

2022 届高考化学一轮复习测试卷（河北地区使用）

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Cl-35.5 S-32
Cr-52 Fe-56

一、单项选择题：本题共 9 小题，每小题 3 分，共 27 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. 化学与生活密切相关。下列叙述不涉及氧化还原反应的是()

- A. 充有 H_2 的“喜羊羊”娃娃遇明火发生爆炸
- B. 葡萄糖被人体吸收利用提供能量
- C. 锻打铁制品时将红热的铁制品投入水中淬火
- D. 利用明矾溶液清除铜镜表面的铜锈

2. 下列说法错误的是()

A. 氨基的电子式为 $H:\overset{\cdot\cdot}{N}:H$

B. 甲烷与 C_7H_{16} 必互为同系物

C. 红磷和白磷互为同素异形体

D. 反应 $NH_3(g) + HCl(g) \rightleftharpoons NH_4Cl(s)$ 在室温下能自发进行，该反应的 $\Delta H > 0$

3. N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是()

A. 284 g Na_2SO_4 和 Na_2HPO_4 固体混合物中，阴离子总数小于 $2N_A$

B. $0.1N_A$ 个 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子的质量为 10.7 g

C. 常温下，pH=2 的盐酸中的 H^+ 总数为 $0.01N_A$

D. 14 g 聚乙烯($[-CH_2-CH_2-]_n$)含有的质子数目为 $8N_A$

4. 下列说法正确的是()

A. 二氧化硫可以使石蕊试液褪色

B. 青石棉 $[Na_2Fe_5Si_8O_{22}(OH)_2]$ 可表示为 $Na_2O \cdot 3FeO \cdot Fe_2O_3 \cdot 8SiO_2 \cdot H_2O$

C. 铝热法应用很普遍，可冶炼 Mn、Mg、W 等金属

D. 无水 $CoCl_2$ 吸水会变为蓝色，可用于判断变色硅胶是否吸水

5. 下列说法不正确的是()

A. 25 °C 时，pH=4 的盐酸、pH=10 的 NaOH 溶液中水电离出 $c(H^+)$ 均为 $10^{-10} mol \cdot L^{-1}$

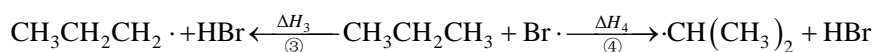
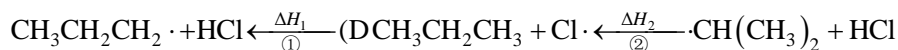
B. 25 °C 时，加水稀释 $0.1 mol \cdot L^{-1} NaHCO_3$ 溶液，溶液中所有离子浓度均减小

C.等体积、等浓度的盐酸和醋酸溶液分别加入 NaOH 溶液至中性，所得溶液中

$$c(\text{Cl}^-) \neq c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$$

D.25 °C时，pH 均等于 3 的醋酸溶液和盐酸等体积混合后，溶液的 pH 不变

6.已知：



[以下微粒均为气体状态；稳定性： $\cdot\text{CH}(\text{CH}_3)_2 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$]

下列说法正确的是()

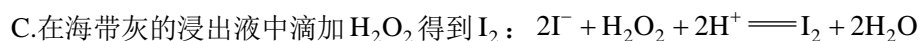
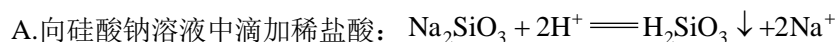
A. $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_4$

B. $E(\text{H}-\text{Cl}) - E(\text{H}-\text{Br})$ 可表示为 $\Delta H_1 - \Delta H_3$

C. $\Delta H_2 > \Delta H_1$

D.升高温度，活化能降低，化学反应速率增大

7.下列反应的离子方程式书写正确的是()



8.X、Y、Z、M、N、O、P 七种短周期主族元素的原子序数依次增大，其中五种元素在周期表中的相对位置如图所示，X 的一种同位素常被用来测定文物年代，O 元素的最高价氧化物的水化物为强酸。下列说法正确的是()

			X	Y
Z		N		O

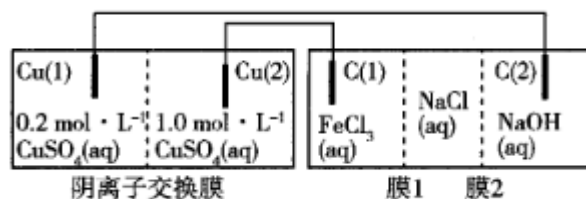
A.X 的最高价含氧酸是弱酸，M 元素的最高价氧化物的水化物是强碱

B.P 的单质通入 Z 的最高价氧化物的水化物的溶液中，发生氧化还原反应生成两种 Z 盐

C.Y、O 两种元素的最简单氢化物的还原性： $\text{Y} > \text{O}$

D.N 单质只能与稀硫酸等非氧化性酸反应产生氢气，不能与氢氧化钠溶液反应

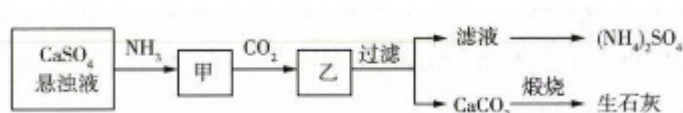
9.浓差电池是利用物质的浓度差产生电势的一种装置，将两个完全相同的电极浸入两个溶质相同但浓度不同的电解质溶液中构成的浓差电池，称为双液浓差电池。模拟工业上采用电渗析法实现海水淡化（用氯化钠溶液代替海水），装置如图所示。下列说法错误的是（ ）



- A. Cu(1)极为负极，C(1)极发生氧化反应
- B. 膜1为阳离子交换膜，膜2为阴离子交换膜
- C. C(2)极反应为 $2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 当 Cu(2) 极的质量增加 3.2g 时，理论上 NaCl 溶液中减少 5.85 g NaCl

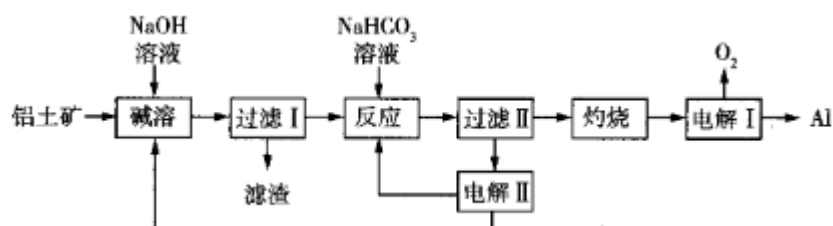
二、不定项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有一项或两项符合题目要求。若正确答案只包括一个选项，多选时，该小题得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得 4 分，但只要选错一个，该小题得 0 分。

10.某工厂用 CaSO_4 、 NH_3 、 H_2O 、 CO_2 制备 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，其工艺流程如图所示，下列推断合理的是（ ）



- A. 向甲中通入 CO_2 可增大 $c(\text{NH}_4^+)$ 和 $c(\text{SO}_4^{2-})$
- B. $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3$ 的过程中 NH_3 作反应的催化剂
- C. 颠倒 NH_3 和 CO_2 的通入顺序不影响生产效率
- D. 由滤液得到 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体的操作为蒸干滤液

11.铝是应用广泛的金属。以铝土矿(主要成分为 Al_2O_3 ，含少量和 SiO_2 和 Fe_2O_3 等杂质)为原料制备铝的一种工艺流程如图所示：

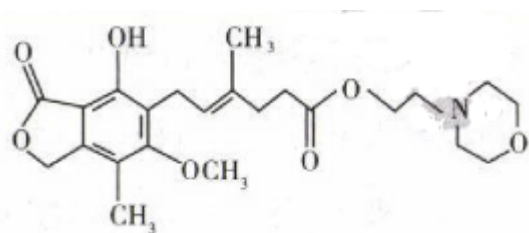


已知： SiO_2 在“碱溶”时转化为铝硅酸钠沉淀。

下列说法错误的是()

- A. 将铝土矿粉碎可以提高碱溶速率以及铝土矿的利用率
- B. 过滤I得到的滤液中存在的阴离子主要为 OH^- 、 AlO_2^-
- C. 加入 NaHCO_3 溶液时发生的主要反应之一为 $\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow$
- D. 电解I和电解II过程中阳极一侧均产生 O_2

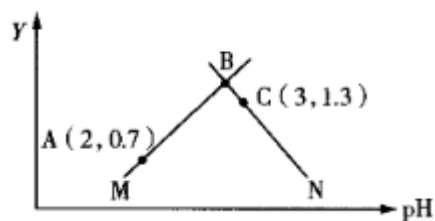
12. 霉酚酸酯是器官移植中抑制细胞增殖最常用的药物，结构如图所示，下列有关说法错误的()



- A. 其分子式为 $\text{C}_{23}\text{H}_{31}\text{O}_7\text{N}$
- B. 能发生加成、取代、氧化反应
- C. 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- D. 1 mol 霉酚酸酯分子可与 4 mol NaOH 反应

13. 常温下往某二元弱酸 H_2A 溶液中滴加 NaOH 溶液，所得混合溶液中粒子浓度与 pH 的变

化关系如图所示[Y 代表 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ 或 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$]。下列有关说法错误的是()

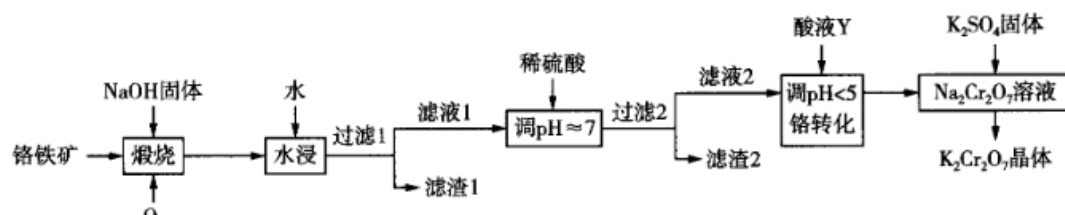


- A. 曲线 M 表示 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ 与 pH 的变化关系
- B. H_2A 的一级电离平衡常数 $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-1.3}$
- C. 常温下 B 点溶液 $\text{pH} = 5.6$
- D. 常温下 NaHA 溶液显碱性

三、非选择题：共 57 分。第 14~16 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 17~18 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。


14. (14 分) 铬铁矿的主要成分可表示为 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, 还含杂质 SiO_2 。以铬铁矿为原料制备重铬酸钾 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 晶体的工艺流程如图:



回答下列问题:

(1) 基态 Fe^{3+} 的核外电子排布式为_____；结合电子排布式分析 Fe^{3+} 比 Co^{3+} 氧化性弱的原因: _____。

(2) 煅烧铬铁矿后生成 Na_2CrO_4 和 NaFeO_2 , 已知 NaFeO_2 遇水强烈水解, NaFeO_2 水解的离子方程式是_____；滤液 1 中的主要阴离子有_____。

(3) 酸液 Y 是_____；流程中若除去  这一操作,

产品中可能含有的杂质是_____。

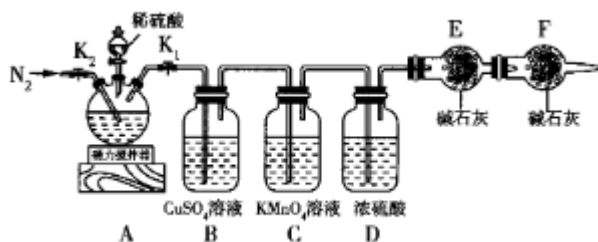
(4) 为了防止铬对环境造成污染, 排出的含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 酸性废水需要进行处理, 可用焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为毒性较低的 Cr^{3+} , 室温下再调节溶液 $\text{pH}=8$, 生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀, 分离出污泥, 检测废水中 Cr^{3+} 的质量浓度约为 $2.6 \times 10^{-8} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。则:

① $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 参加反应的离子方程式为_____。

② 室温下 $K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3]=$ _____。

③ 分离出的污泥可以加入到流程中的_____过程, 以回收利用, 其目的是_____。

15. (14 分) 某铁矿石主要成分为 FeS_2 和 FeCO_3 , 实验室为测定 FeS_2 和 FeCO_3 的物质的量之比, 利用如图所示装置进行实验。



实验步骤如下：

I.按图示连接仪器，检查装置气密性后加入药品；

II.打开 K_1 、 K_2 ，通入一段时间氮气，关闭 K_1 、 K_2 ，取下干燥管快速称量其质量(m_1)后再连接好装置；

III.打开 K_1 和分液漏斗活塞，向三颈烧瓶中慢慢滴加足量已经除去 O_2 的稀硫酸（其他杂质与稀硫酸不反应，且无还原性物质），待反应完成后，打开 K_2 通入一段时间氮气；

IV.关闭 K_1 、 K_2 ，取下三颈烧瓶过滤、洗涤，将滤液与洗涤液合并配制成 100 mL 溶液备用；

V.取下上述步骤II中的干燥管并称量其质量(m_2)；

VI.取配制好的滤液 25 mL 于锥形瓶中，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液滴定。

回答下列问题：

(1) 步骤II中通入氮气的主要目的是_____，需要称重的干燥管是_____ (填“E”或“F”)。

(2) 实验过程中发现装置 B 中有黑色沉淀生成，写出装置 A 中 FeS_2 与稀硫酸反应的化学方程式_____。

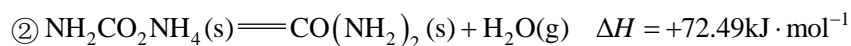
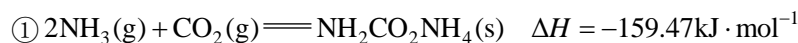
(3) 装置 C 的作用是_____。

(4) 步骤IV中过滤操作要迅速，否则会使测得的 FeS_2 的含量_____ (填“偏高”或“偏低”)。检验沉淀是否洗涤干净，可采取的操作是_____。

(5) 步骤VI中发生反应的离子方程式为_____。

(6) 若上述实验中 $m_2 - m_1 = 2.2 \text{ g}$ ，步骤VI消耗 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液 45mL，则该矿石样品中 $n(\text{FeS}_2) : n(\text{FeCO}_3) =$ _____。

16. (14 分) 工业上以 CO_2 与 NH_3 为原料合成尿素，主要反应如下：



(1) 反应 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在恒温、恒容的密闭容器中，下列条件中可以判断反应

$2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 已经达到平衡状态的是_____。

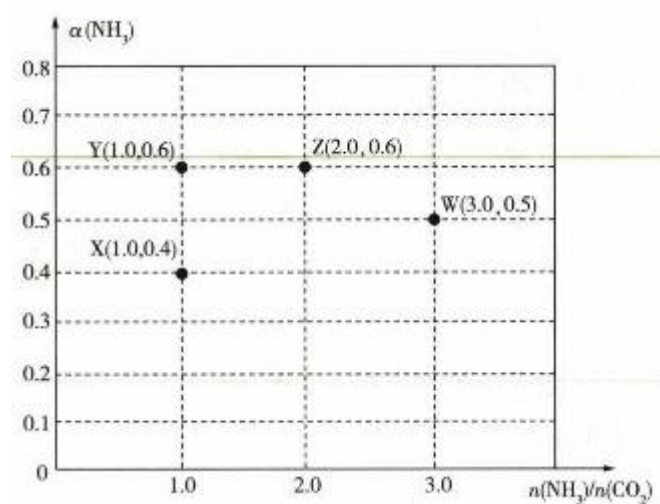
a. $c(\text{NH}_3):c(\text{CO}_2):c(\text{H}_2\text{O})=2:2:1$

b. 混合气体的平均相对分子质量不再变化

c. 单位时间内生成 $2n \text{ mol NH}_3$ 的同时, 消耗 $n \text{ mol H}_2\text{O}$

d. 混合气体的密度不再改变

(3) 在固定体积的密闭容器中, 使用某种催化剂, 改变原料气配比 $[n(\text{NH}_3)/n(\text{CO}_2)]$ 进行多组实验(各组实验的温度可能相同, 也可能不同), 测得的 NH_3 平衡转化率 $\alpha(\text{NH}_3)$ 如图所示:

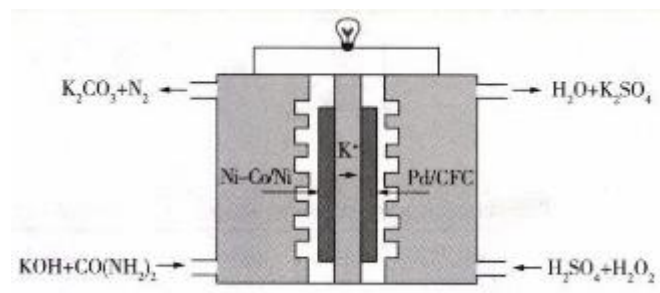


①如果要将图中 X 点对应的平衡状态改变为 Y 点对应的平衡状态, 则应采取的措施是_____。

②Z 点对应实验中, $\text{NH}_3(\text{g})$ 的起始浓度为 $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 经过 5 min 后达到平衡状态, 则该时段平均反应速率 $v[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]=$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。该条件下化学平衡常数 $K=$ _____ (保留 2 位小数)。

③图中 Y、Z 两点对应的实验温度分别为 T_1 和 T_2 , 且实验开始时 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的起始浓度均为 $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 T_1 _____ T_2 (填“>”或“=”或“<”)

(4) 最近我国科学家利用电化学原理处理废水中的尿素, 原理示意图如下



①Pd/CFC 极为_____ (填“正”或“负”)极。

②Ni - Co/Ni 极发生的电极反应式为_____。

(二) 必考题: 共 15 分。

17.光卤石亦称砂金、卤石,其化学式为 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,以光卤石为原料可制备各种镁的产品。回答下列问题:

(1)在元素周期表中钾和钙相邻,钙的焰色为_____色。

(2)下列状态的 Mg 元素中,电离最外层一个电子所需能量最大的是_____ (填字母,下同),最小的是_____。

(a) $[\text{Ne}]3s^1$

(b) $[\text{Ne}]3s^2$

(c) $[\text{Ne}]3s^1 3p^1$

(d) $[\text{Ne}]3p^1$

(3) MgO 的熔点为 $2\ 852\ ^\circ\text{C}$,远高于 MgF_2 的熔点($1\ 261\ ^\circ\text{C}$),其主要原因是_____。

(4) MgBr_2 与三苯基磷氧在乙醇溶液中反应生成 $[\text{Mg}_2(\mu\text{-OH}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OPPh}_3)_4]\text{Br}_4$ 晶体

(注明: Ph 代表苯基)。

① 该晶体中碳原子杂化类型是_____。

② H_2O 分子中配位原子是_____ (填元素符号)。

(5)钾、镁和氟三种元素可形成一种晶体,其晶胞如图 1 所示。该晶体的化学式为_____。

(6)Mg 和 Fe 组成一种化合物的晶胞如图 2(立方晶系)所示。

①该晶体结构与下列晶体相似的是_____ (填字母)。

a.氯化钠

b.氯化铯

c.氟化钙

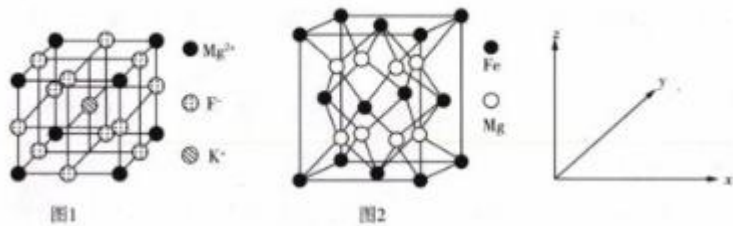
d.金刚石

② 铁原子配位数为_____。

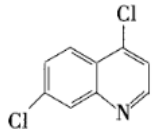
③ 该晶胞可以把镁原子看成是填充在铁原子形成的空隙中,形成空隙的铁原子构成_____ (填“正方体”“正四面体”“正八面体”)。

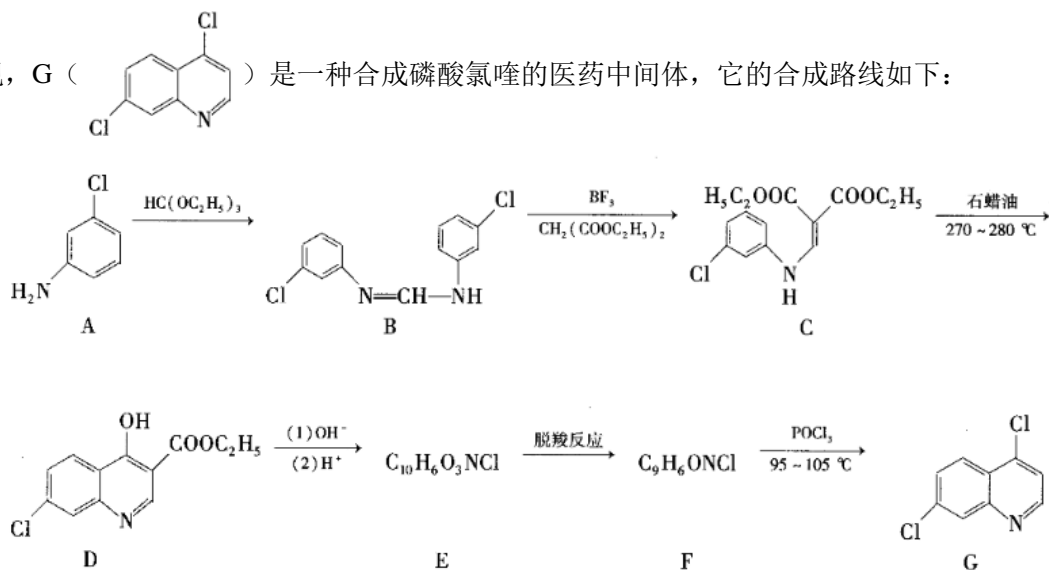
④ 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置,称作原子的分数坐标。已知部分铁、镁原子的分数坐标如下 (m、n 分别代表镁原子位置):

	x	y	z
Fe	0	0	0
Mg(m)	0.75	0.25	0.25
Mg(n)	0.25	0.75	0.75



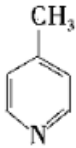
已知铁镁晶体密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ， N_A 代表阿伏加德罗常数的值。则 m 、 n 两个镁原子之间距离为_____pm(用代数式表示)。

18.磷酸氯喹是一种抗疟药，在细胞水平上能有效抑制新型冠状病毒的感染，查阅文献发现，G () 是一种合成磷酸氯喹的医药中间体，它的合成路线如下：



已知：① POCl_3 是氯化杂环的常用试剂，P 在反应前后化合价无变化；

② 脱羧反应是羧酸分子脱去羧基 ($-\text{COOH}$) 放出二氧化碳的反应；

③ 苯胺和甲基吡啶 (如 ) 互为芳香同分异构体。

回答下列问题：

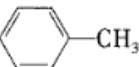
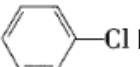
(1) 化合物 A 的名称是_____，D 中含氧官能团的名称为_____。

(2) E 的结构简式为_____。

(3) F→G 的反应方程式为_____。

(4) 某有机物的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{NCl}$ ，具有芳香化合物特征，核磁共振氢谱显示有 3 种不同化学环境的氢，该有机物的结构有_____种，请写出其中的 2 种

_____。

(5) 参照上述流图, 写出以  为原料制备  的合成路线图 (其他试剂任选) _____。

答案以及解析

1. 答案: D

解析: 氢气和氧气反应生成水, 属于氧化还原反应, A 不符合题意; 葡萄糖被人体吸收利用提供能量的过程中葡萄糖可被氧化生成 CO_2 和 H_2O , B 不符合题意; 锻打铁制品时将红热的铁制品投入水中淬火时铁与水发生了反应, 生成 Fe_3O_4 和 H_2 , 属于氧化还原反应, C 不符合题意; 明矾水解使溶液呈酸性, 可用于清除铜镜表面的铜锈 [主要成分为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$], 不涉及氧化还原反应, D 符合题意。

2. 答案: D

解析: A 项, 氨基是 NH_3 失去一个 H 剩余的部分, 电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$, 正确; B 项, 从 C_7H_{16} 的分子组成上看, 其一定是烷烃, 所以与甲烷必互为同系物, 正确; C 项, 红磷和白磷为 P 元素的不同种单质, 互为同素异形体, 正确; D 项,

$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 中 $\Delta S < 0$, 常温下能自发进行, 则 $\Delta H - T\Delta S < 0$, 则该反应的 $\Delta H < 0$, 错误。

3. 答案: D

解析: 284 g Na_2SO_4 和 Na_2HPO_4 固体混合物的物质的量为 2 mol, 所含阴离子总数为 $2N_A$, 故 A 错误; 胶体粒子是很多个分子的集合体, 无法计算其质量, B 错误; 常温下, pH=2 的盐酸中 $c(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由于溶液的体积未知, 不能计算其中含有的 H^+ 总数, C 错误; $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$ 的最简式为 CH_2 , 每个 CH_2 含 8 个质子, 14 g $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$ 含有 1 mol CH_2 , 所含质子数目为 $8N_A$, D 正确。

4. 答案: B

解析: A 项, 二氧化硫虽然有漂白性, 但是不能漂白酸碱指示剂, A 错误; B 项, 将硅酸盐写为氧化物的顺序为: 较活泼金属氧化物、不活泼金属氧化物、二氧化硅、水, 则青石棉 $[\text{Na}_2\text{Fe}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$ 可表示为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 故 B 正确; C 项, 由于

镁的活动性比铝的强，所以铝不能置换出镁，C 错误；D 项，无水 CoCl_2 呈蓝色，吸水会变为粉红色，因此可用 CoCl_2 判断变色硅胶是否吸水，D 错误。

5. 答案：B

解析：选项 A， HCl 、 NaOH 均抑制水的电离，所以 25°C 时， $\text{pH}=4$ 的盐酸、 $\text{pH}=10$ 的 NaOH 溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 均为 $10^{-10}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，正确；选项 B，由于温度不变，水的离子积常数不变，即 $c(\text{H}^+)\cdot c(\text{OH}^-)$ 的值不变，所以稀释 NaHCO_3 溶液时，溶液中 $c(\text{H}^+)\cdot c(\text{OH}^-)$ 不可能均减小，错误；选项 C，等体积、等浓度的盐酸和醋酸溶液加入 NaOH 溶液至中性，由电荷守恒知两溶液中分别有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$ 、 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，由于加入 NaOH 溶液的体积不同，所以所得溶液中 $c(\text{Cl}^-) \neq c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，正确；选项 D， pH 均等于 3 的醋酸溶液和盐酸中， $c(\text{H}^+)$ 均为 $10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，两者混合后，不影响醋酸的电离平衡，所以溶液的 pH 不变，正确。

6. 答案：A

解析：根据盖斯定律，得①-③=②-④，即 $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_4$ ，A 正确；由③-①得 $\text{HCl} + \text{Br}\cdot \leftarrow \text{HBr} + \text{Cl}\cdot$ ，则 $E(\text{H}-\text{Cl}) - E(\text{H}-\text{Br})$ 可表示为 $\Delta H_3 - \Delta H_1$ ，B 错误；稳定性： $\cdot\text{CH}(\text{CH}_3)_2 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\cdot$ ，说明 $\cdot\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的能量相对低，反应②吸收的能量少，或放出的能量多，故 $\Delta H_2 < \Delta H_1$ ，C 错误；活化能与温度无关，升高温度，活化分子的百分数增大，化学反应速率增大，D 错误。

7. 答案：C

解析： Na_2SiO_3 是强碱弱酸盐，在溶液中完全电离，在离子方程式中拆开写离子，正确的离子方程式为 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$ ，A 错误；足量硫化氢气体通入硫酸铁溶液中的离子反应为 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$ ，B 错误；海带灰的浸出液中含有 I^- ，滴加 H_2O_2 得到 I_2 ，反应的离子方程式为 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，C 正确；向氨水中通入少量 SO_2 生成亚硫酸根离子，离子方程式为 $2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，D 错误。

8. 答案：B

解析：由题给条件可推导出 X 为碳元素，结合五种元素在周期表中相对位置信息，可继续推断出 Y 为氧元素，O 为硫元素，Z 为钠元素，M 为镁元素，N 为铝元素，P 为氯元素。碳元素的最高价含氧酸为碳酸，是弱酸，但镁元素的最高价氧化物对应的水化物是 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，是弱碱，A 项错误；氢氧化钠是强碱，氯气通入 NaOH 溶液发生歧化反应，生成 NaCl 和 NaClO ，B 项正确；O 的非金属性强于 S，则简单氢化物的还原性： $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$ ，C 项错误；铝是两性金属，既能与强碱反应，又能与强酸反应，D 项错误。

9.答案：BC

解析：根据浓差电池定义和题给图示，浓差电池最终交换膜两侧硫酸铜溶液浓度相等，即阴离子交换膜左侧溶液 $c(\text{CuSO}_4)$ 增大，右侧 $c(\text{CuSO}_4)$ 减小。又因为只允许阴离子迁移，故交换膜左侧铜极溶解， $c(\text{Cu}^{2+})$ 增大；交换膜右侧铜极上析出铜， $c(\text{Cu}^{2+})$ 减小。即 Cu

(1)

极为负极，发生反应 $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ ；Cu (2) 极为正极，发生还原反应，

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ， SO_4^{2-} 由阴离子交换膜右侧向左侧迁移。C (1) 极与正极相连，为阳极，发生反应 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ，A 项正确；膜 1 为阴离子交换膜，膜 2 为阳离子交换膜，B 项错误；C (2) 极为阴极，发生反应 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ ，C 项错误；Cu (2) 极增加的 $n(\text{Cu}) = 0.05\text{mol}$ ，转移电子 $n(\text{e}^-) = 0.1\text{mol}$ ，理论上食盐水中减少 0.1mol NaCl (相当于 5.85g)，D 项正确。

10.答案：A

解析：该工艺流程的反应原理是 $\text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，

向甲中通入 CO_2 促使反应向右进行，增大 $c(\text{NH}_4^+)$ 和 $c(\text{SO}_4^{2-})$ ，A 正确，B 错误；因为氨气在水中的溶解度大，二氧化碳的溶解度小，所以如果先通二氧化碳，后通氨气，溶液中的碳酸根离子浓度就会很小，很难沉淀出碳酸钙，C 错误； $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 不稳定，受热易分解，蒸干滤液最终得不到 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体，D 错误。

11.答案：C

解析：将铝土矿粉碎，可增大铝土矿与 NaOH 溶液的接触面积，从而提高碱溶速率以及铝土矿的利用率，A 正确。在铝矿石粉碎后，加入 NaOH 溶液， Al_2O_3 溶解， SiO_2 转化为铝硅酸钠沉淀， Fe_2O_3 不溶，过滤 I 得到的滤液中存在的主要阴离子有 OH^- 、 AlO_2^- ，故 B 正确。在过滤 I 得到的滤液中加入 NaHCO_3 溶液，主要发生以下两个反应：

$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, 故 C 错误。

过滤II得到的滤液中主要溶质是 Na_2CO_3 , 电解II中在阳极一侧产生 O_2 , 根据流程图知, 电解I中阳极一侧也发生氧化反应生成 O_2 , 故 D 正确。

12.答案: D

解析: 霉酚酸酯分子式为 $\text{C}_{23}\text{H}_{31}\text{O}_7\text{N}$, A 正确; 霉酚酸酯分子中的酚羟基、碳碳双键均易被氧化, 酯基可以发生取代反应, 碳碳双键还可以发生加成反应, B 正确; 霉酚酸酯含有碳碳双键, 具有烯烃的性质, 能被酸性 KMnO_4 溶液氧化, 使酸性 KMnO_4 溶液褪色, C 正确; 1 个霉酚酸酯分子中含有 2 个酯基, 1 个酚羟基, 1 mol 霉酚酸酯分子可与 3 mol NaOH 反应, D 错误。

13.答案: CD

解析: 根据以上分析, 对曲线 M 进行分析, 将 A 点数据代入 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} = \lg K_{a1} + \text{pH}$, 得

$0.7 = \lg K_{a1} + 2$, 则 $K_{a1} = 10^{-1.3}$, 同理对曲线 N 进行分析, 将 C 点数据代入

$\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})} = -\lg K_{a2} - \text{pH}$, 得 $1.3 = -\lg K_{a2} - 3$, 则 $K_{a2} = 10^{-4.3}$, 故 A、B 正确。在 B 点

时, $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} = \lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$, 即 $-2\text{pH} = \lg K_{a1} + \lg K_{a2}$, 则 $\text{pH} = 2.8$, 故 C 错误。

$\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{A}^{2-} + \text{H}^+$, $K_{a2} = 10^{-4.3}$; $\text{HA}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{OH}^-$,

$K_b = 10^{-14} / 10^{-1.3} = 10^{-12.7} < 10^{-4.3}$, 则 HA^- 的电离常数远大于其水解常数, 故 NaHA 溶液呈酸性, D 错误。

14.答案: (1) $[\text{Ar}]3\text{d}^5$ 或 $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^5$; 基态 Fe^{3+} 的价电子排布式为 3d^5 , 基态

Co^{3+} 的价电子排布式为 3d^6 , Fe^{3+} 具有半充满结构较稳定, 比 Co^{3+} 难失去一个电子

(2) $\text{FeO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$; OH^- 、 CrO_4^{2-} 、 FeO_2^- 、 SiO_3^{2-}

(3) 硫酸; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 H_2SiO_3

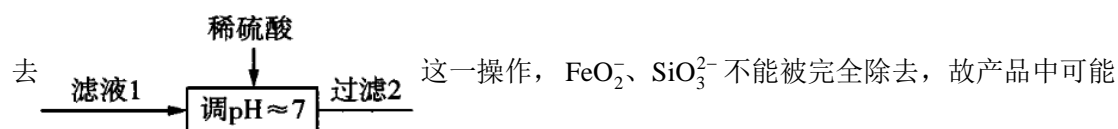
(4) ① $3\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 10\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{SO}_4^{2-} + 4\text{Cr}^{3+} + 5\text{H}_2\text{O}$

② 5×10^{-31} ③ 煅烧: 提高铬的利用率

解析: (1) 铁原子失电子时先失最外层 4s 上的电子, 再失次外层 3d 上的电子; 基态 Fe^{3+} 的价电子排布式为 3d^5 , 具有半充满结构, 较稳定, 而 Co^{3+} 不具备这种结构。

(2) NaFeO_2 中的 Fe 元素为+3 价, NaFeO_2 遇水强烈水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 离子方程式是 $\text{FeO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$; 滤液 1 为碱性溶液, 其中的主要阴离子有 OH^- 、 CrO_4^{2-} 、 FeO_2^- 、 SiO_3^{2-} 。

(3) 酸液 Y 是硫酸, 不能用盐酸, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 稀硫酸在酸性条件下能氧化 Cl^- ; 流程中若除



含有的杂质是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 H_2SiO_3 。

(4) ①根据 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} , 可知反应的离子方程式为

$3\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 10\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{SO}_4^{2-} + 4\text{Cr}^{3+} + 5\text{H}_2\text{O}$ 。② Cr^{3+} 的质量浓度约为

$2.6 \times 10^{-8} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 物质的量浓度为 $\frac{2.6 \times 10^{-11} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液 $\text{pH}=8$,

$c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = 5 \times 10^{-13} \times (1 \times 10^{-6})^3 = 5 \times 10^{-31}$ 。③分离出污泥

的主要成分是 $\text{Cr}(\text{OH})_3$, 脱水后生成 Cr_2O_3 , 可以加入到流程中的煅烧过程, 以回收利用, 提高铬的利用率。

15.答案: (1) 排出装置内的空气 (氧气和二氧化碳), 防止生成的 Fe^{2+} 被氧化, 同时减小装置 E 的测量误差; E

(2) $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

(3) 除去 H_2S 并检验 H_2S 是否除尽

(4) 偏低; 取最后一次洗涤液少许于试管中, 向其中加入稀盐酸酸化的 BaCl_2 溶液, 观察是否有白色沉淀生成, 若有, 则未洗涤干净, 反之则洗涤干净

(5) $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

(6) 4:5

解析: (1) 分析实验原理和装置可知, 实验中要排出装置 A 中的氧化性气体, 同时装置 E 吸收 CO_2 并测定其质量, 故步骤 II 中通入氮气的主要目的是排出装置中的空气 (氧气和二氧化碳), 需要称重的干燥管是 E。

(2) 由题意分析装置 B 中生成的黑色沉淀为 CuS , 则装置 B 中与 CuSO_4 溶液反应的物质

为 H_2S ，装置 A 中 FeS_2 与稀硫酸的反应方程式为 $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ 。

(3) 酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性，可除去 H_2S 并检验 H_2S 是否除尽。

(4) 过滤操作要迅速，否则产物中的 FeSO_4 易被空气中的氧气氧化，导致步骤 VI 中消耗的 KMnO_4 溶液体积偏小，从而求得的 Fe^{2+} 总量偏小，而 E 中测定的 CO_2 质量不变，则 FeCO_3 的量不变，所以测得的 FeS_2 含量偏低。检验沉淀是否洗涤干净，应取最后一次洗涤液少许于试管中，向其中加入稀盐酸酸化的 BaCl_2 溶液，观察是否有白色沉淀生成，若有，则未洗涤干净，反之则洗涤干净。

(5) 步骤 VI 是滴定滤液中的 Fe^{2+} ，发生反应的离子方程式为



(6) 由题干信息知 CO_2 的质量为 2.2g，物质的量为 0.05mol，则 FeCO_3 的物质的量为 0.05mol，由离子方程式 $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 及消耗的 MnO_4^- 的

$n(\text{MnO}_4^-) = 0.045\text{L} \times 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.0045\text{mol}$ ，可知 100mL 滤液中

$n(\text{Fe}^{2+}) = 4 \times 5 \times 0.0045\text{mol} = 0.09\text{mol}$ ，因此 $n(\text{FeS}_2) = 0.09\text{mol} - n(\text{FeCO}_3) = 0.04\text{mol}$ ，

$n(\text{FeS}_2) : n(\text{FeCO}_3) = 0.04 : 0.05 = 4 : 5$ 。

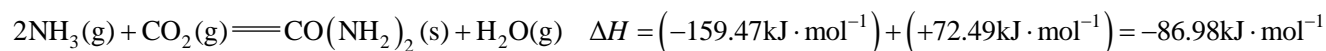
16. 答案：(1) -86.98

(2) bd

(3) ①降低温度(或同比增大 NH_3 和 CO_2 的浓度)②0.24; 0.59③>

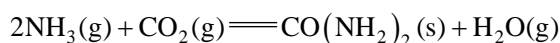
(4) ①正 (2) $8\text{OH}^- + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$

解析：(1) 根据盖斯定律，由①+②可得



(2) $c(\text{NH}_3) : c(\text{CO}_2) : c(\text{H}_2\text{O}) = 2 : 2 : 1$ ，不能说明反应达到平衡状态，a 项错误；混合气体的平均相对分子质量不再变化，则对该反应而言说明气体的总质量和总物质的量都不变，反应一定处于平衡状态，b 项正确；单位时间内生成 $2n \text{ mol NH}_3$ 的同时，消耗 $n \text{ mol H}_2\text{O}$ ，不能说明正逆反应速率相等，因此不能说明反应已处于平衡状态，c 项错误；混合气体的密度不再改变，则说明气体的总质量不变，反应一定处于平衡状态，d 项正确。

(3)①由题图可知,从 X 点对应的平衡状态变为 Y 点对应的平衡状态, $n(\text{NH}_3)/n(\text{CO}_2)$ 不变,但 $\alpha(\text{NH}_3)$ 增大,即 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 平衡右移,由于该反应为气体分子数减小的放热反应,所以采取的措施为同比增大 NH_3 和 CO_2 的浓度或降低温度。②Z 点时, NH_3 的平衡转化率为 60%,建立三段式:

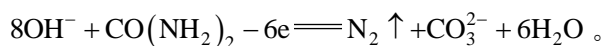


起始浓度/(mol·L ⁻¹)	4	2	0
转化浓度/(mol·L ⁻¹)	2.4	1.2	1.2
平衡浓度/(mol·L ⁻¹)	1.6	0.8	1.2

易得 $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, $K = \frac{c(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{NH}_3) \times c(\text{CO}_2)} = 0.59$ 。

③Y 点时起始浓度 $c(\text{NH}_3) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{CO}_2) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; Z 点时起始浓度 $c(\text{NH}_3) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{CO}_2) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,若温度相同则 Y 点时 NH_3 的转化率更大,要维持转化率相同,则 Y 应该向逆反应方向移动,温度应该更大,即 $T_1 > T_2$ 。

(4)①该装置为原电池装置,电池工作时,阳离子移向正极, Pd/CEF 极为正极。②由反应物和生成物及电荷守恒得 Ni-Co/Ni 极发生的电极反应式为



17.答案: (1) 砖红

(2) a; c

(3) MgO 、 MgF_2 都是离子晶体, O^{2-} 带电荷数为 F 的 2 倍, Mg^{2+} 和 O^{2-} 之间离子键较强,晶格能较大

(4) ① sp^2 ② O

(5) KMgF_3

(6) ① c ② 8 ③ 正四面体 ④ $\sqrt{3} \times 3 \sqrt{\frac{52}{N_A \cdot d}} \times 10^{10}$

解析: (1) 教材中介绍了几种常见金属的焰色,如锂(紫红色)、钾(紫色)、钠(黄色)、铜(绿色)、钡(黄绿色)、锶(洋红色)、钙(砖红色)等。

(2) a、b 对应的 Mg 为基态, Mg 原子失去 1 个电子消耗的能量是第一电离能, Mg^+ 失去 1 个电子消耗的能量是第二电离能,第二电离能大于第一电离能。c、d 对应的镁为激发态,激发态 Mg 失去 1 个电子所需的能量小于对应的基态 Mg 失去 1 个电子所需的能量。

(3) 阴离子半径相差较小时，离子所带电荷数决定离子晶体熔点高低（从离子键或晶格能角度分析）。

(4) ①苯环上碳原子采用 sp^2 杂化。②水分子中 H 原子没有孤对电子，只有氧原子提供孤对电子。

(5) 观察晶胞图示知，1 个钾离子位于晶胞体心、8 个镁离子位于顶点、12 个氟离子位于棱心。根据均摊法计算可知该晶体的化学式为 $KMgF_3$ 。

(6) ①观察铁镁晶胞知，它的结构类似氟化钙。②铁的配位数为 8，镁的配位数为 4。③铁原子将立方体晶胞分成 8 个小立方体，每个小立方体体心填充一个镁原子，形成空隙的铁原子呈正四面体结构。④1 个晶胞含 4 个铁原子、8 个镁原子，晶胞棱长

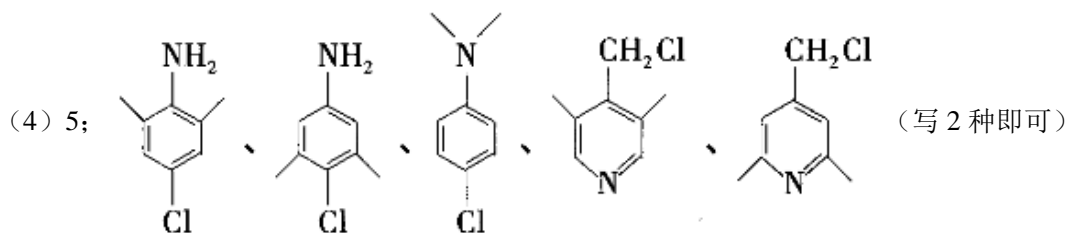
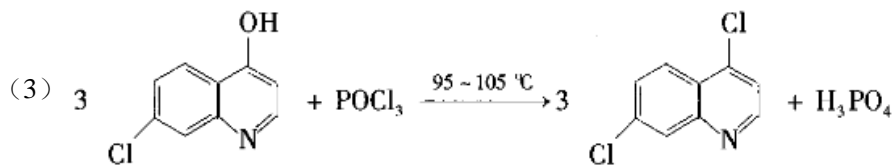
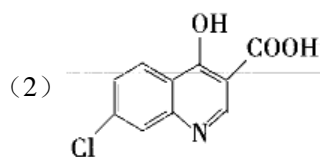
$$a = \sqrt[3]{\frac{24 \times 8 + 56 \times 4}{N_A \cdot d}} \times 10^{10} \text{ pm} = 2\sqrt[3]{\frac{52}{N_A \cdot d}} \times 10^{10} \text{ pm}, \text{ 根据原子坐标, m、n 两个镁原子之间的}$$

距离=

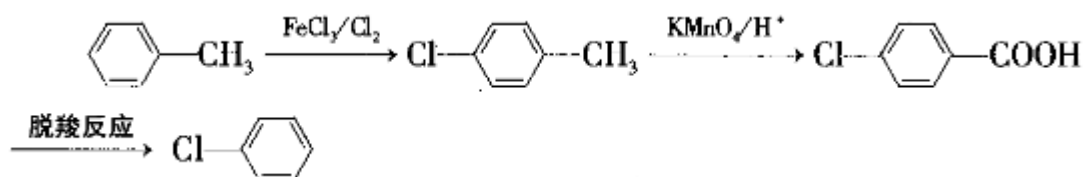
$$\sqrt{(0.75 - 0.25)^2 + (0.25 - 0.75)^2 + (0.25 - 0.75)^2} \times 2\sqrt[3]{\frac{52}{N_A \cdot d}} \times 10^{10} \text{ pm} = \sqrt{3} \times 2\sqrt[3]{\frac{52}{N_A \cdot d}} \times 10^{10} \text{ pm},$$

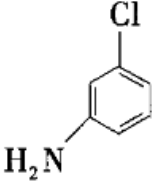
（利用该距离等于晶胞体对角线的一半进行计算亦可）。

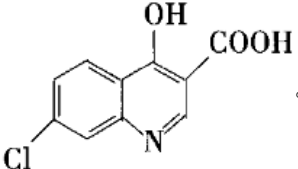
18. 答案：（1）间氯苯胺（或 3-氯苯胺）；羟基、酯基



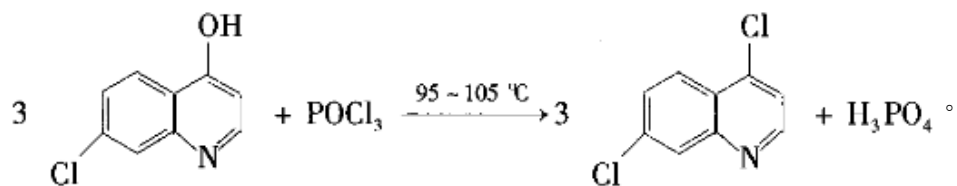
(5)



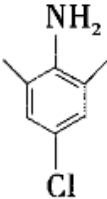
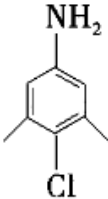
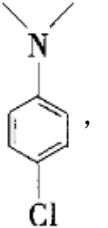
解析：(1)  中两个官能团位于苯环的间位，氨基为主官能团，命名为间氯苯胺，D 中含氧官能团的名称为羟基和酯基。

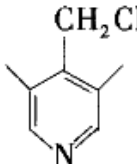
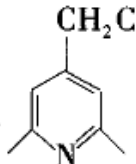
(2) 由上述分析可知，E 的结构简式为  。

(3) F→G 是取代反应，Cl 原子取代杂环化合物的—OH，化学方程式为



(4) 该有机物的分子式比 A 的多了两个 CH_2 ，由核磁共振氢谱信息，模仿 A 的结构可以写出

3 种，为 、、，其中苯胺的结构又可以和甲基吡啶的结构变

换，有 2 种，为 、。