2025 北京房山高三一模

化　　学

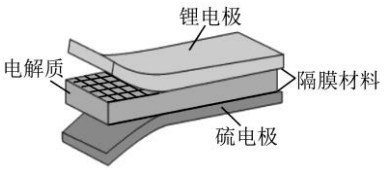
本试卷共 11 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　Li 7　C 12　N 14　O 16　Na 23

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．我国在新型储能电池领域取得重大突破，锂硫电池因高能量密度成为研究热点。下列关于锂硫电池说法中不正确的是



A．硫单质是金属晶体

B．放电过程锂元素发生氧化反应

C．电池隔膜材料聚丙烯，属于有机高分子材料

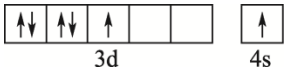
D．锂硫电池单位质量储能比钠硫电池高

2．下列表示不正确的是

A．中子数为 8 的碳原子：$^{14}_{6}C$

B．H_2O 的 VSEPR 模型：

C．过氧化氢的电子式：

D．基态 $_{24}Cr$ 原子的价层电子轨道表示式：

3．下列说法不正确的是

A．淀粉水解生成乙醇，可用于酿酒

B．油脂在碱性溶液中水解，生成的高级脂肪酸盐常用于生产肥皂

C．氨基酸、二肽、蛋白质均既能与强酸又能与强碱反应

D．DNA 双螺旋结构两条链上的碱基通过氢键作用互补配对

4．下列方程式能准确解释相应事实的是

A．浓硝酸存放在棕色试剂瓶中：$4HNO_3(浓) = 4NO\uparrow + 3O_2\uparrow + 2H_2O$

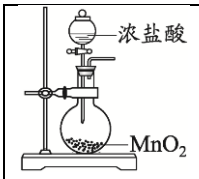
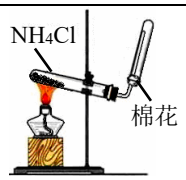
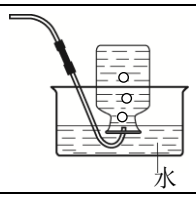
B．常温下 0.1 mol•L^{-1}NaClO 溶液的 pH 约为 9.7：$ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$

C．用过量的氨水吸收 SO_2：$NH_3 \cdot H_2O + SO_2 = NH_4^+ + HSO_3^-$

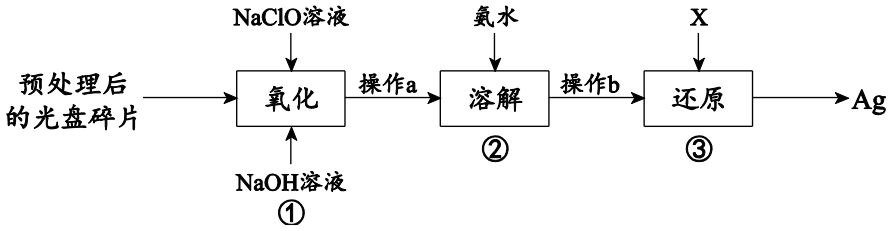
D．金属钠着火不能用 CO_2 灭火器灭火：$Na_2O + CO_2 = Na_2CO_3$

5．完成下述实验，装置和试剂均正确的是

实验室制 Cl_2	实验室制取 NH_3	实验室收集 O_2	干燥 NH_3

			
A	B	C	D

6．回收某光盘金属层中少量 Ag 的方案如下（其他金属含量过低，可忽略）。



下列说法不正确的是

A．①中 NaClO 作氧化剂

B．②中加入氨水的作用是调节溶液 pH

C．③中若 X 是乙醛溶液，生成 Ag 的反应为

$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

D．操作 a 和操作 b 均为过滤

7．下列对化学反应速率增大原因的分析不正确的是

A．有气体参加的化学反应，增大压强使容器容积减小，单位体积内活化分子数增多

B．向反应体系中加入相同浓度的反应物，使活化分子百分数增大

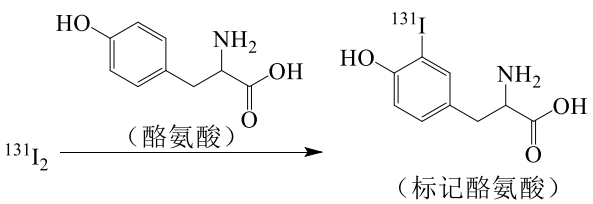
C．升高温度，使反应物分子中活化分子百分数增大

D．加入适宜的催化剂，使反应物分子中活化分子百分数增大

8．从微观视角探析物质结构及性质是学习化学的有效方法。下列对事实的解释不正确的是

选项	实例	解释
A	原子光谱是不连续的线状谱线	原子的能级是量子化的
B	键角：$NH_3 > H_2O$	孤电子对与成键电子对的斥力小于成键电子对之间的斥力
C	沸点：$CO > N_2$	CO 为极性分子，N_2 为非极性分子
D	酸性：$CF_3COOH > CH_3COOH$	电负性 F>H，CF_3COOH 羧基中羟基的极性更大

9．用放射性同位素 $^{131}_{53}I$ 标记酪氨酸，可达到诊断疾病的目的。标记过程如下：



下列说法不正确的是

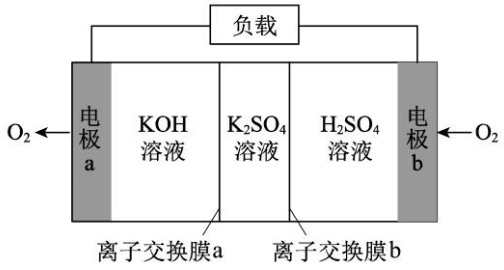
A．I 元素位于周期表 p 区

B．$^{131}_{53}I$ 和 $^{127}_{53}I$ 互为同位素

C．酪氨酸苯环上的一碘代物有 4 种

D．标记过程发生了取代反应

10．科学家研发了“全氧电池”，其工作原理示意图如下。



下列说法不正确的是

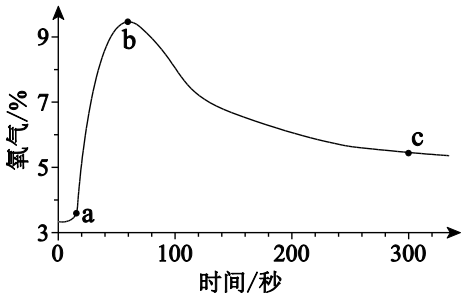
A．电极 a 是负极

B．离子交换膜 a 为阴离子交换膜

C．电极 b 的反应式：$O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$

D．酸性条件下 O_2 的氧化性强于碱性条件下 O_2 的氧化性

11．实验小组探究 SO_2 与 Na_2O_2 的反应。向盛有 SO_2 的烧瓶中加入 Na_2O_2 固体，测得反应体系中 O_2 含量的变化如图。



下列说法不正确的是

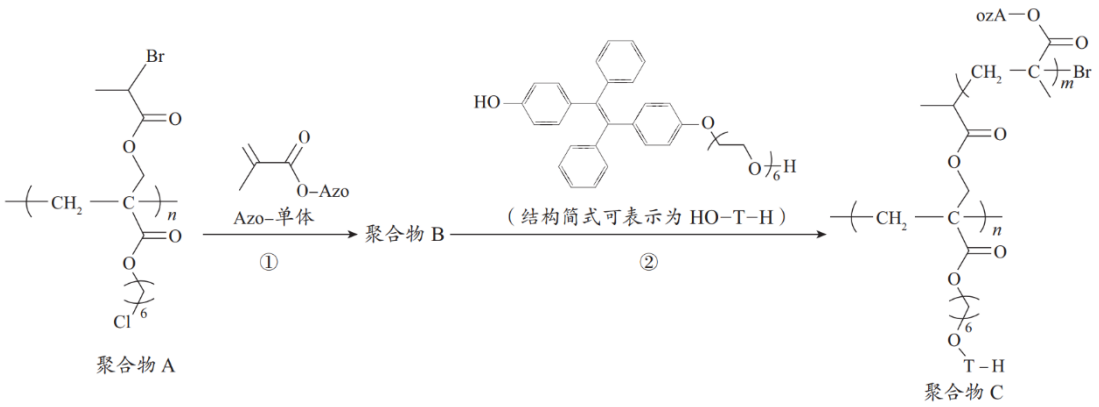
A．有 O_2 生成推测发生了反应：$2Na_2O_2 + 2SO_2 = 2Na_2SO_3 + O_2$

B．bc 段 O_2 含量下降与反应 $O_2 + 2Na_2SO_3 = 2Na_2SO_4$ 有关

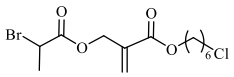
C．c 点剩余固体中含有 Na_2SO_3

D．实验过程中 Na_2O_2 仅体现氧化性

12．不对称分子刷（聚合物 C）在分子自组装领域具有重要的研究价值，其合成路线如下：



下列说法不正确的是

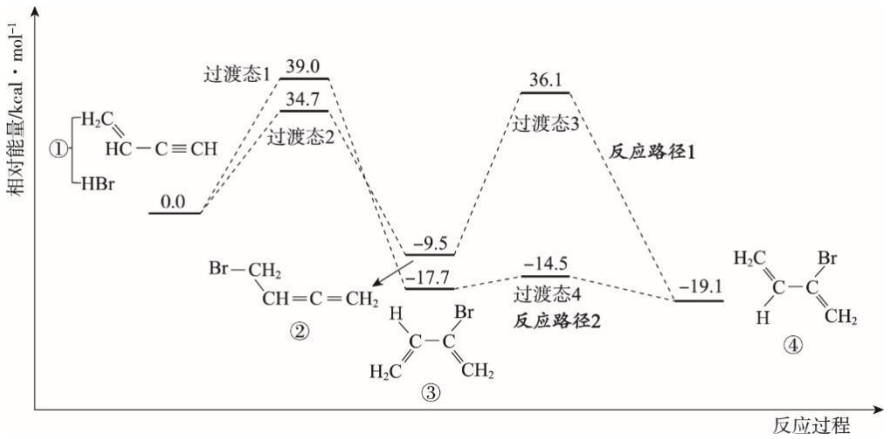
A．聚合物 A 的单体结构为：

B．推测 HO-T-H 在空气中放置可被氧化

C．反应①和②的反应类型相同

D．聚合物 C 在碱性条件下的水解产物不完全是小分子

13．通过理论计算发现，$CH_2=CH—C\equiv CH$ 与 HBr 发生加成反应时，通过不同的路径都可以生成有机物④，其反应过程及相对能量变化如下图所示。下列说法不正确的是



A．反应物经过渡态 2 生成中间体发生的是 1,4-加成

B．推测物质的稳定性顺序为：④＞③＞②

C．反应路径 1 中最大能垒为 45.6kcal·mol^{-1}

D．$CH_2=CH—C\equiv CH+HBr \rightleftharpoons CH_2=CH—CBr=CH_2$ 平衡常数随温度升高而增大

14．某同学检验海带中是否含有碘元素，进行了如下实验。

步骤Ⅰ：灼烧干海带得到海带灰；

步骤Ⅱ：将海带灰加蒸馏水溶解、过滤，得到海带灰浸取液；

步骤Ⅲ：取少量浸取液于试管中，加入淀粉溶液，溶液未变蓝；再加入 10% H_2O_2 溶液（硫酸酸化），溶液变为蓝色；

步骤Ⅳ：将 10% H_2O_2 溶液（硫酸酸化）替换为氯水，重复步骤Ⅲ，溶液未变蓝；

步骤Ⅴ：向步骤Ⅳ所得溶液中通入 SO_2，溶液迅速变为蓝色。

下列说法不正确的是

A．步骤Ⅰ中，灼烧干海带的目的是除去有机化合物，获得可溶性碘化物

B．步骤Ⅲ中，反应的离子方程式：$H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$

C．若将步骤Ⅴ中的 SO_2 替换为 KI 溶液，也可能观察到溶液变为蓝色

D．对比步骤Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ中实验现象，说明该条件下 H_2O_2 氧化性比氯水强

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15．（9 分）磷酸亚铁锂（$LiFePO_4$）是一种电极材料，广泛应用于新能源等领域。

（1）基态 Fe 原子价层电子排布式是_____。

（2）Fe 元素的各级电离能数据（用 I_1、I_2……表示）如下表所示，从原子结构角度解释 I_3-I_2＜I_4-I_3 的原因_____。

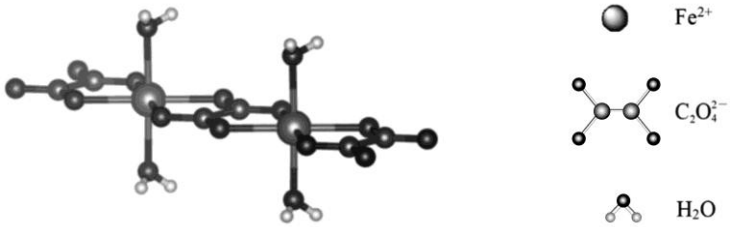
元素	电离能/（kJ•mol^{-1}）				
	I_1	I_2	I_3	I_4	……
Fe	762.5	1561.9	2957	5290	……

（3）$LiFePO_4$ 的制备流程：

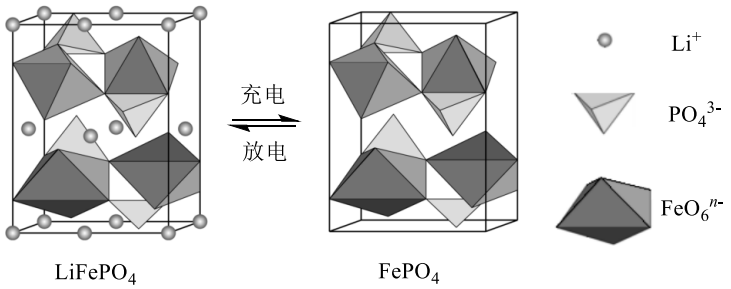
$$FeSO_4 \xrightarrow{H_2C_2O_4} FeC_2O_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{NH_4H_2PO_4、LiOH} LiFePO_4$$

① $FeSO_4$ 晶体中存在的作用力类型有_____。

② $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ 的结构如下图所示，$C_2O_4^{2-}$ 中 C 原子的杂化方式是____。



（4）锂离子电池充、放电过程中，正极材料晶胞的组成变化如下图所示。

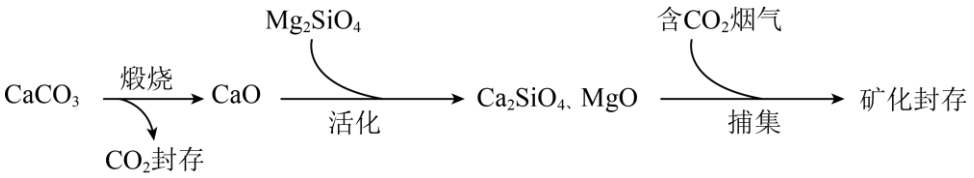


① 由于 PO_4^{3-} 的空间构型为_____，且磷氧键键能较大，锂离子嵌入和脱出时，磷酸亚铁锂的空间骨架不易发生形变，具有良好的循环稳定性。

② 若 $LiFePO_4$ 全部转化为 $FePO_4$，则平均每个晶胞脱出_____个 Li^+。

16．（10 分）CO_2 含量的控制和资源化利用具有重要意义。

（1）烟气中 CO_2 的捕集可通过下列转化实现。



① 捕集过程发生反应的化学方程式_____

② 捕集过程 CO_2 吸收速率随时间的变化如图 1 所示。解释 CO_2 吸收速率逐渐降低的原因_____。

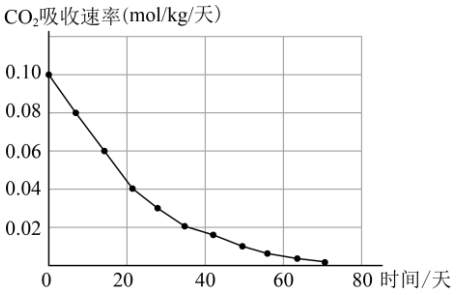


图 1

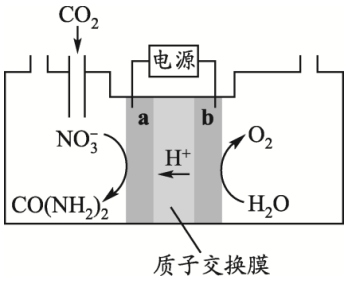


图 2

（2）通过电催化法将 CO_2 和 NO_3^- 合成尿素[$CO(NH_2)_2$]，有助于解决含氮废水污染问题。电解原理如图 2 所示。

① 电极 b 是电解池的_____极。

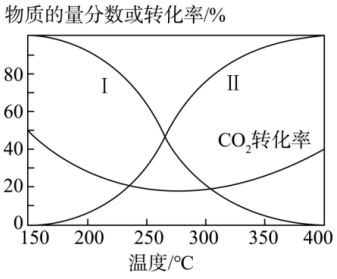
② 电解过程中生成尿素的电极反应式是_____。

（3）催化加氢合成甲醇是重要的 CO_2 转化技术。

主反应：$CO_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)\ \Delta H<0$

副反应：$CO_2(g)+H_2(g) \rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)\ \Delta H>0$

在密闭容器中，维持压强和投料比不变，平衡时 $CH_3OH(g)$ 和 CO 在含碳产物中物质的量分数及 CO_2 的转化率随温度的变化如图 3 所示:

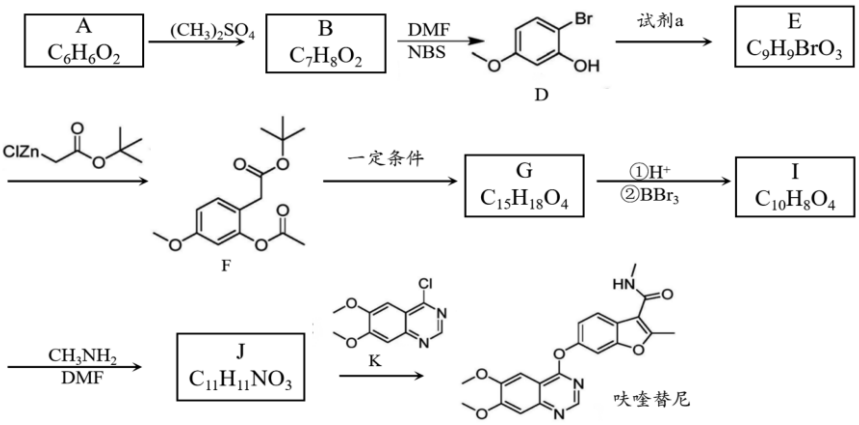


① 图中代表 CH_3OH 的物质的量分数随温度变化的曲线为____（填“Ⅰ”或“Ⅱ”）。

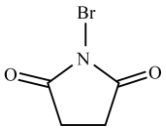
② 150~250℃范围内 CO_2 转化率随温度升高而降低的原因是 _____。

图 3

17.（13 分）呋喹替尼是我国自主研发的一种抗癌药物。其合成路线如下：



（1）D 中含氧官能团的名称是_____。

（2）NBS 的结构简式是 ，B→D 的化学方程式是_____。

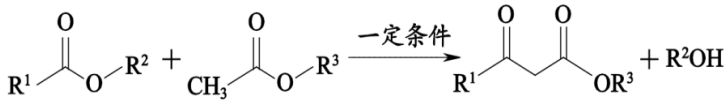
（3）D→E 的过程生成乙酸，试剂 a 的结构简式是_____。

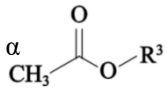
（4）下列说法正确的是_____（填序号）。

a. 设计反应 A→B 和 G→I 的目的是保护羟基

b. I 分子中含有两个六元环

c. J 中有手性碳原子

（5）已知：

① α 中 α-H 键易断裂，原因是____。

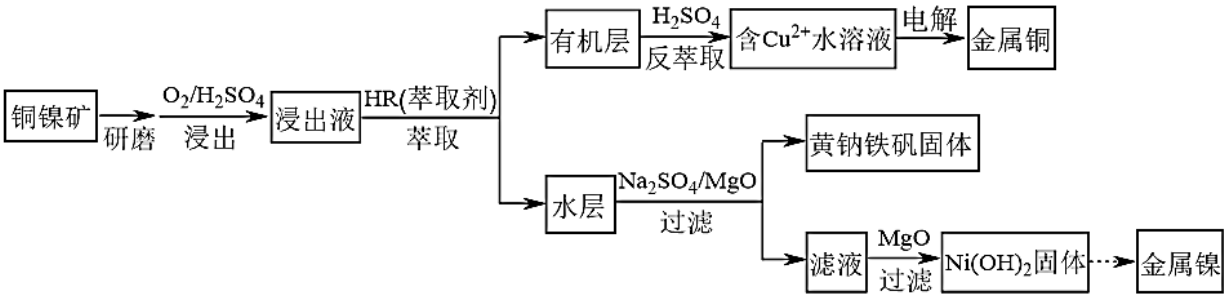
② F→G 经历下列过程

$$F \xrightarrow{\text{取代}} \text{中间产物 1} \xrightarrow{\text{加成}} \text{中间产物 2} \xrightarrow{-H_2O} G$$

中间产物 1 的结构简式_____G 的结构简式_____。

（6）J + K 生成呋喹替尼时，加入 K_2CO_3 能提高产品产率，请分析原因_____。

18.（12 分）从低品位铜镍矿（含有 Fe_2O_3、FeO、MgO、CuO 等杂质）资源中提取镍和铜的一种工艺流程如下：



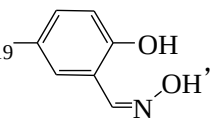
资料：一些物质的 K_{sp}（25 ℃）如下。

物质	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Mg(OH)_2$	$Ni(OH)_2$
K_{sp}	4.9×10^{-17}	2.8×10^{-39}	5.6×10^{-12}	2.1×10^{-15}

（1）上述流程中，加快反应速率的措施是_____。

（2）用离子方程式表示浸出过程中通入 O_2 的目的_____。

（3）萃取时发生反应：$Cu^{2+} + 2HR \rightleftharpoons CuR_2 + 2H^+$（HR、$CuR_2$ 在有机层，Cu^{2+}、H^+ 在水层）。

① 某种 HR 的结构简式为 ，该分子中可能与 Cu^{2+} 形成配位键的原子有_____。

② 解释反萃取时 H_2SO_4 的作用：_____。

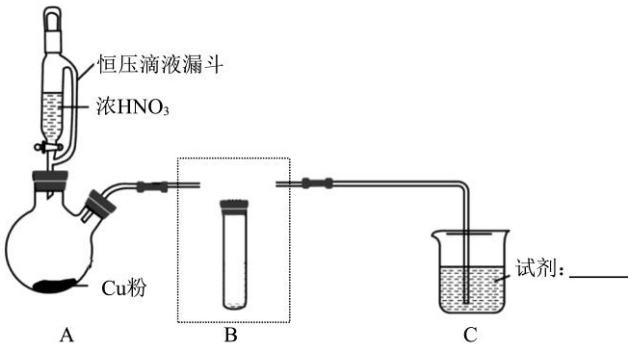
（4）生成黄钠铁矾[$NaFe_3(OH)_6(SO_4)_2$]的离子方程式是_____。

（5）第二次使用 MgO 调节 pH 使 Ni^{2+}沉淀完全（剩余离子浓度小于 $1.0\times10^{-5}mol\cdot L^{-1}$），宜将 pH 调节至_____（填序号）。

a．6~7　　b．9~10　　c．11~12

（6）该流程中可循环利用的物质有____。

19.（14 分）某小组同学制备 NO_2，并探究不同条件下 NO_2 与 H_2O 的反应。实验装置如图（夹持装置略）。



（1）装置 A 中反应的化学方程式为____。

（2）将收集装置 B 补充完整。

（3）用以上方法收集两试管 NO_2 气体（均为 12 mL），分别倒置在盛有热水（80℃）和冰水（0℃）的两只水槽中，观察实验现象，10 分钟后记录如下（忽略温度对溶液 pH 及气体体积的影响）：

实验编号	实验 1-1（热水）	实验 2-1（冰水）
剩余气体	无色，3 mL	几乎无气体
溶液状态	无色，pH=0.7	无色，pH=1.1

①检验实验 1-1 中剩余气体的方法：向试管中充入少量空气，气体由无色变为红棕色。用化学方程式表示检验的反应原理____。

②甲认为实验 2-1 中 NO_2 几乎全部溶于水，过程中未发生化学反应。证明甲同学猜想不成立的实验证据是____。

（4）将上述实验静置一天后观察：

实验 1-2（热水）：剩余气体 4mL，溶液无色，pH=0.6，无气泡生成。

实验 2-2（冰水）：剩余气体 1mL，溶液无色，pH=0.9，有无色细小气泡生成。

查阅资料：$2NO_2+H_2O=\!=\!=HNO_3+HNO_2$，$HNO_2$ 易分解。

① 用方程式解释实验 2-2 有无色细小气泡生成的原因_____。

② 设计实验，证实 NO_2 与 H_2O 反应过程中产生了 HNO_2：_____（补充实验操作及现象）。

（5）从反应速率的角度，分析不同温度下 NO_2 与水反应现象差异的原因____。并对装置 C 中吸收 NO_2 尾气所用试剂及条件提出建议___。

参考答案

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

15（9 分）

（1）$3d^64s^2$

（2）Fe 原子失去两个电子后价层电子排布式为 $3d^6$，容易失去一个电子，形成 $3d^5$ 半充满结构，体系能量较低，相对稳定不容易失电子，所以 I_3-I_2＜I_4-I_3

（3）①共价键、离子键 ②sp^2

（4）①正四面体　②4

16（10分）

（1）①$Ca_2SiO_4 + MgO + 3CO_2 = 2CaCO_3 + MgCO_3 + SiO_2$

（$Ca_2SiO_4 + 2CO_2 = 2CaCO_3 + SiO_2$ 和 $MgO + CO_2 = MgCO_3$）

②随着反应进行，Ca_2SiO_4、MgO 表面被固体产物覆盖，与 CO_2的接触面积减少。

（2）①阳

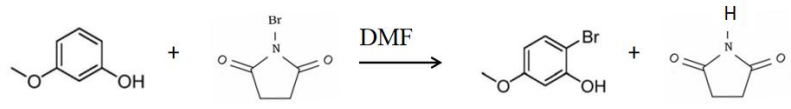
②$CO_2 + 2NO_3^- + 18H^+ + 16e^- = CO(NH_2)_2 + 7H_2O$

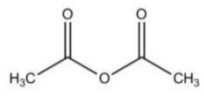
（3）① I

② 主反应为放热反应，副反应为吸热反应，150~250℃时，随温度升高主反应平衡逆向移动的程度大于副反应平衡正向移动的程度

17（13 分）

（1）羟基、醚键

（2）

（3）

（4）a

（5）①酯基的吸电子作用使得酯基相连的 C-H 键极性增强，易断裂

②

（6）加入 K_2CO_3 与生成的 HCl 反应，使 c(HCl)降低，促进 J + K 反应正向进行，提高呋喹替尼产率；与 J 中酚羟基反应，促进 J 与 K 的反应正向移动。

18（12 分）

（1）研磨

（2）$4Fe^{2+}+O_2+4H^+ = 4Fe^{3+}+2H_2O$；$4FeO+O_2+12H^+ = 4Fe^{3+}+6H_2O$

（3）① O、N

② 加入 H_2SO_4，使 $Cu^{2+} + 2HR \rightleftharpoons CuR_2 + 2H^+$逆向进行，$Cu^{2+}$进入水层

（4）① $Na^+ + 3Fe^{3+} + 2SO_4^{2-} + 3MgO + 3H_2O = NaFe_3(OH)_6(SO_4)_2\downarrow + 3Mg^{2+}$

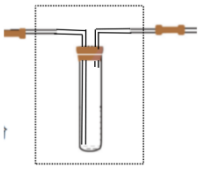
或 $Na^+ + 3Fe^{3+} + 2SO_4^{2-} + 6H_2O = NaFe_3(OH)_6(SO_4)_2\downarrow + 6H^+$

（5）b

（6）H_2SO_4、萃取剂（HR）、O_2

19（14 分）

（1）$Cu+4HNO_3(浓) = Cu(NO_3)_2+2NO_2+2H_2O$

（2）

（3）①$2NO+O_2=2NO_2$

②溶液无色、pH=1.1

（4）①$3HNO_2 = HNO_3 + 2NO + H_2O$

②取两支试管，向第 1 支试管中加入 2mL 实验 2-1（或实验 2-2）中的溶液，向第 2 支试管中加入 2mL 实验 1-2 中的溶液。分别向两支试管中滴加酸性高锰酸钾溶液，第 1 支试管中高锰酸钾溶液褪色，第 2 支试管中高锰酸钾溶液未褪色。则说明反应过程中产生了 HNO_2。（或利用亚硝酸不稳定性设计实验等合理答案）

（5）二氧化氮与水反应分两步进行，第一步生成硝酸和亚硝酸反应速率快，第二步亚硝酸分解反应速率慢。升高温度，亚硝酸分解速率加快。

冷的浓氢氧化钠溶液