2022 北京通州高三一模

化　　学

本试卷共 100 分。考试时长 90 分钟

可能用到的相对原子质量：H1 C12 O16 K39 Cr52 Nd144

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. 2022 年北京冬奥会首次使用 CO_2 跨临界直冷新型环保制冰技术。下列有关说法不正确的是



A. CO_2 是由极性键构成的非极性分子

B. 干冰中 CO_2 分子间只存在范德华力

C. 冰中 H_2O 分子之间的主要作用力是氢键

D. 此技术制冰的过程中发生的是化学变化

2. 新疆土质呈碱性、阳光充足等优势造就了新疆棉以绒长、品质好、产量高著称于世。下列有关说法不正确的是

A. 新疆棉的主要成分为纤维素，属于天然有机高分子

B. 新疆棉可被生物降解

C. 新疆棉的主要成分和淀粉互为同分异构体

D. 可用灼烧的方法鉴别新疆棉和蚕丝棉

3. 碲化镉(CdTe)发电玻璃的发电原理是在玻璃表面涂抹一层碲化镉，使其具有光电转换功能。下列说法正确的是

A. 碲元素在元素周期表中位于 d 区

B. $^{128}_{52}Te$ 原子核内中子数为 128

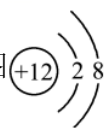
C. ^{112}Cd 与 ^{114}Cd 互为同位素

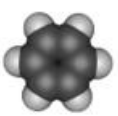
D. 发电玻璃的发电过程是化学能转化为电能

4. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. Cl_2 的电子式 $Cl:Cl$

B. CO_2 的 VSEPR 模型 

C. Mg 的原子结构示意图 

D. 苯的分子结构模型 

5. 下列说法正确的是

A. 第一电离能：$C > Be > B$　　B. 金属性：$Li > Na > K$

C. 热稳定性：$H_2S > HCl > HF$　　D. 电负性：$Cl < S < P$

6. 下列叙述的事实与化学知识没有关联的是

选项	事实	化学知识
A	用酒精免洗消毒液洗手	75% 的酒精(体积分数)能使蛋白质变性
B	焊接金属时用 NH_4Cl 溶液除锈	NH_4Cl 加热易分解
C	用糯米酿制米酒	葡萄糖在酶的作用下转变为乙醇
D	用氯化铁溶液蚀刻电路板	Fe^{3+} 可将 Cu 氧化为 Cu^{2+}

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

7. 侯德榜是我国近代化学工业的奠基人之一，他将氨碱法和合成氨工艺联合起来，发明了“联合制碱法”。氨碱法中涉及的反应有：

反应I：$NaCl + CO_2 + NH_3 + H_2O = NaHCO\downarrow + NH_4Cl$

反应II：$2NaHCO_3 \overset{\Delta}{=} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

下列制取少量 Na_2CO_3 的实验原理和装置能达到实验目的的是



图 1



图 2



图 3

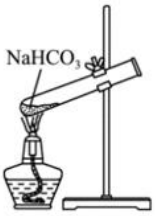


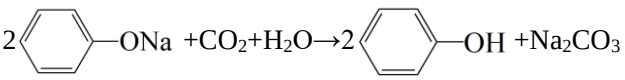
图 4

A. 制取 CO_2　　B. 除去 CO_2 中 HCl

C. 制取 $NaHCO_3$　　D. 制取 Na_2CO_3

8. 下列用于解释事实的方程式书写不正确的是

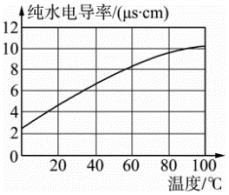
A. 新切开的钠的光亮表面在空气中很快变暗：$4Na + O_2 = 2Na_2O$

B. 将 CO_2 通入苯酚钠溶液中出现浑浊：

C. 向 $AlCl_3$ 溶液中滴加氨水产生白色沉淀：$Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4^+$

D. 向 $AgCl$ 悬浊液中滴加 KI 溶液产生黄色沉淀：$AgCl(s) + I^-(aq) = AgI(s) + Cl^-(aq)$

9. 下列事实或数据不能用平衡移动原理解释的是

<table>
<tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td>密闭容器中，氢气、碘蒸气、碘化氢气体组成的平衡体系加压后颜色变深</td><td>向新制氯水中滴加NaOH溶液，溶液由浅黄绿色变为无色</td><td>
</td><td><table>
<tr><td>c(氨水)mol/L</td><td>0.1</td><td>0.01</td></tr>
<tr><td>pH</td><td>11.1</td><td>10.6</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

10. 雄黄(As_4S_4)和雌黄(As_2S_3)是提取砷　主要矿物原料，二者都难溶于水，在自然界中共生，且可以相互转化。雌黄(As_2S_3)能溶于HNO_3，反应如下：$As_2S_3+10H^++10NO_3^-=2H_3AsO_4+3S+10NO_2\uparrow+2H_2O$。下列说法不正确的是

A. 生成$1molH_3AsO_4$，则反应中转移电子的物质的量为$5mol$

B. 若将该反应设计成原电池，可选用硝酸作电解质溶液、石墨作负极、As_2S_3作正极

C. 反应产生的NO_2可用$NaOH$溶液吸收

D. 雄黄转化为雌黄过程需要氧化剂

11. 将$0.2mol/L$的KI溶液和$0.05mol/LFe_2(SO_4)_3$溶液等体积混合，取混合液分别完成下列实验：

实验编号	实验操作	实验现象
①	滴入KSCN溶液	溶液变红色
②	滴入$AgNO_3$溶液	有黄色沉淀生成
③	滴入$K_3[Fe(CN)_6]$溶液	有蓝色沉淀生成
④	滴入淀粉溶液	溶液变蓝色

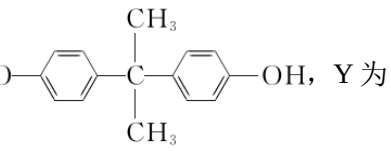
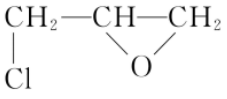
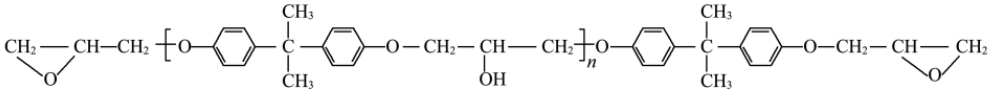
下列说法不正确的是

A. 由实验①和②不能说明Fe^{3+}与I^-没有发生反应

B. 由实验③和④说明Fe^{3+}与I^-发生反应

C. 由实验①和③说明Fe^{3+}与I^-发生的是可逆反应

D. 由实验②和④说明Fe^{3+}与I^-发生的是可逆反应

12. 有机物X和Y在一定条件下可制得环氧树脂粘合剂Z，其结构：X为，Y为，Z为，下列说法正确的是

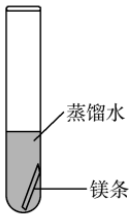
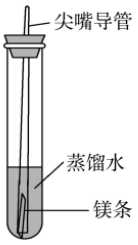
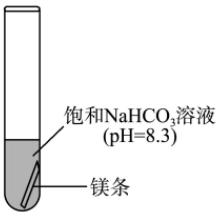
A. X 核磁共振氢谱有 3 个吸收峰

B. 生成1molZ 的同时生成$\left(n+1\right)$molHCl

C. X、Y 反应生成 Z 的过程既有取代反应，也有聚合反应

D. 相同条件下，苯酚和 Y 反应生成结构与 Z 相似的高分子

13. 室温下用质量和表面积相同的镁条各一片(已用砂纸打磨)，分别探究不同条件下与水反应的实验(装置图如下)，实验 2 的镁条放在尖嘴玻璃导管内并浸于蒸馏水中，实验 3 产生的浑浊物主要为碱式碳酸镁$[mMg(OH)_2\cdot nMgCO_3]$。下列说法不正确的是

实验 1	实验 2	实验 3
		
镁条表面有微小气泡，且溶液较长时间无明显变化	镁条表面有较多气泡且产生气泡速率逐渐加快，溶液中无明显现象	镁条表面有大量气泡，溶液逐渐变为浑浊

A. 实验 1 现象不明显，可能与 Mg 表面生成了难溶的$Mg(OH)_2$有关

B. 实验 2 比实验 1 现象更明显，可能是由于玻璃管空间狭小热量不易散失

C. 实验 3 中HCO_3^-破坏了$Mg(OH)_2$在镁条表面的沉积，增大了镁与水的接触面积

D. 由实验 1 和实验 3 可得出“碱性增强有利于加快镁与水反应速率”的结论

14. 稀土永磁材料——高性能钕铁硼合金为新能源汽车提供核心原材料。从制钕铁硼的废料中提取氧化钕(Nd_2O_3)的工艺流程如图 1 所示，草酸钕晶体的热重曲线如图 2 所示。

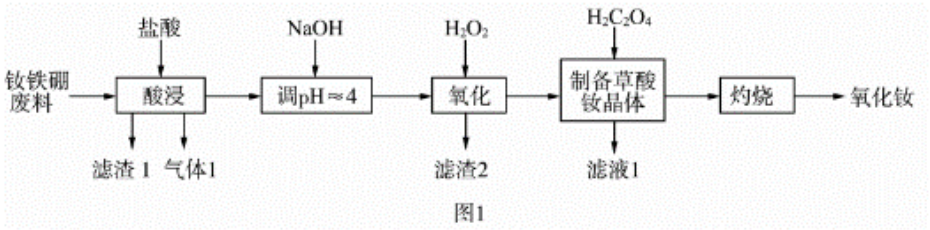
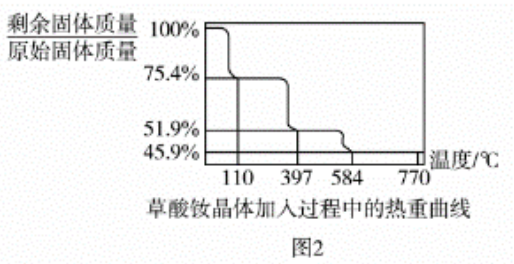


图1



草酸钕晶体加入过程中的热重曲线

图2

已知：i. Nd 与酸反应生成Nd^{3+}离子，草酸钕晶体[$Nd_2\left(C_2O_4\right)_3\cdot 10H_2O$]的摩尔质量是$732g/mol$；

ii. $0.1mol/L$ Fe^{2+}生成$Fe(OH)_2$，开始沉淀时$pH=6.3$，完全沉淀时$pH=8.3$

$0.1\text{mol/L}\ Fe^{3+}$ 生成 $Fe(OH)_3$，开始沉淀时 $pH=1.5$，完全沉淀时 $pH=2.8$

下列说法不正确是

A. 气体 1 的主要成分是 H_2，滤渣 1 是硼和其他不溶性杂质

B. “氧化”时会发生反应：$2Fe^{2+}+H_2O_2+4H_2O=2Fe(OH)_3\downarrow+4H^+$

C. 若“调 $pH\approx4$”与“氧化”顺序颠倒，H_2O_2 的利用率无影响

D. 由图 2 可知，500℃时剩余固体的主要成分是 $Nd_2O_2CO_3$

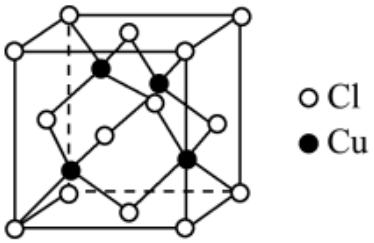
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 铜及其化合物在生产和生活中有着广泛应用。请回答下列问题：

（1）基态铜原子有_____种运动状态不相同的电子，其价层电子排布式为_____。

（2）已知铜与氯形成化合物的立方晶胞如下图所示。



①该晶体的化学式为_____。

②该晶体中，每个氯原子周围与它最近且等距离的氯原子有_____个。

（3）Cu^{2+} 能与多种物质形成配合物，为研究配合物的形成及性质，某小组进行如下实验。

序号	实验步骤	实验现象或结论
i	向 $CuSO_4$ 溶液中逐滴加入氨水至过量	产生蓝色沉淀，随后溶解并得到深蓝色的溶液
ii	再加入无水乙醇	得到深蓝色晶体
iii	测定深蓝色晶体的结构	晶体的化学式为 $\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]SO_4\cdot H_2O$
iv	将深蓝色晶体洗净后溶于水配成溶液，再加入稀 NaOH 溶液	无蓝色沉淀生成

①深蓝色的配离子 $\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]^{2+}$ 的结构简式：_____。

②$\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]SO_4\cdot H_2O$ 晶体中 H_2O 的中心原子杂化轨道类型为：_____。

③加入乙醇有晶体析出的原因：_____。

④该实验条件下，Cu^{2+} 与 NH_3 的结合能力_____(填“大于”“小于”或“等于”) Cu^{2+} 与 OH^- 的结合能力。

⑤ NH_3 能与 Cu^{2+} 形成 $\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]^{2+}$，而 NF_3 不能，其原因是_____。

17. 重铬酸钾在工业中有广泛　应用，某学习小组模拟工业制备重铬酸钾并探究其性质。

I.制备重铬酸钾

以铬铁矿(主要成分可表示为 $FeO\cdot Cr_2O_3$，还含有 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等杂质)制备重铬酸钾($K_2Cr_2O_7$)固体的工艺流程如下：



资料：i. $NaFeO_2$ 遇水强烈水解。

ii.部分微粒在溶液中的颜色：$Cr_2O_7^{2-}$ 橙色 Cr^{3+} 绿色

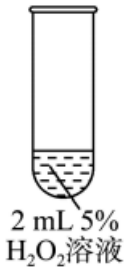
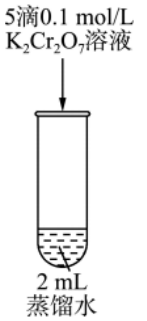
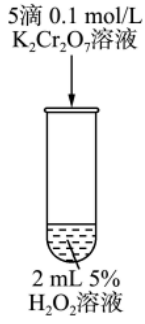
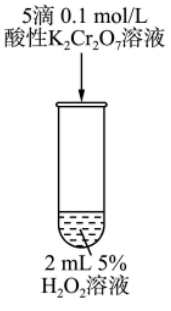
（1）$K_2Cr_2O_7$ 中 Cr 元素的化合价是_____。

（2）熔块的主要成分为 Na_2CrO_4、$NaFeO_2$、Na_2SiO_3、$NaAlO_2$、KCl 等可溶性盐，滤渣 1 为红褐色固体，写出步骤② $NaFeO_2$ 水解的离子方程式_____。

（3）测定重铬酸钾纯度

称取重铬酸钾试样 wg 配成 $250mL$ 溶液，取出 $25.00mL$ 于锥形瓶中，加入足量稀 H_2SO_4 和碘化钾溶液($Cr_2O_7^{2-}$ 的还原产物为 Cr^{3+})，放于暗处 $5min$，然后加入 $100mL$ 水和淀粉指示剂，用 $bmol/LNaS_2O_3$ 标准溶液滴定($I_2+2S_2O_3^{2-}=S_4O_6^{2-}+2I^-$)，至滴定终点消耗标准液 VmL，则所得产品中重铬酸钾的纯度：_____。(滴定过程中其他杂质不参与反应)

II.探究重铬酸钾的性质

实验	I	II	III	IV
操作				
现象	溶液中略有微小气泡产生	溶液颜色变为浅黄色	试管中溶液立即变为棕褐色，一段时间后，逐渐产生大量使带火星木条复燃的气体，溶液颜色慢慢变浅，$6min$ 后	迅速反应，溶液颜色变为绿色，并产生大量使带火星木条复燃的气体

			溶液颜色与实验 II 试管中颜色几乎相同	

（4）由上述 I、II、III 实验现象，甲同学认为可以确认 $K_2Cr_2O_7$ 在实验III中起_____作用；

乙同学认为还应该补充实验 V 才能证明 $K_2Cr_2O_7$　上述作用，实验 V 的操作和现象是：_____。

（5）查阅资料可知，在反应 III 中 $K_2Cr_2O_7$，使双氧水分解反应分步进行，其过程可表示为：

i：$Cr_2O_7^{2-}+4H_2O_2=2HCrO_6^-+3H_2O$；

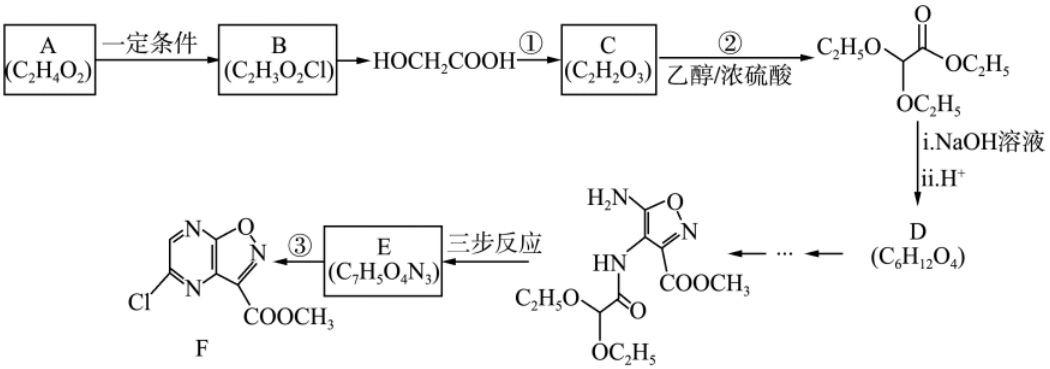
ii：…

请写出反应ii的离子方程式：_____。

（6）写出实验IV中反应的离子方程式：_____。

综上所述，$K_2Cr_2O_7$ 的性质还与溶液的酸碱性等因素有关。

19. 有机化合物 F 是合成抗病毒药物法匹拉韦过程中的重要中间体，其合成路线如下：



已知：i.$R-CHO\underset{H^+}{\overset{醇}{\rightleftharpoons}}R-\underset{OR_1}{\overset{OR_1}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}H$

ii. $R-NH_2+O=\begin{matrix}R'(H)\\R''\end{matrix}$ $\xrightarrow{一定条件}$ $\begin{matrix}R\\N\end{matrix}=\begin{matrix}R'(H)\\R''\end{matrix}+H_2O$

（1）A 可以与 Na_2CO_3 溶液反应产生 CO_2，A 的结构简式：_____。

（2）①的反应类型是_____。

（3）C 分子中含有的官能团是_____。

（4）B 与 NaOH 溶液反应的化学方程式是_____。

（5）下列说法不正确的是_____。

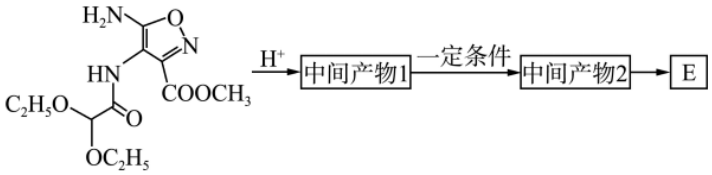
a.A 分子中存在 sp^2 杂化的碳原子

b.C 可以发生取代反应、加成反应、氧化反应

c.D 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

d.D 存在含有一个六元环的酯类同分异构体

（6）补充下列合成路线：合成 E 分三步进行，上图中③为取代反应，中间产物 2 和 E 互为同分异构体，请补充 E 的结构简式_____，并写出中间产物 1 在一定条件下生成中间产物 2 的化学方程式：_____。



21. “绿水青山就是金山银山”，研究消除氮氧化物污染对建设美丽家乡，打造宜居环境有重要意义。

（1）已知：$2NO(g)+O_2(g)=2NO_2(g)\quad \Delta H_1=-114kJ/mol$

$C(s)+O_2(g)=CO_2(g)\quad \Delta H_2=-393.5kJ/mol$

$N_2(g)+O_2(g)=2NO(g)\quad \Delta H_3=+181kJ/mol$

写出 C 与 NO_2 反应生成 N_2 的热化学方程式_____。

（2）已知：$4CO(g)+2NO_2(g)\rightleftharpoons 4CO_2(g)+N_2(g)\Delta H=-1200kJ/mol$。在 2L 恒容密闭容器中，投入 $0.2molNO_2$ 和 $0.4molCO$，经过一段时间后达到平衡状态，测得 CO 的转化率为 50%。该温度下，反应的平衡常数为_____。

（3）原煤经热解、冷却得到的煤焦可用于 NO 的脱除。热解温度为 $500℃$、$900℃$ 得到的煤焦分别用 $S-500$、$S-900$ 表示，相关信息如下表：

煤焦	元素分析/%		比表面积/$\left(cm^2\cdot g^{-1}\right)$
	C	H	
$S-500$	80.79	2.76	105.69
$S-900$	84.26	0.82	8.98

将 NO 浓度恒定的废气以固定流速通过反应器(图 1)。不同温度下，进行多组平行实验，测定相同时间内 NO 的出口浓度，可得 NO 的脱除率与温度的关系如图 2 所示。

[已知：*NO* 的脱除主要包含吸附和化学还原($\Delta H<0$)两个过程]

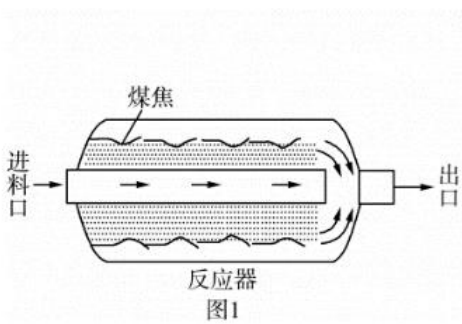


图1

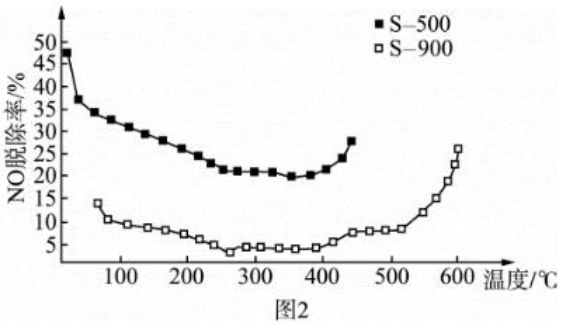


图2

①已知煤焦表面存在的官能团有利于吸附 NO，其数量与煤焦中氢碳质量比的值密切相关，比值小，表面官能团少。由图 2 可知，相同温度下，单位时间内$S-500$对 NO 的脱除率比$S-900$的高，可能原因是_____。(答两条)。

②350℃后，随着温度升高，单位时间内 NO 的脱除率增大的原因是_____。

（4）电解氧化吸收法：其原理如图 3 所示：

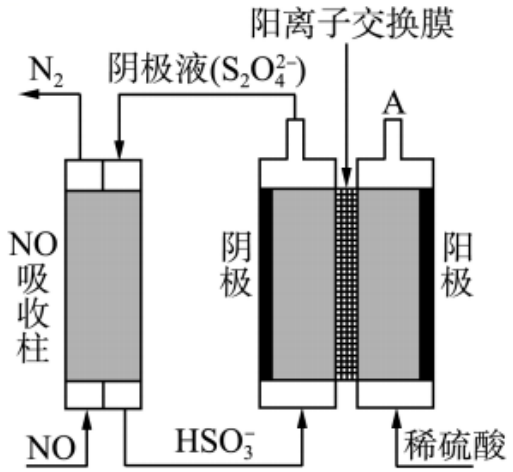


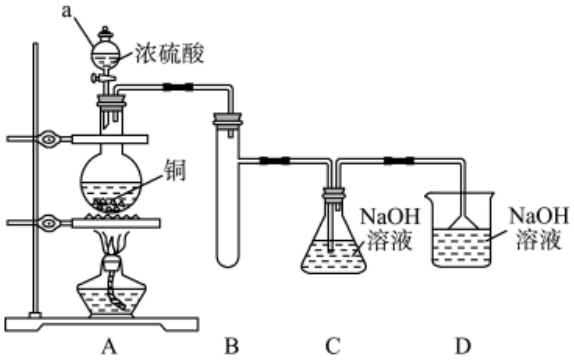
图 3

①从 A 口中出来的物质的是_____。

②写出电解池阴极的电极反应式_____。

23. 实验室探究$NaHSO_3$溶液与Cu^{2+}的反应。

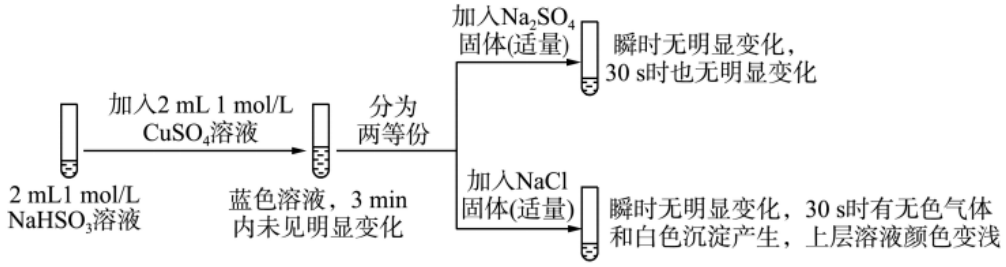
I.如下图所示制备$NaHSO_3$(经检验装置气密性良好)。



（1）仪器 a 的名称是_____。

（2）写出 C 中制备$NaHSO_3$的离子方程式_____。

II.探究$NaHSO_3$溶液与Cu^{2+}的反应，过程如下图所示：



已知：硫酸亚铜易溶于水。

回答下列问题：

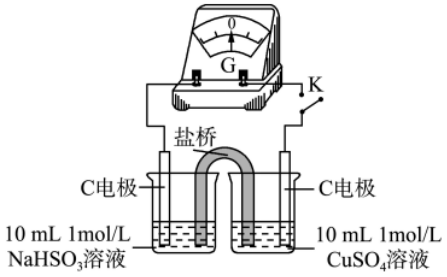
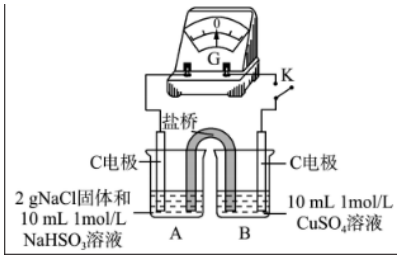
（3）加入 $NaCl$ 固体后产生的无色气体经检验为 SO_2，写出该检验的实验操作及现象：_____。(可选试剂：$0.1mol/LNaOH$ 溶液、$0.1mol/LKMnO_4$ 溶液、碘水)

（4）加入 $NaCl$ 固体后产生的白色沉淀经检验是 $CuCl$，说明发生了氧化还原反应。加入 $NaCl$ 固体发生反应的原因：

a. Cl^- 改变了 HSO_3^- 的还原性

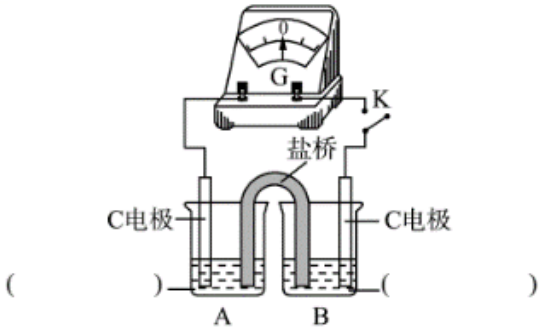
b. Cl^- 改变了的 Cu^{2+} 的氧化性

用原电池原理进行实验，探究上述可能的原因。

编号	实验 1	实验 2
实验		
现象	闭合开关 K，电流计指针发生微小偏转，烧杯中未见明显现象	闭合开关 K，电流计指针发生微小偏转，烧杯中未见明显现象

①由实验 1、2 可知原因 a 不合理，依据是_____。

②实验 3：用下图所示装置实验，B 中有白色沉淀生成，证明原因 b 合理。



i.补全上图电化学装置示意图：_____。

ii.写出 B 中的电极反应方程式_____。

iii.请从反应原理的角度解释原因：Cl^- 与 Cu^{2+} 的还原产物 Cu^+ 形成沉淀，_____，使 HSO_3^- 与 Cu^{2+} 的反应能够进行完全。

III.金能与浓硝酸发生微弱反应生成 Au^{3+}，短时间几乎观察不到金溶解。金易溶于“王水”[V(浓硝酸)：V(浓盐酸) $=1:3$]。

已知：$Au^{3+}+4Cl^-+H^+ \rightleftharpoons HAuCl_4$

（5）利用(4)中实验探究的结论，分析“王水”溶金的原理：_____。

参考答案

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.【答案】D

【解析】

【详解】A．二氧化碳中 C-O 键为极性键，正负电荷重心重合，是非极性分子，A 正确；

B．干冰为分子晶体，分子间只存在范德华力，B 正确；

C．冰中水分子间存在氢键和范德华力，但氢键作用力比范德华力强，C 正确；

D．该过程中无新物质生成，　物理变化，D 错误；

故选 D。

2.【答案】C

【解析】

【详解】A．新疆棉的主要成分为纤维素，纤维素属于天然高分子化合物，A 项正确；

B．新疆棉的主要成分为纤维素，其在环境中接触到的许多生物可使之分解、水解，使其很快降解，B 项正确；

C．纤维素和淀粉的分子式虽然都可以表示为$(C_6H_{10}O_5)_n$，但两者 n 值不同，两者不互为同分异构体，C 项错误；

D．新疆棉的主要成分是纤维素，新疆棉灼烧时产生烧纸的气味，蚕丝棉的主要成分为蛋白质，蚕丝棉灼烧时产生烧焦羽毛的特殊气味，现象不同，可用灼烧的方法鉴别新疆棉和蚕丝棉，D 项正确；

答案选 C。

3.【答案】C

【解析】

【详解】A．碲为 52 号元素，元素在元素周期表中位于 p 区，A 错误；

B．核素的表示方法为：元素符号左下角为质子数，左上角为质量数；质量数=质子数+中子数，$^{128}_{52}Te$ 原子核内中子数为 128-52=76，B 错误；

C．具有相同质子数，不同中子数的同一元素的不同核素互为同位素；^{112}Cd 与 ^{114}Cd 互为同位素，C 正确；

D．发电玻璃的发电原理是在玻璃表面涂抹一层碲化镉，使其具有光电转换功能，发电玻璃的发电过程是把光能转化为电能，D 错误；

故选 C。

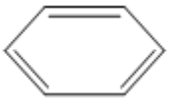
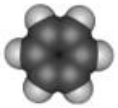
4.【答案】D

【解析】

【详解】A．氯气是双原子分子，电子式为$:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}:$，故 A 错误；

B．二氧化碳分子中碳原子的价层电子对数为 2，孤对电子对数为 0，VSEPR 模型为直线形，不是 V 形，故 B 错误；

C．镁原子的核电荷数为 12，原子结构示意图为，故 C 错误；

D．苯的结构简式为，分子结构模型为，故 D 正确；

故选 D。

5.【答案】A

【解析】

【详解】A．第一电离能：同周期从左往右第一电离能呈增大趋势，特例 IIA>IIIA，故 C>Be>B，A 正确；

B．同主族元素从上往下金属性逐渐增强，故：Li<Na<K，B 错误；

C．非金属性越强，气态氢化物热稳定性越高，非金属性 F>Cl>S，故热稳定性：HF>HCl>H_2S，C 错误；

D．同周期从左往右电负性逐渐增强，故电负性：Cl>S>P，D 错误；

故选 A。

6.【答案】B

【解析】

【详解】A．免洗消毒液的主要成分是能使蛋白质变性的体积分数 75%的酒精，消毒能力强，用酒精免洗消毒液洗手可以起到杀菌消毒的作用，故 A 正确；

B．氯化铵是强酸弱碱盐，在溶液中水解使溶液呈酸性，氯化铵溶液常用于焊接金属时除锈，则溶液除锈与氯化铵受热易分解无关，故 B 错误；

C．用糯米酿制米酒的过程为淀粉在酶的作用下发生水解反应生成葡萄糖，葡萄糖在酶的作用下发酵转变为乙醇，故 C 正确；

D．铁离子能与铜反应生成亚铁离子和铁离子，所以常用氯化铁溶液蚀刻电路板，故 D 正确；

故选 B。

7.【答案】C

【解析】

【详解】A．图 1 装置中试剂是稀盐酸和大理石反应生成二氧化碳气体，可用于制取 CO_2，但长颈漏斗下端在液面以上，没有形成液封，故 A 不符题意；

B．图 2 装置中除去 CO_2 中 HCI，可以把混合气体通入饱和碳酸氢钠溶液，导气管应长进短出，才能达到除杂目的，故 B 不符题意；

C．图 3 装置中装置图中向溶有足量氨气的饱和食盐水中通入二氧化碳，在冰水温度下发生反应，生成碳酸氢钠晶体和氯化铵，可以制备碳酸氢钠，故 C 符合题意；

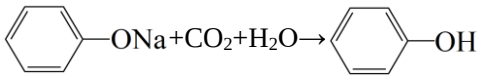
D．图 1 装置中碳酸氢钠固体受热分解过程中生成碳酸钠、二氧化碳和水，装置中生成的水会倒流炸裂试管，应试管口略向下倾斜，故 D 不符题意；

答案选 C。

8.【答案】B

【解析】

【详解】A．钠的还原性强，能与空气中的氧气迅速反应生成氧化钠，所以新切开的钠的光亮表面在空气中很快变暗，反应的方程式为 $4Na+O_2=2Na_2O$，故 A 正确；

B．二氧化碳与苯酚钠溶液反应生成苯酚和碳酸氢钠，反应的方程式为+NaHCO$_3$，故 B 错误；

C．氯化铝溶液与氨水反应生成氢氧化铝白色沉淀和氯化铵，反应的离子方程式为 $Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O=Al(OH)_3\downarrow+3NH_4^+$，故 C 正确；

D．氯化银的溶度积小于碘化银，向氯化银悬浊液中滴加碘化钾溶液产生黄色沉淀的反应为氯化银与碘化钾溶液反应生成碘化银和氯化钾，反应的离子方程式为 $AgCl(s)+I^-(aq)=AgI(s)+Cl^-(aq)$，故 D 正确；

故选 B。

9.【答案】A

【解析】

【详解】A．氢气与碘蒸气反应生成碘化氢气体的反应是气体体积不变的反应，增大压强，化学平衡不移动，则加压后颜色变深是因为浓度增大，不是因为平衡移动，故 A 符合题意；

B．新制氯水中存在如下平衡：$Cl_2+H_2O\rightleftharpoons H^++Cl^-+HClO$，向新制氯水中滴加氢氧化钠溶液，氢氧根离子中和酸，生成物的浓度减小，平衡向正反应方向移动，则溶液由浅黄绿色变为无色，该现象能用平衡移动原理解释，故 B 不符合题意；

C．水的电离是吸热过程，升高温度，平衡向右移动，水中离子浓度增大，则纯水电导率增大能用平衡移动原理解释，故 C 不符合题意；

D．由氨水的 pH 与浓度变化的关系可知，氨水中存在电离平衡，加水稀释时，电离平衡右移，氨水浓度变为原来的 10 倍时，ΔpH<1，则氨水的 pH 与浓度变化的关系能用平衡移动原理解释，故 D 不符合题意；

故选 A。

10.【答案】B

【解析】

【详解】A．根据反应方程式分析硝酸根中氮由+5 价降低到+4 价，10mol 硝酸根离子完全被还原转移 10mol 电子，由反应可知生成 2mol H_3AsO_4 转移 10mol 电子，则生成 1mol H_3AsO_4，则反应中转移电子的物质的量为 5 mol，A 正确；

B．若将该反应设计成原电池，分析化合价知 As_2S_3 中元素化合价均升高，应在负极，故可选用硝酸作电解质溶液、石墨作正极、 As_2S_3 作负极，B 错误；

C．NO_2 会污染环境，因此反应产生的 NO_2 可用 NaOH 溶液吸收，C 正确；

D．雄黄(As_4S_4)中 As 化合价为+2 价，雌黄(As_2S_3)As 化合价为+3 价，故雄黄转化为雌黄过程需要氧化剂，D 正确；

故选 B。

11.【答案】D

【解析】

【分析】由实验的实验现象可知，过量的碘化钾溶液与硫酸铁溶液混合时，铁离子与碘离子反应生成亚铁离子和碘离子的反应为可逆反应，反应的方程式为 $2Fe^{3+}+2I^-\rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$，反应后的溶液中含有钾离子、硫酸根离子、铁离子、亚铁离子、碘离子和单质碘。

【详解】A．由分析可知，铁离子与碘离子反应生成亚铁离子和碘离子的反应为可逆反应，，反应后的溶液中含有铁离子和碘离子，所以由实验①和②不能说明铁离子与碘离子没有发生反应，故 A 正确；

B．由分析可知，铁离子与碘离子反应生成亚铁离子和碘离子的反应为可逆反应，所以由实验③和④说明铁离子与碘离子发生反应，故 B 正确；

C．由分析可知，溶液混合时，碘化钾溶液过量，溶液中存在铁离子说明该反应为可逆反应，所以由实验①和③说明铁离子与碘离子发生的是可逆反应，故 C 正确；

D．由分析可知，溶液混合时，碘化钾溶液过量，溶液中存在碘离子不能说明该反应为可逆反应，所以由实验②和④不能说明铁离子与碘离子发生的是可逆反应，故 D 错误；

故选 D。

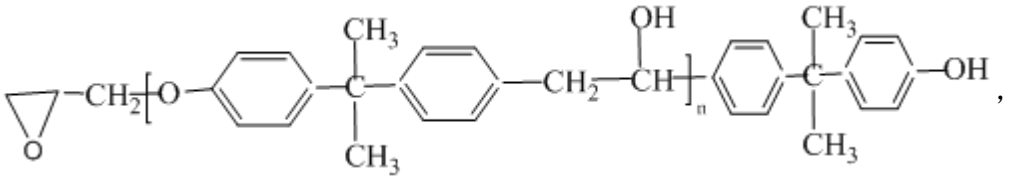
12.【答案】C

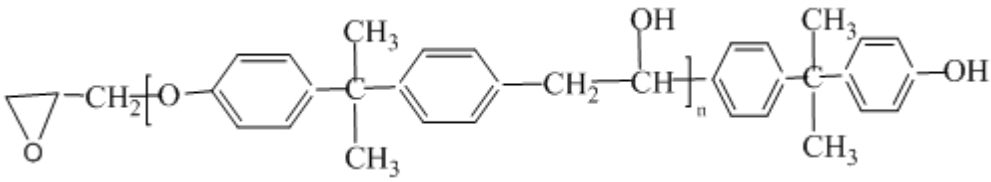
【解析】

【详解】A．由结构简式可知，X 分子中含有 4 类氢原子，核磁共振氢谱有 4 个吸收峰，故 A 错误；

B．由原子个数守恒可知，X 与 Y 反应生成 1molZ 的同时生成(n+2)mol 氯化氢，故 B 错误；

C．由结构简式可知，X 与 Y 反应生成 Z 的过程为 X 与 Y 发生縮聚反应生成


，


与 Y 发生取代反应生成 Z，则生成 Z 的过程中既有取代反应，也有聚合反应，故 C 正确；

D．苯酚分子中只含有 1 个羟基，和 Y 只能发生取代反应或环加成反应，不能发生縮聚反应，所以不能生成结构与 Z 相似的高分子，故 D 错误；

故选 C。

13.【答案】D

【解析】

【详解】A．金属镁与水反应生成 $Mg(OH)_2$，$Mg(OH)_2$ 会覆盖在镁条的表面阻止反应的继续进行，故实验 1 现象不明显，A 正确；

B．实验 2 比实验 1 现象更明显，可能是由于玻璃管空间狭小热量不易散失，导致温度升高，$Mg(OH)_2$ 的溶解度增大，覆盖在镁条的表面的 $Mg(OH)_2$ 溶解，不再阻止反应的进行，B 正确；

C．由于 HCO_3^- 可电离产生 H^+，从而破坏 $Mg(OH)_2$ 的生成，故实验 3 中 HCO_3^- 破坏了 $Mg(OH)_2$ 在镁条表面的沉积，增大了镁与水的接触面积，C 正确；

D．由题干信息可知实验 1 和实验 3 所得到的产物不同，故变量不唯一，不能由实验 1 和实验 3 可得出“碱性增强有利于加快镁与水反应速率”的结论，D 错误；

故选 D。

14.【答案】C

【解析】

【分析】钕铁硼废料中主要含 Nd、Fe、B，由信息及流程可知，加入稀盐酸，硼不与酸反应，则滤渣是硼，Fe 与盐酸反应生成气体为氢气，Nd 能与酸发生置换反应，反应为 $Fe+2HCl=FeCl_2+H_2\uparrow$、$2Nd+6HCl=2NdCl_3+3H_2\uparrow$，然后加过氧化氢可氧化亚铁离子，加 NaOH 调节 pH 使铁离子转化为氢氧化铁沉淀，滤液 2 中加草酸生成 $Nd_2(C_2O_4)_3\cdot 10H_2O$ 在氧气下焙烧得到 Nd_2O_3，以此来解答。

【详解】A．Fe 与盐酸反应生成气体为氢气，硼不与酸反应，则气体的主要成分是 H_2，滤渣是硼和其他不溶性杂质，A 正确；

B．往滤液 1 中加入 H_2O_2 的目的是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}，pH=4 时 Fe^{3+} 已经完全沉淀，则反应方程式为，$2Fe^{2+}+H_2O_2+4H_2O=2Fe(OH)_3\downarrow+4H^+$，B 正确；

C．若“调 $pH\approx 4$”与“氧化”顺序颠倒，即先氧化此时溶液显酸性，反应为 $2Fe^{2+}+H_2O_2+2H^+=2Fe^{3+}+2H_2O$，此时生成 Fe^{3+} 并未完全沉淀，且 Fe^{3+} 能够催化 H_2O_2 的分解，从而减小了 H_2O_2 的利用率，C 错误；

D．由图可知，设质量为 100g，含结晶水为 $100g\times\frac{180}{732}\approx 24.6g$，则 110℃时完全失去结晶水，然后 $Nd_2(C_2O_4)_3$ 在氧气中加热导致固体质量减少，此时剩余固体的摩尔质量为 732g/mol×51.9%=379.91g/mol，$Nd_2O_2CO_3$ 的摩尔质量为 380g/mol，则 500℃时剩余固体的主要成分是 $Nd_2O_2CO_3$，D 正确；

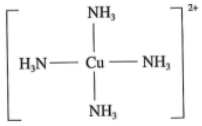
故答案为：C。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.【答案】（1） ①. 29 ②. $3d^{10}4s^1$

（2） ①. CuCl ②. 12

（3） ①.  ②. sp^3 ③. 离子晶体在极性较弱的乙醇中溶解度小 ④. 大于 ⑤. N、F、H 三种元素的电负性为：F>N>H，在 NF_3 中，共用电子对偏向 F，偏离 N 原子，使得氮原子上的孤电子对难与 Cu^{2+} 形成配位键

【解析】

【小问 1 详解】

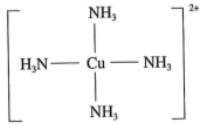
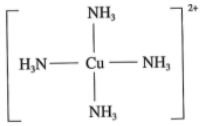
铜元素的原子序数为 29，核外电子数为 29，价电子排布式为 $3d^{10}4s^1$，由泡利不相容原理可知，同一原子中不可能有运动状态完全相同的电子，则基态铜原子有 29 种运动状态不相同的电子，故答案为：29；$3d^{10}4s^1$；

【小问 2 详解】

①由晶胞结构可知，晶胞中位于顶点和面心的氯原子个数为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$，位于体内铜原子个数为 4，则晶体的化学式为 CuCl，故答案为：CuCl；

②由晶胞结构可知，晶胞中位于顶点的氯原子与位于面心的氯原子的距离最近，则晶体中，每个氯原子周围与它最近且等距离的氯原子有 12 个，故答案为：12；

【小问 3 详解】

①四氨合铜离子中中心离子为铜离子，配位体为氨分子，铜离子与 4 个氨分子形成配位键，离子的结构简式为  ，故答案为：  ；

②水分子中氧原子的价层电子对数为 4，孤对电子对数为 2，氧原子的杂化轨道类型为 sp^3 杂化，故答案为：sp^3；

③$\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]SO_4\cdot H_2O$ 为易溶于水，难溶于有机溶剂的离子化合物，向深蓝色溶液中加入极性较弱的乙醇可降低 $\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]SO_4\cdot H_2O$ 的溶解度，便于晶体析出，故答案为：离子晶体在极性较弱的乙醇中溶解度小；

④由氢氧化铜沉淀与氨水反应生成四氨合铜离子可知，铜离子与氨分子的结合能力大于氢氧根离子，故答案为：大于；

⑤氮元素的电负性强于氢元素，氨分子中共用电子对偏向氮原子，易于氨分子中氮原子上的孤电子对与铜离子形成配位键，氟元素的电负性强于氮元素，三氟化氮中共用电子对偏向氟原子，不利于氨分子中氮原子上的孤电子对与铜离子形成配位键，所以铜离子能与氨分子结合形成四氨合铜离子，不能与三氟化氮形成配位键，故答案为：N、F、H 三种元素的电负性为：F>N>H，在 NF_3 中，共用电子对偏向 F，偏离 N 原子，使得氮原子上的孤电子对难与 Cu^{2+} 形成配位键。

17.【答案】（1）+6　（2）$FeO_2^-+2H_2O=Fe(OH)_3\downarrow+OH^-$

（3）$\frac{49bV}{w}\%$

（4）　①. 催化剂(加快过氧化氢分解反应的速率)　②. 另取一支试管，加入 2mL5%H_2O_2 溶液，再加入几滴实验III试管中的溶液，出现与实验III试管相同的现象(或者向实验III试管中再加入少量 5%H_2O_2 溶液出现试管中溶液立即变为棕褐色，一段时间后，逐渐产生大量使带火星木条复燃的气体，溶液颜色慢慢变浅现象)

（5）$2HCrO_6^-=Cr_2O_7^{2-}+H_2O+2O_2\uparrow$

（6）$Cr_2O_7^{2-}+3H_2O_2+8H^+=2Cr^{3+}+3O_2\uparrow+7H_2O$

【解析】

【分析】铬铁矿加入碳酸钠、氯酸钾熔融氧化，得到熔块，熔块　主要成分为 Na_2CrO_4、$NaFeO_2$、Na_2SiO_3、$NaAlO_2$、KCl 等可溶性盐，水浸后 $NaFeO_2$ 水解生成氢氧化铁沉淀过量得到滤渣 1 氢氧化铁和滤液 1，滤液 1 最终生成 $K_2Cr_2O_7$；

【小问 1 详解】

$K_2Cr_2O_7$ 中钾、氧元素化合价分别为+1、-2，化合物中正负化合价代数和为，则 Cr 元素的化合价是+6；

【小问 2 详解】

滤渣 1 为红褐色固体，说明 $NaFeO_2$ 水解生成氢氧化铁红褐色沉淀，$FeO_2^-+2H_2O=Fe(OH)_3\downarrow+OH^-$；

【小问 3 详解】

根据电子守恒可知，$Cr_2O_7^{2-}$~6e-~6$S_2O_3^{2-}$，则$K_2Cr_2O_7$的物质的量为

$\frac{1}{6}\times bmol/L\times V\times10^{-3}L\times\frac{250mL}{25.00mL}=\frac{5bV}{3}\times10^{-3}mol$，则产品中重铬酸钾的纯度为

$$\frac{\frac{5bV}{3}\times10^{-3}mol\times294g/L}{wg}\times100\%=\frac{49bV}{w}\%$$

【小问 4 详解】

由上述 I、II、III 实验现象可知，III 中一段时间后产生大量使带火星木条复燃的气体氧气，说明$K_2Cr_2O_7$在实验III中起催化剂(加快过氧化氢分解反应的速率)的作用；

催化剂改变反应速率，本身化学性质不变，实验还需要证明$K_2Cr_2O_7$在III反应前后化学性质不变，故需补充实验为：另取一支试管，加入 2mL5%H_2O_2溶液，再加入几滴实验III试管中的溶液，出现与实验III试管相同的现象(或者向实验III试管中再加入少量 5%H_2O_2溶液出现试管中溶液立即变为棕褐色，一段时间后，逐渐产生大量使带火星木条复燃的气体，溶液颜色慢慢变浅现象)；

【小问 5 详解】

总反应为过氧化氢生成水和氧气，在反应中$K_2Cr_2O_7$起催化作用，反应前后化学性质和质量不变，反应i中$Cr_2O_7^{2-}$转化为$HCrO_6^-$，则反应ii中$HCrO_6^-$会转化为氧气和$Cr_2O_7^{2-}$，故反应为：2$HCrO_6^-$=$Cr_2O_7^{2-}$+H_2O+2O_2↑；

【小问 6 详解】

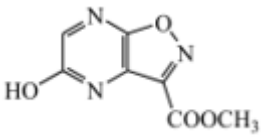
实验IV中为酸性$K_2Cr_2O_7$，反应后溶液颜色变为绿色，并产生大量使带火星木条复燃的气体，说明$Cr_2O_7^{2-}$参与反应和过氧化氢生成了 Cr^{3+}和氧气，反应为$Cr_2O_7^{2-}$+3H_2O_2+8H^+=2Cr^{3+}+3O_2↑+7H_2O。

19.【答案】（1）CH_3COOH

（2）氧化反应　（3）醛基、羧基

（4）$ClCH_2COOH+2NaOH\xrightarrow[\Delta]{H_2O}HOCH_2COONa+NaCl+H_2O$

（5）cd　（6）　①.

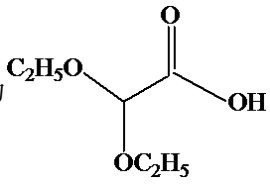


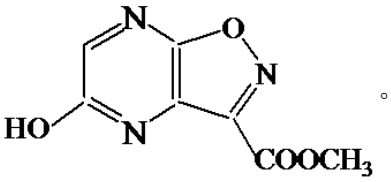
②.



【解析】

【分析】A 能与碳酸钠溶液产生二氧化碳，故 A 中含羧基，A 为CH_3COOH；A 在一定条件下生成 B，为取代反应，B 为$CH_2ClCOOH$；对比 C 经过反应②的产物结构，结合已知 i，可知 C 为含醛基，结构简式为：

$OHCCOOH$；D 由酯水解而来，D 为；E 到 F 为水解反应，对比分子式和结构可知 E 为

。

【小问 1 详解】

由分析可知 A 为CH_3COOH；

【小问 2 详解】

经过反应①，官能团由羟基变成醛基，发生了氧化反应；

【小问 3 详解】

由分析知 C 为$OHCCOOH$，官能团为醛基和羧基；

【小问 4 详解】

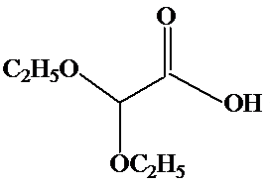
B 与氢氧化钠溶液的反应为卤代烃水解，方程式为：

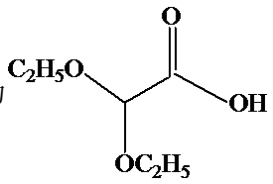
$$CH_2ClCOOH + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{H_2O} HOH_2CCOONa + NaCl + H_2O$$；

【小问 5 详解】

a．乙酸中碳原子杂化为 sp^2 和 sp^3，a 正确；

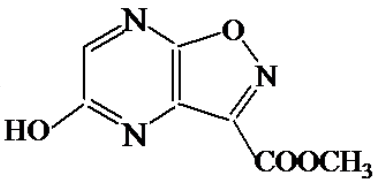
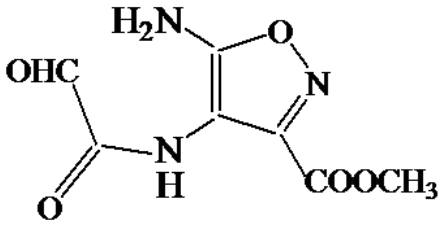
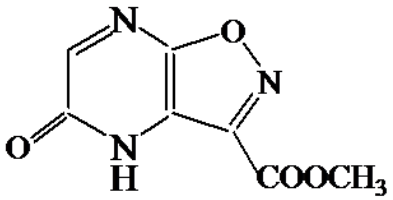
b．C 为$OHCCOOH$，可以发生取代反应、加成反应、氧化反应，b 正确；

c．D 为，不能使酸性高锰酸钾溶液褪色，c 错误；

d．D 为，不饱和度为 1，而六元环的酯类同分异构体不饱和度为 2，不满足，d 错误；

故选 cd。

【小问 6 详解】

由分析可知E的结构简式为，参照题中所给已知信息i，酸性条件下反应向相反反向进行，可推出中间产物I含醛基，结构简式为：，一定条件下生成中间产物II，可参照已知信息，反应位置是醛基和氨基发生反应，且中间产物II与E互为同分异构体，可知中间产物II的结构简式为：，故中间产物I转化为中间产物II的方程式为：



。

21.【答案】（1）$2C(s)+2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$ $\Delta H=-854kJ/mol$

（2）10 （3） ①. 热解温度高，S-900的煤焦氢炭比值小，表面官能团少，不利于NO吸附；S-900的比表面积小，吸附能力弱，不利于NO吸附 ②. 温度升高，反应速率增大

（4） ①. O_2和较浓的硫酸 ②. $2HSO_3^-+2H^++2e^-=S_2O_4^{2-}+2H_2O$

【解析】

【小问1详解】

反应的方程式为$2C(s)+2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$，将已知反应依次编号为①、②、③，由盖斯定律可知，②×2-①-③得反应$2C(s)+2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$，则$\triangle H=2\triangle H_2-\triangle H_1-\triangle H_3=2\times(-393.5kJ/mol)-(-114kJ/mol)-(+181kJ/mol)=-854kJ/mol$，反应的热化学方程式为$2C(s)+2NO_2(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2CO_2(g)$ $\triangle H=-854kJ/mol$；

【小问2详解】

根据题意可列出三段式：

	$4CO(g)$	$+2NO_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$4CO_2(g)$	$+$	$N_2(g)$
开始(mol/L)	0.2	0.1		0		0
转化(mol/L)	0.1	0.05		0.1		0.025
平衡(mol/L)	0.1	0.05		0.1		0.025

$K=\dfrac{c^4(CO_2)c(N_2)}{c^4(CO)c^2(NO_2)}=\dfrac{0.1^4\times0.025}{0.1^4\times0.05^2}=10$；

【小问3详解】

①由信息可知，煤焦表面存在的官能团有利于 NO 的吸附，由图可知，热解温度高，S-900 的煤焦 $\frac{H}{C}$ 比值小，表面官能团少，不利于一氧化氮吸附，对一氧化氮的脱除率小于 S-500；由表格数据可知，S-900 的比表面积小，吸附能力弱，不利于一氧化氮吸附，对一氧化氮的脱除率小于 S-500；

②由图可知，350℃后，随着温度升高，反应速率加快，一氧化氮的脱除率增大；

【小问 4 详解】

①从电解氧化法吸收的原理图可知，和 A 口相连的电极是阳极室，通入的是稀硫酸，而阴极室通入的是 HSO_3^- 溶液，出来的是 $S_2O_4^{2-}$。则根据电极放电顺序，可知阳极是 OH^-失去电子发生氧化反应，生成水和氧气，而 H^+通过阳离子交换膜进入到阴极室，和 HSO_3^- 反应生成 $S_2O_4^{2-}$ 和水，所以整个电解过程中阳极室中的水减少，则阳极室的硫酸浓度会变大，故从 A 口中出来的物质是氧气和浓度变大的硫酸。

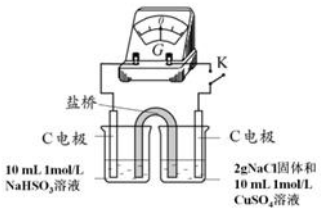
②从分析可知，H^+通过阳离子交换膜进入到阴极室，和 HSO_3^- 反应生成 $S_2O_4^{2-}$ 和水，从 HSO_3^- 到 $S_2O_4^{2-}$ 是化合价降低的过程，得到电子发生了还原反应，则电解池的阴极的电极反应室为 $2HSO_3^- + 2H^+ + 2e^- = S_2O_4^{2-} + 2H_2O$。

23. 【答案】（1）分液漏斗

（2）$SO_2+OH^-=HSO_3^-$

（3）将产生的气体通入到装有少量碘水的试管中，若溶液褪色，则证明生成的气体是 SO_2；将产生的气体通入到装有少量 0.1mol/L$KMnO_4$ 溶液的试管中，若溶液褪色，则证明生成的气体是 SO_2

（4） ①. 实验 2 中 A 烧杯加入氯化钠固体后，电流计和溶液中均未发生明显变化或与实验 1 现象相同 ②.



③. $Cu^{2+}+Cl^-+e^-=CuCl\downarrow$ ④. 降低 $c(Cu^+)$，可以提高 Cu^{2+}的氧化性

（5）生成 $HAuCl_4$ 或 $AuCl_4^-$，降低 $c(Au^{3+})$的浓度，增强 Au 的还原性，使 Au 与 HNO_3 的反应能够进行完全

【解析】

【小问 1 详解】

仪器 a 为：分液漏斗；

【小问 2 详解】

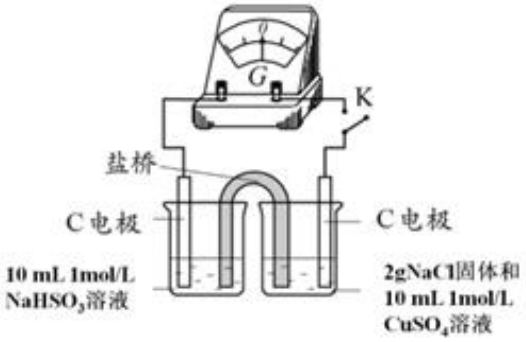
二氧化硫与氢氧化钠溶液反应制备 $NaHSO_3$ 的离子方程式为：$SO_2+OH^-=HSO_3^-$；

【小问 3 详解】

根据所提供试剂，可利用二氧化硫的还原性，故可选试剂为高锰酸钾溶液或碘水。检验方法为：将产生的气体通入到装有少量碘水的试管中，若溶液褪色，则证明生成的气体是 SO_2；将产生的气体通入到装有少量 0.1mol/L$KMnO_4$ 溶液的试管中，若溶液褪色，则证明生成的气体是 SO_2；

【小问 4 详解】

对比实验 1 和实验 2，在 $NaHSO_3$ 溶液附近添加 NaCl 固体后电流计和溶液中均未发生明显变化（或与实验 1 现象相同），可知氯离子并没有改变 HSO_3^- 的还原性，故答案为：实验 2 中 A 烧杯加入氯化钠固体后，电流计和溶液中均

未发生明显变化或与实验 1 现象相同；要证明原因 b 合理，在其他条件均不变的情况下，在 $CuSO_4$ 溶液附近添加氯化钠固体，补全化学装置图为：

；B 中的电极附近 Cu^{2+}被还原，转变为 CuCl，反应为：$Cu^{2+}+Cl^-+e^-=CuCl\downarrow$；添加氯化钠后，$Cu^{2+}$的还原产物 Cu^+与 Cl^-生成 CuCl 沉淀，使 $c(Cu^+)$降低，可以提高 Cu^{2+}的氧化性，使 HSO_3^-与 Cu^{2+}的反应能够进行完全，故答案为：降低 $c(Cu^+)$，可以提高 Cu^{2+}的氧化性；

【小问 5 详解】

Au 与浓硝酸反应微弱，在浓硝酸中添加浓盐酸，即添加了氯离子后 Au 生成 $HAuCl_4$或 $AuCl_4^-$ $AuCl_4^-$，与（4）中实验结论类似，Cl^-的加入改变了金的还原性，与 Au^{3+}结合，降低 $c(Au^{3+})$的浓度，增强 Au 的还原性，使 Au 与 HNO_3的反应能够进行完全，故答案为：生成 $HAuCl_4$或 $AuCl_4^-$，降低 $c(Au^{3+})$的浓度，增强 Au 的还原性，使 Au 与 HNO_3的反应能够进行完全。