

高三化学

2023.11

考试时间：90 分钟 总分 100 分

命题人：谢婷婷

审题人：王广利

窦金雨

刘纯

班级_____


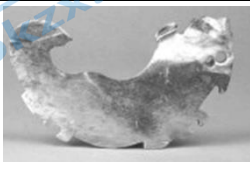


姓名_____

学号_____

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 N 14 Na 23 Al 27 Si 28 Fe 56

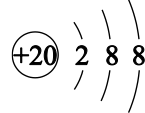

第一部分

1. 文物是人类宝贵的历史文化遗产。按制作文物的主要材料分类，下列文物属于金属文物的是

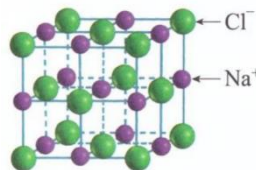
文物				
选项	A. 青铜亚长牛尊	B. 虎形玉佩	C. 甲骨片	D. 竖线划纹黑陶尊

2. 我国科研团队对嫦娥五号月壤的研究发现，月壤中存在一种含“水”矿物 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ 。

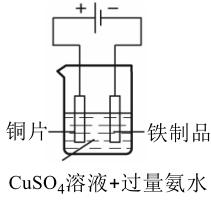
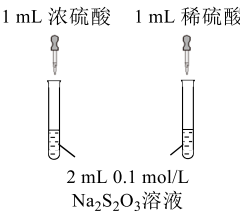
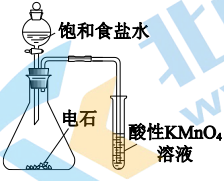

下列化学用语或图示表达不正确的是

A. —OH 的电子式： $\cdot\ddot{\text{O}}\text{:H}$ B. Ca^{2+} 的结构示意图：C. PO_4^{3-} 的空间填充模型：D. H_2O 的 VSEPR 模型：

3. 解释下列事实所用的化学用语不正确的是

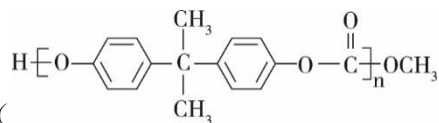
A. 酚酞滴入 Na_2CO_3 溶液中，溶液变红： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ B. 铜片放入浓硝酸中，产生红棕色气体： $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ C. 钢铁发生吸氧腐蚀，负极反应： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ D. SO_2 通入溴水中，溶液褪色： $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ 4. NaCl 的晶胞结构如图所示。下列说法不正确的是A. NaCl 属于离子晶体B. 每个晶胞中平均含有 4 个 Na^+ 和 4 个 Cl^- C. 每个 Na^+ 周围有 6 个紧邻的 Cl^- 和 6 个紧邻的 Na^+ D. Na^+ 和 Cl^- 间存在较强的离子键，因此 NaCl 具有较高的熔点

10. 下列实验能达到实验目的的是

A. 在铁制品上镀铜	B. 探究浓度对反应速率的影响	C. 检验乙炔具有还原性	D. 制备 NH_4Cl 固体
			

11. 利用如图装置（夹持装置略）进行实验，X、Y 中所选试剂不能达到实验目的的是

选项	实验目的	试剂 X	试剂 Y
A	比较非金属性： $\text{Cl} > \text{Br} > \text{S}$	NaBr 溶液	H_2S 溶液
B	吸收 CO_2 中混有的 SO_2 并检验其是否已除尽	酸性 KMnO_4 溶液	品红溶液
C	检验 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ 与 NaOH 醇溶液共热的产物乙烯	水	酸性 KMnO_4 溶液
D	检验 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓硫酸共热的产物乙烯	NaOH 溶液	酸性 KMnO_4 溶液

12. 聚碳酸酯（ $\text{H} \left[\text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) \right]_n \text{OCH}_3$ ）的透光率良好。它可制作车、船、飞机的挡风玻璃，

以及眼镜片、光盘、唱片等。它可用绿色化学原料 $\text{X}(\text{CH}_3\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3)$ 与另一原料 Y 反应制得，同时生成甲醇。下列说法不正确的是

- A. Y 的分子结构中有 2 个酚羟基
 B. Y 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_2$
 C. X 的核磁共振氢谱有 1 个吸收峰
 D. X、Y 生成聚碳酸酯发生的是缩聚反应

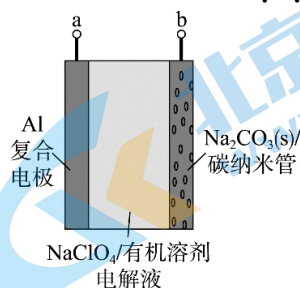
13. 下列设计的实验方案能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	证明“84”消毒液的氧化能力随溶液 pH 的减小而增强	将“84”消毒液(含 NaClO)滴入品红溶液中，褪色缓慢，若同时加入食醋，红色很快褪为无色
B	证明反应速率与反应物浓度有关	用 $5\text{mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的草酸溶液，分别加入 $2\text{mL } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的酸性高锰酸钾溶液，观察褪色快慢
C	检验 Na_2SO_3 晶体是否已氧化变质	将 Na_2SO_3 样品溶于稀硝酸后，滴加 BaCl_2 溶液，观察是否有沉淀生成
D	证明金属铁比铜活泼	将铜粉加 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中

14.我国科学家利用 Na_2CO_3 和碳纳米管组装“无 Na 预填充”的 $\text{Na}-\text{CO}_2$ 二次电池（如下图所示）。b 电极中的碳纳米管可作导体、反应物和 CO_2 通道等。

电池的总反应 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 3\text{CO}_2\uparrow + 4\text{Na}$ 。下列关于该电池的说法不正确的是

- A.不能用水配制电解液
 B.电池组装后，在使用前必须先充电
 C. 放电时，电解液中的 Na^+ 向 a 电极移动
 D. 充电时，b 极反应为 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C} - 4\text{e}^- = 4\text{Na}^+ + 3\text{CO}_2\uparrow$



第二部分（非选择题）

15.请书写下列化学反应方程式

(1) 铜与浓硫酸反应（化学方程式）

(2) 电解硫酸铜溶液（化学方程式）

(3) 固固加热法实验室制氨气（化学方程式）

(4) 铜与浓硝酸（离子方程式）

(5) 实验室以二氧化锰制氯气（离子方程式）

(6) 少量二氧化硫气体通入氨水中（离子方程式）

(7) 甲醇（ CH_3OH ）碱性燃料电池的负极反应。（离子方程式）

(8) 已知： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -484 \text{ kJ/mol}$

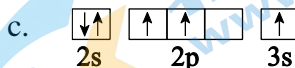
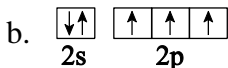
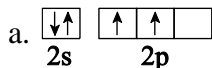
$2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -1348 \text{ kJ/mol}$

在催化剂作用下， $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，该反应的热化学方

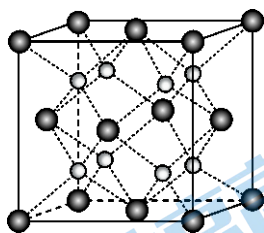
程式是_____

16. 向 CoCl_2 溶液中滴加过量的氨水得到含有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的溶液。

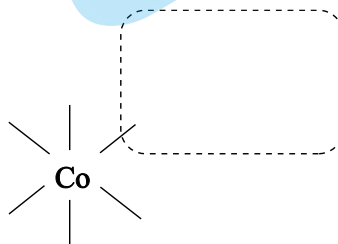
- (1) 基态 Co^{2+} 的价层电子排布式为_____。
 (2) 基态 Cl^- 占据的最高能级的电子云轮廓图的形状是_____。
 (3) O、N、H 的电负性由大到小的顺序是_____。
 (4) 下列状态的氮中，电离最外层一个电子所需能量最小的是_____ (填序号)。



(5) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的晶胞结构示意图如下。



○ Cl^-
 ● $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

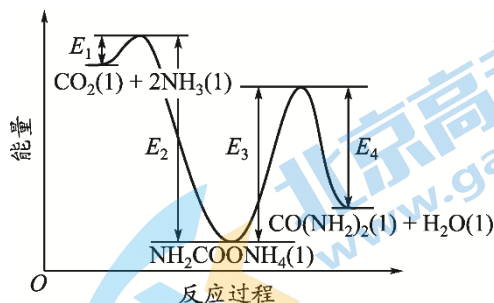


- ① 在上图虚线框内画出 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 中一个 NH_3 的结构式。
 ② 比较 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角: NH_3 _____ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (填“>”“<”或“=”)，原因是_____。
 ③ 该立方晶胞的边长为 $a \text{ cm}$ ，阿伏加德罗常数为 N_A ， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的摩尔质量为 $M \text{ g/mol}$ ，则该晶体的密度为_____ g/cm^3 。

(6) 二十世纪初，工业上以 CO_2 和 NH_3 为原料在一定温度和压强下合成尿素。反应分两步：

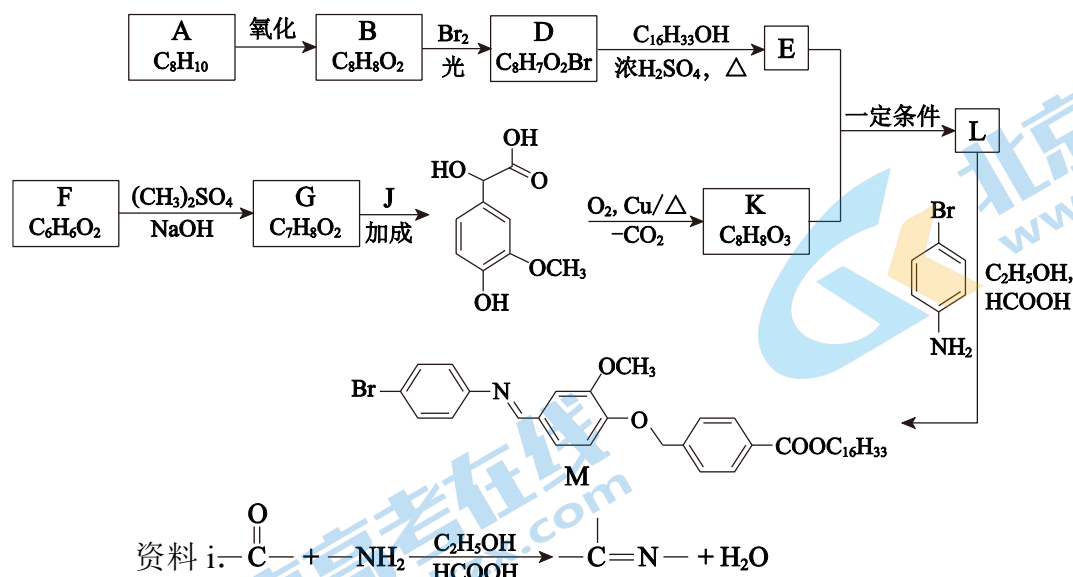
- i. CO_2 和 NH_3 生成 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$;
 ii. $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 分解生成尿素。

结合反应过程中能量变化示意图，
 下列说法正确的是_____ (填序号)。

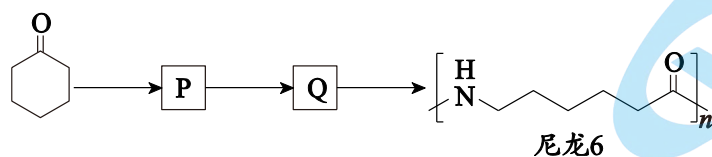
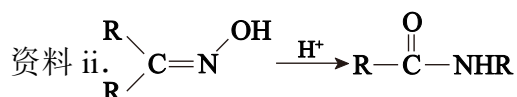


- a. 活化能: 反应 i < 反应 ii
 b. i 为放热反应, ii 为吸热反应
 c. $\text{CO}_2(\text{l}) + 2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = E_1 - E_4$

17. 我国科学家合成了结构新颖的化合物 M，为液晶的发展指明了一个新的方向。M 的合成路线如下：



- (1) A 是苯的同系物，苯环上只有一种环境的氢原子。A 的结构简式是_____。
- (2) B 的官能团的名称是_____。
- (3) B→D 的反应类型是_____。
- (4) J 的结构简式是_____。
- (5) 下列有关 K 的说法正确的是_____ (填序号)。
 - a. 与 FeCl₃ 溶液作用显紫色
 - b. 含有醛基、羟基和醚键
 - c. 存在含有苯环和碳碳双键的酯类同分异构体
- (6) E 与 K 生成 L 的化学方程式是_____。
- (7) 依据资料 i 和资料 ii，某小组完成了尼龙 6 的合成设计。



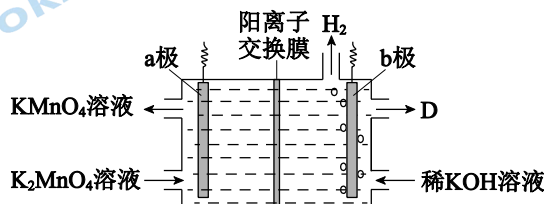
P、Q 的分子式都是 C₆H₁₁ON，Q 含有 1 个七元环。P 的结构简式是_____，生成尼龙 6 的化学方程式是_____。

18. KMnO_4 在实验室和工业上均有重要应用，其工业制备的部分工艺如下：

- I. 将软锰矿（主要成分 MnO_2 ）粉碎后，与 KOH 固体混合，通入空气充分焙烧，生成暗绿色熔融态物质。
- II. 冷却，将固体研细，用稀 KOH 溶液浸取，过滤，得暗绿色溶液。
- III. 向暗绿色溶液中通入 CO_2 ，溶液变为紫红色，同时生成黑色固体。
- IV. 过滤，将紫红色溶液蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤，干燥，得 KMnO_4 固体。

资料： K_2MnO_4 为暗绿色固体，在强碱性溶液中稳定，在近中性或酸性溶液中易发生歧化反应（ Mn 的化合价既升高又降低）。

- (1) I中，粉碎软锰矿的目的是_____。
- (2) I中，生成 K_2MnO_4 的化学方程式是_____。
- (3) II中，浸取时用稀 KOH 溶液的原因是_____。
- (4) III中， CO_2 和 K_2MnO_4 在溶液中反应的化学方程式是_____。
- (5) 将 K_2MnO_4 溶液采用惰性电极隔膜法电解，也可制得 KMnO_4 。装置如下图：



- ① b 极是_____极（填“阳”或“阴”），D 是_____。
 - ② 结合电极反应式简述生成 KMnO_4 的原理：_____。
 - ③ 传统无膜法电解时，锰元素利用率偏低，与之相比，用阳离子交换膜可以提高锰元素的利用率，其原因是_____。
 - (6) 用滴定法测定某高锰酸钾产品的纯度，步骤如下：
已知： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
摩尔质量： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $134 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ KMnO_4 $158 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - i. 称取 a g 产品，配成 50 mL 溶液。
 - ii. 称取 b g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，置于锥形瓶中，加蒸馏水使其溶解，再加入过量的硫酸。
 - iii. 将锥形瓶中溶液加热到 $75^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ ，恒温，用i中所配溶液滴定至终点，消耗溶液 V mL（杂质不参与反应）。
- 产品中 KMnO_4 的质量分数的表达式为_____。

19. 用 FeCl_3 酸性溶液脱除 H_2S 后的废液，通过控制电压电解得以再生。某同学使用石墨电极，在不同电压 (x) 下电解 $\text{pH}=1$ 的 0.1mol/L 的 FeCl_2 溶液，研究废液再生机理。记录如下 (a 、 b 、 c 代表电压数值)：

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
I	$x \geq a$	电极附近出现黄色，有气泡产生	有 Fe^{3+} 、有 Cl_2
II	$a > x \geq b$	电极附近出现黄色，无气泡产生	有 Fe^{3+} 、无 Cl_2
III	$b > x > 0$	无明显变化	无 Fe^{3+} 、无 Cl_2

(1) 写出 FeCl_3 酸性溶液脱除 H_2S 的离子反应方程式_____。

(2) 用 KSCN 检验出 Fe^{3+} 的现象是_____。检验 Fe^{2+} 所需试剂为_____。

(3) I 中， Fe^{3+} 产生的原因可能是 Cl^- 在阳极放电，生成的 Cl_2 将 Fe^{2+} 氧化。写出有关反应：

_____。

(4) 由 II 推测， Fe^{3+} 产生的原因还可能是 Fe^{2+} 在阳极放电，原因是 Fe^{2+} 具有_____性，阳极反应方程式为_____。

(5) II 中虽未检验出 Cl_2 ，但 Cl^- 在阳极是否放电仍需进一步验证。电解 $\text{pH}=1$ 的 NaCl 溶液做对照实验，记录如下：

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
IV	$a > x \geq c$	无明显变化	有 Cl_2
V	$c > x \geq b$	无明显变化	无 Cl_2

① NaCl 的浓度是_____ mol/L

② IV 中检测 Cl_2 的实验方法_____。

③ 与 II 对比，得出的结论 (写出两点)：_____。