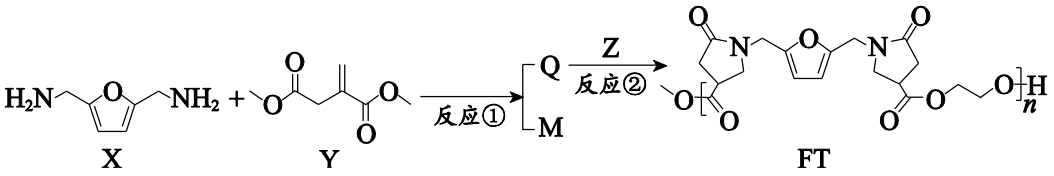
D．制 $CuSO_4$ 的总反应：$2Cu + O_2 + 2H_2SO_4 \xlongequal{NaNO_3} 2CuSO_4 + 2H_2O$

9．依据下列事实进行的推测正确的是

	事实	推测

A	用饱和 NaCl 溶液除去 Cl_2 中混有的 HCl	用饱和 $NaHCO_3$ 溶液除去 CO_2 中混有的 HCl
B	向 $MgSO_4$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液制 $Mg(OH)_2$	向 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液制 $Al(OH)_3$
C	$FeCl_3$ 溶液遇 KSCN 溶液变红	$K_3[Fe(CN)_6]$溶液遇 KSCN 溶液也变红
D	向 NaClO 溶液中通入 CO_2 提高其漂白性	向 NaClO 溶液中通入 SO_2 也可提高其漂白性

10．FT 是一种具有高紫外阻隔性的生物基呋喃聚酯，其合成路线如下。



下列说法不正确的是

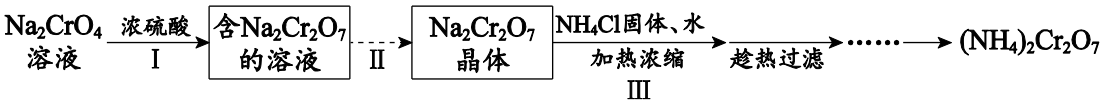
A．反应①发生了加成反应和取代反应

B．X 与 Y 的化学计量比是 1∶2

C．Z 为 CH_3CH_2OH，Z 与 M 互为同系物

D．聚合物 FT 可利用碳碳双键进一步形成网状结构

11．实验室可由工业级铬酸钠（Na_2CrO_4）为原料制取$(NH_4)_2Cr_2O_7$，流程如下。



下列说法不正确的是

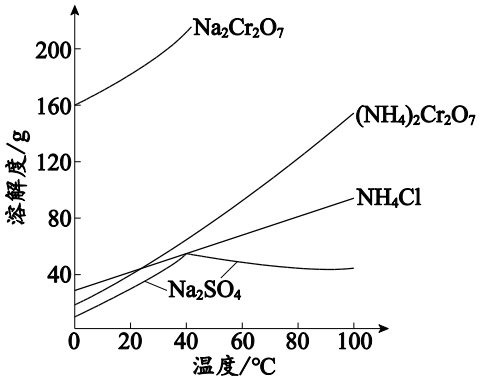
A．Ⅰ中发生反应：

$2Na_2CrO_4 + H_2SO_4 = Na_2Cr_2O_7 + Na_2SO_4 + H_2O$

B．Ⅱ中的操作：加热浓缩，冷却结晶，过滤

C．由Ⅲ可判断加热浓缩的温度下，溶解度：

NaCl＜NH_4Cl



D．趁热过滤后，$(NH_4)_2Cr_2O_7$ 存在于母液中

12．将物质的量之比为 1∶3 的 N_2 和 H_2 混合气以一定流速通过反应器合成 NH_3，其他条件一定，测得流出气体中 NH_3 的体积分数随温度、流速的变化如图 1、图 2。

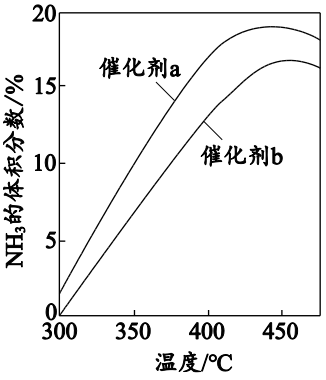


图 1

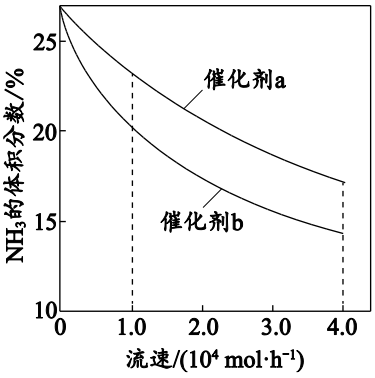


图 2

已知：流速是指单位时间流过反应器的 N_2 和 H_2 混合气的总物质的量。

下列说法不正确的是

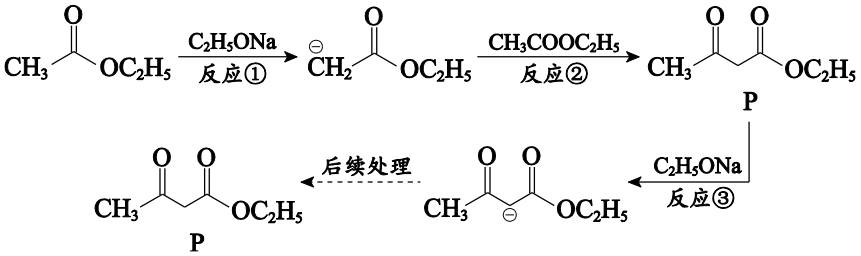
A．根据图 1 和图 2，选择催化剂 a 更合适

B．其他条件相同时，继续升高温度，图 1 中两条曲线在 500 ℃后可能部分重合

C．用催化剂 b，450 ℃后 NH_3 的体积分数下降，原因是升温合成氨反应逆向移动

D．用催化剂 a，单位时间 NH_3 的产量：流速 4.0×10^4 mol·h^{-1}＞流速 1.0×10^4 mol·h^{-1}

13．酯在碱性条件下发生反应生成羰基酯。向反应器中加入 $CH_3COOC_2H_5$ 和 C_2H_5ONa 的乙醇溶液，连续进行如下多步反应制备羰基酯 P，主要物质的转化如下。



已知： i. $C_2H_5OH \rightleftharpoons C_2H_5O^- + H^+$　　$K_a=10^{-16}$

$CH_3COOC_2H_5 \rightleftharpoons {}^{\ominus}CH_2COOC_2H_5 + H^+$　　$K_a'\approx10^{-25}$

$(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$ 与 $CH_3COOC_2H_5$ 的 K_a 接近

ii. 在上述反应温度下，反应②的平衡常数小

下列说法不正确的是

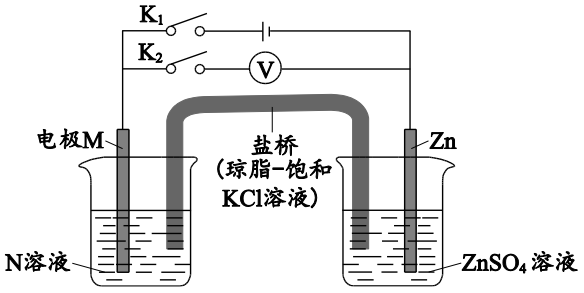
A．碱性：$NaCH_2COOC_2H_5$＞C_2H_5ONa

B．由转化关系判断，平衡常数：反应③＞反应①，反应③促进反应①和②正向进行

C．后续处理中加入足量 CH_3COOH 溶液后，所得液体中含有 $CH_3COCH_2COOC_2H_5$、C_2H_5ONa 等物质

D．以酯$(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$ 制备羰基酯时，需用比 C_2H_5ONa 碱性更强的物质

14．研究小组探究不同条件对 Zn－I_2 电池正极放电的影响，实验装置如下图。



已知：$2Cu^{2+} + 4I^- = 2CuI\downarrow + I_2$

实验Ⅰ．打开 K_1，闭合 K_2，记录电压表示数如下。所用溶液的浓度均为 0.1 $mol \cdot L^{-1}$。

序号	电极 M	N 溶液	电压/V
①	I_2-石墨	Na_2SO_4 溶液	a
②	I_2-石墨	$CuSO_4$ 溶液	b
③	石墨	$CuSO_4$ 溶液	c

实验Ⅱ．按上图组装装置，电极 M 为石墨，N 溶液为 0.1 $mol \cdot L^{-1}$NaCl 和 1 $mol \cdot L^{-1}$KI 的混合溶液，$ZnSO_4$ 溶液的浓度为 0.1 $mol \cdot L^{-1}$。打开 K_2，闭合 K_1，电解一段时间后，石墨附近溶液变为棕褐色。打开 K_1，闭合 K_2，测定电压为 d V。以上数据关系：d＞b＞a＞c。

下列说法不正确的是

A．①中电极 M 上发生反应：$I_2 + 2e^- = 2I^-$

B．Ⅰ中 b＞a，原因之一是 Cu^{2+}增强了 I_2 的氧化性

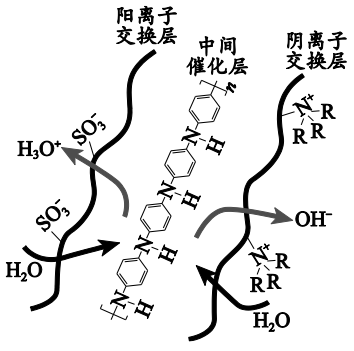
C．Ⅱ中电解过程中，右侧烧杯中 $c(Zn^{2+})$减小

D．d＞a，是因为Ⅱ中电解使石墨上吸附 I_2 的量更多

第二部分

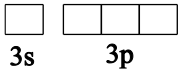
本部分共5题，共58分。

15．（9 分）双极膜是一种新型离子交换复合膜。在直流电场作用下，H_2O 在中间催化层可解离为 H_3O^+和 OH^-，为电化学反应提供理想的酸碱环境。



（1）水解离需要破坏的作用力类型是_____。

（2）一种双极膜的结构示意图如右图所示。

① 将 S 的基态原子最外层轨道表示式补充完整： 

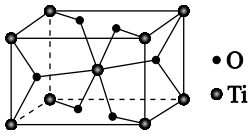
② C、N、O 的第一电离能由大到小的顺序是_____。

③ C－N－C 键角：$-N^+(CH_3)_3$＞$-N(CH_3)_2$，原因是_____。

④ 中间催化层中弱碱性基团－NH－催化 H_2O 解离的过程如下。

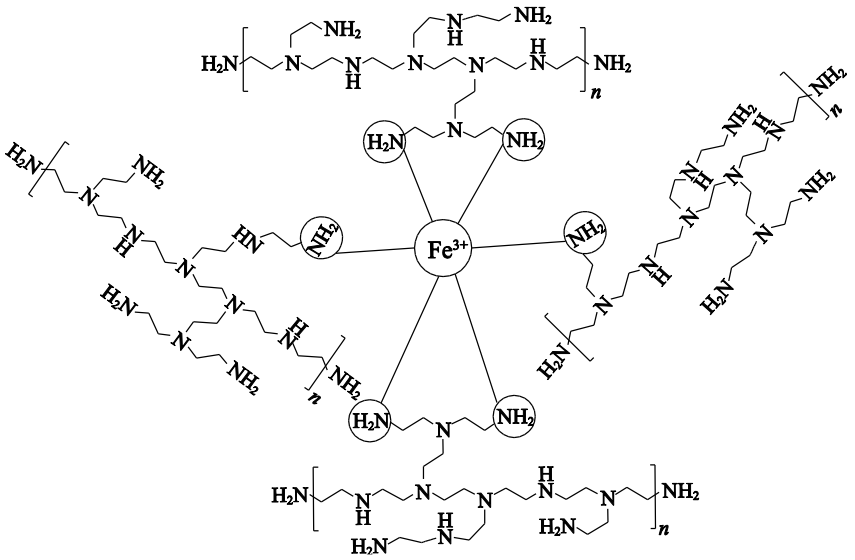
i．_____（补全反应）　　ii．$-NH_2^+-+H_2O \rightleftharpoons -NH-+H_3O^+$

（3）中间催化层还可选择金属化合物作催化剂，如 TiO_2 或含铁化合物。



① TiO_2 的晶胞如右图，形状为长方体，边长分别为 a nm、a nm 和 b nm，TiO_2 的摩尔质量为 80 g·mol^{-1}，阿伏加德罗常数为 N_A。该晶体的密度是_____ g·cm^{-3}。（1 nm＝10^{-7} cm）

② $FeCl_3$ 作催化剂，催化效率高，但 $FeCl_3$ 因易溶于水而流失。可利用聚乙烯亚胺（PEI）与 $FeCl_3$ 制备如下图所示的复合结构的高效催化剂。



该催化剂具有高亲水性且 Fe^{3+}不易流失，从结构的角度解释原因：_____。

（4）推测双极膜中间催化层中促进 H_2O 解离的基团或粒子可能具有的性质是_____。

16．（11 分）研究 H_2O_2 去除废水中的有机污染物。

Ⅰ．酸性条件下 H_2O_2 与 Fe^{2+}反应产生强氧化性的•OH，涉及如下反应：

i．$H^+ + H_2O_2 + Fe^{2+} = Fe^{3+} + \bullet OH + H_2O$

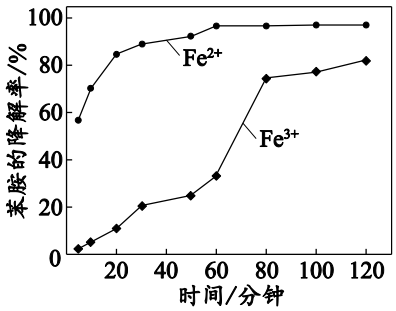
ii．$H_2O_2 + Fe^{3+} = Fe^{2+} + \bullet OOH + H^+$

有机污染物如烃、烃的含氧衍生物被•OH 降解为 CO_2 和 H_2O。

（1）•OH 的电子式是_____。

（2）•OH 氧化乙苯（C_8H_{10}）的化学方程式是_____。

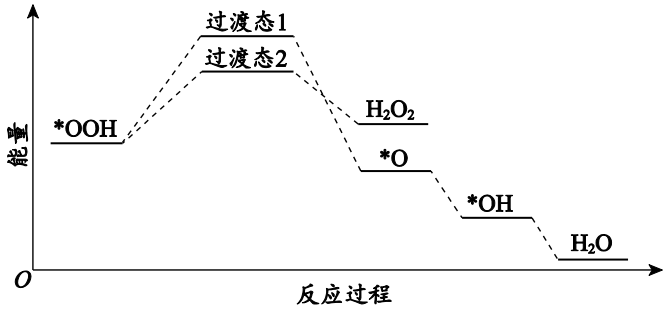
（3）H_2O_2 氧化含苯胺的废水，其他条件不变时，起始分别投入少量且含相同物质的量的 Fe^{2+}、Fe^{3+} 的盐，苯胺的降解率如下图。



用 Fe^{3+}时，0~40 分钟，苯胺的降解率低，结合反应 i、ii 解释原因：_____。

（4）在电解槽中加入含有机污染物的酸性废水和少量亚铁盐，向阴极通入空气进行电解，用电化学法实现 H_2O_2 的制备和 Fe^{2+}的再生，解决 H_2O_2 的贮运风险和提高有机物的降解效率。阴极反应有_____、_____、$O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$。

Ⅱ．中国科学家研究金属有机框架（MOFs）材料作催化剂，利用O_2高效电合成H_2O_2，部分反应过程的能量变化如下图。



已知：*代表吸附位点，MOFs对•OOH具有适宜的吸附作用，利于生成H_2O_2。

（5）结合图中信息，较低温度有利于制备 H_2O_2，原因是_____。

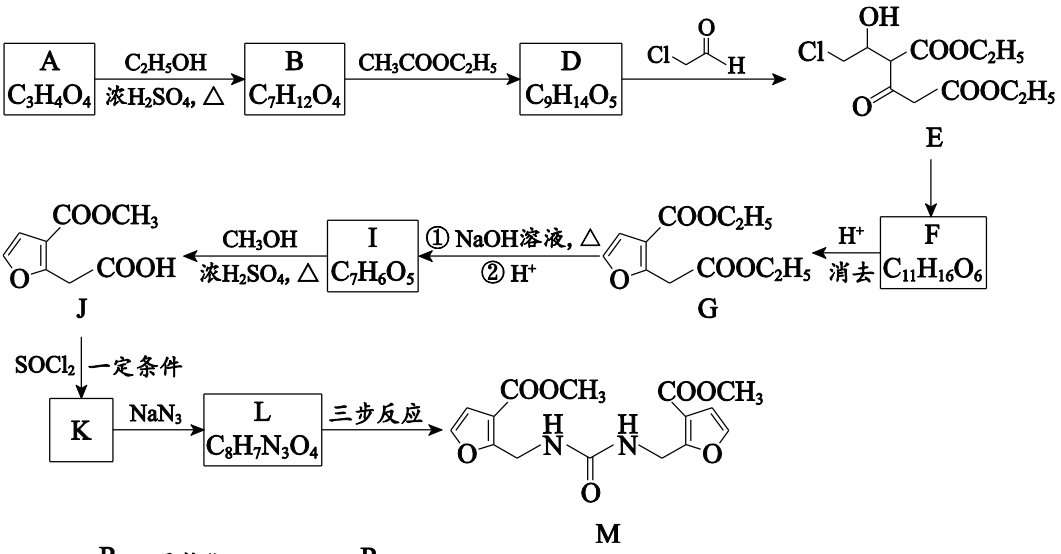
（6）下列措施能增大产物中 H_2O_2 与 H_2O 物质的量之比的是_____（填序号）。

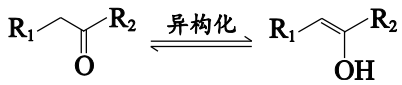
a. 延长反应时间

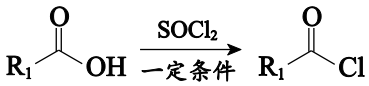
b. 采用适宜的电压

c. 将 MOFs 材料改为对•OOH、H_2O_2 具有强吸附作用的催化剂

17.（13 分）有机物 M 是重要的合成中间体，制备 M 的路线如下（部分试剂与反应条件略去）。



已知：i. 

ii. 

（1）E 中官能团的名称是羰基、酯基和_____。

（2）检验 A 中官能团所需的试剂是_____。

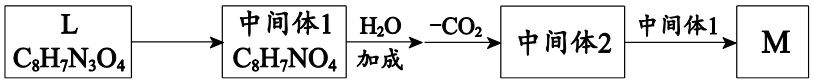
（3）D→E 的反应类型是_____。

（4）D 的结构简式是_____。

（5）E 生成 F 的过程中依次发生了异构化、取代反应， F 的结构简式是_____。

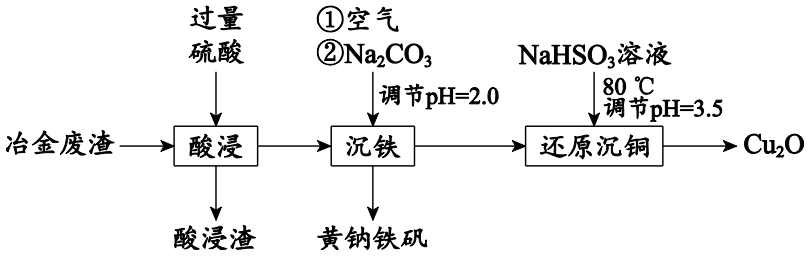
（6）G→I 中步骤①反应的化学方程式是_____。

（7）物质 L 转化为 M 的过程如图所示。



中间体 1 的摩尔质量比中间体 2 大 26 $g\cdot mol^{-1}$，中间体 1、中间体 2 的结构简式分别是_____、_____。

18.（13 分）某冶金过程产生的废渣有 SiO_2、CuO、Fe_2O_3、FeO、PbO、CaO 等。利用该废渣生产 Cu_2O 的一种流程示意图如下。



已知：i．25 ℃，$CaSO_4$ 微溶于水，$PbSO_4$ 和黄钠铁矾[$NaFe_3(SO_4)_2(OH)_6$]均难溶于水。

ii．冶金废渣中部分元素的质量分数如下表。

元素	Si	Cu	Fe	Pb	Ca
质量分数/%	15.34	14.75	4.66	14.31	2.16

Ⅰ.酸浸

（1）CuO 与硫酸反应的离子方程式是_____。

（2）酸浸渣中除 $CaSO_4$ 外，还含有_____。

Ⅱ.沉铁

（3）加入 Na_2CO_3 的目的有_____。

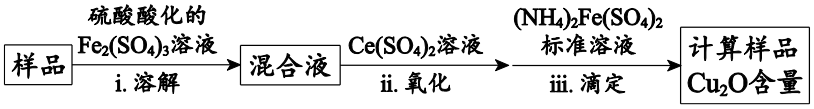
Ⅲ. 还原沉铜

（4）开始沉铜后，若不继续调控沉铜过程中溶液的 pH，$NaHSO_3$ 的使用量将增加，结合 Cu^{2+} 与 $NaHSO_3$ 反应的离子方程式解释原因：_____。

（5）酸浸时，若硫酸的浓度较低，则得到的 Cu_2O 中含有杂质 $CaSO_4$，解释原因：_____。

Ⅳ. 产品中 Cu_2O 含量的测定

（6）经提纯后，产品中只有 Cu_2O 和 Cu，测定产品中 Cu_2O 含量的方法如下。



已知： $Ce^{4+} + Fe^{2+} = Ce^{3+} + Fe^{3+}$

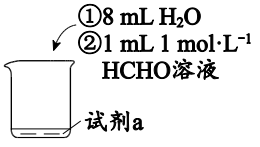
① 样品溶解发生反应：$Cu + 2Fe^{3+} = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$ 、_____。

② 步骤 iii 中 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 溶液的物质的量浓度和消耗的体积分别为 c 和 V，计算样品中 Cu_2O 的质量分数还需要的实验数据是_____。

19.（12 分）实验小组探究 $NaHSO_3$、Na_2SO_3 与 HCHO 反应溶液 pH 变化的原因。

已知：$HOCH_2SO_3Na$ 溶液的 pH 接近 7。

（1）研究 $NaHSO_3$ 溶液、Na_2SO_3 溶液分别与 HCHO 反应的 pH 变化。

序号	实验	试剂 a	操作及现象
Ⅰ		1 mL 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ $NaHSO_3$ 溶液	测定 $NaHSO_3$ 溶液的 pH 为 5.9，一段时间后，混合液的 pH 无明显变化
Ⅱ		1 mL 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ Na_2SO_3 溶液	测定 Na_2SO_3 溶液的 pH 为 9.7，几秒后混合液的 pH 迅速升高至 10.8

① 用离子方程式解释 Na_2SO_3 溶液显碱性的原因：_____。

② Ⅰ和Ⅱ中 HCHO 均发生加成反应生成 $HOCH_2SO_3^-$。

HCHO 与 $NaHSO_3$ 发生反应 i：$HCHO + HSO_3^- = HOCH_2SO_3^-$。

根据Ⅱ中的实验现象，写出反应 ii：_____。

（2）探究 $NaHSO_3$ 和 Na_2SO_3 的混合液与 HCHO 反应溶液 pH 变化的原因。

混合后各物质的初始浓度和实验中 pH 的变化情况如下表。

序号	c(HCHO)/ $mol\cdot L^{-1}$	c($NaHSO_3$)/ $mol\cdot L^{-1}$	c(Na_2SO_3)/ $mol\cdot L^{-1}$	初始 pH	实验现象
Ⅲ	0.10	0.115	0.025	6.6	420 s 时溶液的 pH 上升至 7.0，一段时间后，pH 无明显变化
Ⅳ	0.10	0.100	a	6.8	270 s 时溶液的 pH 突然上升至 8.5，一段时间后，pH 最终为 9.5
Ⅴ	0.10	0.095	0.045	6.9	78 s 时溶液的 pH 突然上升至 8.6，一段时间后，pH 最终为 10.5

① a＝_____。

② Ⅲ中反应过程中溶液 $c(H^+)$＝_____ [用含 $c(SO_3^{2-})$、$c(HSO_3^-)$和 H_2SO_3 的电离常数的代数式表示]。

③ 分析实验数据，可以得出：甲醛的浓度为 0.10 $mol\cdot L^{-1}$，_____，发生 pH 突变所需的时间越短。

④ Ⅳ、Ⅴ在 pH 突变前的一段时间，溶液的 pH 变化不明显。结合反应解释原因：_____。

已知：反应 i、ii 的速率分别为 v_1、v_2，初始一段时间 $v_2>v_1$ 且 v_1、v_2 相差很大。

⑤ 导致Ⅳ、Ⅴ溶液的最终 pH 存在差异的主要反应是_____（填序号）。

a．SO_3^{2-} 的水解反应　　b．反应 i　　c．反应 ii

参考答案

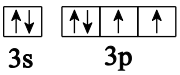
第一部分（共 42 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	B	D	A	A	B	D
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	A	C	B	C	C	D

第二部分（共 58 分）**其他合理答案给分。**

15.（9 分）

（1）极性共价键（1 分）

（2）① 

（1 分）

② N＞O＞C（1 分）

③ 二者 N 均为 sp^3 杂化，$-N^+(CH_3)_3$ 中 N 无孤电子对，$-N(CH_3)_2$ 中 N 有孤电子对；孤电子对有较大斥力，故后者 C－N－C 键角小（1 分）

④ $-NH- + H_2O \rightleftharpoons -NH_2^+- + OH^-$（1 分）

（3）① $\dfrac{160}{N_A \cdot 10^{-21}\, a^2 b}$（1 分）

② 复合结构的催化剂中含有大量$-NH_2$、$-NH-$等基团，与水形成氢键，使之具有高亲水性；PEI 与 Fe^{3+}形成配位键，Fe^{3+}不易流失（2 分）

（4）弱酸性或弱碱性（1 分）

16.（11 分）

（1）$\cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H$（1 分）

（2）$C_8H_{10} + 42\bullet OH = 8CO_2 + 26H_2O$（2 分）

（3）用 Fe^{3+}时，Fe^{3+}与 H_2O_2 发生反应 ii的速率小，$c(Fe^{2+})$小，使 Fe^{2+}与 H_2O_2 发生反应 i 生成•OH 的速率小，$c(\bullet OH)$小，0~40 分钟苯胺的降解率低（2 分）

（4）$O_2 + 2e^- + 2H^+ = H_2O_2$（2分）　$Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$（1分）

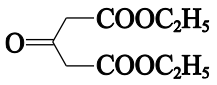
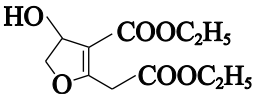
（5）生成 H_2O_2 的活化能低于生成 H_2O 的活化能，较低温度更易生成 H_2O_2；H_2O_2 不稳定，较低温度下，H_2O_2 不易分解（2 分）

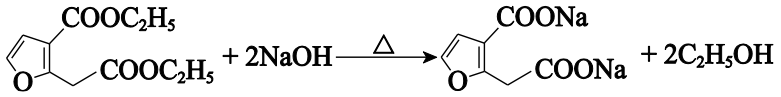
（6）b（1 分）

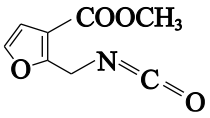
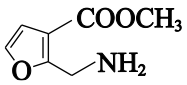
17.（13 分）

（1）羟基、碳氯键（2 分）

（2）$NaHCO_3$ 溶液（1 分）　　（3）加成反应（2 分）

（4）  　（2 分）　　（5）  　（2 分）

（6）  　（2 分）

（7）  　（1 分）　  　（1 分）

18.（13 分）

（1）$CuO + 2H^+ = Cu^{2+} + H_2O$（1 分）

（2）SiO_2、$PbSO_4$　（2 分）

（3）CO_3^{2-} 与 H^+反应，调节溶液的 pH 为 2；同时提供 Na^+，使 Fe^{3+}转化为黄钠铁矾沉淀除铁（2 分）

（4）Cu^{2+}与 HSO_3^-反应：$2Cu^{2+} + HSO_3^- + 2H_2O \xlongequal{80\ ℃} Cu_2O\downarrow + SO_4^{2-} + 5H^+$，生成的 H^+与 HSO_3^-反应生成 SO_2 受热逸出，还原剂的量减少，其使用量增加（2 分）

（5）$CaSO_4$ 微溶，酸浸时 $c(SO_4^{2-})$低，滤液中有 Ca^{2+}未完全沉淀。沉铜反应生成 SO_4^{2-}，$c(SO_4^{2-})$增大，使 $Q(CaSO_4) > K_{sp}(CaSO_4)$，生成 $CaSO_4$ 沉淀（2 分）

（6）① $Cu_2O + 2Fe^{3+} + 2H^+ = 2Cu^{2+} + 2Fe^{2+} + H_2O$（2 分）

② ii 中所用 $Ce(SO_4)_2$ 溶液的物质的量浓度和体积、样品的质量（2 分）

19.（12 分）

（1）① $SO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + OH^-$（2 分）

② $HCHO + SO_3^{2-} + H_2O = HOCH_2SO_3^- + OH^-$（2 分）

（2）① 0.040（2 分）

② $\dfrac{K_{a_2} \cdot c(HSO_3^-)}{c(SO_3^{2-})}$　（1 分）

③ 初始 $c(HSO_3^-) + c(SO_3^{2-}) = 0.140\ mol \cdot L^{-1}$，$c(HSO_3^-) : c(SO_3^{2-})$越小（2 分）

④ $v_2 > v_1$ 且二者相差很大，pH 突变前一段时间内，主要发生反应 ii，其产生的 OH^-快速与 HSO_3^-发生反应：$OH^- + HSO_3^- = SO_3^{2-} + H_2O$；反应过程消耗 HSO_3^-，$c(HSO_3^-):c(SO_3^{2-})$的改变不能使 pH 出现明显变化（2 分）

⑤ c（1 分）