

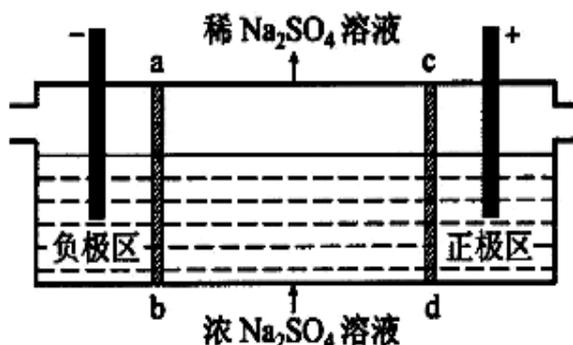
# 2010-2016 年 新课标卷、全国大纲卷 试题汇集

惠州市综合高级中学

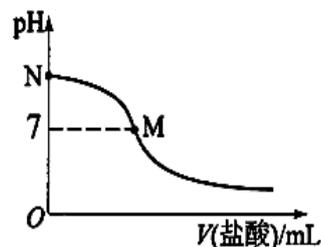
黄瑞

## 2016 年全国一卷

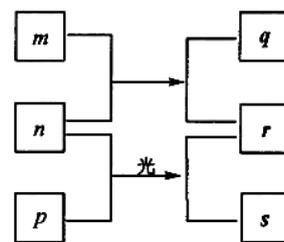
7. 化学与生活密切相关，下列有关说法错误的是 ( )
- A. 用灼烧的方法可以区分蚕丝和人造纤维  
B. 食用油反复加热会产生稠环芳香烃等有害物质  
C. 加热能杀死流感病毒是因为蛋白质受热变性  
D. 医用消毒酒精中乙醇的浓度为 95%
8. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数值。下列有关叙述正确的是 ( )
- A. 14 g 乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为  $2 N_A$   
B. 1 mol  $N_2$  与 4 mol  $H_2$  反应生成的  $NH_3$  分子数为  $2 N_A$   
C. 1 mol Fe 溶于过量硝酸，电子转移数为  $2 N_A$   
D. 标准状况下，2.24 L  $CCl_4$  含有的共价键数为  $0.4 N_A$
9. 下列关于有机化合物的说法正确的是 ( )
- A. 2-甲基丁烷也称异丁烷  
B. 由乙烯生成乙醇属于加成反应  
C.  $C_4H_9Cl$  有 3 种同分异构体  
D. 油脂和蛋白质都属于高分子化合物
10. 下列实验操作能达到实验目的的是 ( )
- A. 用长颈漏斗分离出乙酸与乙醇反应的产物  
B. 用向上排空气法收集铜粉与稀硝酸反应产生的 NO  
C. 配制氯化铁溶液时，将氯化铁溶解在较浓的盐酸中再加水稀释  
D. 将  $Cl_2$  与 HCl 混合气体通过饱和食盐水可得到纯净的  $Cl_2$
11. 三室式电渗析法处理含  $Na_2SO_4$  废水的原理如图所示，采用惰性电极，ab、cd 均为离子交换膜，在直流电的作用下，两膜中间的  $Na^+$  和  $SO_4^{2-}$  可通过离子交换膜，而两端隔室中离子被阻挡不能进入中间隔室。下列叙述正确的是 ( )



- A. 通电后中间隔室的  $SO_4^{2-}$  离子向正极迁移，正极区溶液 pH 增大  
B. 该法在处理含  $Na_2SO_4$  废水时可以得到 NaOH 和  $H_2SO_4$  产品  
C. 负极反应为  $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$ ，负极区溶液 pH 降低  
D. 当电路中通过 1 mol 电子的电量时，会有 0.5 mol 的  $O_2$  生成
12. 298K 时，在 20.0 mL  $0.10 \text{ mol L}^{-1}$  氨水中滴入  $0.10 \text{ mol L}^{-1}$  的盐酸，溶液的 pH 与所加盐酸的体积关系如图所示。已知  $0.10 \text{ mol L}^{-1}$  氨水的电离度为 1.32%，下列有关叙述正确的是 ( )
- A. 该滴定过程应该选择酚酞作为指示剂  
B. M 点对应的盐酸体积为 20.0 mL  
C. M 点处的溶液中  $c(NH_4^+) = c(Cl^-) = c(H^+) = c(OH^-)$   
D. N 点处的溶液中  $pH < 12$



13. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加。m、p、r 是由这些元素组成的二元化合物，n 是元素 Z 的单质，通常为黄绿色气体，q 的水溶液具有漂白性， $0.01 \text{ mol L}^{-1} r$  溶液的 pH 为 2，s 通常是难溶于水的混合物。上述物质的转化关系如图所示。下列说法正确的是 ( )

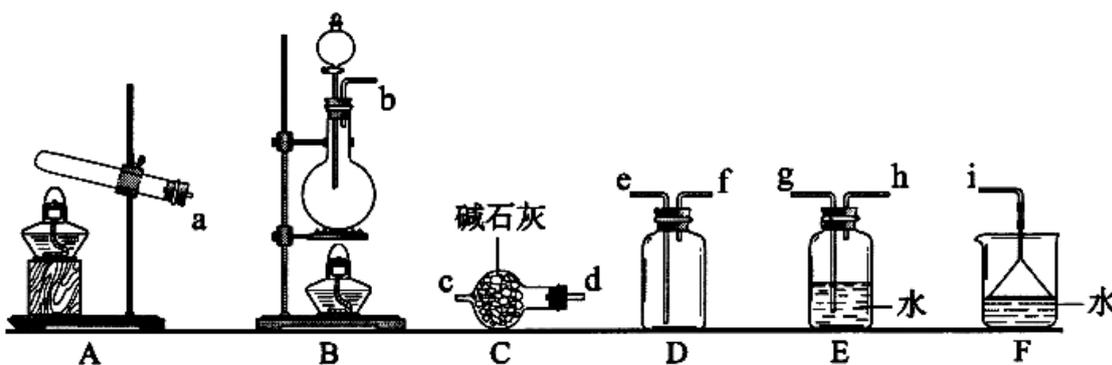


- A. 原子半径的大小  $W < X < Y$
- B. 元素的非金属性  $Z > X > Y$
- C. Y 的氢化物常温常压下为液态
- D. X 的最高价氧化物的水化物为强酸

26. (14 分)

氮的氧化物 ( $\text{NO}_x$ ) 是大气污染物之一，工业上在一定温度和催化剂条件下用  $\text{NH}_3$  将  $\text{NO}_x$  还原生成  $\text{N}_2$ 。某同学在实验室中对  $\text{NH}_3$  与  $\text{NO}_2$  反应进行了探究。回答下列问题：

(1) 氨气的制备



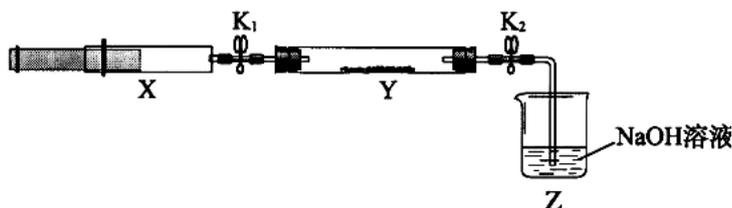
①氨气的发生装置可以选择上图中的\_\_\_\_\_，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②欲收集一瓶干燥的氨气，选择上图中的装置，其连接顺序为：发生装置→\_\_\_\_\_。

(按气流方向，用小写字母表示)。

(2) 氨气与二氧化氮的反应

将上述收集到的  $\text{NH}_3$  充入注射器 X 中，硬质玻璃管 Y 中加入少量催化剂，充入  $\text{NO}_2$  (两端用夹子  $K_1$ 、 $K_2$  夹好)。在一定温度下按图示装置进行实验。



操作步骤	实验现象	解释原因
打开 $K_1$ ，推动注射器活塞，使 X 中的气体缓慢充入 Y 管中	①Y 管中_____	②反应的化学方程式_____
将注射器活塞退回原处并固定，待装置恢复到室温	Y 管中有少量水珠	生成的气态水凝聚
打开 $K_2$	③_____	④_____

## 27. (15 分)

元素铬(Cr)在溶液中主要以  $\text{Cr}^{3+}$ (蓝紫色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_4^-$ (绿色)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙红色)、 $\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色)等形式存在,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  为难溶于水的灰蓝色固体, 回答下列问题:

(1)  $\text{Cr}^{3+}$  与  $\text{Al}^{3+}$  的化学性质相似, 在  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中逐滴加入  $\text{NaOH}$  溶液直至过量, 可观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CrO}_4^{2-}$  和  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  在溶液中可相互转化。室温下, 初始浓度为  $1.0 \text{ mol L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液中  $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$  随  $c(\text{H}^+)$  的变化如图所示。

①用离子方程式表示  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液中的转化反应\_\_\_\_\_。

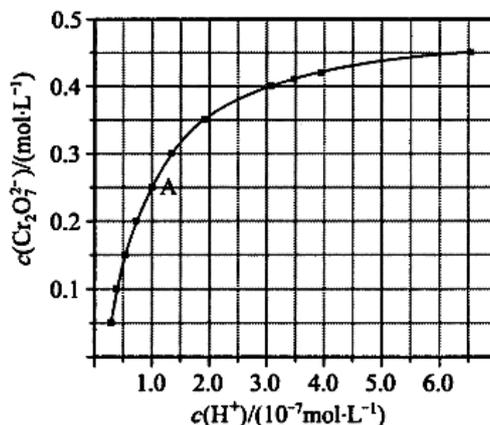
②由图可知, 溶液酸性增大,  $\text{CrO}_4^{2-}$  的平衡转化率\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。根据 A 点数据, 计算出该转化反应的平衡常数为\_\_\_\_\_。

③升高温度, 溶液中  $\text{CrO}_4^{2-}$  的平衡转化率减小, 则该反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填“大于”“小于”或“等于”)。

(3) 在化学分析中采用  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  为指示剂, 以  $\text{AgNO}_3$  标准溶液滴定溶液中的  $\text{Cl}^-$ , 利用  $\text{Ag}^+$  与  $\text{CrO}_4^{2-}$  生成砖红色沉淀, 指示到达滴定终点。当溶液中  $\text{Cl}^-$  恰好完全沉淀 (浓度等于  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ) 时, 溶液中  $c(\text{Ag}^+)$  为\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$ , 此时溶液中  $c(\text{CrO}_4^{2-})$  等于\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$ 。

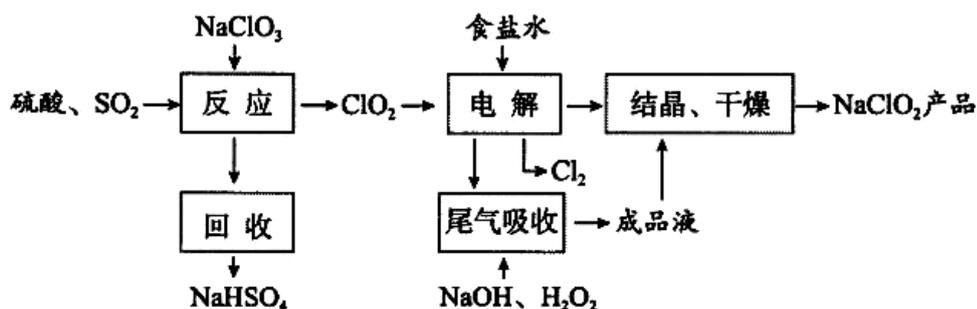
(已知  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ 、 $\text{AgCl}$  的  $K_{\text{sp}}$  分别为  $2.0 \times 10^{-12}$  和  $2.0 \times 10^{-10}$ )。

(4) +6 价格的化合物毒性较大, 常用  $\text{NaHSO}_3$  将废液中的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  还原成  $\text{Cr}^{3+}$ , 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。



## 28. (14 分)

$\text{NaClO}_2$  是一种重要的杀菌消毒剂, 也常用来漂白织物等, 其一种生产工艺如下:



回答下列问题:

(1)  $\text{NaClO}_2$  中 Cl 的化合价为\_\_\_\_\_。

(2) 写出“反应”步骤中生成  $\text{ClO}_2$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

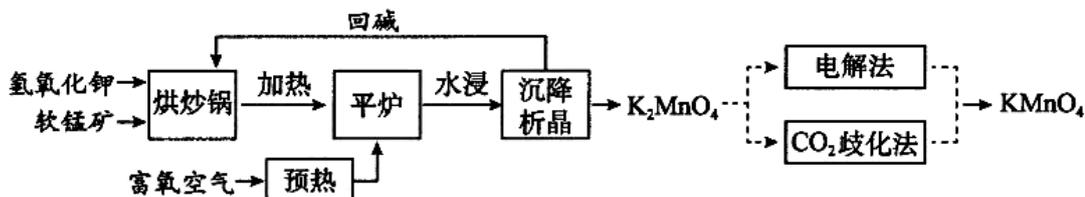
(3) “电解”所用食盐水由粗盐水精制而成, 精制时, 为除去  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Ca}^{2+}$ , 要加入的试剂分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。“电解”中阴极反应的主要产物是\_\_\_\_\_。

(4) “尾气吸收”是吸收“电解”过程排出的少量  $\text{ClO}_2$ 。此吸收反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_ , 该反应中氧化产物是\_\_\_\_\_。

(5) “有效氯含量”可用来衡量含氯消毒剂的消毒能力, 其定义是: 每克含氯消毒剂的氧化能力相当于多少克  $\text{Cl}_2$  的氧化能力。 $\text{NaClO}_2$  的有效氯含量为\_\_\_\_\_。(计算结果保留两位小数)

## 36. [化学——选修 2: 化学与技术] (15 分)

高锰酸钾 ( $\text{KMnO}_4$ ) 是一种常用氧化剂, 主要用于化工、防腐及制药工业等。以软锰矿 (主要成分为  $\text{MnO}_2$ ) 为原料生产高锰酸钾的工艺路线如下:



回答下列问题:

- 原料软锰矿与氢氧化钾按 1:1 的比例在“烘炒锅”中混配, 混配前应将软锰矿粉碎, 其作用是\_\_\_\_\_。
- “平炉”中发生的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- “平炉”中需要加压, 其目的是\_\_\_\_\_。
- 将  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  转化为  $\text{KMnO}_4$  的生产有两种工艺。
  - “ $\text{CO}_2$  歧化法”是传统工艺, 即在  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  溶液中通入  $\text{CO}_2$  气体, 使体系呈中性或弱碱性,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  发生歧化反应, 反应中生成  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$  和\_\_\_\_\_ (写化学式)。
  - “电解法”为现代工艺, 即电解  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  水溶液, 电解槽中阳极发生的电极反应为\_\_\_\_\_, 阴极逸出的气体是\_\_\_\_\_。
  - “电解法”和“ $\text{CO}_2$  歧化法”中,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  的理论利用率之比为\_\_\_\_\_。
- 高锰酸钾纯度的测定: 称取 1.0800 g 样品, 溶解后定容于 100 mL 容量瓶中, 摇匀。取浓度为  $0.2000 \text{ mol L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液 20.00 mL, 加入稀硫酸酸化, 用  $\text{KMnO}_4$  溶液平行滴定三次, 平均消耗的体积为 24.48 mL, 该样品的纯度为\_\_\_\_\_。  
(列出计算式即可, 已知  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ )。

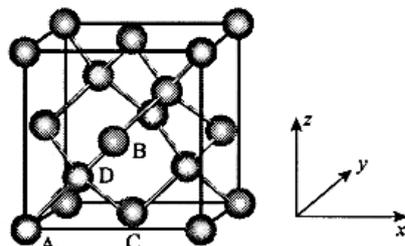
## 37. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

锗 (Ge) 是典型的半导体元素, 在电子、材料等领域应用广泛。回答下列问题:

- 基态 Ge 原子的核外电子排布式为  $[\text{Ar}]$ \_\_\_\_\_, 有\_\_\_\_\_个未成对电子。
- Ge 与 C 是同族元素, C 原子之间可以形成双键、叁键, 但 Ge 原子之间难以形成双键或叁键。从原子结构角度分析, 原因是\_\_\_\_\_。
- 比较下列锗卤化物的熔点和沸点, 分析其变化规律及原因\_\_\_\_\_。

	$\text{GeCl}_4$	$\text{GeBr}_4$	$\text{GeI}_4$
熔点/ $^\circ\text{C}$	-49.5	26	146
沸点/ $^\circ\text{C}$	83.1	186	约 400

- 光催化还原  $\text{CO}_2$  制备  $\text{CH}_4$  反应中, 带状纳米  $\text{Zn}_2\text{GeO}_4$  是该反应的良好催化剂。Zn、Ge、O 电负性由大至小的顺序是\_\_\_\_\_。
- Ge 单晶具有金刚石型结构, 其中 Ge 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_, 微粒之间存在的作用力是\_\_\_\_\_。
- 晶胞有两个基本要素:
  - 原子坐标参数, 表示晶胞内部各原子的相对位置, 下图为 Ge 单晶的晶胞, 其中原子坐标参数 A 为 (0, 0, 0);

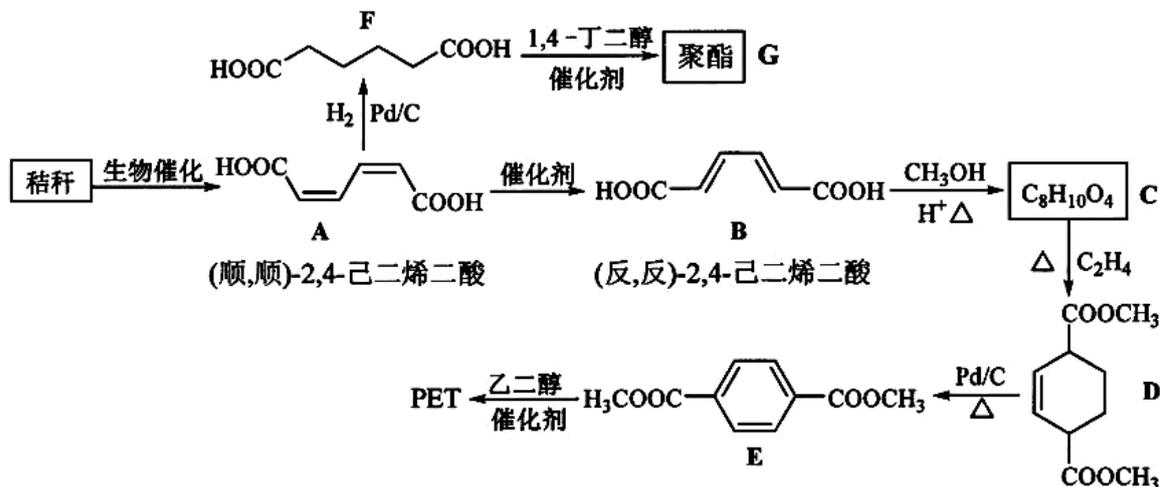


B 为  $(1/2, 0, 1/2)$ ; C 为  $(1/2, 1/2, 0)$ 。则 D 原子的坐标参数为\_\_\_\_\_。

②晶胞参数, 描述晶胞的大小和形状, 已知 Ge 单晶的晶胞参数  $a=565.76 \text{ pm}$ , 其密度为\_\_\_\_\_  $\text{g cm}^{-3}$  (列出计算式即可)。

38. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

秸秆(含多糖物质)的综合应用具有重要的意义。下面是以秸秆为原料合成聚酯类高分子化合物的路线:



回答下列问题:

(1) 下列关于糖类的说法正确的是\_\_\_\_\_。(填标号)

- a. 糖类都有甜味, 具有  $\text{C}_n\text{H}_{2m}\text{O}_m$  的通式
- b. 麦芽糖水解生成互为同分异构体的葡萄糖和果糖
- c. 用银镜反应不能判断淀粉水解是否完全
- d. 淀粉和纤维素都属于多糖类天然高分子化合物

(2) B 生成 C 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(3) D 中官能团名称为\_\_\_\_\_, D 生成 E 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(4) F 的化学名称是\_\_\_\_\_, 由 F 生成 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

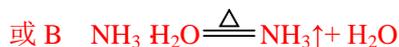
(5) 具有一种官能团的二取代芳香化合物 W 是 E 的同分异构体,  $0.5 \text{ mol W}$  与足量碳酸氢钠溶液反应生成  $44 \text{ g CO}_2$ , W 共有\_\_\_\_\_种 (不含立体结构), 其中核磁共振氢谱为三组峰的结构简式为\_\_\_\_\_。

(6) 参照上述合成路线, 以 (反, 反)-2, 4-己二烯和  $\text{C}_2\text{H}_4$  为原料 (无机试剂任选), 设计制备对苯二甲酸的合成路线。

## 参考答案

7.D 8.A 9.B 10.C 11.B 12.D 13.C

26.(14 分)



②d c f e i

(2) ①红棕色气体慢慢变浅



③Z 中 NaOH 溶液产生倒吸现象

④反应后气体分子数减少，Y 管中压强小于外压

27.(15 分)

(1) 蓝紫色溶液变浅，同时有灰蓝色沉淀生成，然后沉淀逐渐溶解形成绿色溶液



②增大  $1.0 \times 10^{14}$

③小于

(3)  $2.0 \times 10^{-5}$            $5.0 \times 10^{-3}$



28.(14 分)

(1) +3



(3) NaOH 溶液       $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液       $\text{ClO}_2^-$  (或  $\text{NaClO}_2$ )

(4) 2:1       $\text{O}_2$

(5) 1.57

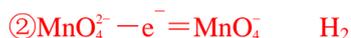
36.[化学——选修 2：化学与技术](15 分)

(1) 增大接触面，加快反应速率，提高原料利用率



(3) 提高氧气的压强，加快反应速率，增加软锰矿转化率

(4) ① $\text{KHCO}_3$



③3 : 2

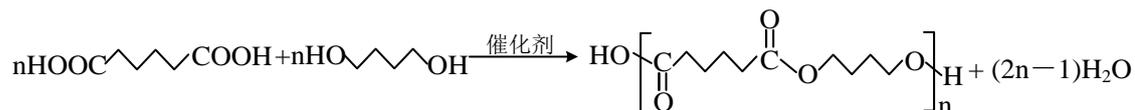
(5) 
$$\frac{20.00 \times 10^{-3} \times 0.2000 \times \frac{2}{5} \times \frac{100}{24.48} \times 158}{1.0800} \times 100\%$$

## 37. [化学——选修 3：物质结构与性质](15 分)

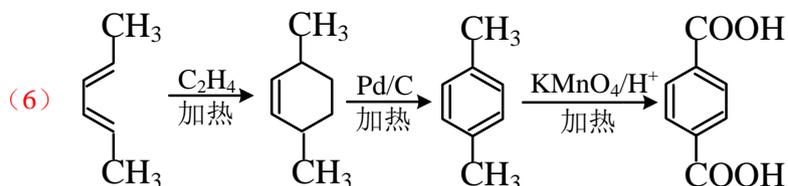
- (1)  $3d^{10}4s^24p^2$  2
- (2) Ge 原子半径大，原子间形成的  $\sigma$  单键较长，p-p 轨道肩并肩重叠程度很小或几乎不能重叠，难以形成  $\pi$  键
- (3)  $\text{GeCl}_4$ 、 $\text{GeBr}_4$ 、 $\text{GeI}_4$  的熔、沸点依次增高。原因是分子结构相似，分子量依次增大，分子间相互作用力逐渐增强。
- (4) O、Ge、Zn
- (5)  $sp^3$  共价键
- (6) ①  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$
- ②  $\frac{8 \times 73}{6.02 \times 565.76^3} \times 10^7$

## 38. [化学——选修 5：有机化学基础](15 分)

- (1) c d
- (2) 取代反应(酯化反应)
- (3) 酯基、碳碳双键 消去反应
- (4) 己二酸



- (5) 12  $\text{HOOCCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{COOH}$



## 2016 年全国二卷

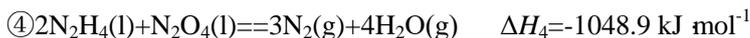
7. 下列关于燃料的说法错误的是 ( )
- A. 燃料燃烧产物  $\text{CO}_2$  是温室气体之一  
 B. 化石燃料完全燃烧不会造成大气污染  
 C. 以液化石油气代替燃油可减少大气污染  
 D. 燃料不完全燃烧排放的  $\text{CO}$  是大气污染物之一
8. 下列各组中的物质均能发生加成反应的是 ( )
- A. 乙烯和乙醇    B. 苯和氯乙烯    C. 乙酸和溴乙烷    D. 丙烯和丙烷
9. a、b、c、d 为短周期元素，a 的原子中只有 1 个电子， $\text{b}^{2-}$  和  $\text{c}^+$  的电子层结构相同，d 与 b 同族。下列叙述错误的是 ( )
- A. a 与其他三种元素形成的二元化合物中其化合价均为 +1  
 B. b 与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物  
 C. c 的原子半径是这些元素中最大的  
 D. d 与 a 形成的化合物的溶液呈弱酸性
10. 分子式为  $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$  的有机物共有 (不含立体异构) ( )
- A. 7 种    B. 8 种    C. 9 种    D. 10 种
11. Mg-AgCl 电池是一种以海水为电解质溶液的水激活电池。下列叙述错误的是 ( )
- A. 负极反应式为  $\text{Mg}-2\text{e}^-=\text{Mg}^{2+}$   
 B. 正极反应式为  $\text{Ag}^++\text{e}^-=\text{Ag}$   
 C. 电池放电时  $\text{Cl}^-$  由正极向负极迁移  
 D. 负极会发生副反应  $\text{Mg}+2\text{H}_2\text{O}=\text{Mg}(\text{OH})_2+\text{H}_2\uparrow$
12. 某白色粉末由两种物质组成，为鉴别其成分进行如下实验： ( )
- ①取少量样品加入足量水仍有部分固体未溶解；再加入足量稀盐酸，有气泡产生，固体全部溶解；  
 ②取少量样品加入足量稀硫酸有气泡产生，震荡后仍有固体存在。
- 该白色粉末可能为
- A.  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$     B.  $\text{AgCl}$ 、 $\text{NaHCO}_3$   
 C.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$     D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CuSO}_4$
13. 下列实验操作能达到实验目的的是 ( )

	实验目的	实验操作
A.	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	将 $\text{NaOH}$ 浓溶液滴加到饱和 $\text{FeCl}_3$ 溶液中
B.	由 $\text{MgCl}_2$ 溶液制备无水 $\text{MgCl}_2$	将 $\text{MgCl}_2$ 溶液加热蒸干
C.	除去 $\text{Cu}$ 粉中混有的 $\text{CuO}$	加入稀硝酸溶液，过滤、洗涤、干燥
D.	比较水与乙醇中氢的活泼性	分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中

26. (14 分)

联氨 (又称肼,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , 无色液体) 是一种应用广泛的化工原料, 可用作火箭燃料。回答下列问题:

- (1) 联氨分子的电子式为 \_\_\_\_\_, 其中氮的化合价为 \_\_\_\_\_。
- (2) 实验室中可用次氯酸钠溶液与氨反应制备联氨, 反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{①}2\text{O}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})=\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) \quad \Delta H_1$



上述反应热效应之间的关系式为  $\Delta H_4 =$  \_\_\_\_\_, 联氨和  $\text{N}_2\text{O}_4$  可作为火箭推进剂的主要原因因为\_\_\_\_\_。

(4) 联氨为二元弱碱, 在水中的电离方式与氨相似。联氨第一步电离反应的平衡常数值为\_\_\_\_\_ (已知:  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+$  的  $K = 8.7 \times 10^7$ ;  $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ )。联氨与硫酸形成的酸式盐的化学式为\_\_\_\_\_。

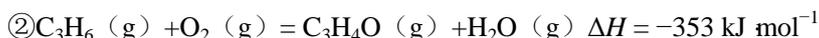
(5) 联氨是一种常用的还原剂。向装有少量  $\text{AgBr}$  的试管中加入联氨溶液, 观察到的现象是\_\_\_\_\_。

联氨可用于处理高压锅炉水中的氧, 防止锅炉被腐蚀。理论上 1 kg 的联氨可除去水中溶解的  $\text{O}_2$  \_\_\_\_\_ kg; 与使用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  处理水中溶解的  $\text{O}_2$  相比, 联氨的优点是\_\_\_\_\_。

### 27.(14 分)

丙烯腈 ( $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ) 是一种重要的化工原料, 工业上可用“丙烯氨氧化法”生产。主要副产物有丙烯醛 ( $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ) 和乙腈 ( $\text{CH}_3\text{CN}$ ) 等。回答下列问题:

(1) 以丙烯、氨、氧气为原料, 在催化剂存在下生成丙烯腈 ( $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ ) 和副产物丙烯醛 ( $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ ) 的热化学方程式如下:



两个反应在热力学上趋势均很大, 其原因是\_\_\_\_\_;

有利于提高丙烯腈平衡产率的反应条件是\_\_\_\_\_;

提高丙烯腈反应选择性的关键因素是\_\_\_\_\_。

(2) 图 (a) 为丙烯腈产率与反应温度的关系曲线, 最高产率对应的温度为  $460^\circ\text{C}$ 。低于  $460^\circ\text{C}$  时, 丙烯腈的产率\_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”) 对应温度下的平衡转化率, 判断理由是\_\_\_\_\_;

高于  $460^\circ\text{C}$  时, 丙烯腈产率降低的可能原因是\_\_\_\_\_ (双选, 填标号)。

A. 催化剂活性降低    B. 平衡常数变大    C. 副反应增多    D. 反应活化能增大

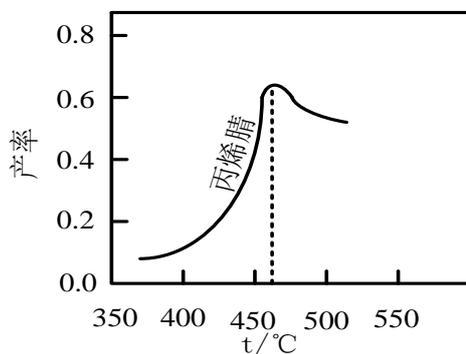


图 (a)

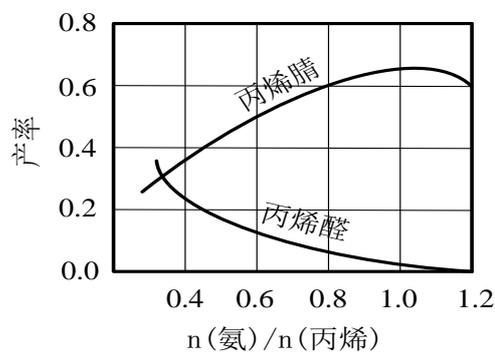


图 (b)

(3) 丙烯腈和丙烯醛的产率与  $n(\text{氨})/n(\text{丙烯})$  的关系如图 (b) 所示。由图可知, 最佳  $n(\text{氨})/n(\text{丙烯})$  约为\_\_\_\_\_, 理由是\_\_\_\_\_。进料气氨、空气、丙烯的理论体积比约为\_\_\_\_\_。



生产过程中，把乙基蒽醌溶于有机溶剂配制成工作液，在一定温度、压力和催化剂作用下进行氢化，再经氧化、萃取、净化等工艺得到双氧水。回答下列问题：

- (1) 蒽醌法制备  $\text{H}_2\text{O}_2$  理论上消耗的原料是\_\_\_\_\_，循环使用的原料是\_\_\_\_\_，配制工作液时采用有机溶剂而不采用水的原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 氢化釜 A 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
进入氧化塔 C 的反应混合液中的主要溶质为\_\_\_\_\_。
- (3) 萃取塔 D 中的萃取剂是\_\_\_\_\_，选择其作萃取剂的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 工作液再生装置 F 中要除净残留的  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 双氧水浓度可在酸性条件下用  $\text{KMnO}_4$  溶液测定，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，  
一种双氧水的质量分数为 27.5%（密度为  $1.10 \text{ g cm}^{-3}$ ），其浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$ 。

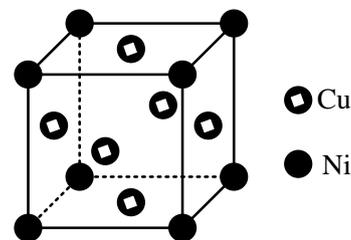
37. [化学——选修 3：物质结构与性质]（15 分）

东晋《华阳国志·南中志》卷四中已有关于白铜的记载，云南镍白铜（铜镍合金）闻名中外，曾主要用于造币，亦可用于制作仿银饰品。回答下列问题：

- (1) 镍元素基态原子的电子排布式为\_\_\_\_\_，3d 能级上的未成对电子数为\_\_\_\_\_。
- (2) 硫酸镍溶于氨水形成  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$  蓝色溶液。
  - ①  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$  中阴离子的立体构型是\_\_\_\_\_。
  - ② 在  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$  中  $\text{Ni}^{2+}$  与  $\text{NH}_3$  之间形成的化学键称为\_\_\_\_\_，提供孤电子对的成键原子是\_\_\_\_\_。
  - ③ 氨的沸点\_\_\_\_\_（填“高于”或“低于”）膦（ $\text{PH}_3$ ），原因是\_\_\_\_\_；氨是分子（填“极性”或“非极性”），中心原子的轨道杂化类型为\_\_\_\_\_。
- (3) 单质铜及镍都是由\_\_\_\_\_键形成的晶体；元素铜与镍的第二电离能分别为： $I_{\text{Cu}}=1958 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、 $I_{\text{Ni}}=1753 \text{ kJ mol}^{-1}$ ， $I_{\text{Cu}} > I_{\text{Ni}}$  的原因是\_\_\_\_\_。

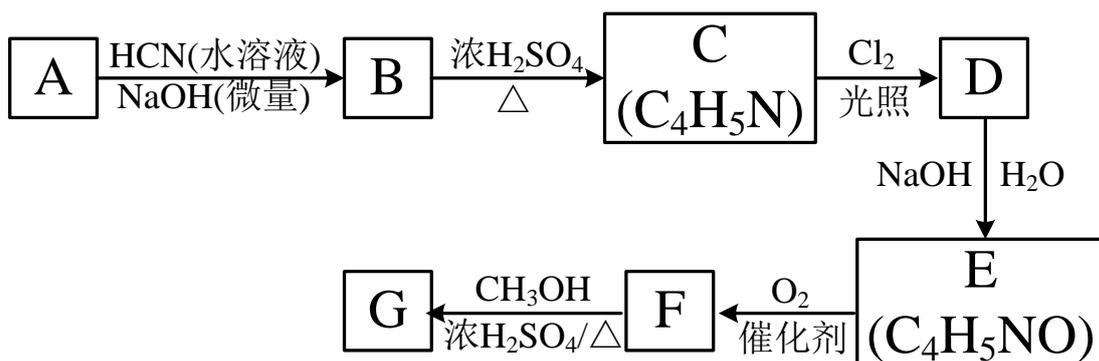
(4) 某镍白铜合金的立方晶胞结构如图所示。

- ① 晶胞中铜原子与镍原子的数量比为\_\_\_\_\_。
- ② 若合金的密度为  $d \text{ g cm}^{-3}$ ，晶胞参数  $a=$ \_\_\_\_\_ nm。



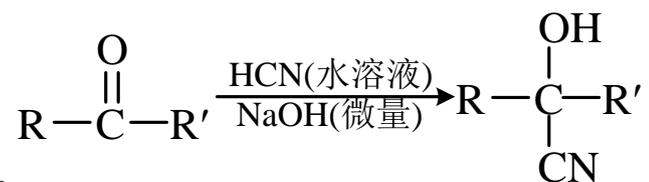
38. [化学——选修 5：有机化学基础]（15 分）

氰基丙烯酸酯在碱性条件下能快速聚合为  $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{COOR}}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}} \right]_n$  从而具有胶黏性。某种氰基丙烯酸酯（G）的合成路线如下：



已知：

①A 的相对分子质量为 58，氧元素质量分数为 0.276，核磁共振氢谱显示为单峰



②

回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) B 的结构简式为\_\_\_\_\_。其核磁共振氢谱显示为\_\_\_\_\_组峰，峰面积比为\_\_\_\_\_。
- (3) 由 C 生成 D 的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (4) 由 D 生成 E 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) G 中的官能团有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(填官能团名称)
- (6) G 的同分异构体中，与 G 具有相同官能团且能发生银镜反应的共有\_\_\_\_\_种。(不含立体结构)

## 参考答案

7.B 8.B 9.A 10.C 11.B 12.C 13.D

26.

H H

(1)  $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & & \\ \text{H} & \text{N} & \text{N} & \text{H} \\ & & & \end{array}$  -2

(2)  $\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

(3)  $\Delta H_4 = 2\Delta H_3 - 2\Delta H_2 - \Delta H_1$  反应放热量大、产生大量气体

(4)  $8.7 \times 10^{-7}$   $\text{N}_2\text{H}_6(\text{HSO}_4)_2$

(5) 固体逐渐变黑，并有气泡产生 1

$\text{N}_2\text{H}_4$  的用量少，不产生其他杂质（还原产物为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，而  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  产生  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ）

27.

(1) 两个反应均为放热量大的反应；降低温度降低压强 催化剂

(2) 不是，该反应为放热反应，平衡产率应随温度升高而降低 AC

(3) 1 该比例下丙烯腈产率最高，而副产物丙烯醛产率最低 2:15:2

28.

(1) 防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化

(2)  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

(3) 隔绝空气(排除氧气对实验的影响)

(4)  $\text{Fe}^{2+}$   $\text{Fe}^{3+}$  可逆反应

(5)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$   $\text{Fe}^{3+}$  催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解产生  $\text{O}_2$

$\text{H}_2\text{O}_2$  分解反应放热，促进  $\text{Fe}^{3+}$  的水解平衡正向移动。

36.

(1) 氢气和氧气 乙基蒽醌 乙基蒽醌(乙基氢蒽醌)不溶于水，易溶于有机溶剂

(2) +  $\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}}$  乙基氢蒽醌

(3) 水  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶于水被水萃取，乙基蒽醌不溶于水

(4)  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解放出氧气，与氢气混合，易发生爆炸

(5)  $6\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{MnO}_4^- = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$  ; 8.9

37.

(1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$  或  $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$  2

(2) ①正四面体

②配位键 N

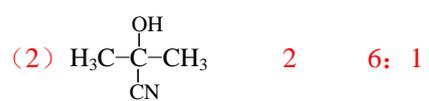
③高于  $\text{NH}_3$  分子间可形成氢键 极性  $\text{sp}^3$

(3) 金属 铜失去的是全充满的  $3d^{10}$  电子，镍失去的是  $4s^1$  电子

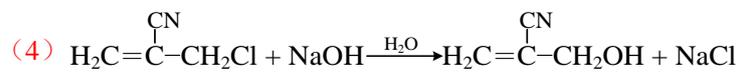
(4) ①3: 1 ②  $\left[ \frac{251}{6.02 \times 10^{23} \times d} \right]^{\frac{1}{3}} \times 10^7$

38.

(1) 丙酮



(3) 取代反应



(5) 碳碳双键 酯基 氰基

(6) 8

## 2016 全国三卷

7. 化学在生活中有着广泛的应用, 下列对应关系错误的是 ( )

	化学性质	实际应用
A	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和小苏打反应	泡沫灭火器灭火
B	铁比铜金属性强	Fe 腐蚀 Cu 刻制印刷电路板
C	次氯酸盐具有氧化性	漂白粉漂白织物
D	HF 与 $\text{SiO}_2$ 反应	氢氟酸在玻璃器皿上刻蚀标记

8. 下列说法错误的是 ( )

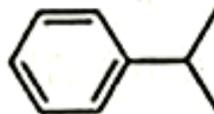
- A. 乙烷室温下能与浓盐酸发生取代反应  
 B. 乙烯可以用作生产食品包装材料的原料  
 C. 乙醇室温下在水中的溶解度大于溴乙烷  
 D. 乙酸在甲酸甲酯互为同分异构体

9. 下列有关实验的操作正确的是 ( )

	实验	操作
A	配制稀硫酸	先将浓硫酸加入烧杯中, 后倒入蒸馏水
B	排水法收集 $\text{KMnO}_4$ 分解产生的 $\text{O}_2$	先熄灭酒精灯, 后移出导管
C	浓盐酸与 $\text{MnO}_2$ 反应制备纯净 $\text{Cl}_2$	气体产物先通过浓硫酸, 后通过饱和食盐水
D	$\text{CCl}_4$ 萃取碘水中的 $\text{I}_2$	先从分液漏斗下口放出有机层, 后从上口倒出水层

10. 已知异丙苯的结构简式如下, 下列说法错误的是 ( )

- A. 异丙苯的分子式为  $\text{C}_9\text{H}_{12}$   
 B. 异丙苯的沸点比苯高  
 C. 异丙苯中碳原子可能都处于同一平面  
 D. 异丙苯的和苯为同系物



11. 锌-空气燃料电池可用作电动车动力电源, 电池的电解质溶液为 KOH 溶液, 反应为:
- $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$
- 。下列说法正确的是 ( )

- A. 充电时, 电解质溶液中  $\text{K}^+$  向阳极移动  
 B. 充电时, 电解质溶液中  $c(\text{OH}^-)$  逐渐减小  
 C. 放电时, 负极反应为:  $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$   
 D. 放电时, 电路中通过  $2\text{mol e}^-$ , 消耗  $\text{O}_2$  22.4 L (标准状况)

12. 四种短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W、X 的简单离子具有相同电子层结构, X 的原子半径是短周期主族元素原子中最大的, W 与 Y 同族, Z 与 X 形成的离子化合物的水溶液呈中性。下列说法正确的是 ( )

- A. 简单离子半径:  $\text{W} < \text{X} < \text{Z}$   
 B. W 与 X 形成的化合物溶于水后溶液呈碱性  
 C. 气态氢化物的热稳定性:  $\text{W} < \text{Y}$   
 D. 最高价氧化物的水化物的酸性:  $\text{Y} > \text{Z}$

13. 下列有关电解质溶液的说法正确的是 ( )

- A. 向  $0.1\text{ mol L}^{-1}\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中加入少量水, 溶液中  $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$  减小

B.将  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液从  $20^\circ\text{C}$  升温至  $30^\circ\text{C}$ , 溶液中  $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{OH}^-)}$  增大

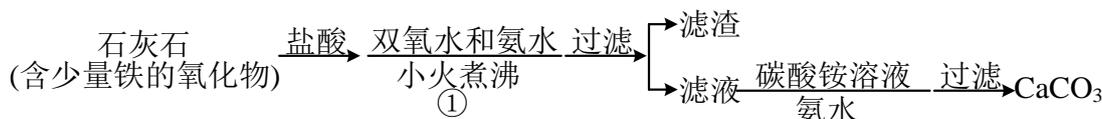
C.向盐酸中加入氨水至中性, 溶液中  $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{Cl}^-)} > 1$

D.向  $\text{AgCl}$ 、 $\text{AgBr}$  的饱和溶液中加入少量  $\text{AgNO}_3$ , 溶液中  $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{Br}^-)}$  不变

## 26. (14 分)

过氧化钙微溶于水, 溶于酸, 可作分析试剂、医用防腐剂、消毒剂。以下是一种制备过氧化钙的实验方法。回答下列问题:

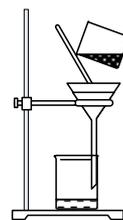
### (一) 碳酸钙的制备



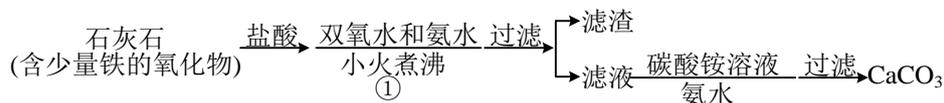
(1) 步骤①加入氨水的目的是\_\_\_\_\_。小火煮沸的作用是使沉淀颗粒长大, 有利于\_\_\_\_\_。

(2) 右图是某学生的过滤操作示意图, 其操作不规范的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- 漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁
- 玻璃棒用作引流
- 将滤纸湿润, 使其紧贴漏斗壁
- 滤纸边缘高出漏斗
- 用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度



### (二) 过氧化钙的制备



(3) 步骤②的具体操作为逐滴加入稀盐酸, 至溶液中尚存有少量固体, 此时溶液呈\_\_\_\_\_性 (填“酸”、“碱”或“中”)。将溶液煮沸, 趁热过滤。将溶液煮沸的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 步骤③中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_, 该反应需要在水浴下进行, 原因是\_\_\_\_\_。

(5) 将过滤得到的白色结晶依次使用蒸馏水、乙醇洗涤, 使用乙醇洗涤的目的是\_\_\_\_\_。

(6) 制备过氧化钙的另一种方法是: 将石灰石煅烧后, 直接加入双氧水反应, 过滤后可得到过氧化钙产品。该工艺方法的优点是\_\_\_\_\_, 产品的缺点是\_\_\_\_\_。

## 27. (15 分)

煤燃烧排放的烟气含有  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$ , 形成酸雨、污染大气, 采用  $\text{NaClO}_2$  溶液作为吸收剂可同时对烟气进行脱硫、脱硝, 回答下列问题:

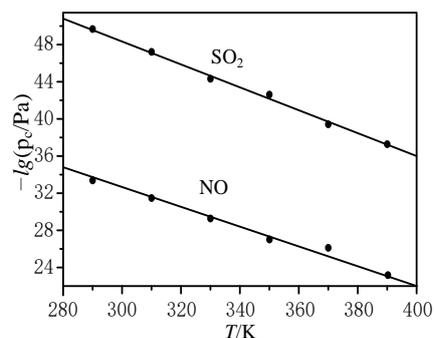
(1)  $\text{NaClO}_2$  的化学名称为\_\_\_\_\_。

(2) 在鼓泡反应器中通入含有  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  的烟气, 反应温度为  $323\text{ K}$ ,  $\text{NaClO}_2$  溶液浓度为  $5 \times 10^{-3}\text{ mol L}^{-1}$ 。反应一段时间后溶液中离子浓度的分析结果如下表:

离子	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{Cl}^-$
$c/(\text{mol L}^{-1})$	$8.35 \times 10^{-4}$	$6.87 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-4}$	$1.2 \times 10^{-5}$	$3.4 \times 10^{-3}$

- ①写出  $\text{NaClO}_2$  溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式\_\_\_\_\_。  
 增加压强,  $\text{NO}$  的转化率\_\_\_\_\_ (填“提高”“不变”或“降低”)。  
 ②随着吸收反应的进行, 吸收剂溶液的 pH 逐渐\_\_\_\_\_ (填“增大”“不变”或“减小”)。  
 ③由实验结果可知, 脱硫反应速率\_\_\_\_\_脱硝反应速率 (填“大于”或“小于”)。原因是除了  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  在烟气中的初始浓度不同, 还可能是\_\_\_\_\_。

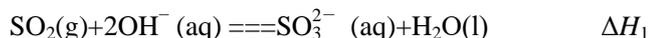
(3) 在不同温度下,  $\text{NaClO}_2$  溶液脱硫、脱硝的反应中,  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  的平衡分压  $p_x$  如图所示。



- ①由图分析可知, 反应温度升高, 脱硫、脱硝反应的平衡常数均\_\_\_\_\_ (填“增大”“不变”或“减小”)。  
 ②反应  $\text{ClO}_2^- + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$  的平衡常数  $K$  表达式为\_\_\_\_\_。

(4) 如果采用  $\text{NaClO}$ 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  替代  $\text{NaClO}_2$ , 也能得到较好的烟气脱硫效果。

- ①从化学平衡原理分析,  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  相比  $\text{NaClO}$  具有的有点是\_\_\_\_\_。  
 ②已知下列反应:



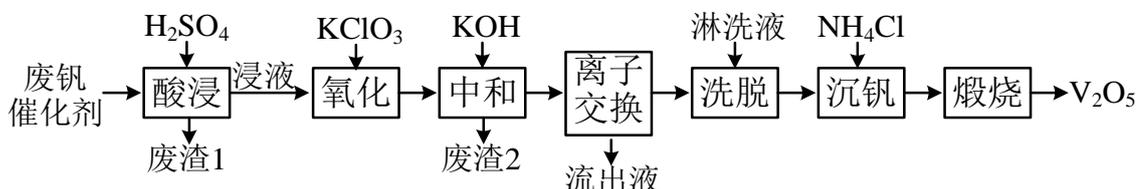
则反应  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) = \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  的  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_。

28. (14 分)

以硅藻土为载体的五氧化二钒 ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) 是接触法生成硫酸的催化剂。从废钒催化剂中回收  $\text{V}_2\text{O}_5$  既避免污染环境又有利于资源综合利用。废钒催化剂的主要成分为:

物质	$\text{V}_2\text{O}_5$	$\text{V}_2\text{O}_4$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{SiO}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$
质量分数/%	2.2~2.9	2.8~3.1	22~28	60~65	1~2	<1

以下是一种废钒催化剂回收工艺路线:



回答下列问题:

- (1) “酸浸”时  $\text{V}_2\text{O}_5$  转化为  $\text{VO}_2^+$ , 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_, 同时  $\text{V}_2\text{O}_4$  转成  $\text{VO}^{2+}$ 。“废渣 1”的主要成分是\_\_\_\_\_。  
 (2) “氧化”中欲使 3 mol 的  $\text{VO}^{2+}$  变为  $\text{VO}_2^+$ , 则需要氧化剂  $\text{KClO}_3$  至少为\_\_\_\_\_ mol。  
 (3) “中和”作用之一是使钒以  $\text{V}_4\text{O}_{12}^{4-}$  形式存在于溶液中。“废渣 2”中含有\_\_\_\_\_。  
 (4) “离子交换”和“洗脱”可简单表示为:  $4\text{ROH} + \text{V}_4\text{O}_{12}^{4-} \xrightarrow[\text{洗脱}]{\text{离子交换}} \text{R}_4\text{V}_4\text{O}_{12} + 4\text{OH}^-$  (以  $\text{ROH}$  为强碱性阴

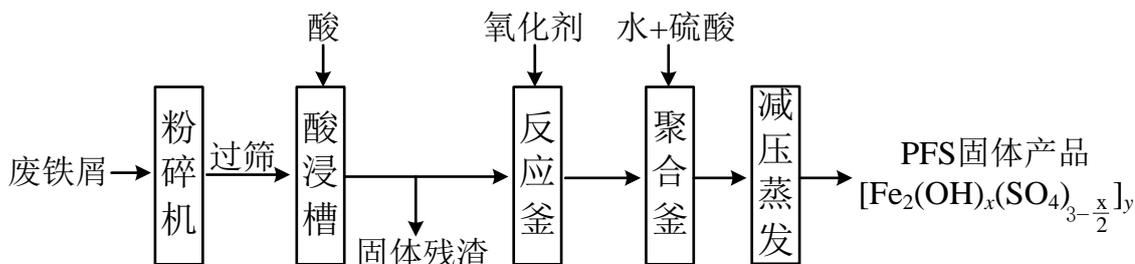
离子交换树脂)。为了提高洗脱效率,淋洗液应该呈\_\_\_\_\_性(填“酸”“碱”“中”)。

(5)“流出液”中阳离子最多的是\_\_\_\_\_。

(6)“沉钒”得到偏钒酸铵( $\text{NH}_4\text{VO}_3$ )沉淀,写出“煅烧”中发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

36. [化学——选修 2: 化学与技术] (15 分)

聚合硫酸铁(PFS)是水处理中重要的絮凝剂,下图是以回收废铁屑为原料制备 PFS 的一种工艺流程。



回答下列问题

(1)废铁屑主要为表面附有大量铁锈的铁,铁锈的主要成分为\_\_\_\_\_。粉碎过筛的目的是\_\_\_\_\_。

(2)酸浸时最合适的酸是\_\_\_\_\_,写出铁锈与酸反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

(3)反应釜中加入氧化剂的作用是\_\_\_\_\_,下列氧化剂中最合适的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $\text{KMnO}_4$       B.  $\text{Cl}_2$       C.  $\text{H}_2\text{O}_2$       D.  $\text{HNO}_3$

(4)聚合釜中溶液的 pH 必须控制在一定的范围内, pH 偏小时  $\text{Fe}^{3+}$  水解程度弱, pH 偏大时则\_\_\_\_\_。

(5)相对于常压蒸发,减压蒸发的优点是\_\_\_\_\_。

(6)盐基度 B 是衡量絮凝剂絮凝效果的重要指标,定义式为  $B = \frac{3n(\text{OH})}{n(\text{Fe})}$  (n 为物质的量)。为测量样

品的 B 值,取样品  $m \text{ g}$ ,准确加入过量盐酸,充分反应,再加入煮沸后冷却的蒸馏水,以酚酞为指示剂,用  $c \text{ mol L}^{-1}$  的标准 NaOH 溶液进行中和滴定(部分操作略去,已排除铁离子干扰)。到终点时消耗 NaOH 溶液  $V \text{ mL}$ 。按照上述步骤做空白对照试验,消耗 NaOH 溶液  $V_0 \text{ mL}$ ,已知该样品中 Fe 的质量分数  $w$ ,则 B 的表达式为\_\_\_\_\_。

37. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

砷化镓(GaAs)是优良的半导体材料,可用于制作微型激光器或太阳能电池的材料等。回答下列问题:

(1)写出基态 As 原子的核外电子排布式\_\_\_\_\_。

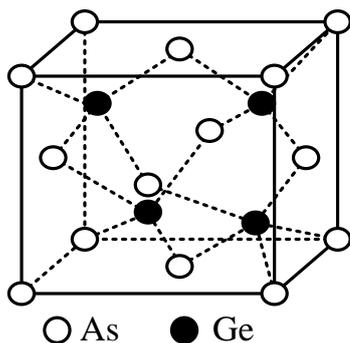
(2)根据元素周期律,原子半径 Ga \_\_\_\_\_ As, 第一电离能 Ga \_\_\_\_\_ As。(填“大于”或“小于”)

(3)  $\text{AsCl}_3$  分子的立体构型为\_\_\_\_\_,其中 As 的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{GaF}_3$  的熔点高于  $1000^\circ\text{C}$ ,  $\text{GaCl}_3$  的熔点为  $77.9^\circ\text{C}$ , 其原因是\_\_\_\_\_。

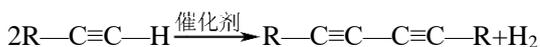
(5) GaAs 的熔点为  $1238^\circ\text{C}$ , 密度为  $\rho \text{ g cm}^{-3}$ , 其晶胞结构如图所示。该晶体的类型为\_\_\_\_\_, Ga 与 As 以\_\_\_\_\_键键合。Ga 和 As 的摩尔质量分别为  $M_{\text{Ga}} \text{ g mol}^{-1}$  和  $M_{\text{As}} \text{ g mol}^{-1}$ , 原

子半径分别为  $r_{\text{Ga}}$  pm 和  $r_{\text{As}}$  pm, 阿伏伽德罗常数值为  $N_A$ , 则 GaAs 晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为\_\_\_\_\_。

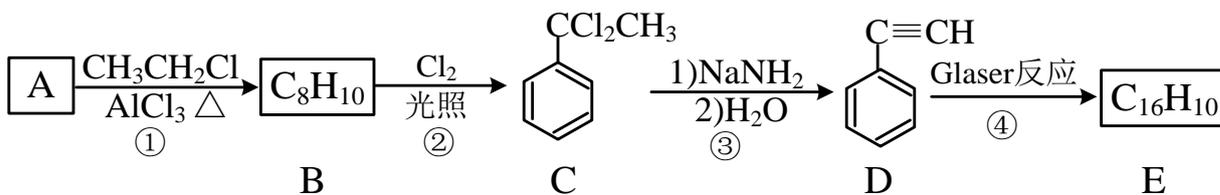


38. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

端炔烃在催化剂存在下可发生偶联反应, 成为 Glaser 反应。



该反应在研究新型发光材料、超分子化学等方面具有重要价值。下面是利用 Glaser 反应制备化合物 E 的一种合成路线:



回答下列问题:

- (1) B 的结构简式为\_\_\_\_\_, D 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) ①和③的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (3) E 的结构简式为\_\_\_\_\_。用 1 mol E 合成 1,4-二苯基丁烷, 理论上需要消耗氢气\_\_\_\_\_mol。

- (4) 化合物 ( ) 也可发生 Glaser 偶联反应生成聚合物, 该聚合反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

- (5) 芳香化合物 F 是 C 的同分异构体, 其分子中只有两种不同化学环境的氢, 数目比为 3:1, 写出其中 3 种的结构简式\_\_\_\_\_。

- (6) 写出用 2-苯基乙醇为原料 (其他无机试剂任选) 制备化合物 D 的合成路线。

## 参考答案

7.B 8.A 9.D 10.C 11.C 12.B 13.D

26.(14 分)

- (1) 调节溶液 pH 使  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀；过滤分离；（每空 1 分，共 2 分）  
 (2) ade (3 分)；(3) 酸；除去溶液中  $\text{CO}_2$ （每空 1 分，共 2 分）  
 (4)  $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CaO}_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 或  $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$  (2 分)；  
 温度过高时双氧水易分解 (1 分)。  
 (5) 去除结晶表面的水分 (2 分)；  
 (6) 工艺简单、操作方便；纯度较低 (每空 1 分，共 2 分)

27. (15 分)

- (1) 亚氯酸钠 (2 分)；  
 (2) ①  $4\text{OH}^- + 3\text{ClO}_2^- + 4\text{NO} = 4\text{NO}_3^- + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分，我觉得应该补水生成  $\text{H}^+$ )；提高 (1 分)；②  
 减小 (1 分)；  
 ③大于 (1 分)；NO 溶解度较低或脱硝化反应的活化能较高 (1 分)  
 (3) ①减小 (1 分)；②  $\frac{c(\text{Cl}^-) \cdot c^2(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{ClO}_2^-) \cdot c^2(\text{SO}_3^{2-})}$  (2 分)  
 (4) ①形成  $\text{CaSO}_4$  沉淀，反应平衡向产物应方向移动， $\text{SO}_2$  的转化率提高 (2 分)；  
 ②  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$  (2 分)

28. (14 分)

- (1)  $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{H}^+ = 2\text{VO}_2^+ + \text{H}_2\text{O}$ ； $\text{SiO}_2$  (每空 2 分，共 4 分)  
 (2) 0.5 (2 分)；  
 (3)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  (2 分)；  
 (4) 碱 (2 分)；  
 (5)  $\text{K}^+$  (2 分)  
 (6)  $2\text{NH}_4\text{VO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$  (2 分)；

36. (15 分)

- (1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  (1 分)；  
 选取细小颗粒、增大反应物浓度、提高“酸浸”反应速率 (2 分)；  
 (2) 硫酸 (1 分)； $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + (x+3)\text{H}_2\text{O}$  (2 分)  
 (3) 使铁从 +2 价变为 +3 价 (1 分)；c (1 分)；(4) 形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀 (2 分)  
 (5) 降低蒸发温度、防止产物分解 (2 分)；(6)  $\frac{0.168c(V_0 - V)}{mw}$  (3 分)

37.(15 分)

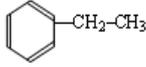
- (1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  或  $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$  (1 分)；  
 (2) 大于；小于 (每空 2 分，共 4 分)；

(3) 三角锥形；  $sp^3$  (每空 1 分，共 2 分)

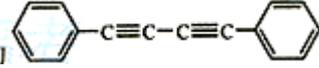
(4)  $GaF_3$  是离子晶体， $GaCl_3$  是分子晶体 (2 分)；

(5) 原子晶体；共价键；  $\frac{4\pi \times 10^{-30} N_A \rho (r_{Ga}^3 + r_{As}^3)}{3(M_{Ga} + M_{As})} \times 100\%$

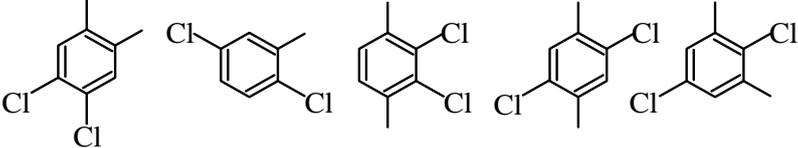
38. (15 分)

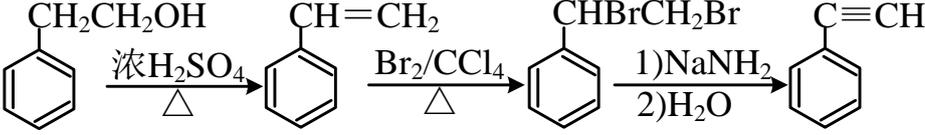
(1)  ; 苯乙炔(每空 1 分，共 2 分)；

(2) 取代反应；消去反应(每空 1 分，共 2 分)；

(3)  (2 分)；4(1 分)；

(4)  $nHC\equiv C-\text{C}_6\text{H}_4-C\equiv CH \xrightarrow{\text{催化剂}} H\left[ C\equiv C-\text{C}_6\text{H}_4-C\equiv C \right]_n H + (n-1)H_2$  (2 分)；

(5)  (任意三种) (3 分)

(6)  (3 分)

# 2015 年新课标 I 卷

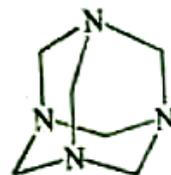
7. 我国清代《本草纲目拾遗》中记叙无机药物 335 种，其中“强水”条目下写道：“性最烈，能蚀五金……其水甚强，五金八石皆能穿第，惟玻璃可盛。”这里的“强水”是指 ( )

- A. 氨水 B. 硝酸 C. 醋 D. 卤水

【答案】B

8.  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )

- A. 18gD<sub>2</sub>O 和 18gH<sub>2</sub>O 中含有的质子数均为 10 $N_A$   
 B. 2L 0.5mol/L 亚硫酸溶液中含有的 H<sup>+</sup> 两种数为 2 $N_A$   
 C. 过氧化钠与水反应时，生成 0.1mol 氧气转移的电子数为 0.2 $N_A$   
 D. 密闭容器中 2molNO 与 1molO<sub>2</sub> 充分反应，产物的分子数为 2 $N_A$



【答案】C

9. 乌洛托品在合成、医药、染料等工业中有广泛用途，其结构式如图所示。将甲醛水溶液与氨水混合蒸发可制得乌洛托品。若原料完全反应生成乌洛托品，则甲醛与氨的物质的量之比为 ( )

- A. 1:1 B. 2:3 C. 3:2 D. 2:1

【答案】C

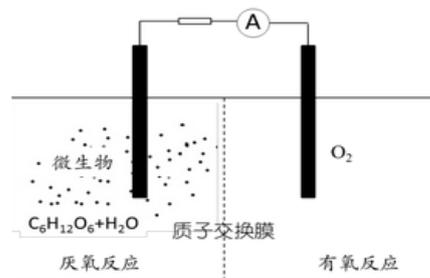
10. 下列实验中，对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是 ( )

选项	实验	现象	结论
A	将稀硝酸加入过量铁粉中，充分反应后滴加 KSCN 溶液	有气体生成，溶液呈血红色	稀硝酸将 Fe 氧化为 Fe <sup>3+</sup>
B	将铜粉加 1.0 mol/L Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> 溶液中	溶液变蓝、有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
C	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低
D	将 0.1mol/L MgSO <sub>4</sub> 溶液滴入 NaOH 溶液至不再有沉淀产生，再滴加 0.1mol/L CuSO <sub>4</sub> 溶液	先有白色沉淀生成后变为浅蓝色沉淀	Cu(OH) <sub>2</sub> 的溶度积比 Mg(OH) <sub>2</sub> 的小

【答案】D

11. 微生物电池是指在微生物的作用下将化学能转化为电能的装置，其工作原理如图所示。下列有关微生物电池的说法错误的是 ( )

- A. 正极反应中有 CO<sub>2</sub> 生成  
 B. 微生物促进了反应中电子的转移  
 C. 质子通过交换膜从负极区移向正极区  
 D. 电池总反应为 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>+6O<sub>2</sub>=6CO<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O



【答案】A

12. W、X、Y、Z 均为短周期主族元素，原子序数依次增加，且原子核外 L 电子层的电子数分别为 0、5、8、8，它们的最外层电子数之和为 18。下列说法正确的是 ( )



【答案】(1) 有气泡逸出，澄清石灰水变浑浊； $\text{CO}_2$ ；

冷凝（水蒸气、草酸等），避免草酸进入装置 C 反应生成沉淀，干扰  $\text{CO}_2$  的检验。

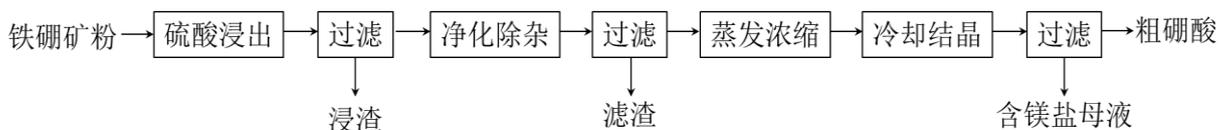
(2) ①F、D、G、H、D、I； $\text{CuO}$ （氧化铜）；

②H 中的粉末有黑色变为红色，其后的 D 中的石灰水变浑浊；

(3) ①向盛有少量  $\text{NaHCO}_3$  溶液的试管中滴加草酸溶液，有气泡产生。

②用氢氧化钠标准溶液滴定草酸溶液，消耗氢氧化钠的物质的量是草酸的两倍

27. (14 分) 硼及其化合物在工业上有许多用途。以铁硼矿（主要成分为  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，还有少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$  等）为原料制备硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )的工艺流程如图所示：



回答下列问题：

(1) 写出  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$  与硫酸反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

为提高浸出速率，除适当增加硫酸浓度外，还可采取的措施有\_\_\_\_\_（写出两条）。

(2) 利用\_\_\_\_\_的磁性，可将其从“浸渣”中分离。“浸渣”中还剩余的物质是\_\_\_\_\_（写化学式）。

(3) “净化除杂”需先加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，作用是\_\_\_\_\_。然后再调节溶液的 pH 约为 5，目的是\_\_\_\_\_；

(4) “粗硼酸”中的主要杂质是\_\_\_\_\_（填名称）。

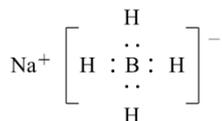
(5) 以硼酸为原料可制得硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ )，它是有机合成中的重要还原剂，其电子式为\_\_\_\_\_；

(6) 单质硼可用于生成具有优良抗冲击性能硼钢。以硼酸和金属镁为原料可制备单质硼，用化学方程式表示制备过程\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{MgSO}_4 + 2\text{H}_3\text{BO}_3$ ；减小铁硼矿粉粒径、提高反应温度。

(2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ； $\text{SiO}_2$  和  $\text{CaSO}_4$ ；

(3) 将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ；使  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  形成氢氧化物而除去。



(4) (七水) 硫酸镁 (5)

(6)  $2\text{H}_3\text{BO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   $\text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{Mg} \xrightarrow{\Delta} 3\text{MgO} + 2\text{B}$

28. (15 分) 碘及其化合物在合成杀菌剂、药物等方面具有广泛用途。回答下列问题：

(1) 大量的碘富集在海藻中，用水浸取后浓缩，再向浓缩液中加  $\text{MnO}_2$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，即可得到  $\text{I}_2$ ，该反应的还原产物为\_\_\_\_\_。

- (2) 上述浓缩液中含有  $I^-$ 、 $Cl^-$  等离子，取一定量的浓缩液，向其中滴加  $AgNO_3$  溶液，当  $AgCl$  开始沉淀时，溶液中  $c(I^-)/c(Cl^-)$  为：\_\_\_\_\_，已知  $K_{sp}(AgCl)=1.8 \times 10^{-10}$ ， $K_{sp}(AgI)=8.5 \times 10^{-17}$ 。
- (3) 已知反应  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$  的  $\Delta H = +11 kJ \cdot mol^{-1}$ ， $1 mol H_2(g)$ 、 $1 mol I_2(g)$  分子中化学键断裂时分别需要吸收 436 kJ、151 kJ 的能量，则  $1 mol HI(g)$  分子中化学键断裂时需吸收的能量为\_\_\_\_\_ kJ。
- (4) Bodensteins 研究了下列反应： $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$

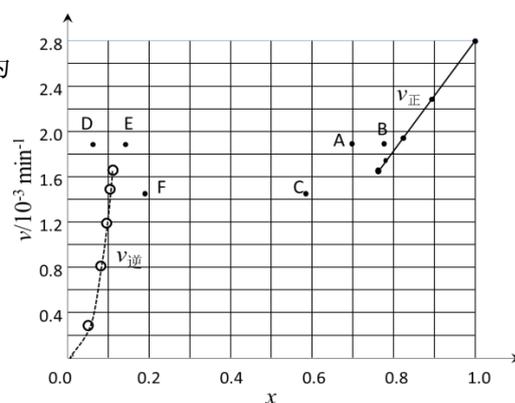
在 716 K 时，气体混合物中碘化氢的物质的量分数  $x(HI)$  与反应时间  $t$  的关系如下表：

$t/min$	0	20	40	60	80	120
$x(HI)$	1	0.91	0.85	0.815	0.795	0.784
$x(HI)$	0	0.60	0.73	0.773	0.780	0.784

① 根据上述实验结果，该反应的平衡常数  $K$  的计算式为：\_\_\_\_\_。

② 上述反应中，正反应速率为  $v_{正} = k_{正} x^2(HI)$ ，逆反应速率为  $v_{逆} = k_{逆} x(H_2) x(I_2)$ ，其中  $k_{正}$ 、 $k_{逆}$  为速率常数，则  $k_{逆}$  为\_\_\_\_\_ (以  $K$  和  $k_{正}$  表示)。若  $k_{正} = 0.0027 min^{-1}$ ，在  $t=40 min$  时， $v_{正} =$ \_\_\_\_\_  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

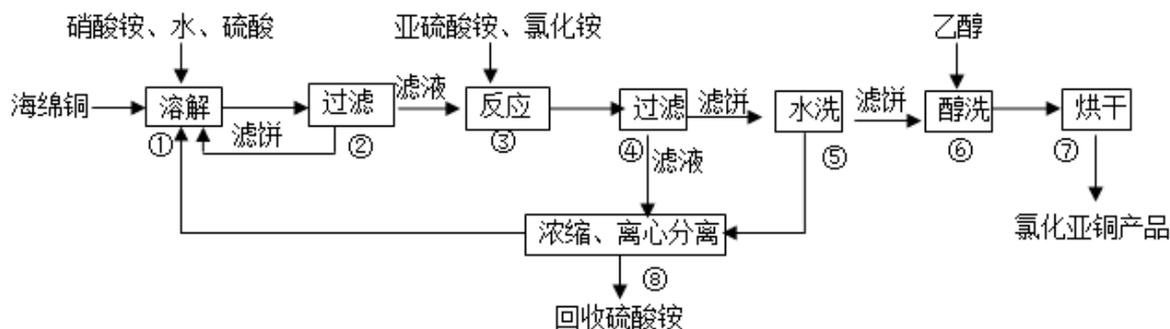
③ 由上述实验数据计算得到  $v_{正} \sim x(HI)$  和  $v_{逆} \sim x(H_2)$  的关系可用下图表示。当升高到某一温度时，反应重新达到平衡，相应的点分别为\_\_\_\_\_ (填字母)



**【答案】** (1)  $MnSO_4$ ; (2)  $4.7 \times 10^{-7}$ ;  
 (3) 299 (4) ①  $K = \frac{0.108 \times 0.108}{0.784^2}$ ; ②  $k_{逆} = k_{正}/K$ ;  $1.95 \times 10^{-3}$ ; ③ A、E

### 36. [化学——选修 2：化学与技术] (15 分)

氯化亚铜 ( $CuCl$ ) 广泛应用于化工、印染、电镀等行业。 $CuCl$  难溶于醇和水，可溶于氯离子浓度较大的体系，在潮湿空气中易水解氧化。以海绵铜 (主要成分是  $Cu$  和少量  $CuO$ ) 为原料，采用硝酸铵氧化分解技术生产  $CuCl$  的工艺流程如下：



回答下列问题：

- (1) 步骤①中得到的氧化产物是\_\_\_\_\_，溶解温度应控制在 60~70 度，原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 写出步骤③中主要反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

- (3) 步骤⑤包括用 pH=2 的酸洗、水洗两步操作, 酸洗采用的酸是\_\_\_\_\_ (写名称)。
- (4) 上述工艺中, 步骤⑥不能省略, 理由是\_\_\_\_\_。
- (5) 步骤②、④、⑤、⑧都要进行固液分离。工业上常用的固液分离设备有\_\_\_\_\_ (填字母)  
A. 分馏塔    B. 离心机    C. 反应釜    D. 框式压滤机
- (6) 准确称取所制备的氯化亚铜样品  $m$  g, 将其置于过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液中, 待样品完全溶解后, 加入适量稀硫酸, 用  $a$  mol/L 的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液滴定到终点, 消耗  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液  $b$  mL, 反应中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原为  $\text{Cr}^{3+}$ , 样品中  $\text{CuCl}$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

【答案】(15 分)

(1)  $\text{CuSO}_4$  或  $\text{Cu}^{2+}$ ; 温度低溶解速度慢、温度过高铵盐分解

(2)  $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$     (3) 硫酸

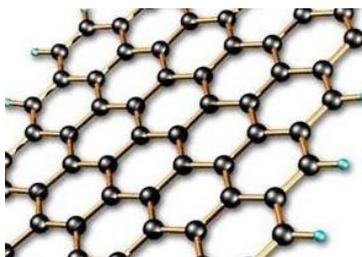
(4) 醇洗有利加快去除  $\text{CuCl}$  表面水分, 防止其水解氧化    (5) B、D

(6)  $\frac{0.597ab}{m} \times 100\%$

37. [化学——选修 3: 物质结构与性质]

碳及其化合物广泛存在于自然界中, 回答下列问题:

- (1) 处于一定空间运动状态的电子在原子核外出现的概率密度分布可用\_\_\_\_\_形象化描述。在基态原子中, 核外存在\_\_\_\_\_对自旋相反的电子。
- (2) 碳在形成化合物时, 其键型以共价键为主, 原因是\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{CS}_2$  分子中, 共价键的类型有\_\_\_\_\_, C 原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_, 写出两个与  $\text{CS}_2$  具有相同空间构型和键合形式的分子或离子\_\_\_\_\_。
- (4) CO 能与金属 Fe 形成  $\text{Fe}(\text{CO})_5$ , 该化合物的熔点为 253K, 沸点为 376K, 其固体属于\_\_\_\_\_晶体。
- (5) 碳有多种同素异形体, 其中石墨烯与金刚石的晶体结构如图所示:



石墨烯晶体



金刚石晶体

- ①在石墨烯晶体中, 每个 C 原子连接\_\_\_\_\_个六元环, 每个六元环占有\_\_\_\_\_个 C 原子。
- ②在金刚石晶体中, C 原子所连接的最小环也为六元环, 每个 C 原子连接\_\_\_\_\_个六元环, 六元环中最多有\_\_\_\_\_个 C 原子在同一平面。

【答案】(1) 电子云    2

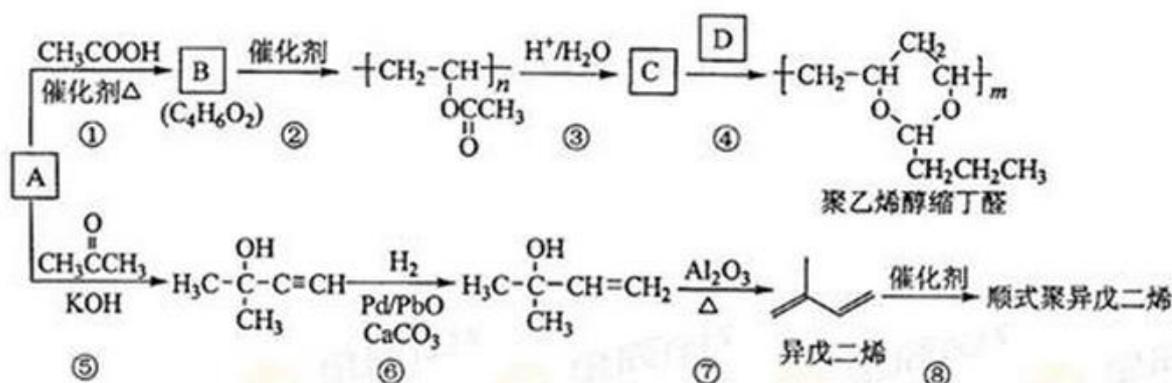
(2) C 有 4 个价电子且半径较小, 难以通过得或失电子达到稳定电子结构

(3)  $\sigma$  键和  $\pi$  键    sp     $\text{CO}_2$ 、 $\text{SCN}^-$     (4) 分子

(5) ①3    2    ②12    4

## 38. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

A ( $C_2H_2$ ) 是基本有机化工原料。由 A 制备聚乙烯醇缩丁醛和顺式异戊二烯的合成路线 (部分反应条件略去) 如下所示:

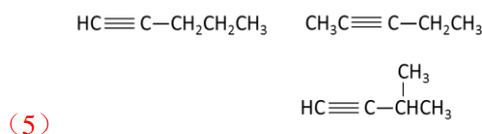
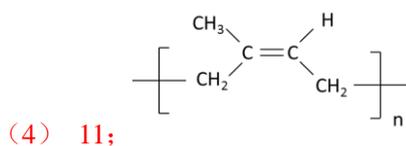
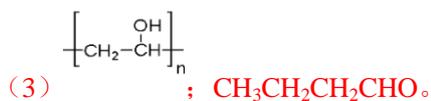


回答下列问题:

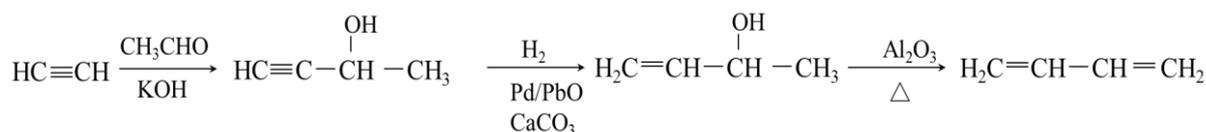
- (1) A 的名称是\_\_\_\_\_，B 含有的官能团是\_\_\_\_\_。
- (2) ①的反应类型是\_\_\_\_\_，⑦的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) C 和 D 的结构简式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) 异戊二烯分子中最多有\_\_\_\_\_个原子共平面，顺式聚异戊二烯的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) 写出与 A 具有相同官能团的异戊二烯的所有同分异构体\_\_\_\_\_ (填结构简式)。
- (6) 参照异戊二烯的上述合成路线，设计一条由 A 和乙醛为起始原料制备 1,3-丁二烯的合成路线\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 乙炔; 碳碳双键和酯基

(2) 加成反应; 消去反应;



(6)



## 2015 年新课标 II 卷

7. 食品干燥剂应无毒、无味、无腐蚀性及环境友好。下列说法错误的是 ( )
- A. 硅胶可用作食品干燥剂
- B.  $P_2O_5$  不可用作食品干燥剂
- C. 六水合氯化钙可用作食品干燥剂
- D. 加工后具有吸水性的植物纤维可用作食品干燥剂

【答案】C

8. 某羧酸酯的分子式为  $C_{18}H_{26}O_5$ , 1mol 该酯完全水解可得到 1mol 羧酸和 2mol 乙醇, 该羧酸的分子式为 ( )

A.  $C_{14}H_{18}O_5$       B.  $C_{14}H_{16}O_4$       C.  $C_{14}H_{22}O_5$       D.  $C_{14}H_{10}O_5$

【答案】A

9. 原子序数依次增大的元素 a、b、c、d, 它们的最外层电子数分别为 1、6、7、1。a<sup>-</sup> 的电子层结构与氦相同, b 和 c 的次外层有 8 个电子, c<sup>-</sup> 和 d<sup>+</sup> 的电子层结构相同。下列叙述错误的是 ( )

- A. 元素的非金属性次序为  $c > b > a$
- B. a 和其他 3 种元素均能形成共价化合物
- C. d 和其他 3 种元素均能形成离子化合物
- D. 元素 a、b、c 各自最高和最低化合价的代数和分别为 0、4、6

【答案】B

10.  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ( )

- A. 60g 丙醇中存在的共价键总数为  $10N_A$
- B. 1L 0.1mol/L 的  $NaHCO_3$  溶液中  $HCO_3^-$  和  $CO_3^{2-}$  离子数之和为  $0.1N_A$
- C. 钠在空气中燃烧可生成多种氧化物。23g 钠充分燃烧时转移电子数为  $1N_A$
- D. 235g 核素  $^{235}_{92}U$  发生裂变反应:  $^{235}_{92}U + ^1_0n \xrightarrow{\text{裂变}} ^{90}_{38}Sr + ^{136}_{54}U + 10^1_0n$  净产生的中子( $^1_0n$ )数为  $10N_A$

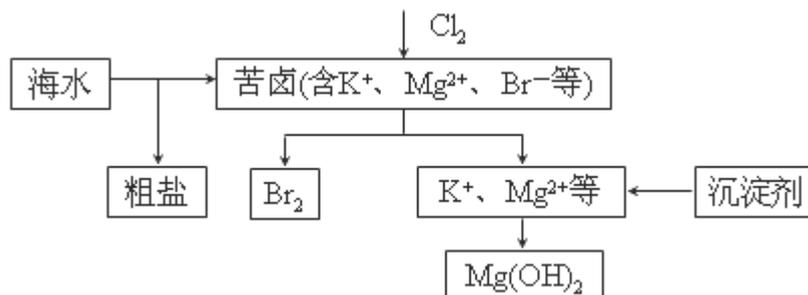
【答案】C

- 11 分子式为  $C_5H_{10}O_2$  并能与饱和  $NaHCO_3$  溶液反应放出气体的有机物有(不含立体异构) ( )

A. 3 种      B. 4 种      C. 5 种      D. 6 种

【答案】B

12. 海水开发利用的部分过程如图所示。下列说法错误的是 ( )

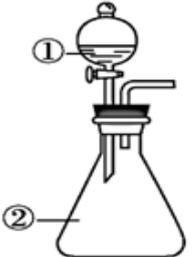


- A. 向苦卤中通入  $Cl_2$  是为了提取溴
- B. 粗盐可采用除杂和重结晶等过程提纯
- C. 工业生产常选用  $NaOH$  作为沉淀剂
- D. 富集溴一般先用空气和水蒸气吹出单质溴, 再用  $SO_2$  将其还原吸收

【答案】C

13. 用右图所示装置进行下列实验：将①中溶液滴入②中，预测的现象与实际相符的是 ( )

选项	①中物质	②中物质	预测②中的现象
A	稀盐酸	碳酸钠与氢氧化钠的混合溶液	立即产生气泡
B	浓硝酸	用砂纸打磨过的铝条	产生红棕色气体
C	氯化铝溶液	浓氢氧化钠溶液	产生大量白色沉淀
D	草酸溶液	高锰酸钾酸性溶液	溶液逐渐褪色



【答案】D

26. (14分) 酸性锌锰干电池是一种一次电池，外壳为金属锌，中间是碳棒，其周围是有碳粉，二氧化锰，氯化锌和氯化铵等组成的填充物，该电池在放电过程产生  $MnOOH$ ，回收处理该废电池可以得到多种化工原料，有关数据下图所示：溶解度/(g/100g 水)

化合物 \ 温度/°C	0	20	40	60	80	100
$NH_4Cl$	29.3	37.2	45.8	55.3	65.6	77.3
$ZnCl_2$	343	395	452	488	541	614

化合物	$Zn(OH)_2$	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$
$K_{sp}$ 近似值	$10^{-17}$	$10^{-17}$	$10^{-39}$

回答下列问题：

- 该电池的正极反应式为\_\_\_\_\_，  
电池反应的离子方程式为：\_\_\_\_\_；
- 维持电流强度为 0.5A，电池工作五分钟，理论消耗 Zn\_\_\_\_\_g。(已经  $F=96500C/mol$ )
- 废电池糊状填充物加水处理后，过滤，滤液中主要有氯化锌和氯化铵，两者可以通过\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_，分离回收，滤渣的主要成分是二氧化锰、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，欲从中  
得到较纯的二氧化锰，最简便的方法是\_\_\_\_\_，其原理是\_\_\_\_\_。
- 用废电池的锌皮制作七水合硫酸锌，需去除少量杂质铁，其方法是：加入新硫酸和双氧水，溶解，  
铁变为\_\_\_\_\_，加碱调节 pH 为\_\_\_\_\_，铁刚好完全沉淀（离子浓度小于  $1 \times 10^{-5} mol/L$  时，即可  
认为该离子沉淀完全）。继续加碱调节 pH 为\_\_\_\_\_，锌开始沉淀（假定  $Zn^{2+}$  浓度为  $0.1 mol/L$ ）。  
若上述过程不加双氧水的后果是\_\_\_\_\_，  
原因是\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $MnO_2 + e^- + H^+ = MnOOH$ ；  $Zn + 2MnO_2 + 2H^+ = Zn^{2+} + 2MnOOH$

(2) 0.05g

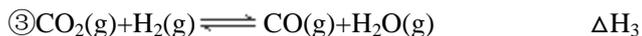
(3) 加热浓缩、冷却结晶；

碳粉、 $MnOOH$ ； 在空气中加热；

碳粉转变为  $CO_2$ ， $MnOOH$  氧化为  $MnO_2$

(4)  $Fe^{3+}$ ； 2.7； 6；  $Zn^{2+}$  和  $Fe^{2+}$  分离不开；  $Fe(OH)_2$  和  $Zn(OH)_2$  的  $K_{sp}$  相近

27. (14分) 甲醇是重要的化工原料，又可称为燃料。利用合成气（主要成分为  $CO$ 、 $CO_2$  和  $H_2$ ）在催化剂的作用下合成甲醇，发生的主反应如下：



回答下列问题:

化学键	H-H	C-O	$\text{C} \equiv \text{O}$	H-O	C-H
E (kJ/mol)	436	343	1076	465	413

(1) 已知反应①中的相关的化学键键能数据如下:

由此计算  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_ kJ/mol, 已知  $\Delta H_2 = -58$  kJ/mol, 则  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_ kJ/mol

(2) 反应①的化学平衡常数 K 的表达式为 \_\_\_\_\_; 图 1 中能正确反映平衡常数 K 随温度变化关系的曲线为 \_\_\_\_\_ (填曲线标记字母), 其判断理由是 \_\_\_\_\_

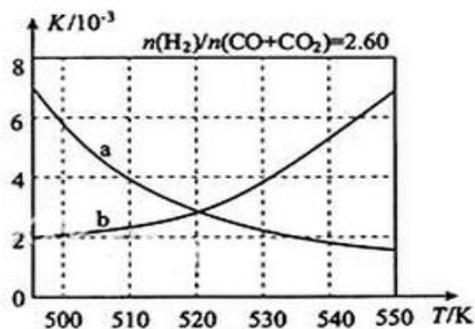


图 1

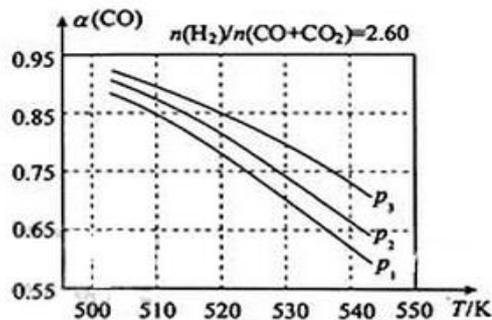


图 2

(3) 合成气的组成  $n(\text{H}_2)/n(\text{CO} + \text{CO}_2) = 2.60$  时体系中的 CO 平衡转化率 (a) 与温度和压强的关系如图 2 所示。a (CO) 值随温度升高而 \_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”), 其原因是 \_\_\_\_\_

图 2 中的压强由大到小为 \_\_\_\_\_, 其判断理由是 \_\_\_\_\_

【答案】(1) -99; +41

$$(2) K = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c(\text{CO}) \cdot c^2(\text{H}_2)}$$

a;

反应①为放热反应, 平衡常数应随温度升高变小;

(3) 减小;

升高温度时, 反应①为放热反应, 平衡向向左移动, 使得体系中 CO 的量增大; 反应③为吸热反应, 平衡向右移动, 又产生 CO 的量增大; 总结果, 随温度升高, 使 CO 的转化率降低;

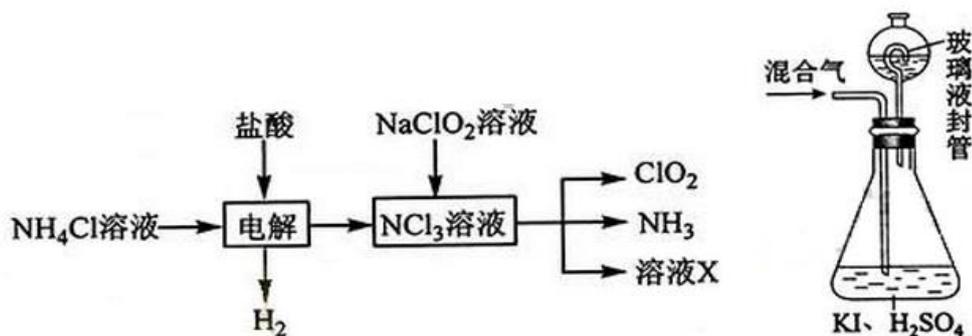
$P_3 > P_2 > P_1$ ;

相同温度下, 由于反应①为气体分子数减小的反应, 加压有利于提升 CO 的转化率; 而反应③为气体分子数不变的反应, 产生 CO 的量不受压强影响, 故增大压强时, 有利于 CO 的转化率升高

28. (15 分) 二氧化氯 ( $\text{ClO}_2$ , 黄绿色易溶于水的气体) 是高效、低毒的消毒剂, 答下列问题:

(1) 工业上可用  $\text{KClO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  在  $\text{H}_2\text{SO}_4$  存在下制得  $\text{ClO}_2$ , 该反应氧化剂与还原剂物质的量之比为 \_\_\_\_\_。

(2) 实验室用  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、盐酸、 $\text{NaClO}_2$ (亚氯酸钠) 为原料, 通过以下过程制备  $\text{ClO}_2$ :



①电解时发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②溶液 X 中大量存在的阴离子有\_\_\_\_\_。

③除去  $\text{ClO}_2$  中的  $\text{NH}_3$  可选用的试剂是\_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 水    b. 碱石灰    c. 浓硫酸    d. 饱和食盐水

(3) 用下图装置可以测定混合气中  $\text{ClO}_2$  的含量:

I. 在锥形瓶中加入足量的碘化钾, 用 50 mL 水溶解后, 再加入 3 mL 稀硫酸:

II. 在玻璃液封装置中加入水。使液面没过玻璃液封管的管口;

III. 将一定量的混合气体通入锥形瓶中吸收;

IV. 将玻璃液封装置中的水倒入锥形瓶中:

V. 用 0.1000 mol/L 硫代硫酸钠标准溶液滴定锥形瓶中的溶液 ( $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ), 指示剂显示终点时共用去 20.00 mL 硫代硫酸钠溶液。在此过程中:

①锥形瓶内  $\text{ClO}_2$  与碘化钾反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

②玻璃液封装置的作用是\_\_\_\_\_。

③V 中加入的指示剂通常为\_\_\_\_\_，滴定至终点的现象是\_\_\_\_\_。

④测得混合气中  $\text{ClO}_2$  的质量为\_\_\_\_\_g。

(4)  $\text{O}_2$  处理过的饮用水会含有一定量的亚氯酸盐。若要除去超标的亚氯酸盐, 下列最适宜的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 明矾    b. 碘化钾    c. 盐酸    d. 硫酸亚铁

【答案】(1) 2:1    (2) ① $\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{H}_2\uparrow + \text{NCl}_3$     ② $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$     ③c

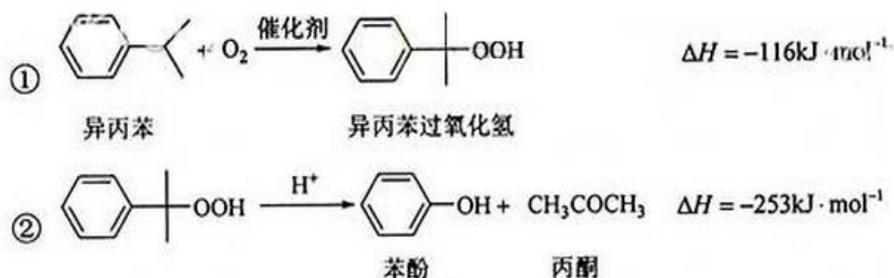
(3) ① $2\text{ClO}_2 + 10\text{I}^- + 8\text{H}^+ = 2\text{Cl}^- + 5\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

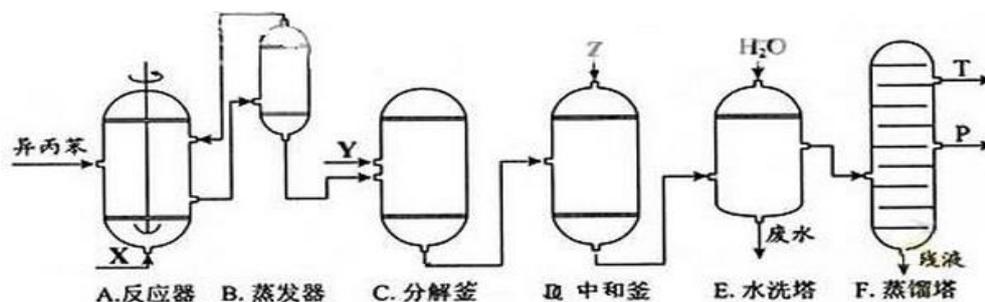
②吸收残余的二氧化氯气体 (避免碘的逸出)

③淀粉溶液; 溶液由蓝色变为无色, 且半分钟内溶液颜色不再改变    ④0.02700

(4) d

36. 【化学——选修 2: 化学与技术】苯酚和丙酮都是重要的化工原料, 工业上可用异丙苯氧化法生产苯酚和丙酮, 其反应和工艺流程示意图如下:





相关化合物的物理常数

物质	相对分子质量	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	沸点/ $^{\circ}\text{C}$
异丙苯	120	0.8640	153
丙酮	58	0.7898	56.5
苯酚	94	1.0722	182

回答下列问题:

- 在反应器 A 中通入的 X 是\_\_\_\_\_。
- 反应①和②分别在装置\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_中进行(填装置符号)。
- 在分解釜 C 中加入的 Y 为少量浓硫酸,其作用是\_\_\_\_\_,优点是用量少,缺点是\_\_\_\_\_。
- 反应②为\_\_\_\_\_ (填“放热”或“吸热”)反应。反应温度控制在  $50-60^{\circ}\text{C}$ , 温度过高的安全隐患是\_\_\_\_\_。
- 中和釜 D 中加入的 Z 最适宜的是\_\_\_\_\_ (填编号。已知苯酚是一种弱酸)  
a. NaOH    b.  $\text{CaCO}_3$     c.  $\text{NaHCO}_3$     d. CaO
- 蒸馏塔 F 中的馏出物 T 和 P 分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,判断的依据是\_\_\_\_\_。
- 用该方法合成苯酚和丙酮的优点是\_\_\_\_\_。

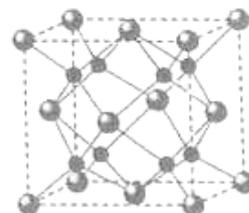
**【答案】**(1) 氧气(或空气)    (2) A; C    (3) 催化剂(提高反应速率); 腐蚀设备  
(4) 放热; 可能会导致(过氧化物)爆炸  
(5) c    (6) 丙酮、苯酚; 苯酚的沸点高于丙酮    (7) 原子利用率高

37. 【化学—选修 3: 物质结构与性质】(15 分)

A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种元素,  $\text{A}^{2+}$  和  $\text{B}^{+}$  具有相同的电子构型; C、D 为同周期元素,

C 核外电子总数是最外层电子数的 3 倍; D 元素最外层有一个未成对电子。回答下列问题:

- 四种元素中电负性最大的是\_\_\_\_\_(填元素符号), 其中 C 原子的核外电子排布布式为\_\_\_\_\_。
- 单质 A 有两种同素异形体, 其中沸点高的是\_\_\_\_\_(填分子式), 原因是\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ; A 和 B 的氢化物所属的晶体类型分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- C 和 D 反应可生成组成比为 1:3 的化合物 E, E 的立体构型为\_\_\_\_\_, 中心原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。
- 化合物  $\text{D}_2\text{A}$  的立体构型为\_\_\_\_\_, 中心原子的价层电子对数为\_\_\_\_\_, 单质 D 与湿润的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应可制备  $\text{D}_2\text{A}$ , 其化学方程式为\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。
- A 和 B 能够形成化合物 F, 其晶胞结构如图所示, 晶胞参数,  $a = 0.566\text{nm}$ , F 的化学式为\_\_\_\_\_: 晶胞中 A 原子的配位数为\_\_\_\_\_; 列式计算晶体 F 的密度( $\text{g/cm}^3$ )\_\_\_\_\_。



【答案】(1) O:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  (或  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ )

(2)  $\text{O}_3$ :  $\text{O}_3$  相对分子质量较大, 范德华力大; 分子晶体; 离子晶体

(3) 三角锥形;  $sp^3$

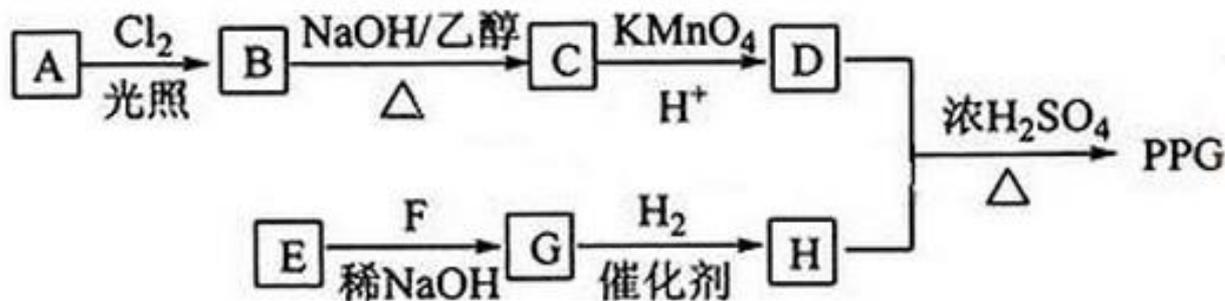
(4) V 形; 4;  $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2\text{O} + 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NaCl}$

(或  $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Cl}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{NaCl}$ )

(5)  $\text{Na}_2\text{O}$ : 8;  $\frac{4 \times 62 \text{ g/mol}}{(0.566 \times 10^{-7} \text{ cm})^3 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 2.27 \text{ g/cm}^3$

38. 【化学一选修 5: 有机化学基础】(15 分)

聚戊二酸丙二醇酯 (PPG) 是一种可降解的聚酯类高分子材料, 在材料的生物相容性方面有很好的应用前景。PPG 的一种合成路线如下:

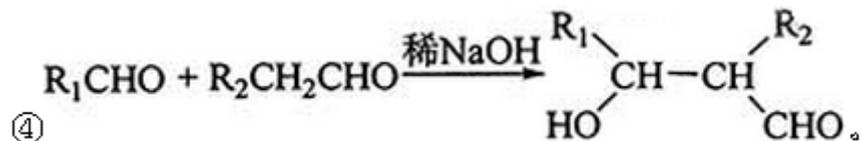


已知:

① 烃 A 的相对分子质量为 70, 核磁共振氢谱显示只有一种化学环境的氢;

② 化合物 B 为单氯代烃; 化合物 C 的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8$ ;

③ E、F 为相对分子质量差 14 的同系物, F 是福尔马林的溶质;



回答下列问题:

(1) A 的结构简式为\_\_\_\_\_;

(2) 由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_;

(3) 由 E 和 F 生成 G 的反应类型为\_\_\_\_\_, G 的化学名称为\_\_\_\_\_;

(4) ①由 D 和 H 生成 PPG 的化学方程式为\_\_\_\_\_;

②若 PPG 平均相对分子质量为 10000, 则其平均聚合度约为\_\_\_\_\_(填标号).

a.48      b.58      c.76      d.122

(5) D 的同分异构体中能同时满足下列条件的共有\_\_\_\_\_种 (不含立体异构):

①能与饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应产生气体

②既能发生银镜反应, 又能发生皂化反应。其中核磁共振氢谱显示为 3 组峰, 且峰面积比为 6:1:1



# 2014 年新课标 I 卷

7. 下列化合物中同分异构体数目最少的是 ( )

- A. 戊烷                  B. 戊醇                  C. 戊烯                  D. 乙酸乙酯

【答案】A

8. 化学与社会、生活密切相关。对下列现象或事实的解释正确的是 ( )

选项	现象或事实	解释
A	用热的烧碱溶液洗去油污	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 可直接和油污反应
B	漂白粉在空气中久置变质	漂白粉中的 $\text{CaCl}_2$ 与空气中的 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{CaCO}_3$
C	施肥时, 草木灰(有效成分为 $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) 不能与 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 混合使用	$\text{K}_2\text{CO}_3$ 与 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 反应生成氨气会降低肥效
D	$\text{FeCl}_3$ 溶液可用于铜质印刷线路板制作	$\text{FeCl}_3$ 能从含有 $\text{Cu}^{2+}$ 的溶液中置换出铜

【答案】C

9. 已知分解 1 mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  放出热量 98kJ, 在含少量  $\text{I}^-$  的溶液中,  $\text{H}_2\text{O}_2$  的分解机理为:



下列有关反应的说法正确的是 ( )

- A. 反应的速率与  $\text{I}^-$  的浓度有关                  B.  $\text{IO}^-$  也是该反应的催化剂  
C. 反应活化能等于  $98\text{kJ mol}^{-1}$                   D.  $v(\text{H}_2\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{O}_2)$

【答案】A

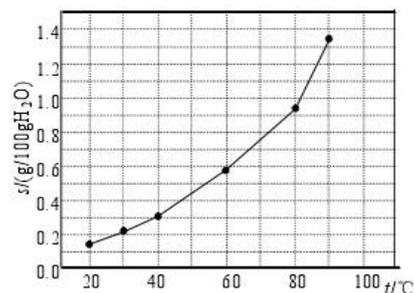
10. X、Y、Z 均是短周期元素, X、Y 处于同一周期, X、Z 的最低价离子分别为  $\text{X}^{2-}$  和  $\text{Z}^-$ ,  $\text{Y}^+$  和  $\text{Z}^-$  离子具有相同的电子层结构。下列说法正确的是 ( )

- A. 原子最外层电子数:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$                   B. 单质沸点:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$   
C. 离子半径:  $\text{X}^{2-} > \text{Y}^+ > \text{Z}^-$                   D. 原子序数:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

【答案】D

11. 溴酸银( $\text{AgBrO}_3$ )溶解度随温度变化曲线如图所示, 下列说法错误的是 ( )

- A. 溴酸银的溶解时放热过程  
B. 温度升高时溴酸银溶解速度加快  
C.  $60^\circ\text{C}$  时溴酸银的  $K_{sp}$  约等于  $6 \times 10^{-4}$   
D. 若硝酸钾中含有少量溴酸银, 可用重结晶方法提纯



【答案】A

12. 下列有关仪器的使用方法或实验操作正确的是 ( )

- A. 洗净的锥形瓶和容量瓶可以放进烘箱中烘干  
B. 酸式滴定管装标准液前, 必须先用该溶液润洗  
C. 酸碱滴定实验中, 用待测溶液润洗锥形瓶以减小实验误差  
D. 用容量瓶配溶液时, 若加水超过刻度线, 立即用滴定管吸出多余液体。

【答案】B

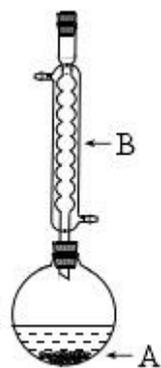
13. 利用右图所示装置进行下列实验, 能得出相应实验结论的是 ( )

选项	①	②	③	实验结论
A	稀硫酸	Na <sub>2</sub> S	AgNO <sub>3</sub> 与 AgCl 的浊液	$K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})$
B	浓硫酸	蔗糖	溴水	浓硫酸具有脱水性、氧化性
C	稀盐酸	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 溶液	SO <sub>2</sub> 与可溶性钡盐均可以生成白色沉淀
D	浓硝酸	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液	酸性: 硝酸 > 碳酸 > 硅酸



【答案】B

26. (13 分) 乙酸异戊酯是组成蜜蜂信息素质的成分之一, 具有香蕉的香味, 实验室制备乙酸异戊酯的反应装置示意图和有关数据如下:

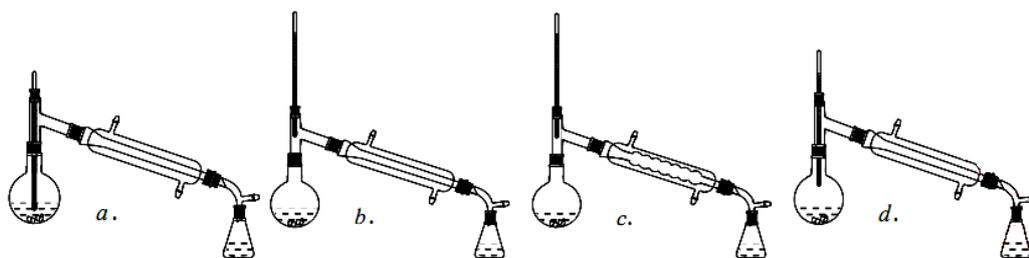


	相对分子质量	密度/(g·cm <sup>3</sup> )	沸点/°C	水中溶解性
异戊醇	88	0.8123	131	微溶
乙酸	60	1.0492	118	溶
乙酸异戊酯	130	0.8670	142	难溶

实验步骤:

在 A 中加入 4.4 g 的异戊醇, 6.0 g 的乙酸、数滴浓硫酸和 2~3 片碎瓷片, 开始缓慢加热 A, 回流 50 分钟, 反应液冷至室温后, 倒入分液漏斗中, 分别用少量水, 饱和碳酸氢钠溶液和水洗涤, 分出的产物加入少量无水硫酸镁固体, 静置片刻, 过滤除去硫酸镁固体, 进行蒸馏纯化, 收集 140~143 °C 馏分, 得乙酸异戊酯 3.9 g。回答下列问题:

- 装置 B 的名称是: \_\_\_\_\_
- 在洗涤操作中, 第一次水洗的主要目的是: \_\_\_\_\_;  
第二次水洗的主要目的是: \_\_\_\_\_。
- 在洗涤、分液操作中, 应充分振荡, 然后静置, 待分层后 \_\_\_\_\_ (填标号),  
A. 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗上口倒出  
B. 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗下口放出  
C. 先将水层从分液漏斗的下口放出, 再将乙酸异戊酯从下口放出  
D. 先将水层从分液漏斗的下口放出, 再将乙酸异戊酯从分液漏斗上口放出
- 本实验中加入过量乙酸的目的是: \_\_\_\_\_;
- 实验中加入少量无水硫酸镁的目的是: \_\_\_\_\_;
- 在蒸馏操作中, 仪器选择及安装都正确的是: \_\_\_\_\_ (填标号)



(7) 本实验的产率是\_\_\_\_\_:

- A. 30%      B. 40%      C. 50%      D. 60%

(8) 在进行蒸馏操作时, 若从 130 °C 开始收集馏分, 产率偏\_\_\_\_\_ (填高或者低), 原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 球形冷凝管; (2) 洗掉大部分硫酸和醋酸; 洗掉碳酸氢钠; (3) D; (4) 提高醇的转化率; (5) 干燥; (6) b; (7) D; (8) 高; 会收集少量的未反应的异戊醇。

27、(15 分)

次磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_2$ )是一种精细化工产品, 具有较强还原性, 回答下列问题:

(1)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  是一元中强酸, 写出其电离方程式: \_\_\_\_\_;

(2)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  及  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  均可将溶液中的银离子还原为银单质, 从而可用于化学镀银。

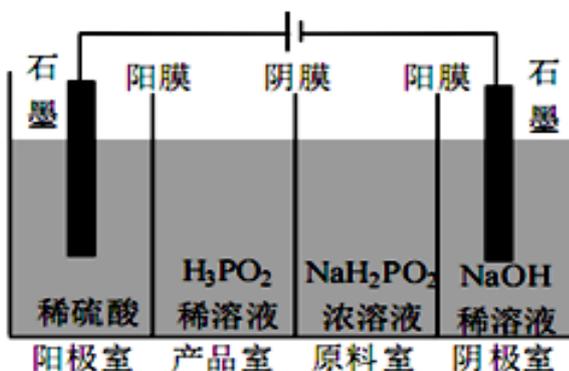
①( $\text{H}_3\text{PO}_2$ )中, 磷元素的化合价为\_\_\_\_\_

②利用( $\text{H}_3\text{PO}_2$ )进行化学镀银反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:1, 则氧化产物为\_\_\_\_\_ (填化学式)

③ $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  是正盐还是酸式盐? \_\_\_\_\_, 其溶液显\_\_\_\_\_性(填弱酸性、中性、或者弱碱性)

(3) ( $\text{H}_3\text{PO}_2$ )的工业制法是: 将白磷( $\text{P}_4$ )与氢氧化钡溶液反应生成  $\text{PH}_3$  气体和  $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)$ , 后者再与硫酸反应, 写出白磷与氢氧化钡溶液反应的化学方程式: \_\_\_\_\_;

(4) ( $\text{H}_3\text{PO}_2$ )也可以通过电解的方法制备。工作原理如图所示(阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过):



①写出阳极的电极反应式\_\_\_\_\_;

②分析产品室可得到  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的原因\_\_\_\_\_

- ③早期采用“三室电渗析法”制备  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ，将“四室电渗析法”中阳极室的稀硫酸用  $\text{H}_3\text{PO}_2$  稀溶液代替，并撤去阳极室与产品室之间的阳膜，从而合并了阳极室与产品室，其缺点是\_\_\_\_\_杂质。该杂质产生的原因是：\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $\text{H}_3\text{PO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^- + \text{H}_2\text{PO}_2^-$ ; (2) ①+1; ② $\text{H}_3\text{PO}_2$ ; ③正盐 弱碱性;

(3)  $2\text{P}_2 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 + 3\text{PH}_3 \uparrow$ ;

(4) ①  $2\text{H}_2\text{O} - 4e^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ; ②阳极室的  $\text{H}^+$  学科网穿过阴膜扩散至产品室，原料室的  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  穿过阴膜扩散至产品室，二者反应生成) ③  $\text{PO}_4^{3-}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_3$  或  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  被氧化。

28、(15分)乙醇是重要的有机化工原料，可由乙烯直接水合法或间接水合法生产。回答下列问题：

(1) 间接水合法是指先将乙烯与浓硫酸反应生成硫酸氢乙酯( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H}$ )。再水解生成乙醇。写出相应的反应的化学方程式\_\_\_\_\_;

(2) 已知：甲醇脱水反应①  $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -23.9\text{KJ mol}^{-1}$

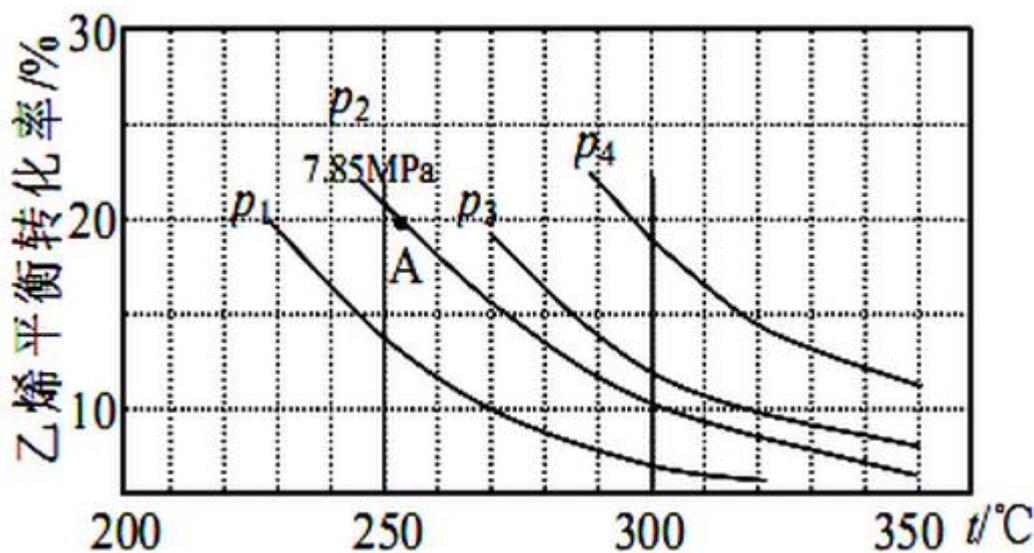
甲醇制烯烃反应②  $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -29.1\text{KJ mol}^{-1}$

乙醇异构化反应③  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +50.7\text{KJ mol}^{-1}$

则乙烯气相直接水合反应  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ/mol}$

与间接水合法相比，气相直接水合法的优点是：\_\_\_\_\_;

(3) 下图为气相直接水合法中乙烯的平衡转化率与温度、压强的关系(其中  $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{C}_2\text{H}_4) = 1:1$ )



①列式计算乙烯水合制乙醇反应在图中 A 点的平衡常数  $K = \underline{\hspace{2cm}}$  (用平衡分压代替平衡浓度计算，分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)

②图中压强  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  的大小顺序为：\_\_\_\_\_，理由是：\_\_\_\_\_;

③气相直接水合法采用的工艺条件为：磷酸/硅藻土为催化剂，反应温度  $290^\circ\text{C}$ ，压强  $6.9\text{MPa}$ ， $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0.6:1$ 。乙烯的转化率为 5%。若要进一步提高乙烯的转化率，除了可以适当改变反

应温度和压强外，还可以采取的措施有：\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $C_2H_4 + H_2SO_4 = C_2H_5OSO_3H$ ;  $C_2H_5OSO_3H + H_2O = C_2H_5OH + H_2SO_4$ ;

(2) -45.5 污染小，腐蚀性小等；

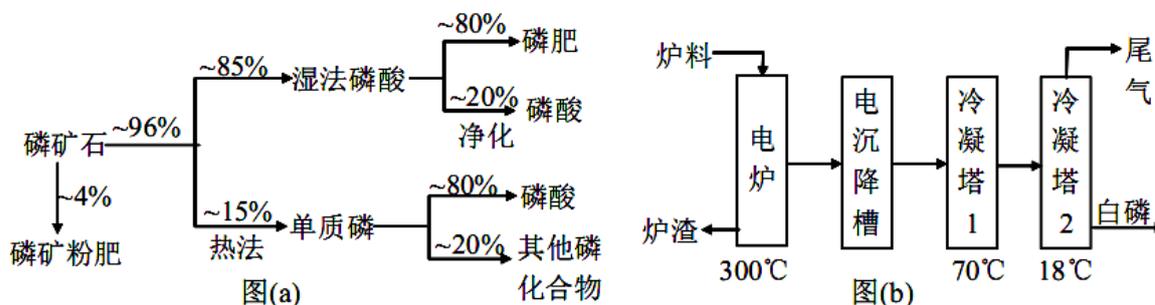
(3) ①  $K=0.07(MPa)^{-1}$ ;

②  $P_1 < P_2 < P_3 < P_4$ ；反应分子数减少，相同温度下，压强升高，乙烯转化率提高；

③将产物乙醇液化转移去，增加  $n(H_2O):n(C_2H_4)$  的比。

### 36、〔化学—选修 2：化学与技术〕(15 分)

磷矿石主要以磷酸钙 $[Ca_3(PO_4)_2 \cdot H_2O]$ 和磷灰石 $[Ca_5F(PO_4)_3 \cdot Ca_5(OH)(PO_4)_3]$ 等形式存在。图(a)为目前国际上磷矿石利用的大致情况，其中湿法磷酸是指磷矿石用过量硫酸分解制备磷酸。图(b)是热法磷酸生产过各中由磷灰石制单质磷的流程。



部分物质的相关性质如下：

	熔点/°C	沸点/°C	备注
白磷	44	280.5	
$PH_3$	-133.8	-87.8	难溶于水，具有还原性
$SiF_4$	-90	-86	易水解

回答下列问题：

- 世界上磷矿石最主要的用途是生产含磷肥料，约占磷矿石使用量的\_\_\_\_\_%。
- 以磷灰石为原料，湿法磷酸过程中  $Ca_5F(PO_4)_3$  反应的化学方程式为：\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_，现有 1 吨折合含有五氧化二磷约 30% 的磷灰石，最多可制得 85% 的商品磷酸\_\_\_\_\_吨。
- 如图(b)所示，热法生产磷酸的第一步是将二氧化硅、过量焦炭与磷灰石混合，高温反应生成白磷。  
炉渣的主要成分是：\_\_\_\_\_ (填化学式) 冷却塔 1 的主要沉积物是：\_\_\_\_\_，冷却塔 2 的主要沉积物是：\_\_\_\_\_；
- 尾气中主要含有\_\_\_\_\_，还含有少量  $PH_3$ 、 $H_2S$  和  $HF$  等，将尾气先通入纯碱溶液，可除去\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_，再通入次氯酸钠溶液，可除去\_\_\_\_\_ (均填化学式)
- 相比于湿法磷酸，热法磷酸工艺复杂，能耗高，但优点是：\_\_\_\_\_。

【答案】(1)69; (2)  $\text{Ca}_3\text{F}(\text{PO}_4)_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{CaSO}_4 + \text{HF} \uparrow$ ; 0.49; (3)  $\text{CaSiO}_3$ ; 液态白磷; 固态白磷;  
(4)  $\text{SiF}_4$ 、 $\text{CO}$ ;  $\text{SiF}_4$ 、 $\text{HF}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{PH}_3$ ; (5) 产品纯度大(浓度大)

## 37、(化学—选修3: 物质结构与性质) (15分)

早期发现的一种天然准晶颗粒由三种 Al、Cu、Fe 元素组成。回答下列问题:

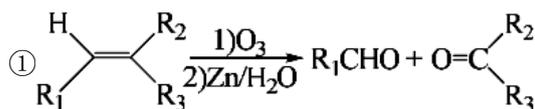
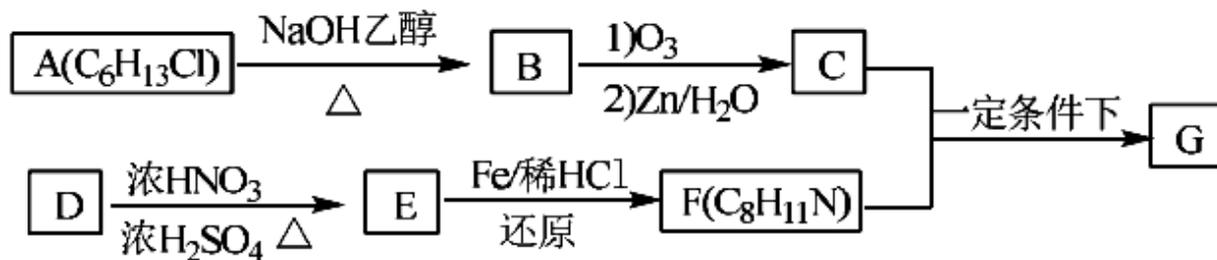
- (1) 准晶是一种无平移周期序, 但有严格准周期位置序的独特晶体, 可通过\_\_\_\_\_方法区分晶体、准晶体和非晶体。
- (2) 基态铁原子有\_\_\_\_\_个未成对电子, 三价铁离子的电子排布式为: \_\_\_\_\_, 可用硫氰化钾检验三价铁离子, 形成配合物的颜色为\_\_\_\_\_;
- (3) 新制备的氢氧化铜可将乙醛氧化为乙酸, 而自身还原成氧化亚铜, 乙醛中碳原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_; 一摩尔乙醛分子中含有的  $\sigma$  键的数目为: \_\_\_\_\_。乙酸的沸点明显高于乙醛, 其主要原因是: \_\_\_\_\_。
- 氧化亚铜为半导体材料, 在其立方晶胞内部有四个氧原子, 其余氧原子位于面心和顶点, 则该晶胞中有\_\_\_\_\_个铜原子。
- (4) 铝单质为面心立方晶体, 其晶胞参数  $a=0.405\text{nm}$ , 晶胞中铝原子的配位数为\_\_\_\_\_。列式表示铝单质的密度\_\_\_\_\_  $\text{g cm}^{-3}$  (不必计算出结果)

【答案】(1) X射线衍射; (2) 4个; 血红色; (3)  $sp^3$ ;  $sp^2$ ;  $6N_A$ ; 乙酸的分子间存在氢键, 增加了分子之间的相互作用; 16; (4) 12;  $\rho = \frac{4 \times 27}{N_A \cdot (4.05 \times 10^{-8})^3}$

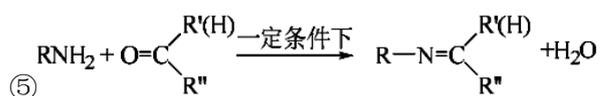
## 38、(化学—选修5: 有机化学基础) (15分)

席夫碱类化合物 G 在催化、药物、新材料等方面有广泛应用。合成 G 的一种路线如下:

已知以下信息:



- ② 一摩尔 B 经上述反应可生居二摩尔 C, 且 C 不能发生银镜反应。
- ③ D 属于单取代芳烃, 其相对分子质量为 106。
- ④ 核磁共振氢谱显示 F 苯环上有两种化学环境的



回答下列问题：

(1) 由 A 生成 B 的化学方程式为\_\_\_\_\_，

反应类型为\_\_\_\_\_；

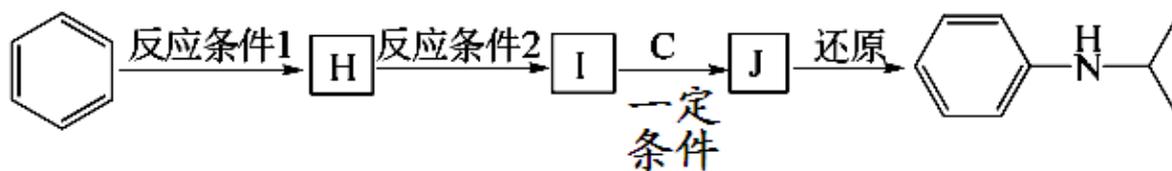
(2) D 的化学名称是\_\_\_\_\_，由 D 生成 E 的化学方程式为：\_\_\_\_\_；

(3) G 的结构简式为\_\_\_\_\_

(4) F 的同分异构体中含有苯环的还有\_\_\_\_\_种（不考虑立体异构）。其中核磁共振氢谱中有 4 组峰，

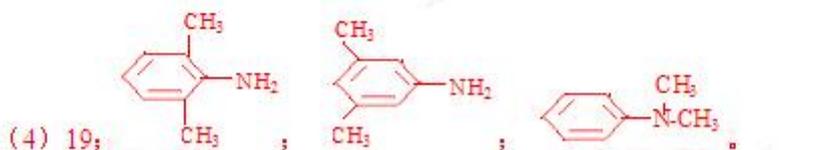
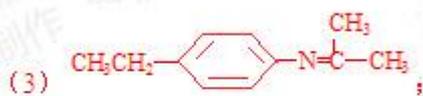
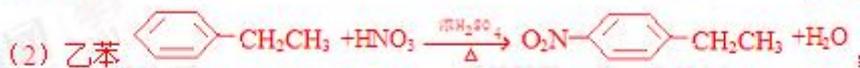
且面积比为 6:2:2:1 的是\_\_\_\_\_。（写出其中的一种的结构简式）。

(5) 由苯和化合物 C 经如下步骤可合成 N-异丙基苯胺。



反应条件 1 所选择的试剂为\_\_\_\_\_；反应条件 2 所选择的试剂为\_\_\_\_\_；

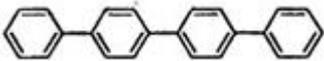
I 的结构简式为\_\_\_\_\_。



## 2014 年新课标 II 卷

7. 下列过程没有发生化学反应的是 ( )
- A. 用活性炭去除冰箱中的异味
- B. 用热碱水清除炊具上残留的油污
- C. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土保鲜水果
- D. 用含硅胶、铁粉的透气小袋与食品一起密封包装

【答案】A

8. 四联苯  的一氯代物有 ( )
- A. 3 种      B. 4 种      C. 5 种      D. 6 种

【答案】C

9. 下列反应中, 反应后固体物质增重的是 ( )
- A. 氢气通过灼热的 CuO 粉末
- B. 二氧化碳通过 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 粉末
- C. 铝与 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 发生铝热反应
- D. 将锌粒投入 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液

【答案】B

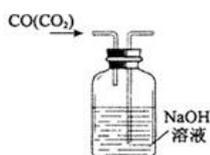
10. 下列图示实验正确的是 ( )



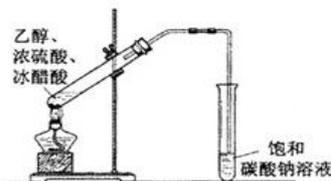
A. 除去粗盐溶液中的不溶物



B. 碳酸氢钠受热分解



C. 除去 CO 气体中的 CO<sub>2</sub> 气体



D. 乙酸乙酯制备演示实验

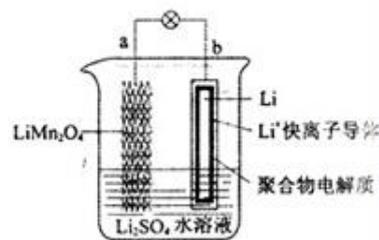
【答案】D

11. 一定温度下, 下列溶液的离子浓度关系式正确的是 ( )
- A. pH=5 的 H<sub>2</sub>S 溶液中,  $c(\text{H}^+) = c(\text{HS}^-) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. pH=a 的氨水溶液, 稀释 10 倍后, 其 pH=b, 则  $a = b + 1$
- C. pH=2 的 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液与 pH=12 的 NaOH 溶液任意比例混合:  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
- D. pH 相同的①CH<sub>3</sub>COONa②NaHCO<sub>3</sub>③NaClO 三种溶液的  $c(\text{Na}^+)$ : ①>②>③

## 【答案】D

12. 2013 年 3 月我国科学家报道了如图所示的水溶液锂离子电池体系, 下列叙述错误的是 ( )

- A. a 为电池的正极  
 B. 电池充电反应为  $\text{LiMn}_2\text{O}_4 = \text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_x + x\text{Li}$   
 C. 放电时, a 极锂的化合价发生变化  
 D. 放电时, 溶液中  $\text{Li}^+$  从 b 向 a 迁移



## 【答案】C

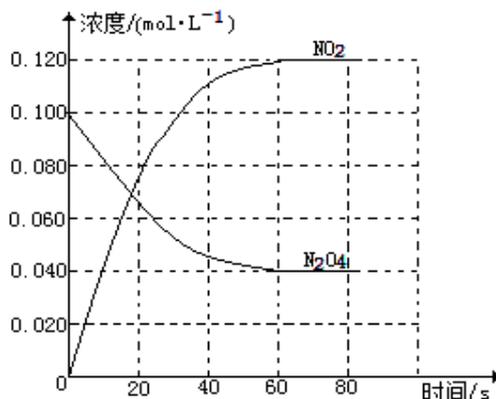
13. 室温下, 将 1mol 的  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$  溶于水会使溶液温度降低, 热效应为  $\Delta H_1$ , 将 1mol 的  $\text{CuSO}_4(\text{s})$

溶于水会使溶液温度升高, 热效应为  $\Delta H_2$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  受热分解的化学方程式为:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , 热效应为  $\Delta H_3$ . 则下列判断正确的是 ( )

- A.  $\Delta H_2 > \Delta H_3$     B.  $\Delta H_1 < \Delta H_3$     C.  $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$     D.  $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

## 【答案】B

26. (13 分) 在容积为 1.00 L 的容器中, 通入一定量的  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 发生反应  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ , 随温度升高, 混合气体的颜色变深。



回答下列问题:

(1) 反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填“大于”“小于”); 100°C 时, 体系中各物质浓度随时间变化如上图所示。在 0~60s 时段, 反应速率  $v(\text{N}_2\text{O}_4)$  为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  反应的平衡常数  $K_1$  为 \_\_\_\_\_。

(2) 100°C 时达到平衡后, 改变反应温度为 T,  $c(\text{N}_2\text{O}_4)$  以  $0.0020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  的平均速率降低, 经 10s 又达到平衡。

① T \_\_\_\_\_ 100°C (填“大于”“小于”), 判断理由是 \_\_\_\_\_;

② 列式计算温度 T 是反应的平衡常数  $K_2 =$  \_\_\_\_\_;

(3) 温度 T 时反应达平衡后, 将反应容器的容积减少一半, 平衡向 \_\_\_\_\_ (填“正反应”或“逆反应”) 方向移动, 判断理由是 \_\_\_\_\_。

【答案】(1) 大于    0.0010    0.36  $\text{mol L}^{-1}$

(2) a: 大于    反应正方向吸热, 反应向吸热方向进行, 故温度升高

b:  $K_2 = (0.16 \text{ mol L}^{-1})^2 / (0.020 \text{ mol L}^{-1}) = 1.3 \text{ mol L}^{-1}$

(3) 逆反应    对气体分子数增大的反应, 增大压强平衡向逆反应方向移动

27. (15 分) 铅及其化合物可用于蓄电池, 耐酸设备及 X 射线防护材料等。回答下列问题:

(1) 铅是碳的同族元素, 比碳多 4 个电子层, 铅在周期表的位置为\_\_\_\_\_周期, 第\_\_\_\_\_族:  
 $\text{PbO}_2$  的酸性比  $\text{CO}_2$  的酸性\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

(2)  $\text{PbO}_2$  与浓盐酸共热生成黄绿色气体, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

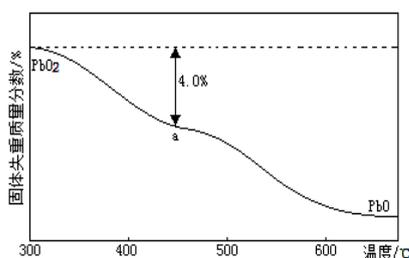
(3)  $\text{PbO}_2$  可由  $\text{PbO}$  与次氯酸钠溶液反应制得, 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_:

$\text{PbO}_2$  也可以通过石墨为电极,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的混合溶液为电解液电解制取。阳极发生的电极反应式\_\_\_\_\_, 阴极观察到的现象是\_\_\_\_\_: 若电解液中不加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , 阴极发生的电极反应式\_\_\_\_\_, 这样做的主要缺点是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{PbO}_2$  在加热过程发生分解的失重曲线如下图所示, 已知失重曲线上的 a 点为样品失重 4.0%

( $\frac{\text{样品起始质量}-\text{a点固体质量}}{\text{样品起始质量}} \times 100\%$ ) 的残留固体, 若 a 点固体表示为  $\text{PbO}_x$  或  $m\text{PbO}_2 \cdot n\text{PbO}$ , 列式计算

x 值和 m:n 值\_\_\_\_\_。



【答案】(1) 六 IV A 弱

(2)  $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(3)  $\text{PbO} + \text{ClO}^- = \text{PbO}_2 + \text{Cl}^-$

$\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$

石墨上包上铜镀层

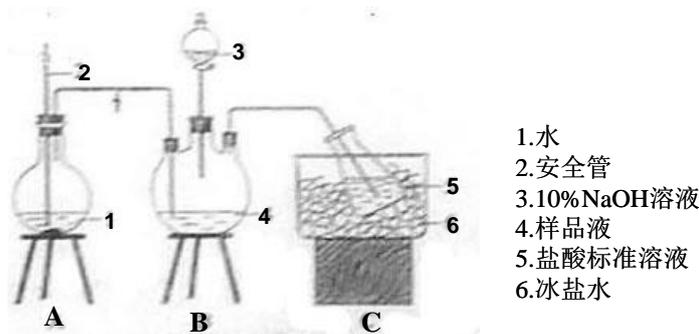
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pb} \downarrow$

不能有效利用  $\text{Pb}^{2+}$

(4) 2/3

28. (15 分) 某小组以  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、过氧化氢、液氨、氯化铵固体为原料, 在活性炭催化下, 合成了橙黄色晶体 X。为确定其组成, 进行如下实验:

①氨的测定: 精确称取 w g X, 加适量水溶解, 注入如图所示的三颈瓶中, 然后逐滴加入足量 10% NaOH 溶液, 通入水蒸气, 将样品溶液中的氨全部蒸出, 用  $V_1 \text{ ml } c_1 \text{ mol L}^{-1}$  的盐酸溶液吸收。蒸氨结束后取下接收瓶, 用  $c_2 \text{ mol L}^{-1}$  NaOH 标准溶液滴定过剩的 HCl, 到终点时消耗  $V_2 \text{ ml}$  NaOH 溶液。



氨的测定装置 (已省略加热和夹持装置)

②氯的测定：准确称取样品 X 配成溶液后用  $\text{AgNO}_3$  标准溶液滴定， $\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液为指示剂，至出现砖红色沉淀不在消失为终点（ $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  为砖红色）。

回答下列问题：

- (1) 装置中安全管的作用原理是\_\_\_\_\_。
- (2) 用  $\text{NaOH}$  标准溶液滴定过剩的  $\text{HCl}$  时，应使用\_\_\_\_\_式滴定管，可使用的指示剂为\_\_\_\_\_。
- (3) 样品中氨的质量分数表达式为\_\_\_\_\_。
- (4) 测定氨前应该对装置进行气密性检验，若气密性不好测定结果将\_\_\_\_\_（填“偏高”或“偏低”）。
- (5) 测定氯的过程中，使用棕色滴定管的原因是\_\_\_\_\_：滴定终点时，若溶液中  $c(\text{Ag}^+) = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ， $c(\text{CrO}_4^{2-})$  为\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$  mol。（已知： $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.12 \times 10^{-12}$ ）
- (6) 经测定，样品 X 中钴、氨和氯的物质的量之比为 1:6:3，钴的化合价为\_\_\_\_\_。制备 X 的化学方程式为\_\_\_\_\_：X 的制备过程中温度不能过高的原因是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 瓶 A 中的压力过大时，安全管中的液面上升，使 A 瓶中的压力稳定。

(2) 碱 酚酞（或甲基红） (3)  $\frac{(c_1V_1 - c_2V_2) \times 10^{-3} \times 17}{w} \times 100\%$

(4) 偏低 (5) 防止硝酸银见光分解  $2.8 \times 10^{-3}$



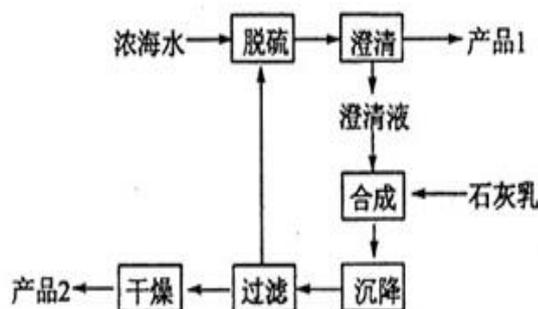
温度过高过氧化氢分解，氨气逸出

### 36. [化学选修——2：化学与技术]（15 分）

将海水淡化和与浓海水资源化结合起来是综合利用海水的重要途径之一。一般是先将海水淡化获得淡水，再从剩余的浓海水中通过一系列工艺提取其他产品。

回答下列问题：

- (1) 下列改进和优化海水综合利用工艺的设想和做法可行的是\_\_\_\_\_（填序号）。
  - ①用混凝法获取淡水
  - ②提高部分产品的质量
  - ③优化提取产品的品种
  - ④改进钾、溴、镁的提取工艺
- (2) 采用“空气吹出法”从浓海水中吹出  $\text{Br}_2$ ，并用纯碱吸收。碱吸收溴的主要反应是： $\text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 6\text{NaHCO}_3$ ，吸收 1mol  $\text{Br}_2$  时转移的电子为\_\_\_\_\_ mol。
- (3) 海水提镁的一段工艺流程如下图：



离子	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
浓度/(g·L <sup>-1</sup> )	63.7	28.8	144.6	46.4

浓海水的主要成分如下：

该工艺过程中，脱硫阶段主要反应的离子方程式为\_\_\_\_\_，  
产品 2 的化学式为\_\_\_\_\_，1L 浓海水最多可得到产品 2 的质量为\_\_\_\_\_g。

(4) 采用石墨阳极·不锈钢阴极电解熔融的氯化镁，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_；  
电解时，若有少量水存在会造成产品镁的消耗，写出有关反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ②③④ (2)  $\frac{5}{3}$  (3)  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4 \downarrow$   $\text{Mg}(\text{OH})_2$  69.6

(4)  $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$   $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$

### 37、[化学——选修 3：物质结构与性质]

周期表前四周期的元素 a、b、c、d、e，原子序数依次增大。a 的核外电子总数与其周期数相同，b 的价电子层中的未成对电子有 3 个，c 的最外层电子数为其内层电子数的 3 倍，d 与 c 同族；e 的最外层只有 1 个电子，但次外层有 18 个电子。回答下列问题：

(1) b、c、d 中第一电离能最大的是\_\_\_\_\_（填元素符号），e 的价层电子轨道示意图为\_\_\_\_\_；

(2) a 和其他元素形成的二元共价化合物中，分子呈三角锥形，该分子的中心原子的杂化方式为\_\_\_\_\_；  
分子中既含有极性共价键、又含有非极性共价键的化合物是\_\_\_\_\_（填化学式，写出两种）。

(3) 这些元素形成的含氧酸中，分子的中心原子的价层电子对数为 3 的酸是\_\_\_\_\_；酸根呈三角锥形结构的酸是\_\_\_\_\_。（填化学式）

(4) e 和 c 形成的一种离子化合物的晶体结构如图 1，则 e 离子的电荷为\_\_\_\_\_。

(5) 这 5 种元素形成的一种 1:1 型离子化合物中，阴离子呈四面体结构；阳离子为狭长的八面体结构（如图 2 所示）。

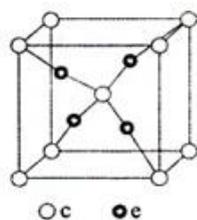


图 1

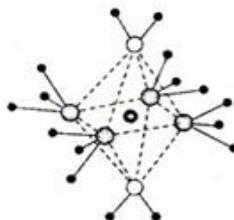


图 2

该化合物中阴离子为\_\_\_\_\_，阳离子中存在的化学键类型有\_\_\_\_\_；该化合物加热时首先失去的组分是\_\_\_\_\_，判断理由是\_\_\_\_\_。



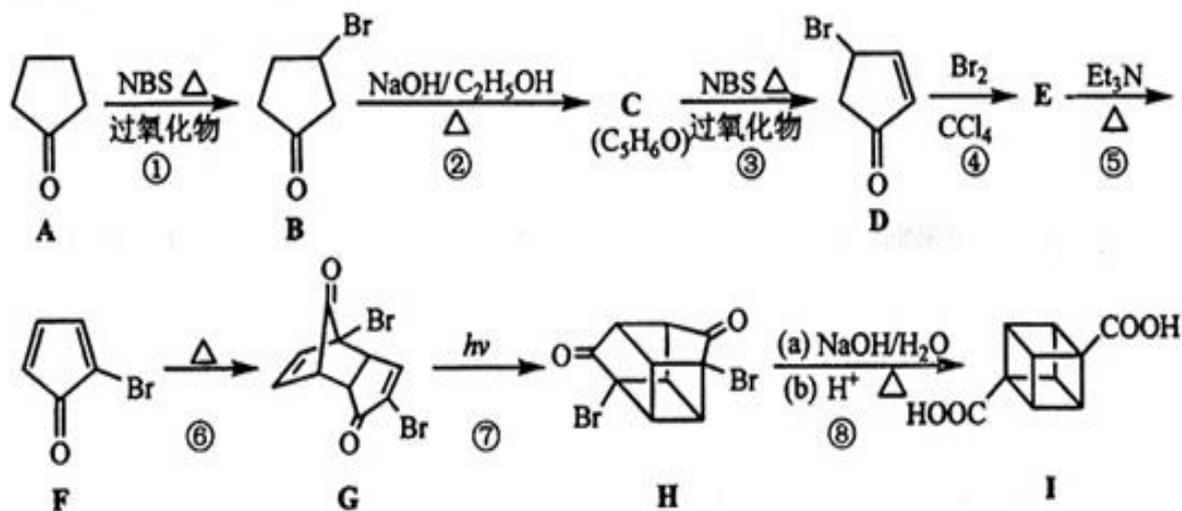
【答案】(1) N

(2)  $sp^3$   $\text{H}_2\text{O}_2$   $\text{N}_2\text{H}_4$  (3)  $\text{HNO}_2$   $\text{HNO}_3$   $\text{H}_2\text{SO}_3$

(4) +1 (5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  共价键和配位键  $\text{H}_2\text{O}$   $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{Cu}^{2+}$  的配位键比  $\text{NH}_3$  与  $\text{Cu}^{2+}$  的弱

## 38. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

立方烷 () 具有高度的对称性、高致密性、高张力能及高稳定性等特点, 因此合成立方烷及其衍生物成为化学界关注的热点。下面是立方烷衍生物 I 的一种合成路线:

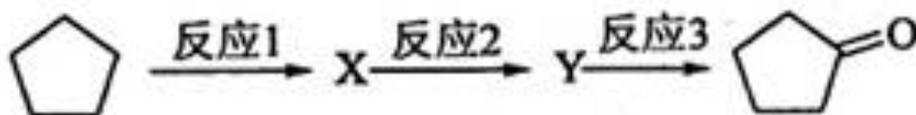


回答下列问题:

(1) C 的结构简式为\_\_\_\_\_，E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2) ③的反应类型为\_\_\_\_\_，⑤的反应类型为\_\_\_\_\_。

(3) 化合物 A 可由环戊烷经三步反应合成:



反应 1 的试剂与条件为\_\_\_\_\_:

反应 2 的化学方程式为\_\_\_\_\_:

反应 3 可用的试剂为\_\_\_\_\_。

(4) 在 I 的合成路线中, 互为同分异构体的化合物是\_\_\_\_\_ (填化合物代号)。

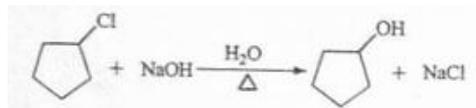
(5) I 与碱石灰共热可转化为立方烷, 立方烷的核磁共振氢谱中有\_\_\_\_\_个峰。

(6) 立方烷经硝化可得到六硝基立方烷, 其可能的结构有\_\_\_\_\_种。



(2) 取代反应      消去反应

(3)  $\text{Cl}_2/\text{光照}$



$\text{O}_2/\text{Cu}$

(4) G 和 H

(5) 1

(6) 3

# 2014 年全国大纲卷

6. 下列叙述正确的是 ( )

- A. 锥形瓶可用作加热的反应器
- B. 室温下, 不能将浓硫酸盛放在铁桶中
- C. 配制溶液定容时, 俯视容量瓶刻度会使溶液浓度偏高
- D. 用蒸馏水润湿的试纸测溶液的 pH, 一定会使结果偏低

【答案】A

7.  $N_A$  表示阿伏加德罗常数, 下列叙述正确的是 ( )

- A.  $1\text{ mol FeI}_2$  与足量氯气反应时转移的电子数为  $2N_A$
- B.  $2\text{ L } 0.5\text{ mol/L}$  硫酸钾溶液中阴离子所带电荷数为  $N_A$
- C.  $1\text{ mol Na}_2\text{O}_2$  固体中含离子总数为  $4N_A$
- D. 丙烯和环丙烷组成的  $42\text{ g}$  混合气体中氢原子的个数为  $6N_A$

【答案】D

8. 下列叙述错误的是 ( )

- A.  $\text{SO}_2$  使溴水褪色与乙烯使  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色的原理相同
- B. 制备乙酸乙酯时可用热的  $\text{NaOH}$  溶液收集产物以除去其中的乙酸
- C. 用饱和食盐水替代水跟电石反应, 可以减缓乙炔的产生速率
- D. 用  $\text{AgNO}_3$  溶液可以鉴别  $\text{KCl}$  和  $\text{KI}$

【答案】B

9. 右图是在航天用高压氢镍电池基础上发展起来的一种金属氢化物镍电池(MH-Ni 电池)。下列有关说

法不正确的是 ( )

- A. 放电时正极反应为:  $\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$
- B. 电池的电解液可为  $\text{KOH}$  溶液
- C. 充电时负极反应为:  $\text{MH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{M} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$
- D. MH 是一类储氢材料, 其氢密度越大, 电池的能量密度越高



【答案】C

10. 下列除杂方案错误的是 ( )

选项	被提纯的物质	杂质	除杂试剂	除杂方法
A.	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{NaOH}$ 溶液、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$	洗气
B.	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$	$\text{NaOH}$ 溶液	过滤
C.	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$	饱和食盐水、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$	洗气
D.	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	$\text{NaHCO}_3(\text{s})$	—	灼烧

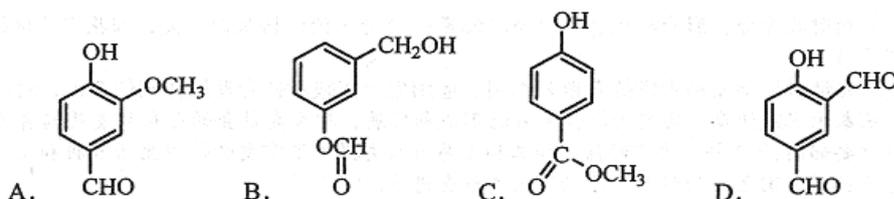
【答案】B

11. 下列离子方程式错误的是 ( )

- A. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中滴加稀硫酸:  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 酸性介质中  $\text{KMnO}_4$  氧化  $\text{H}_2\text{O}_2$ :  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
- C. 等物质的量的  $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{HCl}$  溶液混合:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$
- D. 铅酸蓄电池充电时的正极反应:  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

【答案】C

12. 从香荚豆中提取的一种芳香化合物, 其分子式为  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ , 遇  $\text{FeCl}_3$  溶液会呈现特征颜色, 能发生银镜反应。该反应可能的结构简式是 ( )



【答案】A

13. 已知: 将  $\text{Cl}_2$  通入适量  $\text{KOH}$  溶液, 产物中可能有  $\text{KCl}$ 、 $\text{KClO}$ 、 $\text{KClO}_3$ , 且  $c(\text{Cl}^-)/c(\text{ClO}^-)$  的值与温度高低有关。当  $n(\text{KOH}) = a \text{ mol}$  时, 下列有关说法错误的是 ( )
- A. 若某温度下, 反应后  $c(\text{Cl}^-)/c(\text{ClO}^-) = 11$ , 则溶液中  $c(\text{Cl}^-)/c(\text{ClO}_3^-) = 1/2$
- B. 参加反应的氯气的物质的量等于  $1/2 a \text{ mol}$
- C. 改变温度, 反应中转移电子的物质的量  $n_e$  的范围:  $1/2 a \text{ mol} \leq n_e \leq 5/6 a \text{ mol}$
- D. 改变温度, 产物中  $\text{KClO}_3$  的最大理论产量为  $1/7 a \text{ mol}$

【答案】D

27. (15 分)

A、B、D、E、F 为短周期元素, 非金属元素 A 最外层电子数与其周期数相同, B 的最外层电子数是其所在周期数的 2 倍。B 在 D 中充分燃烧能生成其最高价化合物  $\text{BD}_2$ 。E<sup>+</sup> 与 D<sup>2-</sup> 具有相同的电子数。A 在 F 中燃烧, 产物溶于水得到一种强酸。回答下列问题

- (1) A 在周期表中的位置是 \_\_\_\_\_, 写出一种工业制备单质 F 的离子方程式 \_\_\_\_\_。
- (2) B、D、E 组成的一种盐中, E 的质量分数为 43%, 其俗名为 \_\_\_\_\_, 其水溶液与 F 单质反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_; 在产物中加入少量  $\text{KI}$ , 反应后加入  $\text{CCl}_4$  并振荡, 有机层显 \_\_\_\_\_ 色。
- (3) 由这些元素组成的物质, 其组成和结构信息如下表:

物质	组成和结构信息
a	含有 A 的二元离子化合物
b	含有非极性共价键的二元离子化合物, 且原子数之比为 1:1
c	化学组成为 $\text{BDF}_2$
d	只存在一种类型作用力且可导电的单质晶体

a 的化学式为 \_\_\_\_\_; b 的化学式为 \_\_\_\_\_; c 的电子式为 \_\_\_\_\_; d 的晶体类型是 \_\_\_\_\_。

- (4) 由 A 和 B、D 元素组成的两种二元化合物形成一类新能源物质。一种化合物分子通过 \_\_\_\_\_ 键构成具有空腔的固体; 另一种化合物(沼气的主要成分)分子进入该空腔, 其分子的空间结构为 \_\_\_\_\_。

## 【答案】



金属晶体

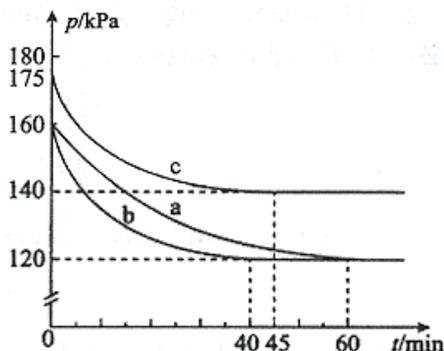


## 28. (15 分)

化合物  $\text{AX}_3$  和单质  $\text{X}_2$  在一定条件下反应可生成化合物  $\text{AX}_5$ 。回答下列问题:

(1) 已知  $\text{AX}_3$  的熔点和沸点分别为  $-93.6^\circ\text{C}$  和  $76^\circ\text{C}$ ,  $\text{AX}_5$  的熔点为  $167^\circ\text{C}$ 。室温时  $\text{AX}_3$  与气体  $\text{X}_2$  反应生成  $1\text{mol AX}_5$ , 放出热量  $123.8\text{ kJ}$ 。该反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_;

(2) 反应  $\text{AX}_3(\text{g}) + \text{X}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AX}_5(\text{g})$  在容积为  $10\text{ L}$  的密闭容器中进行。起始时  $\text{AX}_3$  和  $\text{X}_2$  均为  $0.2\text{ mol}$ 。反应在不同条件下进行, 反应体系总压强随时间的变化如图所示。



①列式计算实验 a 从反应开始至达到平衡时的反应速率  $v(\text{AX}_5) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②图中 3 组实验从反应开始至达到平衡时的反应速率  $v(\text{AX}_5)$  由大到小的次序为\_\_\_\_\_ (填实验序号); 与实验 a 相比, 其他两组改变的实验条件及判断依据是: b \_\_\_\_\_、c \_\_\_\_\_。

③用  $p_0$  表示开始时总压强,  $p$  表示平衡时总压强,  $\alpha$  表示  $\text{AX}_3$  的平衡转化率, 则  $\alpha$  的表达式为 \_\_\_\_\_; 实验 a 和 c 的平衡转化率:  $\alpha_a$  为 \_\_\_\_\_、 $\alpha_c$  为 \_\_\_\_\_。

## 【答案】(15 分)



(2) ①  $v(\text{AX}_5) = \frac{0.1\text{ mol}}{10\text{ L} \times 60\text{ min}} = 1.7 \times 10^{-4}\text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

② bca 加入催化剂, 反应速率加快, 但平衡点没有改变;

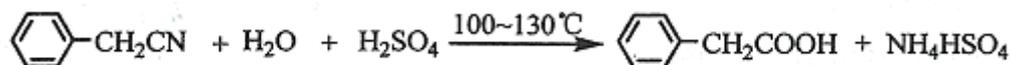
温度升高, 反应速率加快, 但平衡点向逆反应方向移动

(或反应容器的容积和起始物质的量未改变, 但起始总压强增大);

③  $\alpha = 2 \left( 1 - \frac{p}{p_0} \right)$       50%      40%

## 29. (15 分)

苯乙酸铜是合成优良催化剂、传感材料——纳米氧化铜的重要前驱体之一。下面是它的一种实验室合成路线：

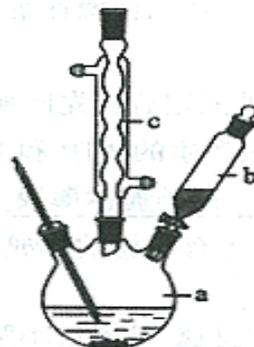


制备苯乙酸的装置示意图如下(加热和夹持装置等略)：

已知：苯乙酸的熔点为  $76.5^\circ\text{C}$ ，微溶于冷水，溶于乙醇。

回答下列问题：

- (1) 在 250 mL 三口瓶 a 中加入 70 mL 70% 硫酸。配制此硫酸时，加入蒸馏水与浓硫酸的先后顺序是\_\_\_\_\_。
- (2) 将 a 中的溶液加热至  $100^\circ\text{C}$ ，缓缓滴加 40 g 苯乙腈到硫酸溶液中，然后升温至  $130^\circ\text{C}$  继续反应。在装置中，仪器 b 的作用是\_\_\_\_\_；仪器 c 的名称是\_\_\_\_\_，其作用是\_\_\_\_\_，反应结束后加适量冷水，再分离出苯乙酸粗品。加入冷水的目的是\_\_\_\_\_，下列仪器中可用于分离苯乙酸粗品的是\_\_\_\_\_ (填标号)。
- A. 分液漏斗    B. 漏斗    C. 烧杯    D. 直形冷凝管    E. 玻璃棒
- (3) 提纯粗苯乙酸的方法是\_\_\_\_\_，最终得到 44 g 纯品，则苯乙酸的产率是\_\_\_\_\_。
- (4) 用  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和 NaOH 溶液制备适量  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀，并多次用蒸馏水洗涤沉淀，判断沉淀洗净的实验操作和现象是\_\_\_\_\_。
- (5) 将苯乙酸加入到乙醇与水的混合溶剂中，充分溶解后，加入  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  搅拌 30min，过滤，滤液静置一段时间，析出苯乙酸铜晶体，混合溶剂中乙醇的作用是\_\_\_\_\_。



【答案】(1) 先加水，再加浓硫酸

(2) 滴加苯乙腈    球形冷凝管    回流 (或使气化的反应液冷凝)  
便于苯乙酸析出    BCE

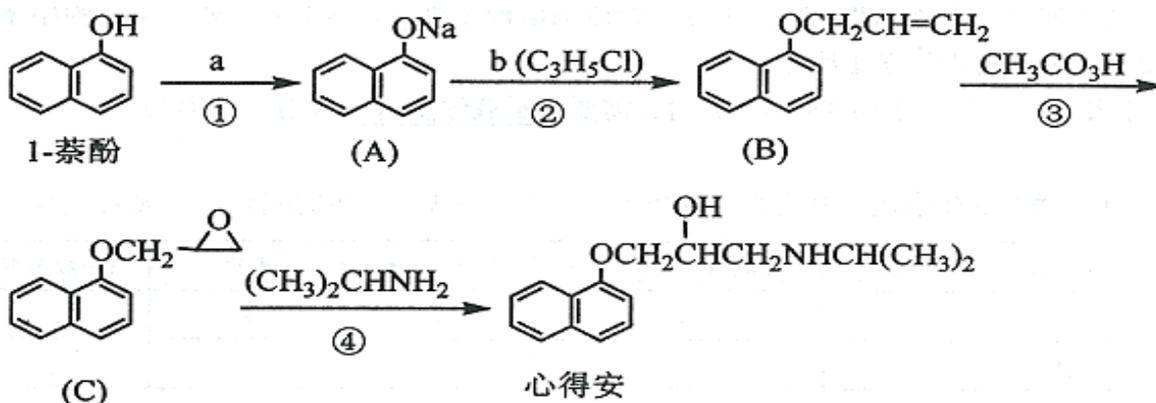
(3) 重结晶    95%

(4) 取少量洗涤液、加入稀硝酸、再加  $\text{AgNO}_3$  溶液、无白色混浊出现

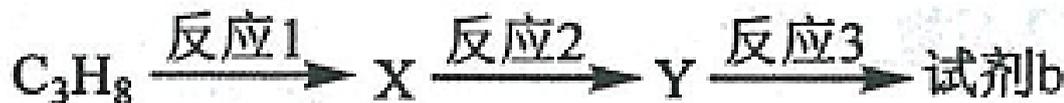
(5) 增大苯乙酸溶解度，便于充分反应

## 30. (15 分)

“心得安”是治疗心脏病的药物，下面是它的一种合成路线(具体反应条件和部分试剂略)：回答下列问题：



- (1) 试剂 a 是\_\_\_\_\_，试剂 b 的结构简式为\_\_\_\_\_，b 中官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) ③ 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) 心得安的分子式为\_\_\_\_\_。
- (4) 试剂 b 可由丙烷经三步反应合成：



反应 1 的试剂与条件为\_\_\_\_\_，

反应 2 的化学方程式为\_\_\_\_\_，

反应 3 的反应类型是\_\_\_\_\_。(其他合理答案也给分)

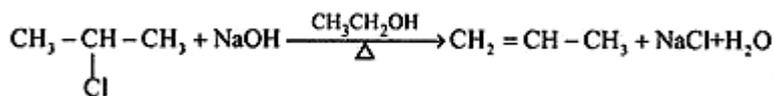
- (5) 芳香化合物 D 是 1-萘酚的同分异构体，其分子中有两个官能团，能发生银镜反应，D 能被  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液氧化成 E ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ) 和芳香化合物 F ( $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ )，E 和 F 与碳酸氢钠溶液反应均能放出  $\text{CO}_2$  气体，F 芳环上的一硝化产物只有一种。D 的结构简式为\_\_\_\_\_；  
由 F 生成一硝化产物的化学方程式为\_\_\_\_\_，  
该产物的名称是\_\_\_\_\_。

### 【答案】

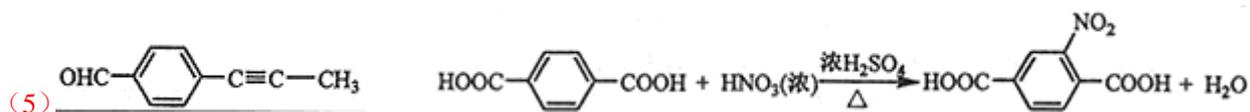
(1)  $\text{NaOH}$  (或  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )       $\text{ClCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$       氯原子、碳碳双键

(2) 氧化反应

(3)  $\text{C}_{15}\text{H}_{21}\text{O}_2\text{N}$



(4)  $\text{Cl}_2$  / 光照



(5) 2-硝基-1, 4-苯二甲酸 (或硝基对苯二甲酸)

# 2013 年新课标 I 卷

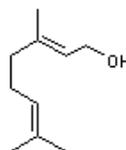
7. 化学无处不在,与化学有关的说法不正确的是 ( )

- A. 侯氏制碱法的工艺过程中应用了物质溶解度的差异  
 B. 可用蘸浓盐酸的棉棒检验输送氨气的管道是否漏气  
 C. 碘是人体必需微量元素,所以要多吃富含高碘酸的食物  
 D. 黑火药由硫磺、硝石、木炭三种物质按一定比例混合制成

【答案】C

8. 香叶醇是合成玫瑰香油的主要原料,其结构简式如下。下列有关香叶醇的叙述正确的是 ( )

- A. 香叶醇的分子式为  $C_{10}H_{18}O$   
 B. 不能使溴的四氯化碳溶液褪色  
 C. 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色  
 D. 能发生加成反应不能发生取代反应



【答案】A

9. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,其简单离子都能破坏水的电离平衡的是 ( )

- A.  $W^{2-}$ 、 $X^+$       B.  $X^+$ 、 $Y^{3+}$       C.  $Y^{3+}$ 、 $Z^{2-}$       D.  $X^+$ 、 $Z^{2-}$

【答案】C

10. 银制器皿日久表面会逐渐变黑,这是生成了  $Ag_2S$  的缘故。根据电化学原理可进行如下处理:在铝质容器中加入食盐溶液,再将变黑的的银器浸入该溶液中,一段时间后发现黑色会褪去。下列说法正确的是 ( )

- A. 处理过程中银器一直保持恒重  
 B. 银器为正极,  $Ag_2S$  被还原生成单质银  
 C. 该过程中总反应为  $2Al + 3Ag_2S = 6Ag + Al_2S_3$   
 D. 黑色褪去的原因是黑色  $Ag_2S$  转化为白色  $AgCl$

【答案】B

11. 已知  $K_{sp}(AgCl)=1.56 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(AgBr)=7.7 \times 10^{-13}$ ,  $K_{sp}(Ag_2CrO_4)=9.0 \times 10^{-12}$ 。某溶液中含有  $Cl^-$ 、 $Br^-$  和  $CrO_4^{2-}$ , 浓度均为  $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 向该溶液中逐滴加入  $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $AgNO_3$  溶液时, 三种阴离子产生沉淀的先后顺序为 ( )

- A.  $Cl^-$ 、 $Br^-$ 、 $CrO_4^{2-}$       B.  $CrO_4^{2-}$ 、 $Br^-$ 、 $Cl^-$       C.  $Br^-$ 、 $Cl^-$ 、 $CrO_4^{2-}$       D.  $Br^-$ 、 $CrO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$

【答案】C

12. 分子式为  $C_5H_{10}O_2$  的有机物在酸性条件下可水解为酸和醇,若不考虑立体异构,这些酸和醇重新组合可形成的酯共有 ( )

- A. 15 种      B. 28 种      C. 32 种      D. 40 种

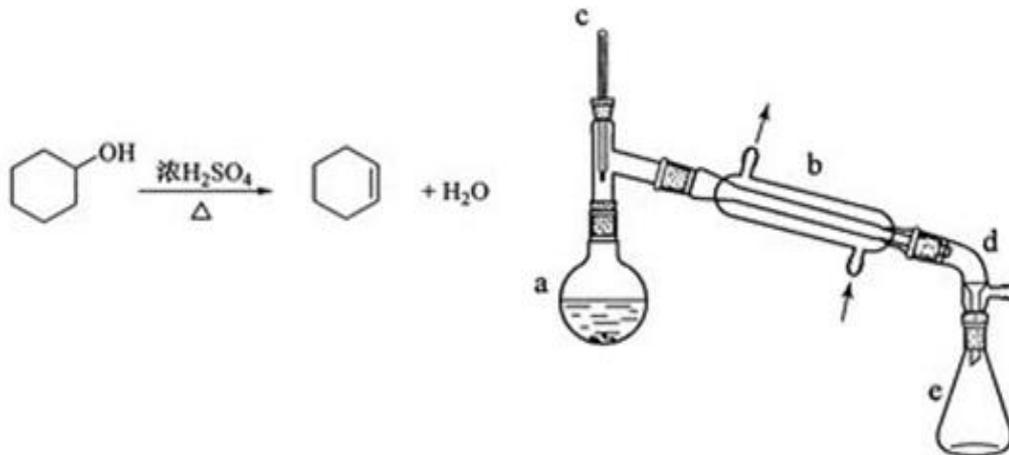
【答案】D

13. 下列实验中,所采取的分方法与对应原理都正确的是 ( )

选项	目的	分离方法	原理
A	分离溶于水中的碘	乙醇萃取	碘在乙醇中的溶解度较大
B	分离乙酸乙酯和乙醇	分液	乙酸乙酯和乙醇的密度不同
C	除去 $KNO_3$ 固体中混杂的 $NaCl$	重结晶	$NaCl$ 在水中的溶解度很大
D	除去丁醇中的乙醚	蒸馏	丁醇与乙醚的沸点相差较大

【答案】D

26. (13分) 醇脱水是合成烯烃的常用方法, 实验室合成环己烯的反应和实验装置如下:



可能用到的有关数据如下:

	相对分子质量	密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	沸点/(°C)	溶解性
环己醇	100	0.9618	161	微溶于水
环己烯	82	0.8102	83	难溶于水

合成反应:

在 a 中加入 20g 环己醇和 2 小片碎瓷片, 冷却搅动下慢慢加入 1 mL 浓硫酸。B 中通入冷却水后, 开始缓慢加热 a, 控制馏出物的温度不超过 90°C。

分离提纯:

反应粗产物倒入分液漏斗中分别用少量 5% 碳酸钠溶液和水洗涤, 分离后加入无水氯化钙颗粒, 静置一段时间后弃去氯化钙。最终通过蒸馏得到纯净环己烯 10g。

回答下列问题:

- 装置 b 的名称是\_\_\_\_\_。
- 加入碎瓷片的作用是\_\_\_\_\_；如果加热一段时间后发现忘记加瓷片, 应该采取的正确操作时\_\_\_\_\_填正确答案标号)。
 

A. 立即补加      B. 冷却后补加      C. 不需补加      D. 重新配料
- 本实验中最容易产生的副产物的结构简式为\_\_\_\_\_。
- 分液漏斗在使用前须清洗干净并\_\_\_\_\_；在本实验分离过程中, 产物应该从分液漏斗的\_\_\_\_\_填“上口倒出”或“下口放出”)。
- 分离提纯过程中加入无水氯化钙的目的是\_\_\_\_\_。
- 在环己烯粗产物蒸馏过程中, 不可能用到的仪器有\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。
 

A. 圆底烧瓶      B. 温度计      C. 吸滤瓶      D. 球形冷凝管      E. 接收器
- 本实验所得到的环己烯产率是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。
 

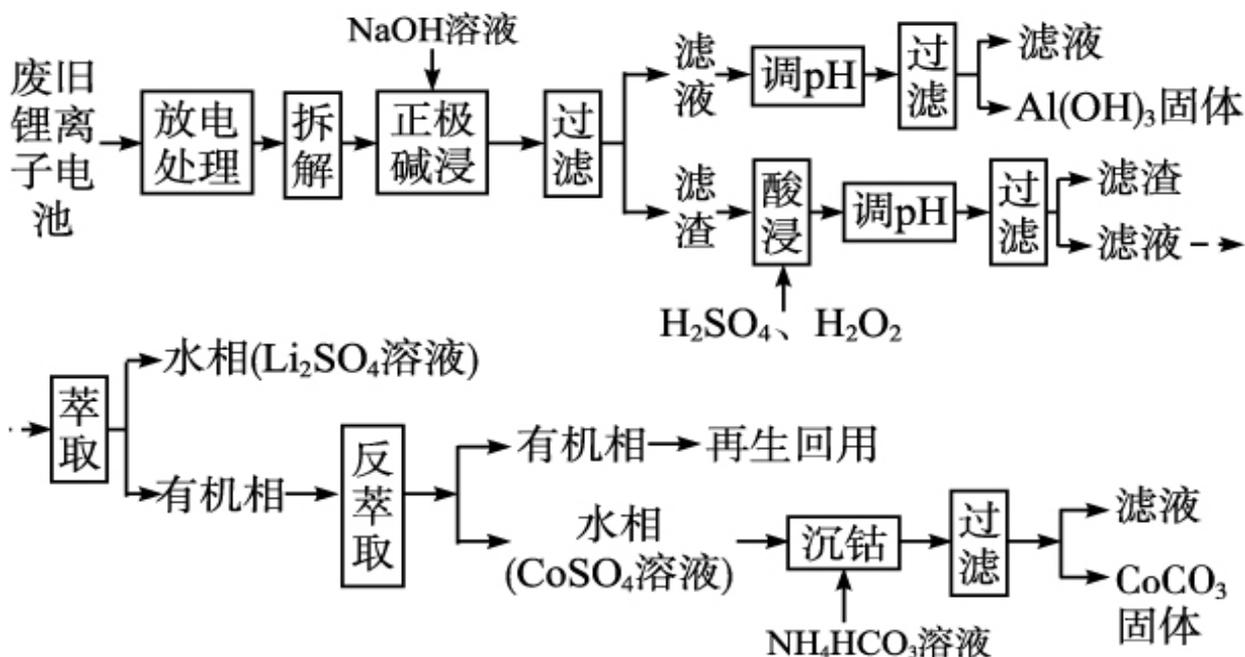
A. 41%      B. 50%      C. 61%      D. 70%

【答案】

- 直形冷凝管
- 防止暴沸; B
- 
- 检漏; 上口倒出
- 干燥 (或除水除醇)
- CD
- C

## 27. (15 分)

锂离子电池的应用很广，其正极材料可再生利用。某锂离子电池正极材料有钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ )、导电剂乙炔黑和铝箔等。充电时，该锂离子电池负极发生的反应为  $6\text{C} + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- = \text{Li}_x\text{C}_6$ 。现欲利用以下工艺流程回收正极材料中的某些金属资源 (部分条件未给出)。



回答下列问题：

- (1)  $\text{LiCoO}_2$  中，Co 元素的化合价为\_\_\_\_\_。
- (2) 写出“正极碱浸”中发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_。
- (3) “酸浸”一般在  $80^\circ\text{C}$  下进行，写出该步骤中发生的所有氧化还原反应的化学方程式\_\_\_\_\_；可用盐酸代替  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  的混合液，但缺点是\_\_\_\_\_。
- (4) 写出“沉钴”过程中发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。
- (5) 充放电过程中，发生  $\text{LiCoO}_2$  与  $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$  之间的转化，写出放电时电池反应方程式\_\_\_\_\_。
- (6) 上述工艺中，“放电处理”有利于锂在正极的回收，其原因是\_\_\_\_\_。在整个回收工艺中，可回收到的金属化合物有\_\_\_\_\_ (填化学式)。

【答案】(1) +3 (2)  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow$



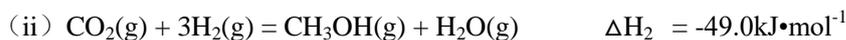
(6)  $\text{Li}^+$  从负极中脱出，经由电解质向正极移动并进入正极材料中  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{CoCO}_3$ 、 $\text{Li}_2\text{SO}_4$

## 28. (15 分)

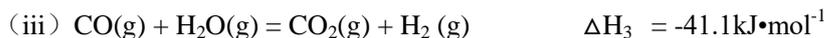
二甲醚 ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) 是无色气体，可作为一种新型能源。由合成气 (组成为  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  和少量的  $\text{CO}_2$ ) 直接制备二甲醚，其中的主要过程包括以下四个反应：

甲醇合成反应：

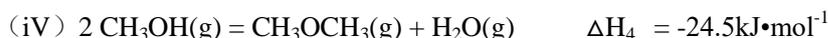




水煤气变换反应:



二甲醚合成反应:



回答下列问题:

(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  是合成气直接制备二甲醚反应催化剂的主要成分之一。工业上从铝土矿制备较高纯度  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的主要工艺流程是\_\_\_\_\_

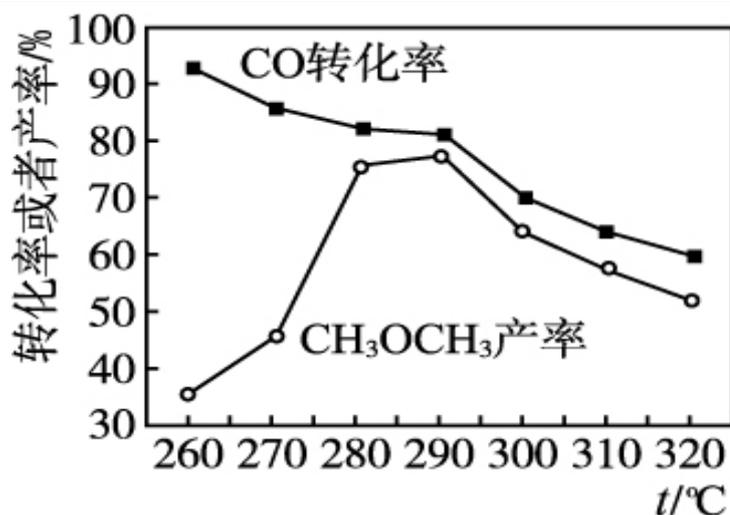
\_\_\_\_\_ (以化学方程式表示)。

(2) 分析二甲醚合成反应 (iv) 对于 CO 转化率的影响\_\_\_\_\_

(3) 由  $\text{H}_2$  和 CO 直接制备二甲醚 (另一产物为水蒸气) 的热化学方程式为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。根据化学反应原理, 分析增加压强对直接制备二甲醚反应的影响\_\_\_\_\_

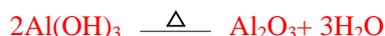
(4) 有研究者在催化剂 (含 Cu—Zn—Al—O 和  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、压强为 5.0MPa 的条件下, 由  $\text{H}_2$  和 CO 直接制备二甲醚, 结果如下图所示。其中 CO 转化率随温度升高而降低的原因是\_\_\_\_\_



(5) 二甲醚直接燃料电池具有启动快、效率高等优点, 其能量密度等于甲醇直接燃料电池 ( $5.93\text{kW}\cdot\text{h}\cdot\text{kg}^{-1}$ )。

若电解质为酸性, 二甲醚直接燃料电池的负极反应为\_\_\_\_\_,  
一个二甲醚分子经过电化学氧化, 可以产生\_\_\_\_\_个电子的能量; 该电池的理论输出电压为 1.20V,  
能量密度  $E =$ \_\_\_\_\_ (列式计算。能量密度 = 电池输出电能/燃料质量,  $1\text{kW}\cdot\text{h} = 3.6\times 10^6\text{J}$ )。

【答案】(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (铝土矿) +  $2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAl}(\text{OH})_4$



(2) 消耗甲醇, 促进甲醇合成反应 (i) 平衡右移, CO 转化率增大; 生成的  $\text{H}_2\text{O}$ , 通过水煤气变换反应 (iii) 消耗部分 CO。

(3)  $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -204.7\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

该反应分子数减少, 压强升高使平衡右移, CO 和  $\text{H}_2$  转化率增大,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  产率增加。压强升高使 CO 和  $\text{H}_2$  浓度增加, 反应速率增大。

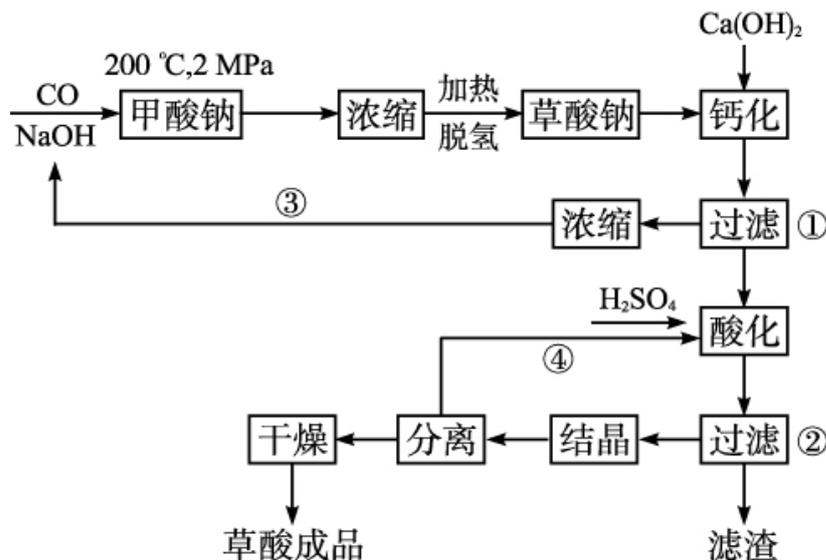
(4) 反应放热，温度升高，平衡左移。

(5)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^-$  12

$$\frac{1.20\text{V} \times \frac{1000\text{g}}{46\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 12 \times 96500\text{C} \cdot \text{mol}^{-1}}{\frac{1\text{kg}}{3.6 \times 10^6\text{J} \cdot \text{kW}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}}} = 8.39\text{kW} \cdot \text{h} \cdot \text{kg}^{-1}$$

36. [化学—选修 2: 化学与技术] (15 分)

草酸(乙二酸)可作还原剂和沉淀剂,用于金属除锈、织物漂白和稀土生产。一种制备草酸(含 2 个结晶水)的工艺流程如下:



回答下列问题:

- (1) CO 和 NaOH 在一定条件下合成甲酸钠、甲酸钠加热脱氢的化学反应方程式分别为\_\_\_\_\_。
- (2) 该制备工艺中有两次过滤操作,过滤操作①的滤液是\_\_\_\_\_,滤渣是\_\_\_\_\_;过滤操作②的滤液是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,滤渣是\_\_\_\_\_。
- (3) 工艺过程中③和④的目的是\_\_\_\_\_。
- (4) 有人建议甲酸钠脱氢后直接用硫酸酸化制备草酸。该方案的缺点是产品不纯,其中含有的杂质主要是\_\_\_\_\_。
- (5) 结晶水合草酸成品的纯度用高锰酸钾法测定。称量草酸成品 0.250g 溶于水中,用  $0.0500\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定,至粉红色不消退,消耗  $\text{KMnO}_4$  溶液 15.00mL,反应的离子方程式为\_\_\_\_\_;列式计算该成品的纯度\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow[2\text{MPa}]{200^\circ\text{C}} \text{HCOONa}$       $2\text{HCOONa} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\uparrow$

(2) NaOH 溶液      $\text{CaC}_2\text{O}_4$       $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液      $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液      $\text{CaSO}_4$

(3) 分别循环利用氢氧化钠和硫酸(降低成本),减小污染。

(4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$      (5)  $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2\uparrow$

$$\frac{15.00\text{mL} \times 0.0500\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{5}{2} \times 126\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1000\text{mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.250\text{g}} \times 100\% = 94.5\%$$

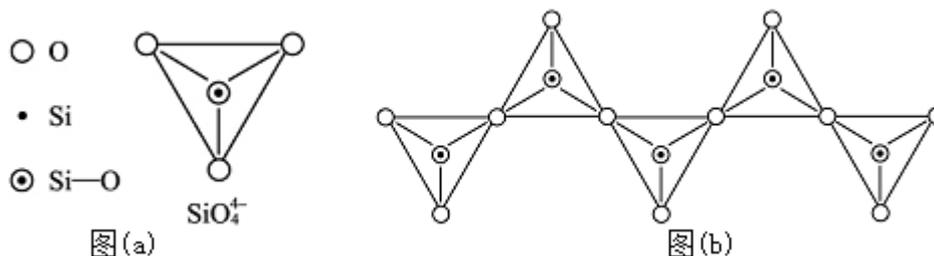
## 37. [化学—选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

硅是重要的半导体材料, 构成了现代电子工业的基础。请回答下列问题:

- (1) 基态 Si 原子中, 电子占据的最高能层符号为\_\_\_, 该能层具有的原子轨道数为\_\_\_、电子数为\_\_\_。
- (2) 硅主要以硅酸盐、\_\_\_\_\_等化合物的形式存在于地壳中。
- (3) 单质硅存在与金刚石结构类似的晶体, 其中原子与原子之间以\_\_\_\_\_相结合, 其晶胞中共有 8 个原子, 其中在面心位置贡献\_\_\_\_\_个原子。
- (4) 单质硅可通过甲硅烷 ( $\text{SiH}_4$ ) 分解反应来制备。工业上采用  $\text{Mg}_2\text{Si}$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  在液氨介质中反应制得  $\text{SiH}_4$ , 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) 碳和硅的有关化学键键能如下所示, 简要分析和解释下列有关事实:

化学键	C—C	C—H	C—O	Si—Si	Si—H	Si—O
键能/(kJ/mol)	356	413	336	226	318	452

- ①硅与碳同族, 也有系列氢化物, 但硅烷在种类和数量上都远不如烷烃多, 原因是\_\_\_\_\_。
- ② $\text{SiH}_4$  的稳定性小于  $\text{CH}_4$ , 更易生成氧化物, 原因是\_\_\_\_\_。
- (6) 在硅酸盐中,  $\text{SiO}_4^{4-}$  四面体 (如下图 (a)) 通过共用顶角氧离子可形成岛状、链状、层状、骨架网状四大类结构型式。图 (b) 为一种无限长单链结构的多硅酸根, 其中 Si 原子的杂化形式为\_\_\_\_\_, Si 与 O 的原子数之比为\_\_\_\_\_, 化学式为\_\_\_\_\_。



【答案】(1) M 9 4 (2) 二氧化硅 (3) 共价键 3

(4)  $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{NH}_4\text{Cl} = \text{SiH}_4 + 4\text{NH}_3 + 2\text{MgCl}_2$

(5) ①C—C 键和 C—H 键较强, 所形成的烷烃稳定。而硅烷中 Si—Si 键和 Si—H 键的键能较低, 易断裂, 导致长链硅烷难以生成。

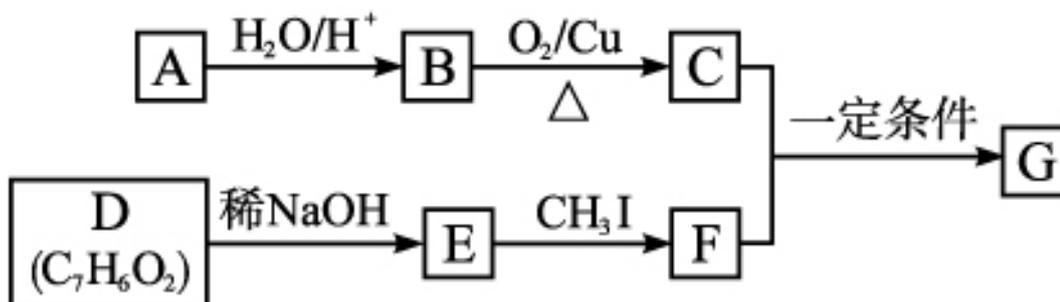
②C—H 键的键能大于 C—O 键, C—H 键比 C—O 键稳定。而 Si—H 键的键能却远小于 Si—O

键, 所以 Si—H 键不稳定而倾向于形成稳定性更强的 Si—O 键。

(6)  $\text{sp}^3$  1 : 3  $[\text{SiO}_3]_n^{2n-}$  (或  $\text{SiO}_3^{2-}$ )

## 38. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

查尔酮类化合物 G 是黄酮类药物的主要合成中间体, 其中一种合成路线如下:

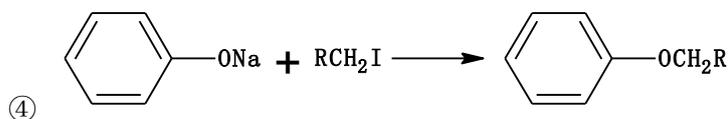


已知以下信息：

①芳香烃 A 的相对分子质量在 100~110 之间，1mol A 充分燃烧可生成 72g 水。

②C 不能发生银镜反应。

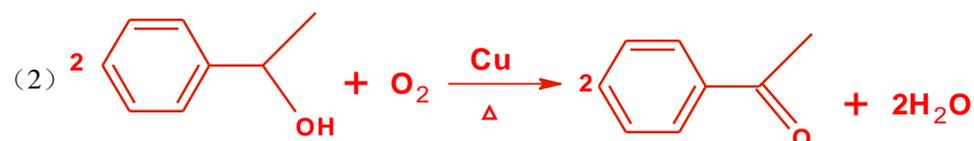
③D 能发生银镜反应、可溶于饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液、核磁共振氢谱显示有 4 种氢。



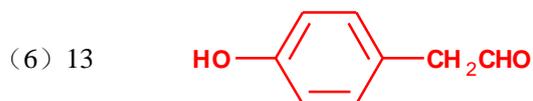
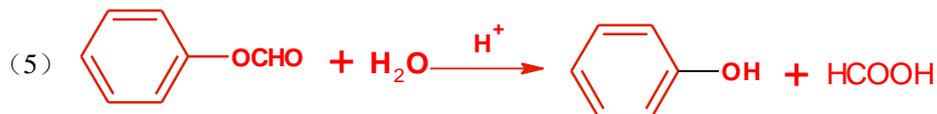
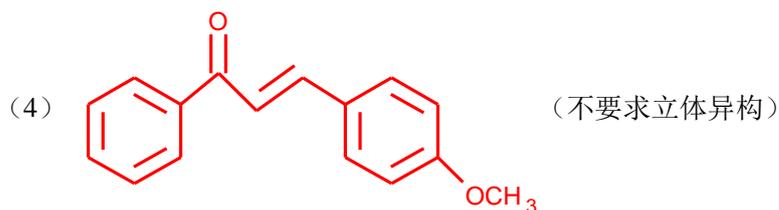
回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) E 的分子式为\_\_\_\_\_，由 E 生成 F 的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (4) G 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) D 的芳香同分异构体 H 既能发生银镜反应，又能发生水解反应，H 在酸催化下发生水解反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) F 的同分异构体中，既能发生银镜反应，又能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应的共有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱为 5 组峰，且峰面积比为 2:2:2:1:1 的为\_\_\_\_\_（写结构简式）。

【答案】(1) 苯乙烯

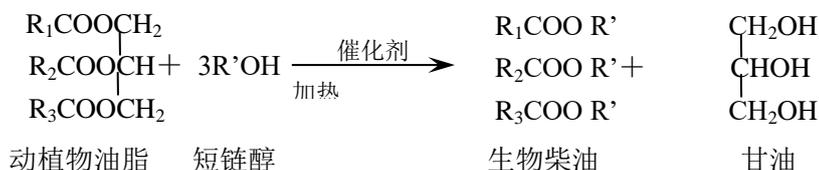


(3)  $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$       取代反应



## 2013 年新课标 II 卷

7. 在一定条件下, 动植物油脂与醇反应可制备生物柴油, 化学方程式如下:



下列叙述错误的是

- ( )
- A. 生物柴油由可再生资源制得      B. 生物柴油是不同酯组成的混合物  
C. 动植物油脂是高分子化合物      D. “地沟油”可用于制备生物柴油

**【答案】C**

8. 下列叙述中, 错误的是

- ( )
- A. 苯与浓硝酸、浓硫酸共热并保持 55-60°C 反应生成硝基苯  
B. 苯乙烯在合适条件下催化加氢可生成乙基环己烷  
C. 乙烯与溴的四氯化碳溶液反应生成 1,2-二溴乙烷  
D. 甲苯与氯气在光照下反应主要生成 2,4-二氯甲苯

**【答案】D**

9.  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是

- ( )
- A. 1.0L 1.0mol/L 的  $\text{NaAlO}_2$  水溶液中含有的氧原子数为  $2N_A$   
B. 12g 石墨烯(单层石墨)中含有六元环的个数为  $0.5N_A$   
C. 25°C 时 pH=13 的  $\text{NaOH}$  溶液中含有  $\text{OH}^-$  的数目为  $0.1 N_A$   
D. 1mol 的羟基与 1 mol 的氢氧根离子所含电子数均为  $9 N_A$

**【答案】B**

10. 能正确表示下列反应的离子方程式是

- ( )
- A. 浓盐酸与铁屑反应:  $2\text{Fe}+6\text{H}^+=2\text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\uparrow$   
B. 钠与  $\text{CuSO}_4$  溶液反应:  $2\text{Na}+\text{Cu}^{2+}=\text{Cu}\downarrow+2\text{Na}^+$   
C.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应:  $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}^+=\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$   
D. 向  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ :  $3\text{Mg}(\text{OH})_2+2\text{Fe}^{3+}=2\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{Mg}^{2+}$

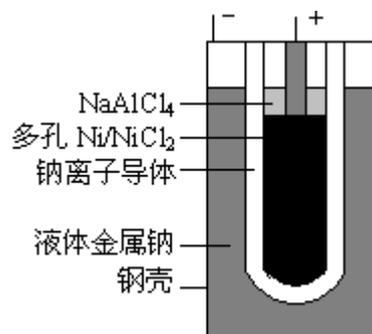
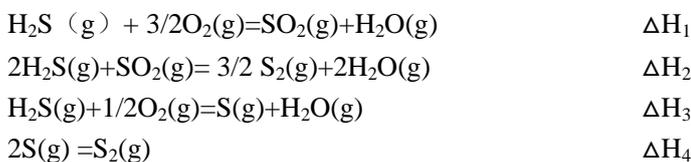
**【答案】D**

11. “ZEBRA”蓄电池的结构如图所示, 电极材料多孔  $\text{Ni}/\text{NiCl}_2$  和金属钠之间由钠离子导体制作的陶瓷管相隔。下列关于该电池的叙述错误的是

- ( )
- A. 电池反应中有  $\text{NaCl}$  生成  
B. 电池的总反应是金属钠还原三个铝离子  
C. 正极反应为:  $\text{NiCl}_2+2\text{e}^-=\text{Ni}+2\text{Cl}^-$   
D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动

**【答案】B**

12. 在 1200°C 时, 天然气脱硫工艺中会发生下列反应



则 $\Delta H_4$ 的正确表达式为

( )

A.  $\Delta H_4 = 3/2 (\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$

B.  $\Delta H_4 = 3/2 (3\Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2)$

C.  $\Delta H_4 = 3/2 (\Delta H_1 + \Delta H_2 + 3\Delta H_3)$

D.  $\Delta H_4 = 3/2 (\Delta H_1 - \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$

【答案】A

13. 室温时,  $M(OH)_2(s) \rightleftharpoons M^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$ ,  $K_{sp}=a$ ;  $c(M^{2+})=b \text{ mol L}^{-1}$ 时, 溶液的 pH 等于 ( )

A.  $\frac{1}{2} \lg(\frac{b}{a})$

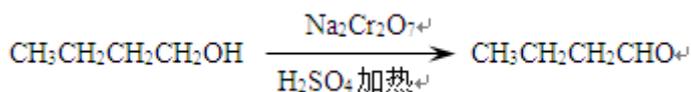
B.  $\frac{1}{2} \lg(\frac{a}{b})$

C.  $14 + \frac{1}{2} \lg(\frac{a}{b})$

D.  $14 + \frac{1}{2} \lg(\frac{b}{a})$

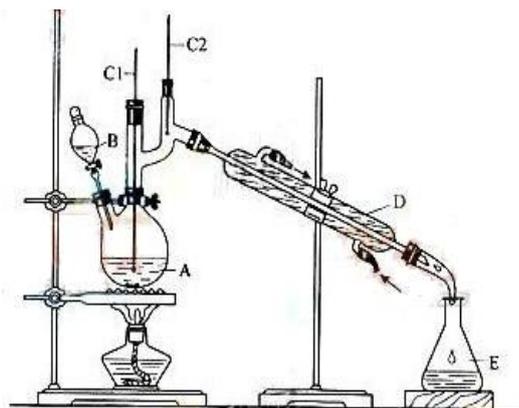
【答案】C

26. (15) 正丁醛是一种化工原料。某实验小组利用如下装置合成正丁醛。发生的反应如下:



反应物和产物的相关数据列表如下:

	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $(\text{g cm}^{-3})$	水中溶解性
正丁醇	11.72	0.8109	微溶
正丁醛	75.7	0.8017	微溶



实验步骤如下:

将 6.0g  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  放入 100mL 烧杯中, 加 30mL 水溶解, 再缓慢加入 5mL 浓硫酸, 将所得溶液小心转移至 B 中。在 A 中加入 4.0g 正丁醇和几粒沸石, 加热。当有蒸汽出现时, 开始滴加 B 中溶液。滴加过程中保持反应温度为 90—95 $^{\circ}\text{C}$ , 在 E 中收集 90 $^{\circ}\text{C}$  以下的馏分。

将馏出物倒入分液漏斗中, 分去水层, 有机层干燥后蒸馏, 收集 75—77 $^{\circ}\text{C}$  馏分, 产量 2.0g。

回答下列问题:

(1) 实验中, 能否将  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液加到浓硫酸中, 说明理由\_\_\_\_\_。

(2) 加入沸石的作用是\_\_\_\_\_。若加热后发现未加沸石, 应采取的正确方法是\_\_\_\_\_。

(3) 上述装置图中, B 仪器的名称是\_\_\_\_\_, D 仪器的名称是\_\_\_\_\_。

(4) 分液漏斗使用前必须进行的操作是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。

a. 润湿      b. 干燥      c. 检漏      d. 标定

(5) 将正丁醛粗产品置于分液漏斗中分水时, 水在\_\_\_\_\_层 (填“上”或“下”)

(6) 反应温度应保持在 90—95 $^{\circ}\text{C}$ , 其原因是\_\_\_\_\_。

(7) 本实验中, 正丁醛的产率为\_\_\_\_\_%。

【答案】

(1) 不能, 浓硫酸溶于水会放出大量热, 容易溅出伤人。

(2) 防止液体暴沸; 冷却后补加;

(3) 分液漏斗; 冷凝管。      (4) c      (5) 下

(6) 为了将正丁醛及时分离出来, 促使反应正向进行, 并减少正丁醛进一步氧化。

(7) 51%



反应时间 t/h	0	4	8	16
C(A)/(mol L <sup>-1</sup> )	0.10	a	0.026	0.0065

分析该反应中反应反应物的浓度 c(A) 变化与时间间隔 ( $\Delta t$ ) 的规律, 得出的结论是\_\_\_\_\_

由此规律推出反应在 12h 时反应物的浓度 c(A) 为\_\_\_\_\_ mol/L

【答案】(1) 升高温度、降低压强 (2)  $\alpha(A) = (\frac{p}{p_0} - 1) \times 100\%$ ; 94.1%;  $K = \frac{0.0941^2}{0.0059} = 1.5$ ;

(3) ①  $0.1 \times \frac{p}{p_0}$ ;  $0.1 \times (2 - \frac{p}{p_0})$ ; ② 0.051; 每间隔 4 小时, A 的浓度为原来的一半。 0.013

### 36.[化学——选修 2: 化学与技术] (15)

锌锰电池 (俗称干电池) 在生活中的用量很大。两种锌锰电池的构造图如图 (a) 所示。

回答下列问题:

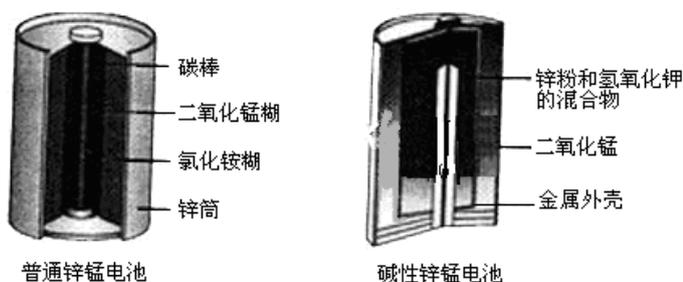


图 (a) 两种干电池的构造示意图

(1) 普通锌锰电池放电时发生的主要反应为:  $Zn + 2NH_4Cl + 2MnO_2 = Zn(NH_3)_2Cl_2 + 2MnOOH$

① 该电池中, 负极材料主要是\_\_\_\_\_, 电解质的主要成分是\_\_\_\_\_, 正极发生的主要反应是\_\_\_\_\_。

② 与普通锌锰电池相比, 碱性锌锰电池的优点及其理由是\_\_\_\_\_。

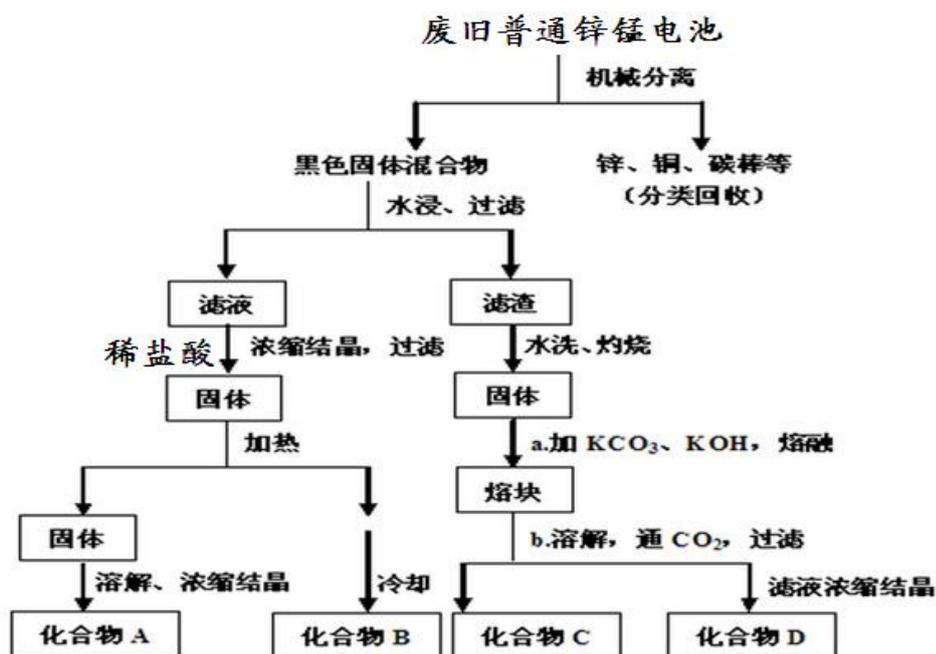


图 (b) 一种回收利用废旧普通锌锰电池的工艺

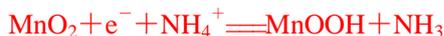
(2)图(b)表示回收利用废旧普通锌锰电池的一种工艺(不考虑废旧电池中实际存在的少量其他金属)。

①图(b)中产物的化学式分别为 A \_\_\_\_\_, B \_\_\_\_\_。

②操作 a 中得到熔块的主要成分是  $K_2MnO_4$ 。操作 b 中,绿色的  $K_2MnO_4$  溶液反应后生成紫色溶液和一种黑褐色固体,该反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_;

③采用惰性电极电解  $K_2MnO_4$  溶液也能得到化合物 D,则阴极处得到的主要物质是 \_\_\_\_\_。(填化学式)

**[答案]** (1) ①  $Zn$ ;  $NH_4Cl$ ;



②碱性电池不容易发生电解质溶液泄漏,因为消耗的负极改装在电池的內部;

碱性电池使用寿命长,因为金属材料在碱性电解质比在酸性电解质的稳定性好;

(2) ①  $ZnCl_2$ ;  $NH_4Cl$ ;



③  $H_2$ ;

### 37.[化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

前四周期原子序数依次增大的元素 A, B, C, D 中, A 和 B 的价电子层中未成对电子均只有 1 个, 且  $A^-$  和  $B^+$  的电子相差为 8; 与 B 位于同一周期的 C 和 D, 它们价电子层中的未成对电子数分别为 4 和 2, 且原子序数相差为 2。

回答下列问题:

(1)  $D^{2+}$  的价层电子排布图为 \_\_\_\_\_。

(2) 四种元素中第一电离最小的是 \_\_\_\_\_, 电负性最大的是 \_\_\_\_\_。

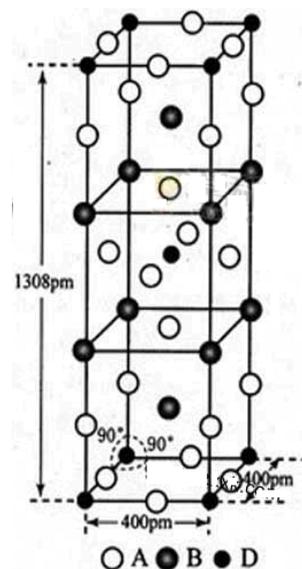
(填元素符号)

(3) A、B 和 D 三种元素组成的一个化合物的晶胞如图所示。

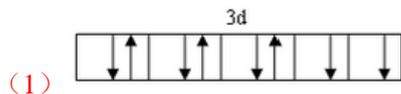
①该化合物的化学式为 \_\_\_\_\_; D 的配位数为 \_\_\_\_\_;

②列式计算该晶体的密度 \_\_\_\_\_  $g\ cm^{-3}$ 。

(4)  $A^-$ 、 $B^+$  和  $C^{3+}$  三种离子组成的化合物  $B_3CA_6$ , 其中化学键的类型有 \_\_\_\_\_; 该化合物中存在一个复杂离子, 该离子的化学式为 \_\_\_\_\_, 配位体是 \_\_\_\_\_。



**【答案】**



(2) K F

(3) ①  $K_2NiF_4$ ; 6 ②  $\frac{39 \times 4 + 59 \times 2 + 19 \times 8}{6.02 \times 10^{23} \times 400^2 \times 1307 \times 10^{-18}} = 3.4$

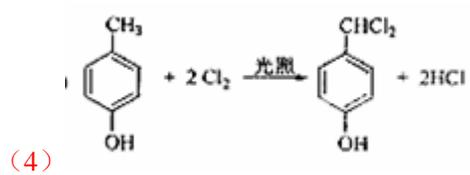
(4) 离子键、配位键;  $[FeF_6]^{3-}$ ;  $F^-$



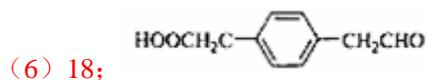
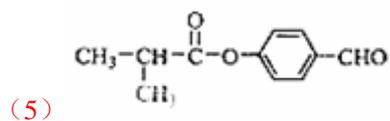
【答案】(1) 2—甲基—2—氯丙烷；

(2)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$ ；

(3)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ；



取代反应。



## 2013 年全国大纲卷

6. 下面有关发泡塑料饭盒的叙述, 不正确的是 ( )
- A. 主要材质是高分子材料                      B. 价廉、质轻、保温性能好
- C. 适用于微波炉加热食品                      D. 不适于盛放含油较多的食品

**【答案】C**

7. 反应  $X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ ;  $\Delta H < 0$ , 达到平衡时, 下列说法正确的是 ( )
- A. 减小容器体积, 平衡向右移动                      B. 加入催化剂, Z 的产率增大
- C. 增大  $c(X)$ , X 的转化率增大                      D. 降低温度, Y 的转化率增大

**【答案】D**

8. 下列关于同温同压下的两种气体  $^{12}\text{C}^{18}\text{O}$  和  $^{14}\text{N}_2$  的判断正确的是 ( )
- A. 体积相等时密度相等
- B. 原子数相等时具有的中子数相等
- C. 体积相等时具有的电子数相等
- D. 质量相等时具有的质子数相等

**【答案】C**

9. 电解法处理酸性含铬废水 (主要含有  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) 时, 以铁板作阴、阳极, 处理过程中存在反应  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ , 最后  $\text{Cr}^{3+}$  以  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  形式除去, 下列说法不正确的是 ( )
- A. 阳极反应为  $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- B. 电解过程中溶液 pH 不会变化
- C. 过程中有  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀生成
- D. 电路中每转移 12 mol 电子, 最多有 1 mol  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原

**【答案】B**

10. 下列操作不能达到目的的是 ( )

选项	目的	操作
A	配制 100 mL 1.0 mol/L $\text{CuSO}_4$ 溶液	将 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于 100 mL 蒸馏水中
B	除去 $\text{KNO}_3$ 中少量 $\text{NaCl}$	将混合物制成热的饱和溶液, 冷却结晶, 过滤
C	在溶液中将 $\text{MnO}_4^-$ 完全转化为 $\text{Mn}^{2+}$	向酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中滴加 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液至紫色消失
D	确定 $\text{NaCl}$ 溶液中是否混有 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	取少量溶液滴加 $\text{CaCl}_2$ 溶液, 观察是否出现白色浑浊

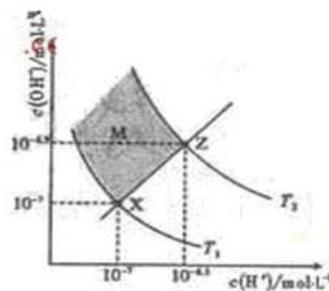
**【答案】A**

11. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )
- A. 用过量氨水吸收工业尾气中的  $\text{SO}_2$ :  $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 氯化钠与浓硫酸混合加热:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cl}^- = \text{SO}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (加热)
- C. 磁性氧化铁溶于稀硝酸:  $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 明矾溶液中滴入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液使  $\text{SO}_4^{2-}$  恰好完全沉淀:  
 $2\text{Ba}^{2+} + 3\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$

【答案】A

12. 右图表示溶液中  $c(\text{H}^+)$  和  $c(\text{OH}^-)$  的关系, 下列判断错误的是 ( )

- A. 两条曲线间任意点均有  $c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-) = K_w$   
 B. M 区域内任意点均有  $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$   
 C. 图中  $T_1 < T_2$   
 D. XZ 线上任意点均有  $\text{pH} = 7$



【答案】D

13. 某单官能团有机化合物, 只含碳、氢、氧三种元素, 相对分子质量为 58, 完全燃烧时产生等物质的量的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。它可能的结构共有(不考虑立体异构) ( )

- A. 4 种                      B. 5 种                      C. 6 种                      D. 7 种

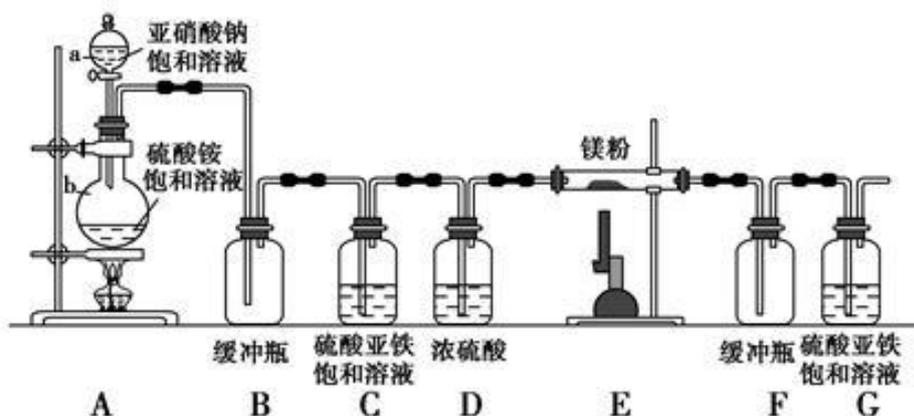
【答案】B

27. (15 分) 五种短周期元素 A、B、C、D、E 的原子序数依次增大, A 和 C 同族, B 和 D 同族, C 离子和 B 离子具有相同的电子层结构。A 和 B、D、E 均能形成共价型化合物。A 和 B 形成的化合物在水中呈碱性, C 和 E 形成的化合物在水中呈中性。回答下列问题:

- (1) 五种元素中, 原子半径最大的是\_\_\_\_\_, 非金属性最强的是\_\_\_\_\_ (填元素符号);  
 (2) 由 A 和 B、D、E 所形成的共价型化合物中, 热稳定性最差的是\_\_\_\_\_ (用化学式表示);  
 (3) A 和 E 形成的化合物与 A 和 B 形成的化合物反应, 产物的化学式为\_\_\_\_\_, 其中存在的化学键类型为\_\_\_\_\_;  
 (4) D 最高价氧化物的水化物的化学式为\_\_\_\_\_;  
 (5) 单质 D 在充足的单质 E 中燃烧, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;  
 D 在不充足的 E 中燃烧, 生成的主要产物的化学式为\_\_\_\_\_;  
 (6) 单质 E 与水反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) Na Cl      (2)  $\text{PH}_3$       (3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  离子键和共价键

28. (15 分) 制备氮化镁的装置示意图如下:



回答下列问题：

- (1) 检查装置气密性的方法是\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_，a 的名称是\_\_\_\_\_，b 的名称是\_\_\_\_\_；
- (2) 写出  $\text{NaNO}_2$  和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  反应制备氮气的化学方程式\_\_\_\_\_；
- (3) C 的作用是\_\_\_\_\_，D 的作用是\_\_\_\_\_，是否可以把 C 和 D 的位置对调并说明理由\_\_\_\_\_；
- (4) 写出 E 中发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_；
- (5) 请用化学方法确定是否有氮化镁生成，并检验是否含有未反应的镁，写出实验操作及现象\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 微热 b，这时 G 中有气泡冒出，停止加热冷却后，G 中插在溶液里的玻璃管形成一段水柱，  
则气密性良好 分液漏斗 圆底烧瓶



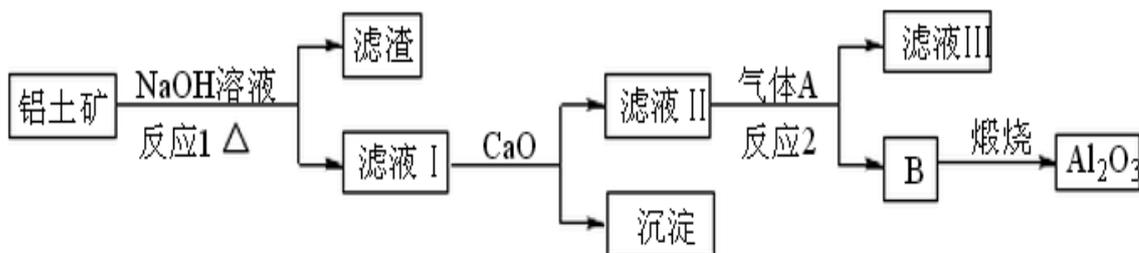
(3) 除去氧气（及氮氧化物） 除去水蒸气 不能，对调后无法除去水蒸气



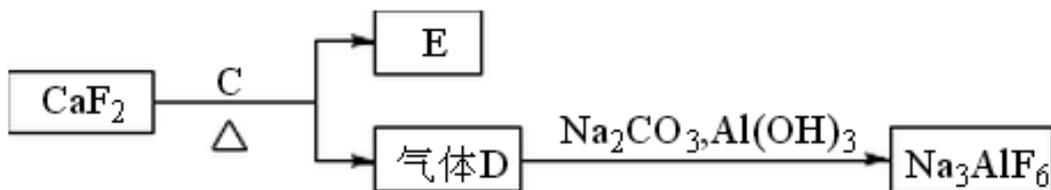
(5) 取少量产物于试管中，加入少量蒸馏水，试管底部有沉淀生成，可闻到刺激性氨味（把湿润的红色石蕊试纸放在管口，试纸变蓝），证明产物中含有氮化镁；弃去上清液，加入盐酸，若观察到有气泡产生，则证明产物中含有未反应的镁（4分）

29. (15分) 铝是一种应用广泛的金属，工业上用  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和冰晶石 ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) 混合熔融电解制得。

① 铝土矿的主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$  等。从铝土矿中提炼  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的流程如下：



② 以萤石 ( $\text{CaF}_2$ ) 和纯碱为原料制备冰晶石的流程如下：



回答下列问题：

- (1) 写出反应 1 的化学方程式\_\_\_\_\_；
- (2) 滤液 I 中加入  $\text{CaO}$  生成的沉淀是\_\_\_\_\_，反应 2 的离子方程式为\_\_\_\_\_；
- (3) E 可作为建筑材料，化合物 C 是\_\_\_\_\_，写出由 D 制备冰晶石的化学方程式\_\_\_\_\_；

(4) 电解制铝的化学方程式是\_\_\_\_\_，以石墨为电极，阳极产生的混合气体的成分是\_\_\_\_\_。

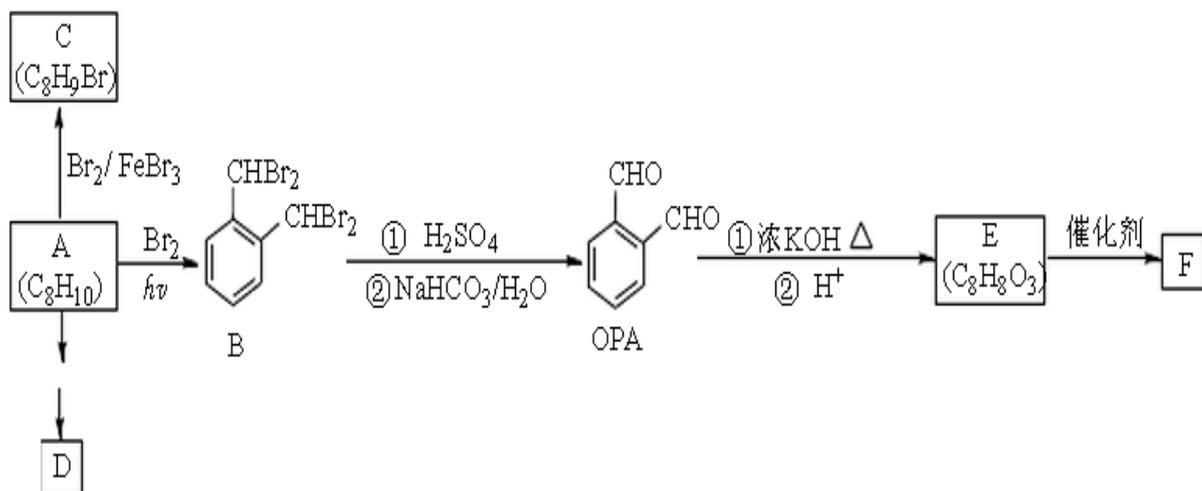
【答案】(1)  $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$      $2\text{NaOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(2)  $\text{CaSiO}_3$      $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$

(3) 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$      $12\text{HF} + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 = 2\text{Na}_3\text{AlF}_6 + 3\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$

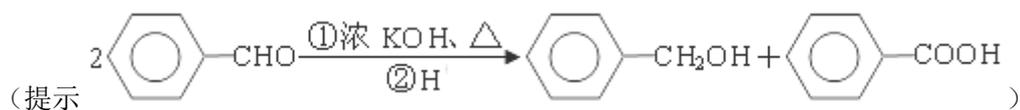
(4)  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$      $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  ( $\text{CO}$ )

30. (15 分) 芳香化合物 A 是一种基本化工原料，可以从煤和石油中得到。OPA 是一种重要的有机化工中间体。A、B、C、D、E、F 和 OPA 的转化关系如下所示：



回答下列问题：

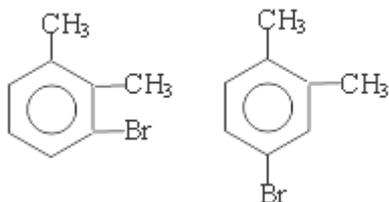
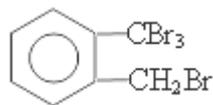
- (1) A 的化学名称是\_\_\_\_\_；
- (2) 由 A 生成 B 的反应类型是\_\_\_\_\_。在该反应的副产物中，与 B 互为同分异构体的化合物的结构简式为\_\_\_\_\_；
- (3) 写出 C 所有可能的结构简式\_\_\_\_\_；
- (4) D (邻苯二甲酸二乙酯) 是一种增塑剂。请用 A、不超过两个碳的有机物及合适的无机试剂为原料，经两步反应合成 D。用化学方程式表示合成路线\_\_\_\_\_；
- (5) OPA 的化学名称是\_\_\_\_\_，OPA 经中间体 E 可合成一种聚酯类高分子化合物 F，由 E 合成 F 的反应类型为\_\_\_\_\_，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。



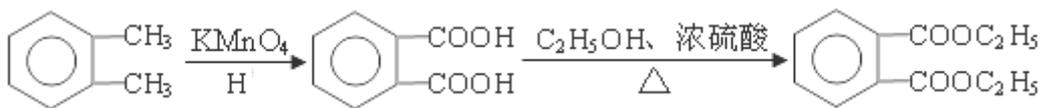
(6) 芳香化合物 G 是 E 的同分异构体, G 分子中含有醛基、酯基和醚基三种含氧官能团, 写出 G 所有可能的结构简式\_\_\_\_\_

【答案】(1) 邻二甲苯

(2) 取代反应

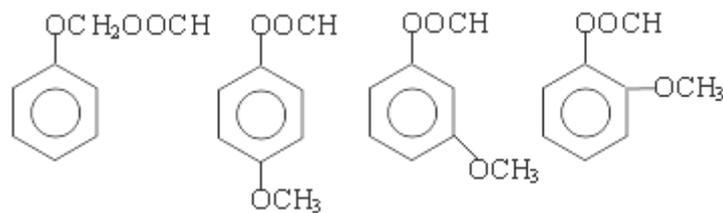
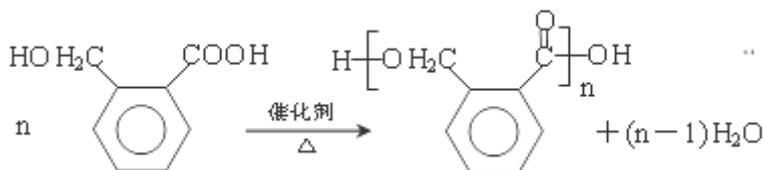


(3)



(4)

(5) 邻苯二甲醛 缩聚反应



(6)

## 2012 年新课标卷

7. 下列叙述中正确的是 ( )

- A. 液溴易挥发, 在存放液溴的试剂瓶中应加水封
- B. 能使润湿的淀粉 KI 试纸变成蓝色的物质一定是  $\text{Cl}_2$
- C. 某溶液加入  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CCl}_4$  层显紫色, 证明原溶液中存在  $\text{I}^-$
- D. 某溶液加入  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生不溶于稀硝酸的白色沉淀, 该溶液一定含有  $\text{Ag}^+$

【答案】A

8. 下列说法中正确的是 ( )

- A. 医用酒精的浓度通常为 95%
- B. 单质硅是将太阳能转变为电能的常用材料
- C. 淀粉、纤维素和油脂都属于天然高分子化合物
- D. 合成纤维和光导纤维都是新型无机非金属材料

【答案】B

9. 用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述中不正确的是 ( )

- A. 分子总数为  $N_A$  的  $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}_2$  混合气体中含有的氧原子数为  $2N_A$
- B. 28 g 乙烯和环丁烷( $\text{C}_4\text{H}_8$ )的混合气体中含有的碳原子数为  $2N_A$
- C. 常温常压下, 92 g 的  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体含有的原子数为  $6N_A$
- D. 常温常压下, 22.4L 氯气与足量镁粉充分反应, 转移的电子数为  $2N_A$

【答案】D

10. 分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  且可与金属钠反应放出氢气的有机化合物有(不考虑立体异构) ( )

- A. 5 种
- B. 6 种
- C. 7 种
- D. 8 种

【答案】D

11. 已知温度 T 时水的离子积常数为  $K_w$ 。该温度下, 将浓度为 a mol/L 的一元酸 HA 与 b mol/L 的一元碱 BOH 等体积混合, 可判定该溶液呈中性的依据是 ( )

- A.  $a = b$
- B. 混合溶液的  $\text{pH} = 7$
- C. 混合溶液中,  $c(\text{H}^+) = \sqrt{K_w}$  mol/L
- D. 混合溶液中,  $c(\text{H}^+) + c(\text{B}^-) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$

【答案】C

12. 分析下表中各项的排布规律, 按此规律排布第 26 项应为 ( )

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\text{C}_3\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	$\text{C}_4\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$

- A.  $\text{C}_7\text{H}_{16}$
- B.  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$
- C.  $\text{C}_8\text{H}_{18}$
- D.  $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$

【答案】C

13. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，其中 W 的阴离子的核外电子数与 X、Y、Z 原子的核外内层电子数相同。X 的一种核素在考古时常用来鉴定一些文物的年代，工业上采用液态空气分馏方法来生产 Y 的单质。而 Z 不能形成双原子分子。根据以上叙述，下列说法中正确的是 ( )

- A. 上述四种元素的原子半径大小为  $W < X < Y < Z$   
 B. W、X、Y、Z 原子的核外最外层电子数的总和为 20  
 C. W 与 Y 可形成既含极性共价键又含非极性共价键的化合物  
 D. 由 W 与 X 组成的化合物的沸点总低于由 W 与 Y 组成的化合物的沸点

【答案】C

26. (14 分)铁是应用最广泛的金属，铁的卤化物、氧化物以及高价铁的含氧酸盐均为重要化合物。

(1) 要确定铁的某氯化物  $FeCl_x$  的化学式，可用离子交换和滴定的方法。实验中称取 0.54 g 的  $FeCl_x$  样品，溶解后先进行阳离子交换预处理，再通过含有饱和  $OH^-$  的阴离子交换柱，使  $Cl^-$  和  $OH^-$  发生交换。交换完成后，流出溶液的  $OH^-$  用 0.40 mol/L 的盐酸滴定，滴至终点时消耗盐酸 25.0 mL。计算该样品中氯的物质的量，并求出  $FeCl_x$  中，x 值：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (写出计算过程)

(2) 现有一含有  $FeCl_2$  和  $FeCl_3$  的混合物样品，采用上述方法测得  $n(Fe):n(Cl)=1:2.1$ ，则该样品中  $FeCl_3$  的物质的量分数为\_\_\_\_\_。在实验室中， $FeCl_2$  可用铁粉和\_\_\_\_\_反应制备， $FeCl_3$  可用铁粉和\_\_\_\_\_反应制备；

(3)  $FeCl_3$  与氢碘酸反应时可生成棕色物质，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_；

(4) 高铁酸钾( $K_2FeO_4$ )是一种强氧化剂，可作为水处理剂和高容量电池材料。 $FeCl_3$  与  $KClO$  在强碱性条件下反应可制取  $K_2FeO_4$ ，其反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。  
 与  $MnO_2-Zn$  电池类似， $K_2FeO_4-Zn$  也可以组成碱性电池， $K_2FeO_4$  在电池中作为正极材料，其电极反应式为\_\_\_\_\_，  
 该电池总反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $n(Cl)=0.0250L \times 0.40 \text{ mol L}^{-1}=0.010 \text{ mol}$

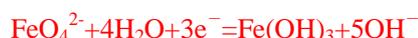
$$0.54g - 0.010 \text{ mol} \times 35.5g \text{ mol}^{-1} = 0.19g \quad n(Fe) = \frac{0.19g}{56g \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.0034 \text{ mol}$$

$$n(Fe):n(Cl) = 0.0034 \text{ mol}; 0.010 \text{ mol} \approx 1:3 \quad x = 3$$

(2) 0.10; 盐酸; 氯气

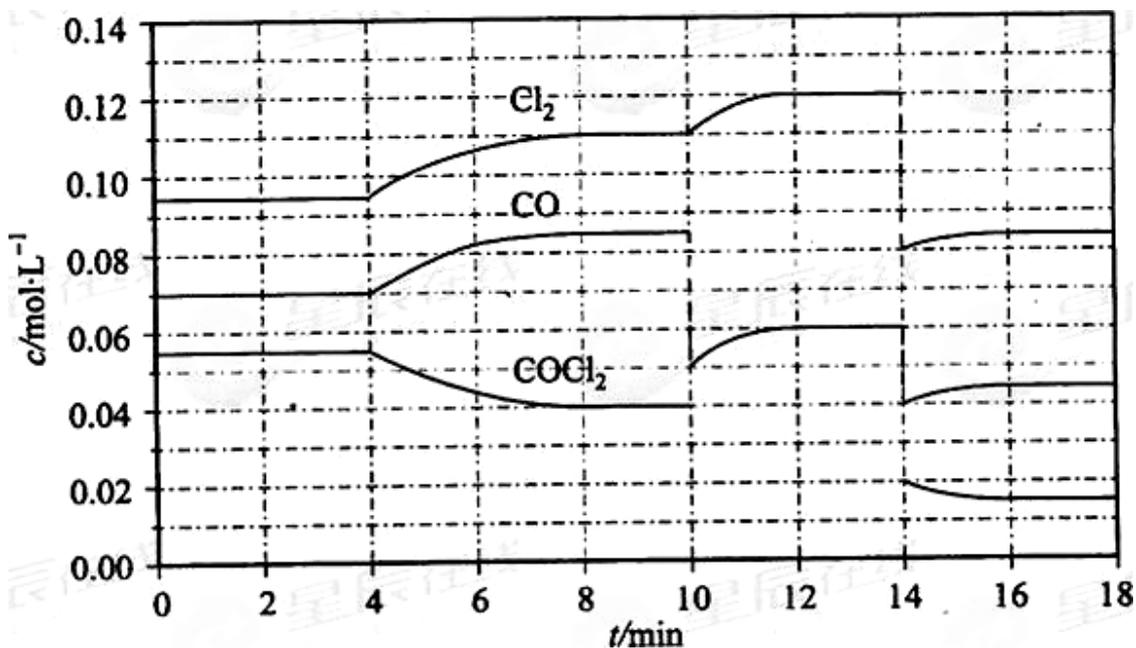
(3)  $2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$  ( $2Fe^{3+} + 3I^- = 2Fe^{2+} + I_3^-$ )

(4)  $2Fe(OH)_3 + 3ClO^- + 4OH^- = 2FeO_4^{2-} + 5H_2O + 3Cl^-$



27. (15 分)光气( $\text{COCl}_2$ )在塑料、制革、制药等工业中有许多用途,工业上采用高温下  $\text{CO}$  与  $\text{Cl}_2$  在活性炭催化下合成。

- (1)实验室中常用来制备氯气的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (2)工业上利用天然气(主要成分为  $\text{CH}_4$ )与  $\text{CO}_2$  进行高温重整制备  $\text{CO}$ , 已知  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  的燃烧热 ( $\Delta H$ )分别为  $-890.3 \text{ kJ/mol}$ 、 $-285.8 \text{ kJ/mol}$  和  $-283.0 \text{ kJ/mol}$ , 则生成  $1 \text{ m}^3$ (标准状况) $\text{CO}$  所需热量为\_\_\_\_\_;
- (3)实验室中可用氯仿( $\text{CHCl}_3$ )与双氧水直接反应制备光气, 其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (4)  $\text{COCl}_2$  的分解反应为  $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +108 \text{ kJ/mol}$ 。反应体系达到平衡后, 各物质的浓度在不同条件下的变化状况如下图所示(第 10 min 到 14 min 的  $\text{COCl}_2$  浓度变化曲线来表示):



- ①计算反应在第 8 min 时的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_
- ②比较第 2 min 反应温度  $T(2)$  与第 8 min 反应温度( $T(8)$ )的高低:  $T(2)$  \_\_\_\_\_  $T(8)$ (填“<”、“>”或“=”);
- ③若 12 min 时反应于温度  $T(8)$  下重新达到平衡, 则此时  $c(\text{COCl}_2) =$  \_\_\_\_\_ mol/L;
- ④比较产物  $\text{CO}$  在 2~3 min、5~6 min 和 12~13 min 时平均反应速率[平均反应速率分别以  $v(2-3)$ 、 $v(5-6)$ 、 $v(12-13)$  表示]的大小 \_\_\_\_\_;
- ⑤比较反应物  $\text{COCl}_2$  在 5-6 min 和 15-16 min 时平均反应速率的大小:  $v(5-6)$  \_\_\_\_\_  $v(15-16)$ (填“<”、“>”或“=”), 原因是\_\_\_\_\_。



(2)  $5.52 \times 10^3 \text{ kJ}$

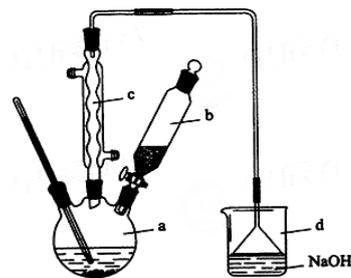
(3)  $\text{CHCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{COCl}_2$

(4) ①  $0.234 \text{ mol L}^{-1}$ ;      ② <;      ③ 0.031;      ④  $v(5-6) > v(2-3) = v(12-13)$ ;

⑤ >; 在相同温度时, 该反应的反应物的浓度越高, 反应速率越大。

28. (14 分)溴苯是一种化工原料, 实验室合成溴苯的装置示意图及有关数据如下:

	苯	溴	溴苯
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	0.88	3.10	1.50
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	80	59	156
水中溶解度	微溶	微溶	微溶



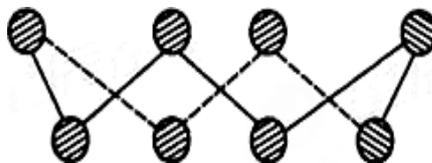
按下列合成步骤回答问题:

- (1) 在 a 中加入 15 mL 无水苯和少量铁屑。在 b 中小心加入 4.0 mL 液态溴。向 a 中滴入几滴溴, 有白色烟雾产生, 是因为生成了\_\_\_\_\_气体。继续滴加至液溴滴完。装置 d 的作用是\_\_\_\_\_;
- (2) 液溴滴完后, 经过下列步骤分离提纯:
- ①向 a 中加入 10 mL 水, 然后过滤除去未反应的铁屑;
  - ②滤液依次用 10 mL 水、8 mL 10% 的 NaOH 溶液、10 mL 水洗涤。NaOH 溶液洗涤的作用是\_\_\_\_\_;
  - ③向分出的粗溴苯中加入少量的无水氯化钙, 静置、过滤。加入氯化钙的目的是\_\_\_\_\_;
- (3) 经以上分离操作后, 粗溴苯中还含有的主要杂质为\_\_\_\_\_, 要进一步提纯, 下列操作中必须的是\_\_\_\_\_(填入正确选项前的字母):
- A. 重结晶      B. 过滤      C. 蒸馏      D. 萃取
- (4) 在该实验中, a 的容积最适合的是\_\_\_\_\_(填入正确选项前的字母)。
- A. 25 mL      B. 50 mL      C. 250 mL      D. 500 mL
- 【答案】** (1) HBr; 吸收 HBr 和 Br<sub>2</sub>      (2) 除去 HBr 和未反应的 Br<sub>2</sub>; 干燥  
(3) 苯; C      (4) B

37. 【化学——选修 3 物质结构与性质】(15 分)

VIA 族的氧、硫、硒(Se)、碲(Te)等元素在化合物中常表现出多种氧化态, 含 VIA 族元素的化合物在研究和生产中有许多重要用途。请回答下列问题:

- (1) S 单质的常见形式为 S<sub>8</sub>, 其环状结构如下图所示, S 原子采用的轨道杂化方式是\_\_\_\_\_;

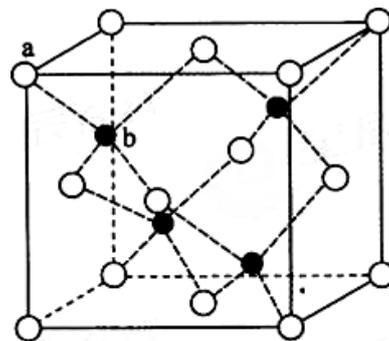


- (2) 原子的第一电离能是指气态电中性基态原子失去一个电子转化为气态基态正离子所需要的最低能量, O、S、Se 原子的第一电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_;
- (3) Se 原子序数为\_\_\_\_\_, 其核外 M 层电子的排布式为\_\_\_\_\_;
- (4) H<sub>2</sub>Se 的酸性比 H<sub>2</sub>S \_\_\_\_\_(填“强”或“弱”)。气态 SeO<sub>3</sub> 分子的立体构型为\_\_\_\_\_, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 离子的立体构型为\_\_\_\_\_;
- (5) H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> 的 K<sub>1</sub> 和 K<sub>2</sub> 分别为 2.7×10<sup>-3</sup> 和 2.5×10<sup>-8</sup>, H<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub> 第一步几乎完全电离, K<sub>2</sub> 为 1.2×10<sup>-2</sup>, 请根据结构与性质的关系解释:

①  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  第一步电离程度大于第二步电离的原因：\_\_\_\_\_

②  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  比  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  酸性强的原因：\_\_\_\_\_

(6)  $\text{ZnS}$  在荧光体、光导体材料、涂料、颜料等行业中应用广泛。立方  $\text{ZnS}$  晶体结构如下图所示，其晶胞边长为  $540.0 \text{ pm}$ ，密度为\_\_\_\_\_ (列式并计算)，a 位置  $\text{S}^{2-}$  离子与 b 位置  $\text{Zn}^{2+}$  离子之间的距离为\_\_\_\_\_  $\text{pm}$  (列式表示)。



【答案】(1)  $sp^3$

(2)  $\text{O} > \text{S} > \text{Se}$

(3) 34;  $3s^2 3p^6 3d^{10}$

(4) 强；平面三角形；三角锥形

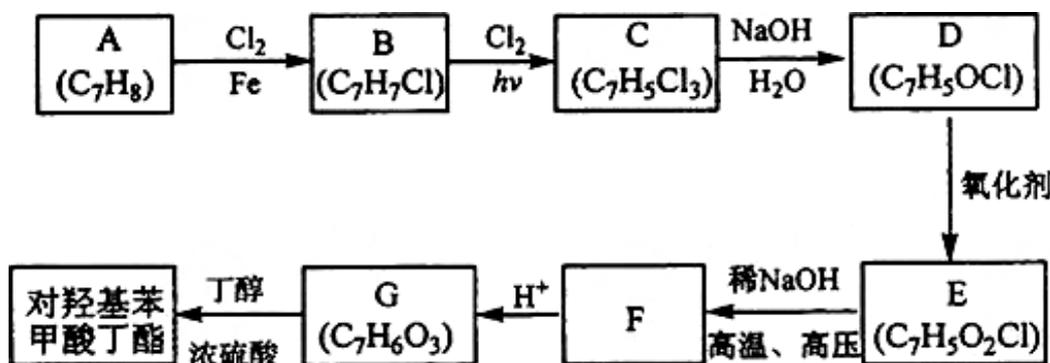
(5) ① 第一步电离后生成的负离子较难再进一步电离出带正电荷的氢离子；

②  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  和  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  可表示为  $(\text{HO})_2\text{SeO}$  和  $(\text{HO})_2\text{SeO}_2$ 。  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  中 Se 为 +4 价，而  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  中 Se 为 +6 价，正电性更高。导致  $\text{Se}-\text{O}-\text{H}$  中的 O 原子更向 Se 偏移，越易电离出  $\text{H}^+$ 。

$$(6) \frac{4 \times (65 + 32) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{(540.0 \times 10^{-10} \text{ cm})^3} = 4.1; \quad \frac{270.0}{\sqrt{1 - \cos 109^\circ 28'}} \text{ 或 } \frac{135.0 \times \sqrt{2}}{\sin \frac{109^\circ 28'}{2}} \text{ 或 } 135\sqrt{3}$$

38. 【化学——选修 5 有机化学基础】(15 分)

对羟基苯甲酸丁酯(俗称尼泊金丁酯)可用作防腐剂，对酵母和霉菌有很强的抑制作用，工业上常用对羟基苯甲酸与丁醇在浓硫酸催化下进行酯化反应而制得。以下是某课题组开发的从廉价、易得的化工原料出发制备对羟基苯甲酸丁酯的合成路线：



已知以下信息：

① 通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，易脱水形成羰基；

② D 可与银氨溶液反应生成银镜；

③ F 的核磁共振氢谱表明其有两种不同化学环境的氢，且峰面积比为 1:1。

回答下列问题：

(1) A 的化学名称为\_\_\_\_\_；

(2) 由 B 生成 C 的化学反应方程式为\_\_\_\_\_，

该反应的类型为\_\_\_\_\_；

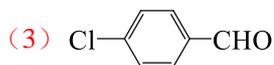
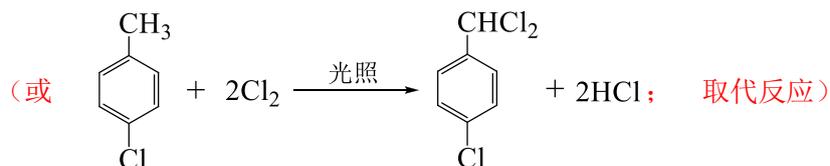
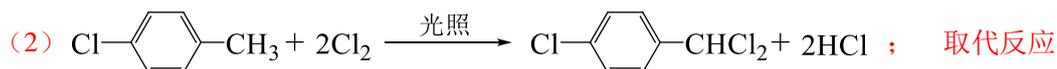
(3) D 的结构简式为\_\_\_\_\_；

(4) F 的分子式为\_\_\_\_\_；

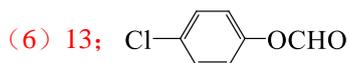
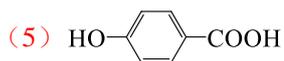
(5) G 的结构简式为\_\_\_\_\_；

(6) E 的同分异构体中含有苯环且能发生银镜反应的共有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱有三种不同化学环境的氢，且峰面积比为 2:2:1 的是\_\_\_\_\_ (写结构简式)。

**【答案】**(1) 甲苯



(4)  $C_7H_4O_3Na_2$



## 2012 年全国卷

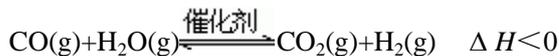
6. 下列有关化学键的叙述, 正确的是 ( )
- A. 离子化合物中一定含有离子键
- B. 单质分子中均不存在化学键
- C. 含有极性键的分子一定是极性分子
- D. 含有共价键的化合物一定是共价化合物

【答案】A

7. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )
- A. 硫酸铝溶液中加入过量氨水  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- B. 碳酸钠溶液中加入澄清石灰水  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{OH}^-$
- C. 冷的氢氧化钠溶液中通入氯气  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 稀硫酸中加入铁粉  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

【答案】C

8. 合成氨所需的氢气可用煤和水作原料经多步反应制得, 其中的一步反应为:

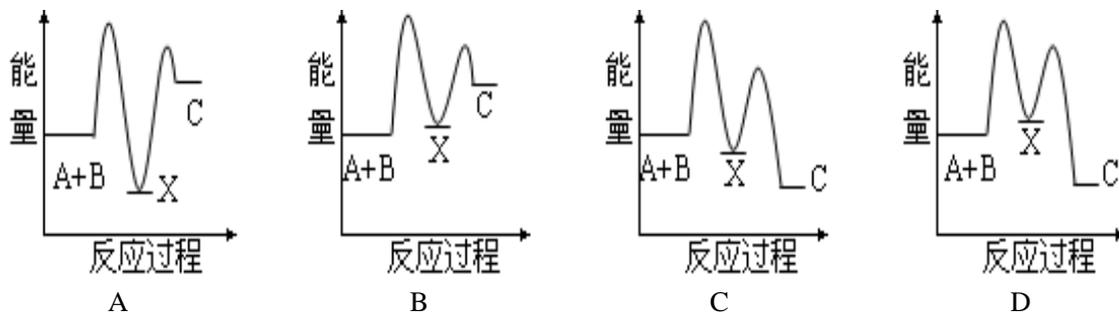


反应达到平衡后, 为提高 CO 的转化率, 下列措施中正确的是 ( )

- A. 增加压强      B. 降低温度      C. 增大 CO 的浓度      D. 更换催化剂

【答案】B

9. 反应  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} (\Delta H < 0)$  分两步进行: ①  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{X} (\Delta H > 0)$ , ②  $\text{X} \rightarrow \text{C} (\Delta H < 0)$ 。下列示意图中, 能正确表示总反应过程中能量变化的是 ( )



【答案】D

10. 元素 X 形成的离子与钙离子的核外电子排布相同, 且 X 的离子半径小于负二价硫离子的半径。X 元素为 ( )

- A. Al      B. P      C. Ar      D. K

【答案】D

11. ①②③④四种金属片两两相连浸入稀硫酸中都可组成原电池。①②相连时, 外电路电流从②流向①; ①③相连时, ③为正极; ②④相连时, ②上有气泡逸出; ③④相连时, ③的质量减少, 据此判断这四种金属活动性由大到小的顺序是 ( )

- A. ①③②④      B. ①③④②      C. ③④②①      D. ③①②④

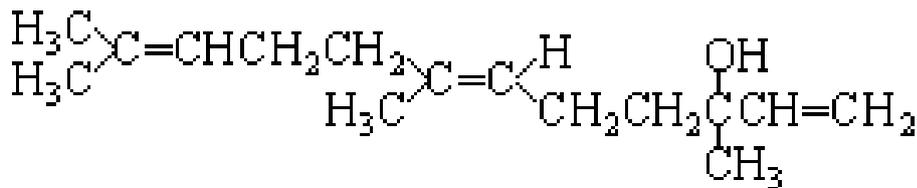
【答案】B

12. 在常压和 500 °C 条件下, 等物质的量的  $\text{Ag}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  完全分解, 所得气体体积依次为  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 。体积大小顺序正确的是 ( )

- A.  $V_3 > V_2 > V_4 > V_1$       B.  $V_3 > V_4 > V_2 > V_1$       C.  $V_3 > V_2 > V_1 > V_4$       D.  $V_2 > V_3 > V_1 > V_4$

【答案】A

13. 橙花醇具有玫瑰及苹果香气, 可作为香料。其结构简式如下:



下列关于橙花醇的叙述, 错误的是

( )

- A. 既能发生取代反应, 也能发生加成反应
- B. 在浓硫酸催化下加热脱水, 可以生成不止一种四烯烃
- C. 1 mol 橙花醇在氧气中充分燃烧, 需消耗 470.4 L 氧气(标准状况)
- D. 1 mol 橙花醇在室温下与溴的四氯化碳溶液反应, 最多消耗 240 g 溴

**【答案】D**

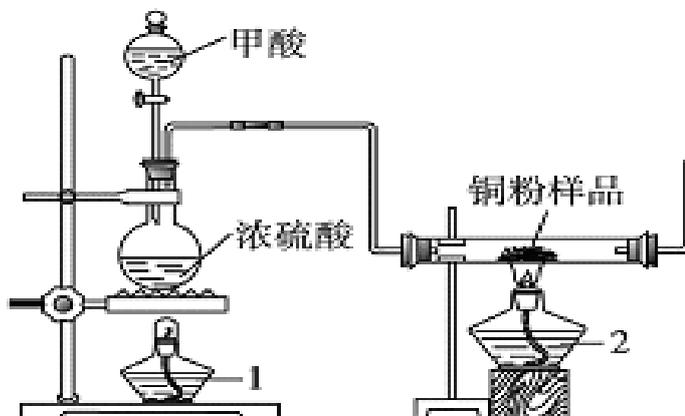
27. (15 分)原子序数依次增大的短周期元素 a、b、c、d 和 e 中, a 的最外层电子数为其周期数的二倍; b 和 d 的  $\text{A}_2\text{B}$  型氢化物均为 V 形分子, c 的 +1 价离子比 e 的 -1 价离子少 8 个电子。

回答下列问题:

- (1) 元素 a 为\_\_\_\_\_; c 为\_\_\_\_\_;
- (2) 由这些元素形成的双原子分子为\_\_\_\_\_;
- (3) 由这些元素形成的三原子分子中, 分子的空间结构属于直线形的是\_\_\_\_\_, 非直线形的是\_\_\_\_\_;(写 2 种)
- (4) 这些元素的单质或由它们形成的 AB 型化合物中, 其晶体类型属于原子晶体的是\_\_\_\_\_, 离子晶体的是\_\_\_\_\_, 金属晶体的是\_\_\_\_\_, 分子晶体的是\_\_\_\_\_;(每空填一种)
- (5) 元素 a 和 b 形成的一种化合物与 c 和 b 形成的一种化合物发生的反应常用于防毒面具中, 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 碳 钠 (2)  $\text{CO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{Cl}_2$   
 (3)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CS}_2$   $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{SCl}_2$ 、 $\text{Cl}_2\text{O}$  等(任写两种)  
 (4) 金刚石  $\text{NaCl}$   $\text{Na}$   $\text{CO}$ (或  $\text{O}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ ) (5)  $2\text{CO}_2+2\text{Na}_2\text{O}_2=2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$

28. (15 分)现拟用下图所示装置(尾气处理部分略)来制取一氧化碳, 并用以测定某铜粉样品(混有  $\text{CuO}$  粉末)中金属铜的含量。



- (1) 制备一氧化碳的化学方程式是\_\_\_\_\_;
- (2) 实验中, 观察到反应管中发生的现象是\_\_\_\_\_; 尾气的主要成分是\_\_\_\_\_;
- (3) 反应完成后, 正确的操作顺序为\_\_\_\_\_。(填字母)  
 a. 关闭漏斗开关    b. 熄灭酒精灯 1    c. 熄灭酒精灯 2

- (4) 若实验中称取铜粉样品 5.0 g, 充分反应后, 反应管中剩余固体的质量为 4.8 g, 则原样品中单质铜的质量分数为\_\_\_\_\_。
- (5) 从浓硫酸、浓硝酸、蒸馏水、双氧水中选用合适的试剂, 设计一个测定样品中金属铜质量分数的方案:

①设计方案的步骤是(不必描述操作过程的细节)\_\_\_\_\_

②写出有关反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

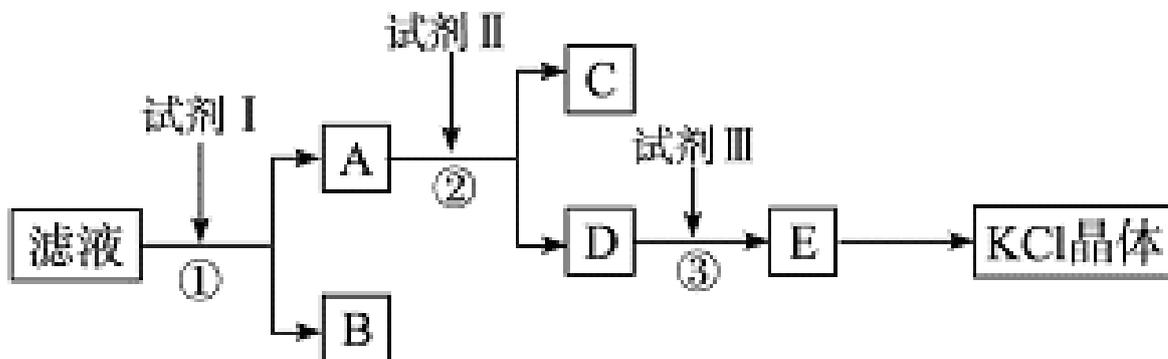
【答案】(1)  $\text{HCOOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (2) 样品由黑色逐渐变为红色  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$

(3) cba (4) 80%

(5) ①将浓硫酸稀释, 称取一定量样品, 样品与过量稀硫酸反应, 过滤、洗涤、干燥、称重, 计算

② $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

29. (15 分)氯化钾样品中含有少量碳酸钾、硫酸钾和不溶于水的杂质。为了提纯氯化钾, 先将样品溶于适量水中, 充分搅拌后过滤, 再将滤液按下图所示步骤进行操作。



回答下列问题:

- (1) 起始滤液的 pH \_\_\_\_\_ 7(填“大于”“小于”或“等于”), 其原因是\_\_\_\_\_;
- (2) 试剂 I 的化学式为\_\_\_\_\_, ①中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_
- (3) 试剂 II 的化学式为\_\_\_\_\_, ②中加入试剂 II 的目的是\_\_\_\_\_;
- (4) 试剂 III 的名称是\_\_\_\_\_, ③中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_;
- (5) 某同学称取提纯的产品 0.775 9 g, 溶解后定容在 100 mL 容量瓶中, 每次取 25.00 mL 溶液, 用 0.100 0 mol/L 的硝酸银标准溶液滴定, 三次滴定消耗标准溶液的平均体积为 25.62 mL, 该产品的纯度为\_\_\_\_\_。(列式并计算结果)

【答案】(1) 大于 强碱弱酸盐  $\text{K}_2\text{CO}_3$  水解, 使体系呈碱性

(2)  $\text{BaCl}_2$   $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$   $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3\downarrow$

(3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  除去 A 中的  $\text{Ba}^{2+}$  (4) 盐酸  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

(5) 
$$\frac{25.62 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 74.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{100.0 \text{ mL}}{25.00 \text{ mL}}}{0.7759 \text{ g}} \times 100\% = 98.40\%$$

30. (15 分) 化合物 A(C<sub>11</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>) 在氢氧化钠溶液中加热反应后再酸化可得到化合物 B 和 C。回答下列问题:

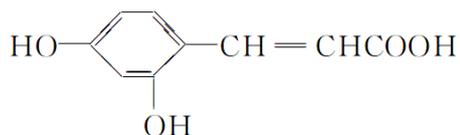
- (1) B 的分子式为 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, 分子中只有一个官能团。则 B 的结构简式是 \_\_\_\_\_, B 与乙醇在浓硫酸催化下加热反应生成 D, 该反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_, 该反应的类型是 \_\_\_\_\_; 写出两种能发生银镜反应的 B 的同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_;
- (2) C 是芳香化合物, 相对分子质量为 180, 其碳的质量分数为 60.0%, 氢的质量分数为 4.4%, 其余为氧, 则 C 的分子式是 \_\_\_\_\_;
- (3) 已知 C 的芳环上有三个取代基, 其中一个取代基无支链, 且含有能使溴的四氯化碳溶液褪色的官能团及能与碳酸氢钠溶液反应放出气体的官能团, 则该取代基上的官能团名称是 \_\_\_\_\_, 另外两个取代基相同, 分别位于该取代基的邻位和对位, 则 C 的结构简式是 \_\_\_\_\_;
- (4) A 的结构简式是 \_\_\_\_\_。

**【答案】**

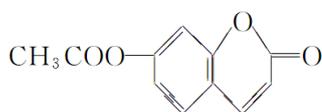
(1) CH<sub>3</sub>COOH



(2) C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>



(3) 碳碳双键、羧基



(4)

## 2011 年新课标卷

7. 下列叙述正确的是 ( )

- A. 1.00 mol NaCl 中含有  $6.02 \times 10^{23}$  个 NaCl 分子  
 B. 1.00 mol NaCl 中, 所有  $\text{Na}^+$  的最外层电子总数为  $8 \times 6.02 \times 10^{23}$   
 C. 欲配制 1.00 L  $1.00 \text{ mol L}^{-1}$  的 NaCl 溶液, 可将 58.5g NaCl 溶于 1.00 L 水中  
 D. 电解 58.5g 熔融的 NaCl, 能产生 22.4L 氯气 (标准状况)、23.0g 金属钠

【答案】B

8. 分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  的同分异构体共有 (不考虑立体异构) ( )

- A. 6 种                      B. 7 种                      C. 8 种                      D. 9 种

【答案】C

9. 下列反应中, 属于取代反应的是 ( )

- ①  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$   
 ②  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 ③  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 ④  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- A. ①②                      B. ③④                      C. ①③                      D. ②④

【答案】B

10. 将浓度为  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  HF 溶液加水不断稀释, 下列各量始终保持增大的是 ( )

- A.  $c(\text{H}^+)$                       B.  $K_a(\text{HF})$                       C.  $[\text{F}^-]/[\text{H}^+]$                       D.  $[\text{H}^+]/[\text{HF}]$

【答案】D

11. 铁镍蓄电池又称爱迪生电池, 放电时的总反应为:  $\text{Fe} + \text{Ni}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{Ni}(\text{OH})_2$ , 下列有关该电池的说法不正确的是 ( )

- A. 电池的电解液为碱性溶液, 正极为  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ , 负极为 Fe  
 B. 电池放电时, 负极反应为  $\text{Fe} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$   
 C. 电池充电过程中, 阴极附近溶液的 pH 降低  
 D. 电池充电时, 阳极反应为  $2\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Ni}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

【答案】C

12. 能正确表示下列反应的离子方程式为 ( )

- A. 硫化亚铁溶于稀硝酸中:  $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$   
 B.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶于过量的 NaOH 溶液中:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 少量  $\text{SO}_2$  通入苯酚钠溶液中:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HSO}_3^-$   
 D. 大理石溶于醋酸中:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

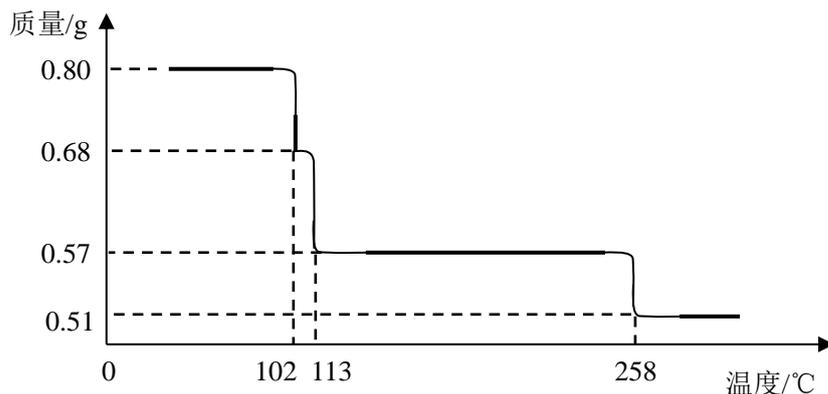
【答案】D

13. 短周期元素 W、X、Y 和 Z 的原子序数依次增大。元素 W 是制备一种高效电池的重要材料, X 原子的最外层电子数是内层电子数的 2 倍, 元素 Y 是地壳中含量最丰富的金属元素, Z 原子的最外层电子数是其电子层数的 2 倍。下列说法错误的是 ( )

- A. 元素 W、X 的氯化物中, 各原子均满足 8 电子的稳定结构  
 B. 元素 X 与氢形成的原子比为 1:1 的化合物有很多  
 C. 元素 Y 的单质与氢氧化钠溶液或盐酸反应均有氢气生成  
 D. 元素 Z 与元素 X 形成共价化合物  $\text{XZ}_2$

【答案】A

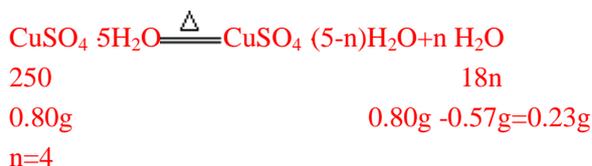
26. (14 分)  $0.80\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  样品受热脱水过程的热重曲线 (样品质量随温度变化的曲线) 如下图所示。



请回答下列问题:

- (1) 试确定  $200^\circ\text{C}$  时固体物质的化学式\_\_\_\_\_ (要求写出推断过程);
- (2) 取  $270^\circ\text{C}$  所得样品, 于  $570^\circ\text{C}$  灼烧得到的主要产物是黑色粉末和一种氧化性气体, 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_. 把该黑色粉末溶解于稀硫酸中, 经浓缩、冷却, 有晶体析出, 该晶体的化学式为\_\_\_\_\_, 其存在的最高温度是\_\_\_\_\_;
- (3) 上述氧化性气体与水反应生成一种化合物, 该化合物的浓溶液与  $\text{Cu}$  在加热时发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (4) 在  $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸铜溶液中加入氢氧化钠稀溶液充分搅拌, 有浅蓝色氢氧化铜沉淀生成, 当溶液的  $\text{pH}=8$  时,  $c(\text{Cu}^{2+})=$ \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ( $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2.2\times 10^{-20}$ ). 若在  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸铜溶液中通入过量  $\text{H}_2\text{S}$  气体, 使  $\text{Cu}^{2+}$  完全沉淀为  $\text{CuS}$ , 此时溶液中的  $\text{H}^+$  浓度是\_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

【答案】 (1)  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

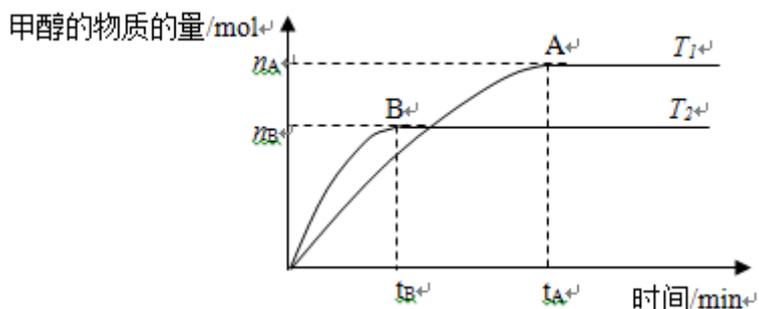


27. (14 分) 科学家利用太阳能分解水生成氢气在催化剂作用下与二氧化碳反应生成甲醇, 并开发出直接以甲醇为燃料的燃料电池。已知  $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$  的燃烧热  $\Delta H$  分别为  $-285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  和  $-726.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。请回答下列问题:

(1) 用太阳能分解  $10\text{mol}$  水消耗的能量是\_\_\_\_\_  $\text{kJ}$ ;

(2) 甲醇不完全燃烧生成一氧化碳和液态水的热化学方程式为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_;



(3) 在容积为 2L 的密闭容器中, 由  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  生成甲醇, 在其它条件不变的情况下, 考察温度对反应的影响, 实验结果如下图所示 (注:  $T_1$ 、 $T_2$  均大于 300 ): 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)

- ①温度为  $T_1$  时, 从反应开始到平衡, 生成甲醇的平均速率为  $v(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{A})/t(\text{A}) \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$   
 ②该反应在  $T_1$  时的平衡常数比  $T_2$  时的小  
 ③该反应放热反应  
 ④处于 A 点的反应体系从  $T_1$  变到  $T_2$  时, 达到平衡时  $n(\text{H}_2)/n(\text{CH}_3\text{OH})$  增大

(4) 在  $T_1$  温度时, 将 1mol  $\text{CO}_2$  和 3mol  $\text{H}_2$  充入一密闭恒容容器中, 充分反应到平衡后, 若  $\text{CO}_2$  的转化率为  $a$ , 则容器内的压强与起始压强之比为\_\_\_\_\_;

(5) 在直接以甲醇为燃料的燃料电池中, 电解质溶解为酸性, 负极的反应式为\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_、正极的反应式为\_\_\_\_\_。理想状态下, 该燃料电池消耗 1mol 甲醇所能产生的最大电能为 702.1 kJ, 则该燃料的电池的理论效率为\_\_\_\_\_ (燃料电池的理论效率是指电池所能产生的最大电能与燃料电池反应所能释放的全部能量之比)。

【答案】(1) 2858

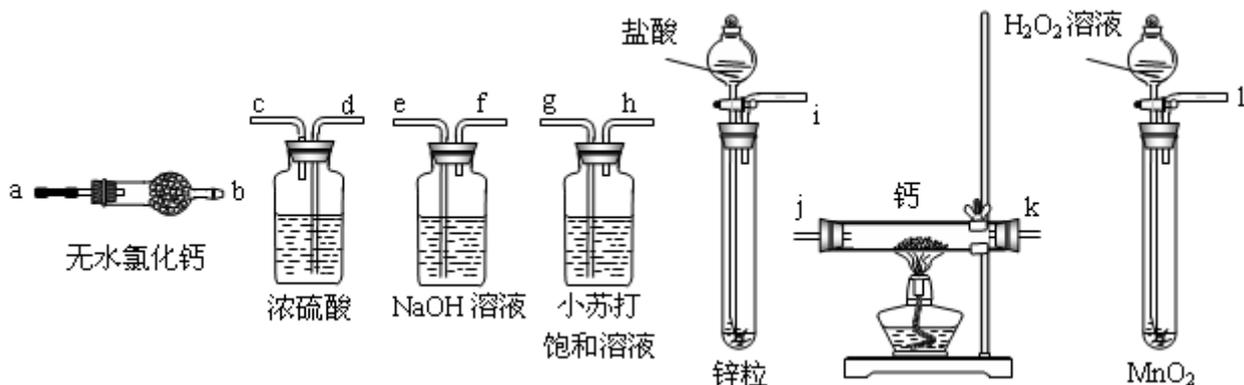


(3) ③④

(4)  $(2-a)/2$



28. (15 分) 氢化钙固体是登山运动员常用的能源提供剂。某兴趣小组拟选用如下装置制备氢化钙。



请回答下列问题:

(1) 请选择必要的装置, 按气流方向连接顺序为\_\_\_\_\_ (填仪器接口的字母编号)。

(2) 根据完整的实验装置进行实验, 实验步骤如下: 检查装置气密性后, 装入药品; 打开分液漏斗活塞; \_\_\_\_\_ (请按正确的顺序填入下列步骤的标号) \_\_\_\_\_。

- A. 加热反应一段时间  
 B. 收集气体并检验其纯度  
 C. 关闭分液漏斗活塞  
 D. 停止加热, 充分冷却

(3) 实验结束后, 某同学取少量产物, 小心加入水中, 观察到有气泡冒出, 溶液中加入酚酞显红色。该同学据此判断, 上述实验确有  $\text{CaH}_2$  生成。

①写出  $\text{CaH}_2$  与水反应的化学方程式\_\_\_\_\_;

②该同学的判断不准确, 原因是\_\_\_\_\_。

(4) 请你设计一个实验, 用化学方程式区分钙与氢化钙, 写出实验简要步骤及观察到的现象\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(5)登山运动员常用氢化钙作为能源提供剂,与氢气相比,其优点是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) $i \rightarrow e, f \rightarrow d, c \rightarrow j, k$ (或  $k, j$ )  $k \rightarrow a$

(2)BADC

(3) $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$  金属钙与水反应也有类似现象

(4)取适量的氢化钙,在加热的条件下与干燥氧气反应,将反应后生成的气态产物通过装有白色的无水硫酸铜的干燥管,观察到白色变蓝色,而取钙做相同的实验则观察不到白色变蓝色。

(5)氢化钙是固体携带方便

### 36.[化学—选修 2: 化学与技术] (15 分)

普通纸张的主要成分是纤维素。在早期的纸张生产中,常采用纸张表面涂敷明矾的工艺,以填补其表面的微孔,防止墨迹扩散。请回答下列问题:

(1)人们发现纸张会发生酸性腐蚀而变脆、破损,严重威胁纸质文物的保存。经分析检验,发现酸性腐蚀主要与造纸中涂敷明矾的工艺有关,有关的化学反应原理是\_\_\_\_\_;

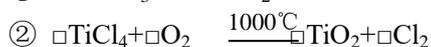
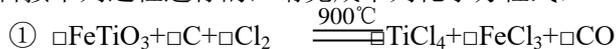
为了防止纸张的酸性腐蚀,可在纸浆中加入碳酸钙等添加剂,该工艺的化学(离子)方程式为\_\_\_\_\_。

(2)为了保护这些纸质文物,有人建议采取下列措施:

① 喷洒碱性溶液,如稀氢氧化钠溶液或氨水等。这样操作产生的主要问题是\_\_\_\_\_;

② 喷洒  $\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 。 $\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$  可与水反应生成氧化锌和乙烷。用化学(离子)方程式表示该方法生成氧化锌及酸性腐蚀的原理\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3)现在造纸工艺常用钛白粉( $\text{TiO}_2$ )替代明矾。钛白粉的一种工业制法是以钛铁矿(主要成分为  $\text{FeTiO}_3$ )为原料按下列过程进行的,请完成下列化学方程式:



【答案】(1)明矾水解产生酸性环境,在酸性条件下,纤维素水解,使高分子链断裂;

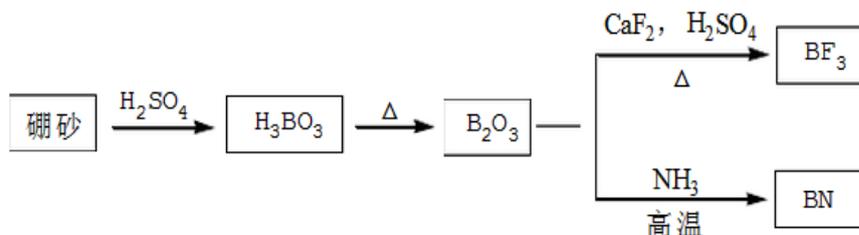


(2)①过量的碱同样可以导致纤维素的水解,造成书籍污损。



### 37.[化学—选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

氮化硼(BN)是一种重要的功能陶瓷材料。以天然硼砂为起始物,经过一系列反应可以得到  $\text{BF}_3$  和 BN,如下图所示:



请回答下列问题:

(1)由  $\text{B}_2\text{O}_3$  制备  $\text{BF}_3$ 、BN 的化学方程式依次是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_;

(2)基态硼原子的电子排布式为\_\_\_\_\_; B 和 N 相比,电负性较大的是\_\_\_\_\_, BN 中

B 元素的化合价为\_\_\_\_\_；

(3) 在  $\text{BF}_3$  分子中, F—B—F 的键角是\_\_\_\_\_, B 原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_,  $\text{BF}_3$  和过量  $\text{NaF}$  作用可生成  $\text{NaBF}_4$ ,  $\text{BF}_4^-$  的立体构型为\_\_\_\_\_;

(4) 在与石墨结构相似的六方氮化硼晶体中, 层内硼原子与氮原子之间的化学键为\_\_\_\_\_, 层间作用力为\_\_\_\_\_;

(5) 六方氮化硼在高温高压下, 可以转化为立方氮化硼, 其结构与金刚石相似, 硬度与金刚石相当, 晶胞边长为 361.5 pm。立方氮化硼晶胞中含有\_\_\_\_\_个氮原子, \_\_\_\_\_个硼原子, 立方氮化硼的密度是\_\_\_\_\_  $\text{g cm}^{-3}$ 。(只要求列算式, 不必计算出数值。阿伏伽德罗常数为  $N_A$ )。

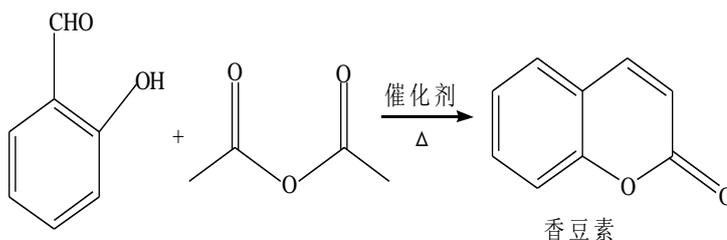
【答案】(1)  $\text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{CaF}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{BF}_3\uparrow + 3\text{CaSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$       $\text{B}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{BN} + 3\text{H}_2\text{O}$

(2)  $1s^2 2s^2 2p^1$ , N, +3     (3)  $120^\circ$ ;  $sp^2$ , 正四面体     (4) 共价键 (极性键), 分子间作用力

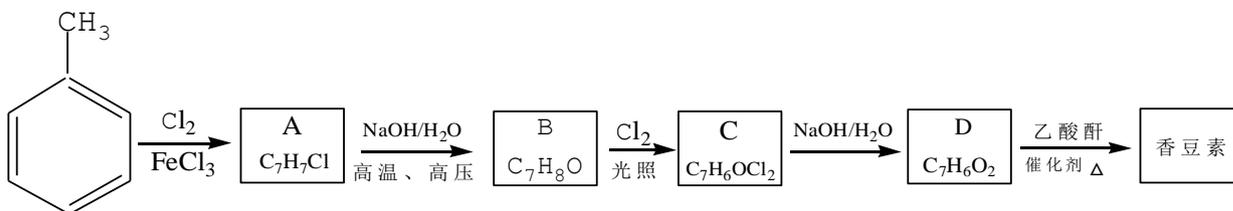
(5)  $4, 4, \frac{25 \times 4}{(361.5 \times 10^{-10})^3 \times N_A}$

### 38.[化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

香豆素是一种天然香料, 存在于黑香豆、兰花等植物中。工业上常用水杨醛与乙酸酐在催化剂存在下加热反应制得:



以下是由甲苯为原料生产香豆素的一种合成路线 (部分反应条件及副产物已略去):



已知以下信息:

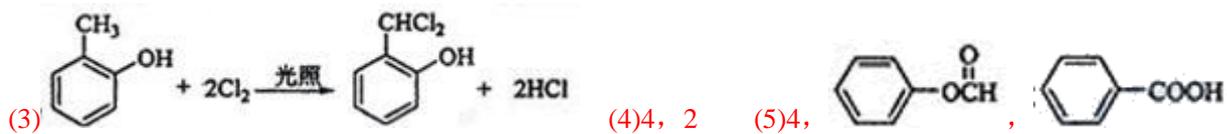
- ① A 中有五种不同化学环境的氢;
- ② B 可与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应;
- ③ 同一个碳原子上连有两个羟基通常不稳定, 易脱水形成羰基。

请回答下列问题:

- (1) 香豆素的分子式为\_\_\_\_\_;
- (2) 由甲苯生成 A 的反应类型为\_\_\_\_\_, A 的化学名称为\_\_\_\_\_;
- (3) 由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (4) B 的同分异构体中含的苯环的还有\_\_\_\_\_种, 其中在核磁共振氢谱中只出现四组峰的有\_\_\_\_\_种;
- (5) D 的同分异构体中含的苯环的还有\_\_\_\_\_种, 其中:
  - ①既能发生银镜反应, 又能发生水解反应的是\_\_\_\_\_ (写结构简式);

②能够与饱和碳酸氢钠溶液反应放出  $\text{CO}_2$  的是\_\_\_\_\_ (写结构简式)。

【答案】(1) $\text{C}_9\text{H}_6\text{O}_2$  (2)取代反应, 2-氯甲苯 (邻氯甲苯)



# 2011 年全国大纲卷

6. 等浓度的下列稀溶液：①乙酸、②苯酚、③碳酸、④乙醇，它们的 pH 由小到大排列正确的是 ( )

- A. ④②③①    B. ③①②④    C. ①②③④    D. ①③②④

【答案】D

7. 下列叙述错误的是 ( )

- A. 用金属钠可区分乙醇和乙醚  
B. 用高锰酸钾酸性溶液可区分己烷和 3-己烯  
C. 用水可区分苯和溴苯  
D. 用新制的银氨溶液可区分甲酸甲酯和乙醛

【答案】D

8. 在容积可变的密闭容器中， $2\text{molN}_2$  和  $8\text{molH}_2$  在一定条件下发生反应，达到平衡时， $\text{H}_2$  的转化率为 25%，则平衡时氮气的体积分数接近于 ( )

- A. 5%    B. 10%    C. 15%    D. 20%

【答案】C

9. 室温时，将浓度和体积分别为  $c_1$ 、 $V_1$  的 NaOH 溶液和  $c_2$ 、 $V_2$  的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液相混合，下列关于该混合溶液的叙述错误的是 ( )

- A. 若  $\text{pH} > 7$ ，则一定是  $c_1V_1 = c_2V_2$   
B. 在任何情况下都是  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$   
C. 当  $\text{pH} = 7$  时，若  $V_1 = V_2$ ，一定是  $c_2 > c_1$   
D. 若  $V_1 = V_2$ ， $c_1 = c_2$ ，则  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$

【答案】A

10. 用石墨作电极电解  $\text{CuSO}_4$  溶液。通电一段时间后，欲使电解质溶液恢复到起始状态，应向溶液中加入适量的 ( )

- A.  $\text{CuSO}_4$     B.  $\text{H}_2\text{O}$     C.  $\text{CuO}$     D.  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

【答案】C

11. 将足量的  $\text{CO}_2$  通入下列各溶液中，所含离子还能大量共存的是 ( )

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$     B.  $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$     D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

【答案】B

12.  $N_A$  为阿伏伽德罗常数，下列叙述错误的是 ( )

- A.  $18\text{gH}_2\text{O}$  中含有的质子数为  $10N_A$   
B.  $12\text{g}$  金刚石中含有的共价键数为  $4N_A$   
C.  $46\text{gNO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体中含有的原子总数为  $3N_A$   
D.  $1\text{molNa}$  与足量的  $\text{O}_2$  反应，生成  $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的混合物，钠失去  $N_A$  个电子

【答案】B

13. 某含铬 ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) 废水用硫酸亚铁铵  $[\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  处理，反应中铁元素和铬元素完全转化为沉淀。该沉淀经干燥后得到  $n\text{molFeO} \cdot \text{Fe}_x\text{Cr}_x\text{O}_3$ 。不考虑处理过程中的实际损耗，下列叙述错误的是 ( )

- A. 消耗硫酸亚铁的物质的量为  $n(2-x)$   
B. 处理废水中的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的物质的量为  $nx/2$   
C. 反应中发生转移的电子数为  $3n\text{mol}$

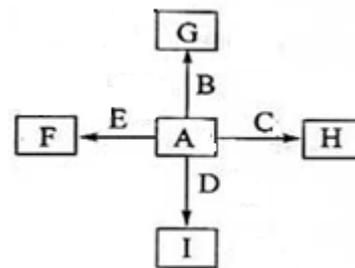
D. 在  $\text{FeO}$   $\text{Fe}_y\text{Cr}_x\text{O}_3$  中,  $3x=y$

【答案】A

27. 下图中, A、B、C、D、E 是单质, G、H、I、F 是 B、C、D、E 分别和 A 形成的二元化合物。已知:

① 反应  $\text{C} + \text{G} \xrightarrow{\text{高温}} \text{B} + \text{H}$  能放出大量的热, 该反应曾应用于铁轨的焊接;  
② I 是一种常见的温室气体, 它和 E 可以发生反应:

$2\text{E} + \text{I} \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{F} + \text{D}$ , F 中 E 元素的质量分数为 60%。

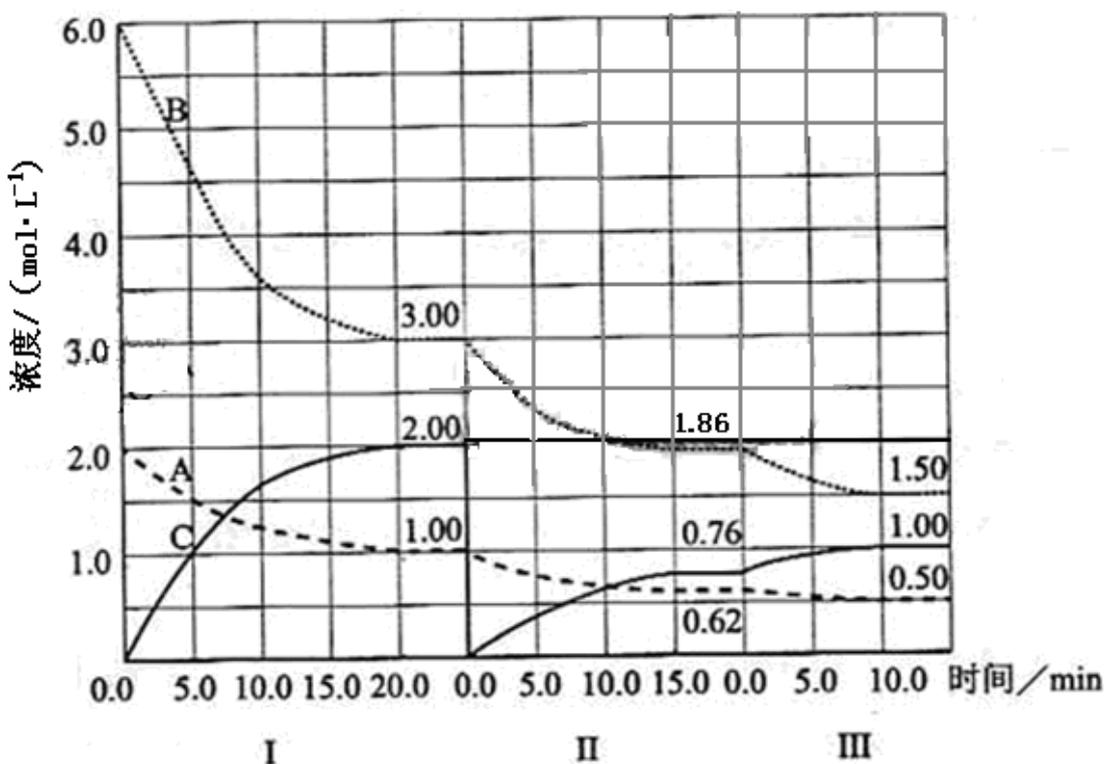


回答问题:

- ① 中反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_;
- 化合物 I 的电子式为 \_\_\_\_\_, 它的空间结构是 \_\_\_\_\_;
- 1.6g G 溶于盐酸, 得到的溶液与铜粉完全反应, 计算至少所需的铜粉的质量 \_\_\_\_\_ (写出离子方程式和计算过程);
- C 与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_, 反应后溶于与过量化合物 I 反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_
- E 在 I 中燃烧观察到的现象是 \_\_\_\_\_。

【答案】 (1)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$  (2)  $\text{O}::\text{C}::\text{O}$   
 (3)  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$   $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0.01\text{mol}$ , 依据离子方程式, 则  $n(\text{Cu}) = 0.01\text{mol}$ ,  $m(\text{Cu}) = 0.64\text{g}$ 。  
 (4)  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$   $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{HCO}_3^-$   
 (5) 剧烈燃烧, 放出热量, 生成黑色固体和白色固体。

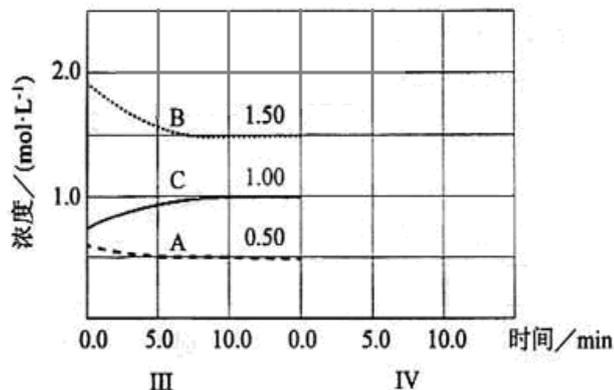
28. 反应  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} c\text{C}(\text{g})$  ( $\Delta H < 0$ ) 在等容条件下进行。改变其他反应条件, 在 I、II、III 阶段体系中各物质浓度随时间变化的曲线如下图所示:



回答问题：

- (1) 反应的化学方程中  $a : b : c$  为\_\_\_\_\_；
- (2) A 的平均反应速率  $v_I(A)$ 、 $v_{II}(A)$ 、 $v_{III}(A)$  从大到小排列次序为\_\_\_\_\_；
- (3) B 的平衡转化率  $\alpha_I(B)$ 、 $\alpha_{II}(B)$ 、 $\alpha_{III}(B)$  中最小的是\_\_\_\_\_，其值是\_\_\_\_\_；
- (4) 由第一次平衡到第二次平衡，平衡移动的方向是\_\_\_\_\_，采取的措施是\_\_\_\_\_；
- (5) 比较第 II 阶段反应温度 ( $T_2$ ) 和第 III 阶段反应温度 ( $T_3$ ) 的高低； $T_2$  \_\_\_\_\_  $T_3$  (填“<”“>”“=”) 判断的理由是\_\_\_\_\_。

(6) 达到第三次平衡后，将容器的体积扩大一倍，假定 10min 后达到新的平衡，请在下图中用曲线表示第 IV 阶段体系中各物质的浓度随时间变化的趋势 (曲线上必须标出 A、B、C)。



【答案】 (1) 1 : 3 : 2。

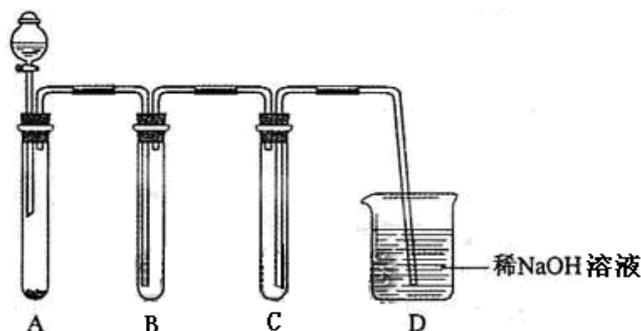
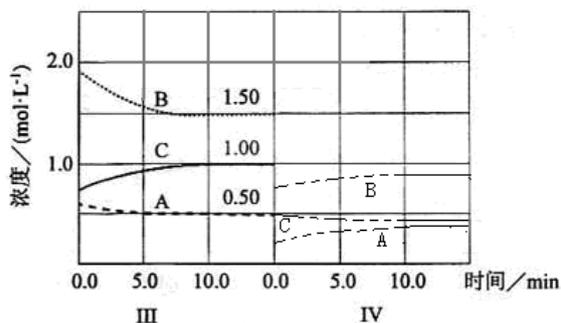
(2) :  $v_I(A) > v_{II}(A) > v_{III}(A)$

(3)  $\alpha_{III}(B)$ ，其值为 0.19；

(4) 向右移动 将 C 从平衡混合物中液化分离出去

(5) < 因为该反应为放热反应，

(6)



29. (15 分) 请回答下列实验室中制取气体的有关问题。

(1) 下图是用  $KMnO_4$  与浓盐酸反应制取适量氯气的简易装置。装置 B、C、D 的作用分别是：

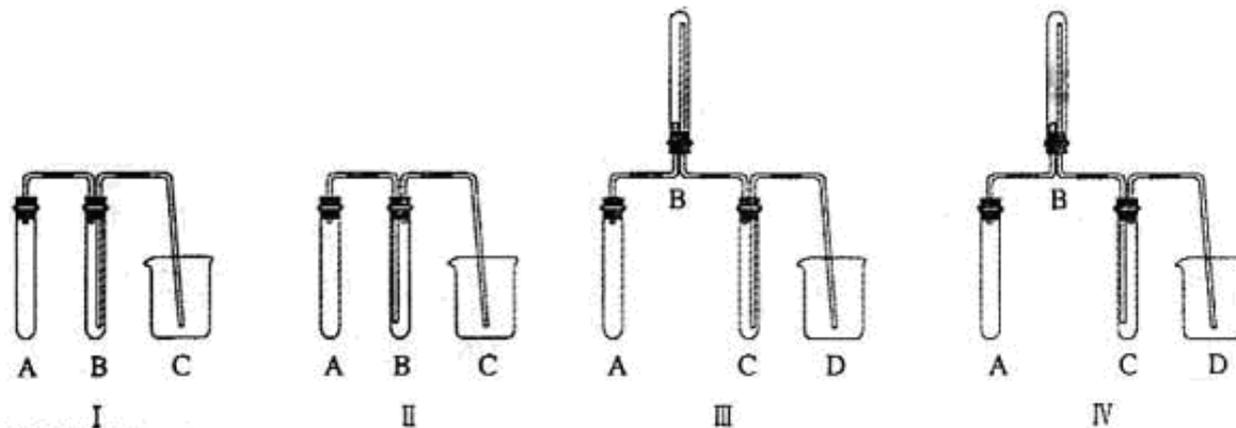
B \_\_\_\_\_；

C \_\_\_\_\_；

D \_\_\_\_\_。

(2) 在实验室欲制取适量的 NO 气体。

① 下图中最适宜完成该实验的简易装置是\_\_\_\_\_ (填序号)；



②根据所选的装置完成下表（不需要的可以不填）：

	应加入的物质	所起的作用
A		
B		
C		
D		

③简单描述应观察到的现象\_\_\_\_\_

【答案】(1) 向上排气收集氯气

安全作用，防止 D 中的液体倒吸进入集气管 B 中  
吸收尾气，防止氯气扩散到空气中污染环境

(2) ①I

②

	应加入的物质	所起的作用
A	铜屑和稀硝酸	发生 NO 气体
B	水	排水收集 NO 气体
C		主要是接收 B 中排出的水
D		

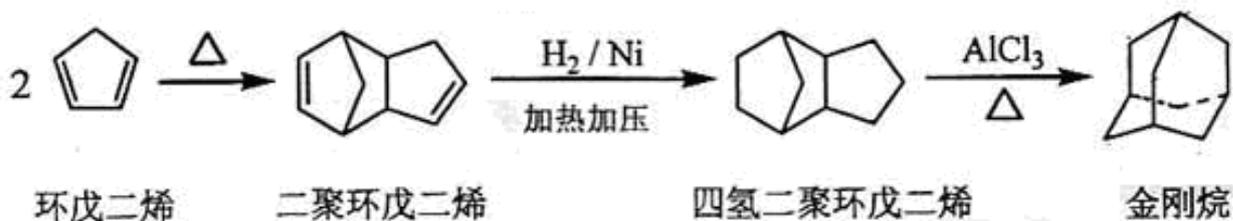
③反应开始时，A 中铜表面出现无色小气泡，反应速率逐渐加快；

A 管上部空间由无色逐渐变为浅棕红色，随反应的进行又逐渐变为无色；

A 中的液体由无色变为浅蓝色；

B 中的水面逐渐下降，B 管中的水逐渐流入烧杯 C 中。

30. 金刚烷是一种重要的化工原料，工业上可通过下列途径制备：

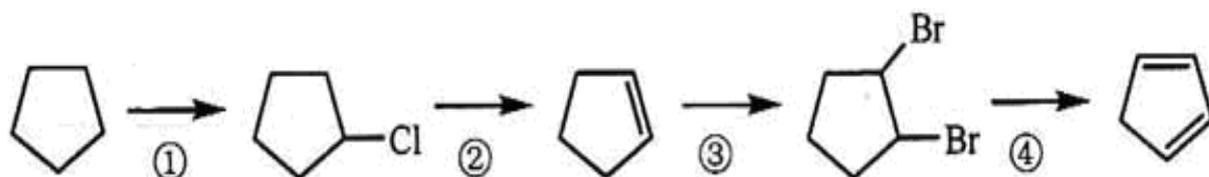


请回答下列问题：

(1) 环戊二烯分子中最多有\_\_\_\_\_个原子共面；

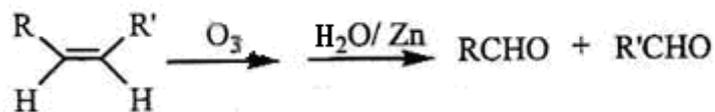
(2) 金刚烷的分子式为\_\_\_\_\_，其分子中的 CH<sub>2</sub> 基团有\_\_\_\_\_个；

(3) 下面是以环戊烷为原料制备环戊二烯的合成路线：



其中，反应①的产物名称是\_\_\_\_\_，反应②的反应试剂和反应条件是\_\_\_\_\_，反应③的反应类型是\_\_\_\_\_；

(4) 已知烯烃能发生如下的反应：



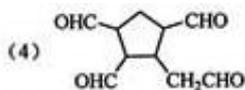
请写出下列反应产物的结构简式：



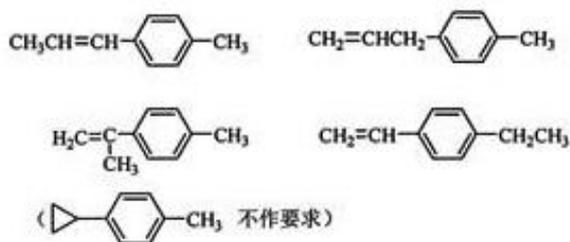
(5) A 是二聚环戊二烯的同分异构体，能使溴的四氯化碳溶液褪色，A 经高锰酸钾酸性溶液加热氧化可以得到对苯二甲酸[提示：苯环的烷基（—CH<sub>3</sub>，—CH<sub>2</sub>R，—CHR<sub>2</sub>）或烯基侧链经酸性高锰酸钾溶液氧化得羧基]，写出 A 所有可能的结构简式（不考虑立体异构）：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 9 (2) C<sub>10</sub>H<sub>16</sub> 6

(3) 氯代环戊烷 氢氧化钠乙醇溶液，加热 加成反应



(5)



## 2010 年新课标卷

7. 下列各项表达中正确的是 ( )

- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的电子式为  $\text{Na}:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}:\text{Na}$
- B. 106 g 的乙醇和丙醇混合液完全燃烧生成的  $\text{CO}_2$  为 112 L(标准状况)
- C. 在氮原子中, 质子数为 7 而中子数不一定为 7
- D.  $\text{Cl}^-$  的结构示意图为  $(+17) \begin{matrix} 2 \\ 8 \\ 7 \end{matrix}$

【答案】C

8. 分子式为  $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$  的同分异构体共有(不考虑立体异构) ( )

- A. 3 种      B. 4 种      C. 5 种      D. 6 种

【答案】B

9. 下列各组中的反应, 属于同一反应类型的是 ( )

- A. 由溴丙烷水解制丙醇; 由丙烯与水反应制丙醇
- B. 由甲苯硝化制对硝基甲苯; 由甲苯氧化制苯甲酸
- C. 由氯代环己烷消去制环己烯; 由丙烯加溴制 1,2 二溴丙烷
- D. 由乙酸和乙醇制乙酸乙酯; 由苯甲酸乙酯水解制苯甲酸和乙醇

【答案】D

10. 把 500 mL 含有  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{KCl}$  的混合溶液分成 5 等份, 取一份加入含  $a$  mol 硫酸钠的溶液, 恰好使钡离子完全沉淀; 另取一份加入含  $b$  mol 硝酸银的溶液, 恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为 ( )

- A.  $0.1(b-2a) \text{ mol L}^{-1}$       B.  $10(2a-b) \text{ mol L}^{-1}$
- C.  $10(b-a) \text{ mol L}^{-1}$       D.  $10(b-2a) \text{ mol L}^{-1}$

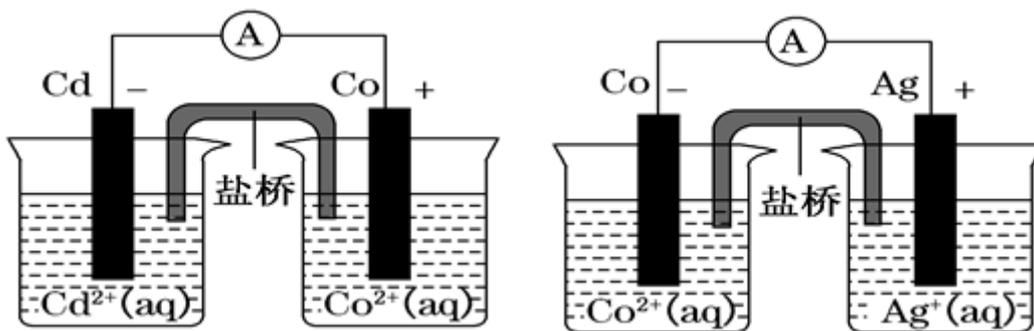
【答案】D

11. 已知:  $\text{HCN}(\text{aq})$  与  $\text{NaOH}(\text{aq})$  反应的  $\Delta H = -12.1 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\text{HCl}(\text{aq})$  与  $\text{NaOH}(\text{aq})$  反应的  $\Delta H = -55.6 \text{ kJ/mol}$ 。则  $\text{HCN}$  在水溶液中电离的  $\Delta H$  等于 ( )

- A.  $-67.7 \text{ kJ mol}^{-1}$       B.  $-43.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- C.  $+43.5 \text{ kJ mol}^{-1}$       D.  $+67.7 \text{ kJ mol}^{-1}$

【答案】C

12. 根据右图, 可判断出下列离子方程式中错误的是 ( )



- A.  $2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) = 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s})$
- B.  $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) = \text{Co}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$
- C.  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) = 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$
- D.  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) = 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$

【答案】A

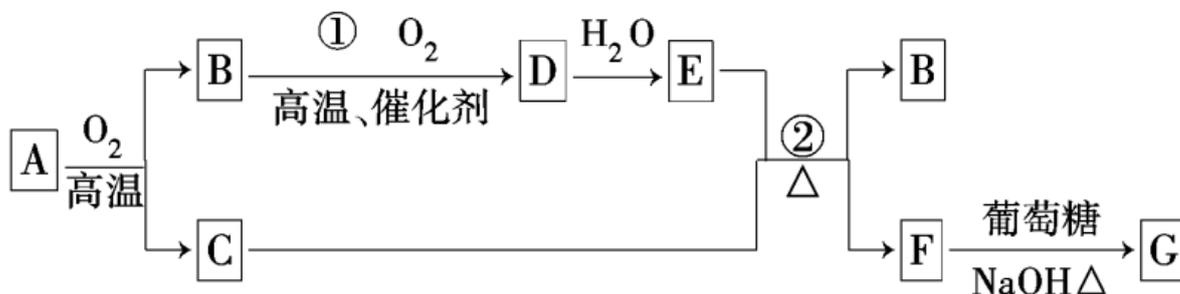
13. 下表中评价合理的是

( )

选项	化学反应及其离子方程式	评价
A	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 与稀硝酸反应: $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 18\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$	正确
B	向碳酸镁中加入稀盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	错误, 碳酸镁不应写成离子形式
C	向硫酸铵溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow$	正确
D	FeBr <sub>2</sub> 溶液与等物质的量的 Cl <sub>2</sub> 反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + \text{Br}_2$	错误, Fe <sup>2+</sup> 与 Br <sup>-</sup> 的化学计量数之比应为 1:2

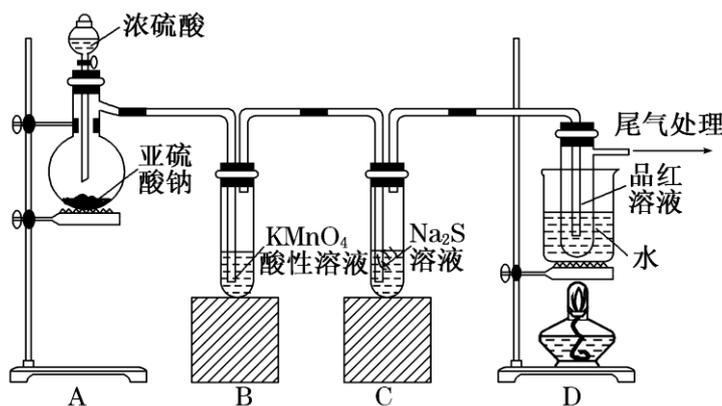
【答案】B

26. (14分)物质 A~G 有下图所示转化关系(部分反应物、生成物没有列出)。其中 A 为某金属矿的主要成分, 经过一系列反应可得到 B 和 C。单质 C 可与 E 的浓溶液发生反应, G 为砖红色沉淀。



请回答下列问题:

- 写出下列物质的化学式: B \_\_\_\_\_、E \_\_\_\_\_、G \_\_\_\_\_;
- 利用电解可提纯 C 物质, 在该电解反应中阳极物质是 \_\_\_\_\_, 阴极物质是 \_\_\_\_\_, 电解质溶液是 \_\_\_\_\_;
- 反应②的化学方程式是 \_\_\_\_\_;
- 将 0.23 mol B 和 0.11 mol 氧气放入容积为 1 L 的密闭容器中, 发生反应①, 在一定温度下, 反应达到平衡, 得到 0.12 mol D, 则反应的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_。若温度不变, 再加入 0.50 mol 氧气后重新达到平衡, 则 B 的平衡浓度 \_\_\_\_\_(填“增大”、“不变”或“减小”), 氧气的转化率 \_\_\_\_\_(填“升高”、“不变”或“降低”), D 的体积分数 \_\_\_\_\_(填“增大”、“不变”或“减小”)。

【答案】(1) SO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Cu<sub>2</sub>O (2) 粗铜 精铜 CuSO<sub>4</sub> 溶液(3)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (4) 23.8 L mol<sup>-1</sup> 减小 降低 减小27. (15分)某化学兴趣小组为探究 SO<sub>2</sub> 的性质, 按下图所示装置进行实验。

请回答下列问题:

- (1) 装置 A 中盛放亚硫酸钠的仪器名称是\_\_\_\_\_，其中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_；
- (2) 实验过程中，装置 B、C 中发生的现象分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，这些现象分别说明  $\text{SO}_2$  具有的性质是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；装置 B 中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_；
- (3) 装置 D 的目的是探究  $\text{SO}_2$  与品红作用的可逆性，请写出实验操作及现象\_\_\_\_\_；
- (4) 尾气可采用\_\_\_\_\_溶液吸收

**【答案】**(1) 蒸馏烧瓶  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 溶液由紫红色变为无色 无色溶液中出现黄色浑浊 还原性 氧化性



(3) 品红溶液褪色后，关闭分液漏斗的旋塞，点燃酒精灯加热，溶液恢复为红色 (4) NaOH

28. (14 分) 某同学在用稀硫酸与锌反应制取氢气的实验中，发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题:

- (1) 上述实验中发生反应的化学方程式有\_\_\_\_\_；
- (2) 硫酸铜溶液可以加快氢气生成速率的原因是\_\_\_\_\_；
- (3) 实验室中现有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$  等 4 种溶液，可与上述实验中  $\text{CuSO}_4$  溶液起相似作用的是\_\_\_\_\_；
- (4) 要加快上述实验中气体产生的速率，还可采取的措施有\_\_\_\_\_ (答两种)；
- (5) 为了进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响，该同学设计了如下一系列实验。将表中所给的混合溶液分别加入到 6 个盛有过量 Zn 粒的反应瓶中，收集产生的气体，记录获得相同体积的气体所需时间。

混合溶液 \ 实验	A	B	C	D	E	F
$4 \text{ mol L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4/\text{mL}$	30	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$
饱和 $\text{CuSO}_4$ 溶液/mL	0	0.5	2.5	5	$V_6$	20
$\text{H}_2\text{O}/\text{mL}$	$V_7$	$V_8$	$V_9$	$V_{10}$	10	0

- ① 请完成此实验设计，其中： $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $V_6 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $V_9 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- ② 反应一段时间后，实验 A 中的金属呈\_\_\_\_\_色，实验 E 中的金属呈\_\_\_\_\_色；
- ③ 该同学最后得出的结论为：当加入少量  $\text{CuSO}_4$  溶液时，生成氢气的速率会大大提高，但当加入的  $\text{CuSO}_4$  溶液超过一定量时，生成氢气的速率反而会下降。请分析氢气生成速率下降的主要原因：\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1)  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ， $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

(2)  $\text{CuSO}_4$  与 Zn 反应产生的 Cu 与 Zn 形成 CuZn 微电池，加快了氢气产生的速率

(3)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$

(4) 升高反应温度、适当增加硫酸的浓度、增加锌粒的比表面积等(任写两种即可)

(5) ① 30 10 17.5 ② 灰黑 暗红

③ 当加入一定量的  $\text{CuSO}_4$  后，生成的单质 Cu 会沉积在 Zn 的表面，降低了 Zn 与溶液的接触面积

## 36. 【化学—选修化学与技术】(15 分)

水是一种重要的自然资源,是人类赖以生存不可缺少的物质,水质优劣直接影响人体健康.请回答下列问题:

- (1)天然水中溶解的气体主要有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_;
- (2)天然水在净化处理过程中加入的混凝剂可以是\_\_\_\_\_;  
(填其中任何两种),其净水作用的原理是\_\_\_\_\_;
- (3)水的净化与软化的区别是\_\_\_\_\_;
- (4)硬度为 1 的水是指每升水含 10 mg CaO 或与之相当的物质(如 7.1 mg MgO).若某天然水中  $c(\text{Ca}^{2+})=1.2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ ,  $c(\text{Mg}^{2+})=6 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ,则此水的硬度为\_\_\_\_\_;
- (5)若(4)中的天然水还含有  $c(\text{HCO}_3^-)=8 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ,现要软化  $10 \text{ m}^3$  这种天然水,则需先加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  \_\_\_\_\_g,后加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  \_\_\_\_\_g。

## 【答案】

- (1)  $\text{O}_2$   $\text{CO}_2$ (或氮气)
- (2) 明矾、硫酸铝、硫酸铁、硫酸亚铁  
铝盐或铁盐在水中发生水解生成相应氢氧化物胶体,它可吸附天然水中悬浮物并破坏天然水中的其他带导电的胶体,使其聚沉,达到净化目的
- (3) 水的净化是用混凝剂(如明矾等)将水中胶体及悬浮物沉淀下来,而水的软化是除去水中的钙离子和镁离子
- (4)  $10^\circ$  (5) 740 1 484

## 37. 【化学—选修物质结构与性质】(15 分)

主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,W 的原子最外层电子数是次外层电子数的 3 倍. X、Y 和 Z 分属不同的周期,它们的原子序数之和是 W 原子序数的 5 倍.在由元素 W、X、Y、Z 组成的所有可能的二组分化合物中,由元素 W 与 Y 形成的化合物 M 的熔点最高.请回答下列问题:

- (1)W 元素原子的 L 层电子排布式为\_\_\_\_\_,  $\text{W}_3$  分子的空间构型为\_\_\_\_\_;
- (2)X 单质与水发生主要反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (3)化合物 M 的化学式为\_\_\_\_\_,其晶体结构与 NaCl 相同,而熔点高于 NaCl. M 熔点较高的原因是\_\_\_\_\_。  
将一定量的化合物 ZX 负载在 M 上可制得 ZX/M 催化剂,用于催化碳酸二甲酯与月桂醇酯交换合成碳酸二月桂酯.在碳酸二甲酯分子中,碳原子采用的杂化方式有\_\_\_\_\_,  $\text{O}-\text{C}-\text{O}$  的键角约为\_\_\_\_\_;
- (4)X、Y、Z 可形成立方晶体结构的化合物,其晶胞中 X 占据所有棱的中心,Y 位于顶角,Z 处于体心位置,则该晶体的组成为 X:Y:Z=\_\_\_\_\_;
- (5)含有元素 Z 的盐的焰色反应为\_\_\_\_\_色.许多金属盐都可以发生焰色反应,其原因是\_\_\_\_\_。

【答案】(1)  $2s^2 2p^4$  V 形 (2)  $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$

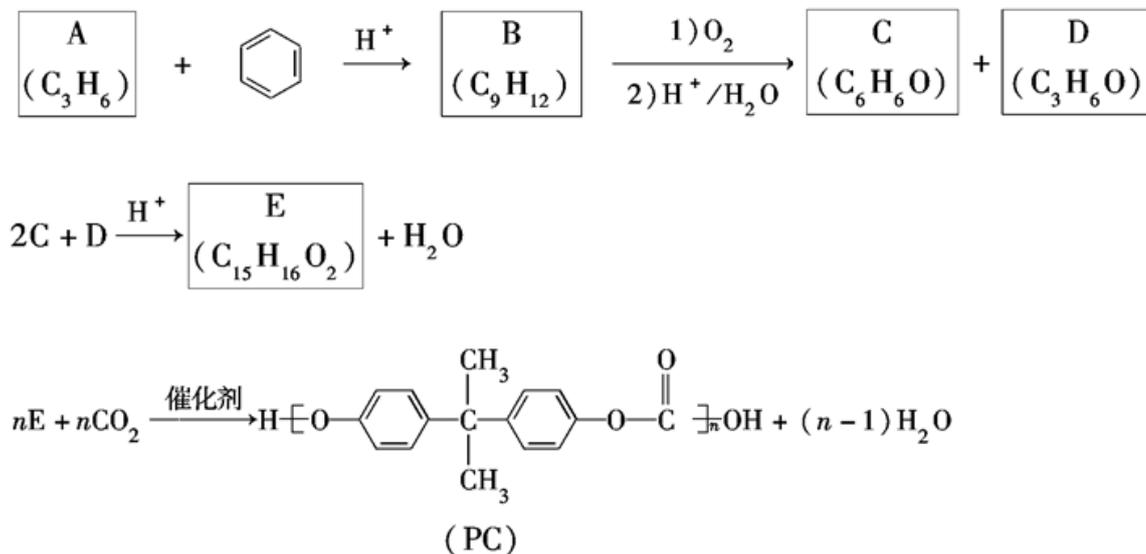
(3) MgO 晶格能大  $sp^3$  和  $sp^2$   $120^\circ$  (4) 3:1:1

(5) 紫

激发态的电子从能量较高的轨道跃迁到能量较低的轨道时,以一定波长(可见光区域)光的形式释放能量

## 38. 【化学—选修有机化学基础】(15 分)

PC 是一种可降解的聚碳酸酯类高分子材料, 由于其具有优良的耐冲击性和韧性, 因而得到了广泛的应用. 以下是某研究小组开发的生产 PC 的合成路线:



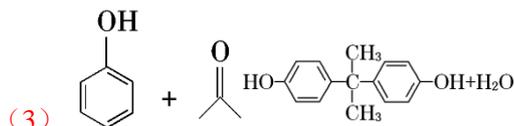
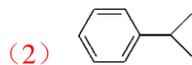
已知以下信息:

- ①A 可使溴的  $\text{CCl}_4$  溶液褪色;
- ②B 中有五种不同化学环境的氢;
- ③C 可与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应;
- ④D 不能使溴的  $\text{CCl}_4$  溶液褪色, 其核磁共振氢谱为单峰.

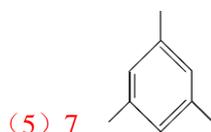
请回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是\_\_\_\_\_;
- (2) B 的结构简式为\_\_\_\_\_;
- (3) C 与 D 反应生成 E 的化学方程式为\_\_\_\_\_;
- (4) D 有多种同分异构体, 其中能发生银镜反应的是\_\_\_\_\_(写出结构简式);
- (5) B 的同分异构体中含有苯环的还有\_\_\_\_\_种, 其中在核磁共振氢谱中出现两组峰, 且峰面积之比为 3:1 的是\_\_\_\_\_(写出结构简式)。

【答案】(1) 丙烯



(4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$



# 2010 年全国一卷

6. 下列判断错误的是 ( )

- A. 沸点:  $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$       B. 熔点:  $\text{Si}_3\text{N}_4 > \text{NaCl} > \text{SiI}_4$   
 C. 酸性:  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$       C. 碱性:  $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3$

【答案】A

7. 下列叙述正确的是 ( )

- A. Li 在氧气中燃烧主要生成  $\text{Li}_2\text{O}_2$   
 B. 将  $\text{SO}_2$  通入  $\text{BaCl}_2$  溶液可生成  $\text{BaSO}_3$  沉淀  
 C. 将  $\text{CO}_2$  通入次氯酸钙溶液可生成次氯酸  
 D. 将  $\text{NH}_3$  通入热的  $\text{CuSO}_4$  溶液中能使  $\text{Cu}^{2+}$  还原成 Cu

【答案】C

8. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )

- A. 将铜屑加入  $\text{Fe}^{3+}$  溶液中:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$   
 B. 将磁性氧化铁溶于盐酸:  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 C. 将氯化亚铁溶液和稀硝酸混合:  $\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow$   
 D. 将铁粉加入稀硫酸中:  $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

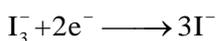
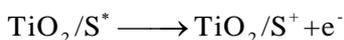
【答案】A

9. 下列叙述正确的是 ( )

- A. 在醋酸溶液的  $\text{pH} = a$ , 将此溶液稀释 1 倍后, 溶液的  $\text{pH} = b$ , 则  $a > b$   
 B. 在滴有酚酞溶液的氨水里, 加入  $\text{NH}_4\text{Cl}$  至溶液恰好无色, 则此时溶液的  $\text{pH} < 7$   
 C.  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  盐酸的  $\text{pH} = 3.0$ ,  $1.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$  盐酸的  $\text{pH} = 8.0$   
 D. 若  $1 \text{ mL pH} = 1$  的盐酸与  $100 \text{ mL NaOH}$  溶液混合后, 溶液的  $\text{pH} = 7$  则  $\text{NaOH}$  溶液的  $\text{pH} = 11$

【答案】D

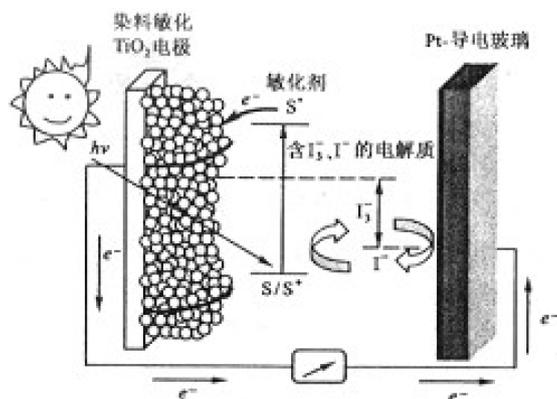
10. 右图是一种染料敏化太阳能电池的示意图。电池的一个点极由有机光敏燃料 (S) 涂覆在  $\text{TiO}_2$  纳米晶体表面制成, 另一电极由导电玻璃镀铂构成, 电池中发生的反应为:



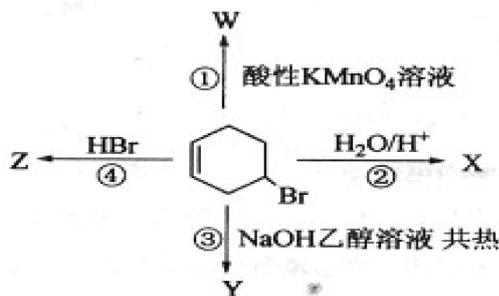
下列关于该电池叙述错误的是: ( )

- A. 电池工作时, 是将太阳能转化为电能  
 B. 电池工作时,  $\text{I}^-$  离子在镀铂导电玻璃电极上放电  
 C. 电池中镀铂导电玻璃为正极  
 D. 电池的电解质溶液中  $\text{I}^-$  和  $\text{I}_3^-$  的浓度不会减少

【答案】B



11. 下图表示 4—溴环己烯所发生的 4 个不同反应。其中，产物只含有一种官能团的反应是 ( )



- A. ①④      B. ③④      C. ②③      D. ①②

【答案】B

12. 一定条件下磷与干燥氯气反应，若 0.25g 磷消耗掉 314mL 氯气（标准状况），则产物中  $\text{PCl}_3$  与  $\text{PCl}_5$  的物质的量之比接近于 ( )

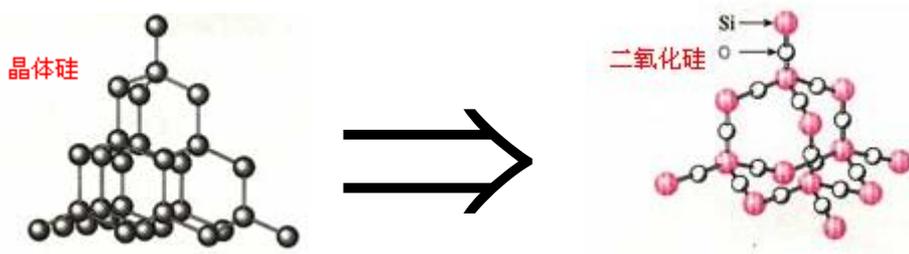
- A. 1: 2      B. 2: 3      C. 3: 1      D. 5: 3

【答案】C

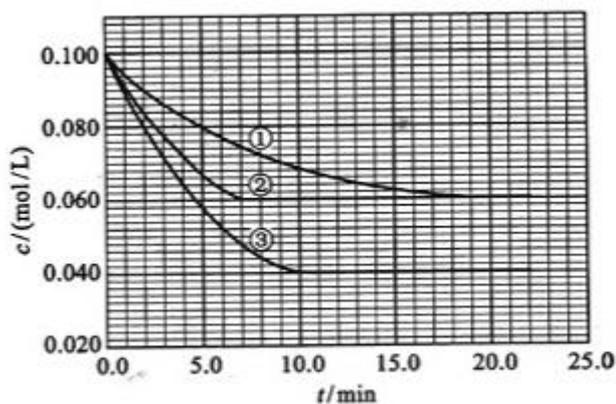
13. 下面关于  $\text{SiO}_2$  晶体网状结构的叙述正确的是 ( )

- A. 存在四面体结构单元，O 处于中心，Si 处于 4 个顶角  
 B. 最小的环上，有 3 个 Si 原子和 3 个 O 原子  
 C. 最小的环上，Si 和 O 原子数之比为 1:2  
 D. 最小的环上，有 6 个 Si 原子和 6 个 O 原子

【答案】D



27. (15 分) 在溶液中，反应  $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons \text{C}$  分别在三种不同实验条件下进行，它们的起始浓度均为  $c(\text{A}) = 0.100 \text{ mol/L}$ 、 $c(\text{B}) = 0.200 \text{ mol/L}$  及  $c(\text{C}) = 0 \text{ mol/L}$ 。反应物 A 的浓度随时间的变化如下图所示。



请回答下列问题：

(1) 与①比较，②和③分别仅改变一种反应条件。所改变的条件和判断的理由是：

- ② \_\_\_\_\_ ;
- ③ \_\_\_\_\_ ;
- (2) 实验②平衡时 B 的转化率为 \_\_\_\_\_ ; 实验③平衡时 C 的浓度为 \_\_\_\_\_ ;
- (3) 该反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0, 判断其理由是 \_\_\_\_\_ ;
- (4) 该反应进行到 4.0min 时的平均反应速率:
- 实验②:  $v_B =$  \_\_\_\_\_ ; 实验③:  $v_C =$  \_\_\_\_\_ ;

**【答案】**(1) ②加催化剂; 达到平衡的时间缩短, 平衡时 A 的浓度未变  
 ③温度升高; 达到平衡的时间缩短, 平衡时 A 的浓度减小  
 (2) 40% (或 0.4); 0.06mol/L;  
 (3) > ; 升高温度向正方向移动, 故该反应是吸热反应  
 (4)  $0.014\text{mol}(\text{L min})^{-1}$ ;  $0.008\text{mol}(\text{L min})^{-1}$

28. (15 分) 有 A、B、C、D、E 和 F 六瓶无色溶液, 他们都是中学化学中常用的无机试剂。纯 E 为无色油状液体; B、C、D 和 F 是盐溶液, 且他们的阴离子均不同。现进行如下实验:

- ①A 有刺激性气味, 用沾有浓盐酸的玻璃棒接近 A 时产生白色烟雾;
- ②将 A 分别加入其它五中溶液中, 只有 D、F 中有沉淀产生; 继续加入过量 A 时, D 中沉淀无变化, F 中沉淀完全溶解;
- ③将 B 分别加入 C、D、E、F 中, C、D、F 中产生沉淀, E 中无色、无味气体逸出;
- ④将 C 分别加入 D、E、F 中, 均有沉淀生成, 再加入稀  $\text{HNO}_3$ , 沉淀均不溶。

根据上述实验信息, 请回答下列问题:

- (1) 能确定溶液是 (写出溶液标号与相应溶质的化学式):
- (2) 不能确定的溶液, 写出其标号、溶质可能的化学式及进一步鉴别的方法:

**【答案】**(1) A:  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  或  $\text{NH}_3$  ; E  $\text{H}_2\text{SO}_4$  F:  $\text{AgNO}_3$  C:  $\text{BaCl}_2$

若 C 作为不能确定的溶液, 进一步鉴别的方法合理, 同样给分

(2) B  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  或  $\text{K}_2\text{CO}_3$

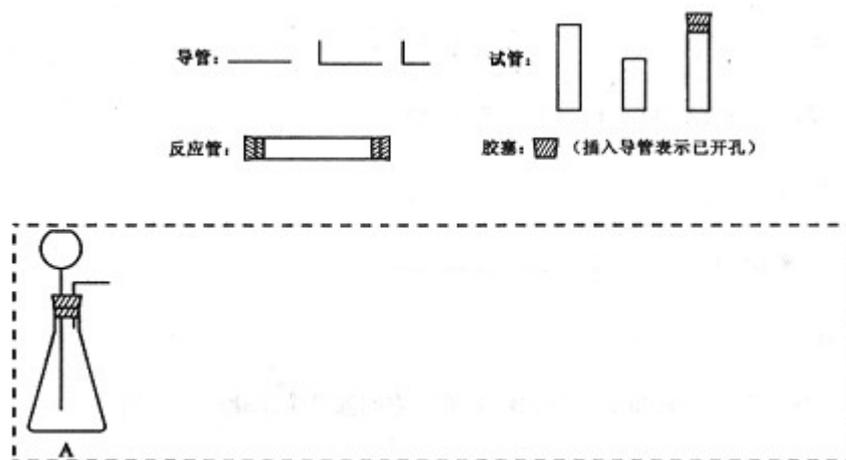
用洁净的铂丝蘸取少量 B, 在酒精灯火焰中灼烧, 若焰色呈黄色则 B 为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液;  
 若透过蓝色钴玻璃观察焰色呈紫色, 则 B 为  $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液

D  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  或  $\text{MgSO}_4$

取少量 D, 向其中滴加  $\text{NaOH}$  溶液有沉淀生成, 继续滴加过量的  $\text{NaOH}$  溶液, 若沉淀溶解, 则 D 为  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液, 若沉淀不溶解, 则 D 为  $\text{MgSO}_4$  溶液

29. (15 分) 请设计  $\text{CO}_2$  在高温下与木炭反应生成 CO 的实验。

(1) 在下面方框中, A 表示有长颈漏斗和锥形瓶组成的气体发生器, 请在答题卡上的 A 后完成该反应的实验装置示意图(夹持装置, 连接胶管及尾气处理不分不必画出, 需要加热的仪器下方用  $\Delta$  标出), 按气流方向在每件仪器下方标出字母 B、C……; 其他可选用的仪器(数量不限)简易表示如下:



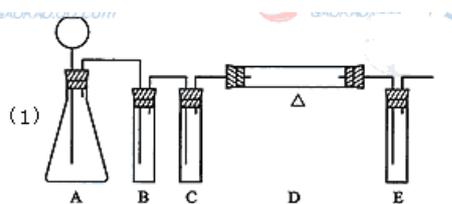
(2) 根据方框中的装置图，在答题卡上填写该表

仪器符号	仪器中所加物质	作用
A	石灰石、稀盐酸	石灰石与盐酸生成 $\text{CO}_2$

(3) 有人对气体发生器作如下改进：在锥形瓶中放入一小试管，将长颈漏斗下端插入小试管中。改进后的优点是\_\_\_\_\_；

(4) 验证  $\text{CO}$  的方法是\_\_\_\_\_。

### 【答案】

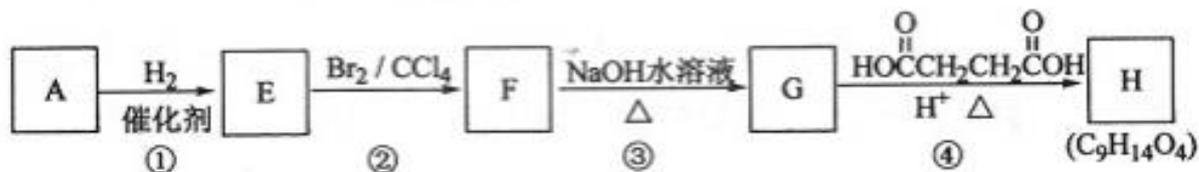


仪器标号	仪器中所加物质	作用
B	饱和碳酸氢钠溶液	除去 $\text{CO}_2$ 中的 $\text{HCl}$ 气体
C	浓硫酸	除去 $\text{CO}_2$ 中的水气
D	干燥木炭粉	与 $\text{CO}_2$ 反应产生 $\text{CO}$
E	澄清石灰水	吸收未反应的 $\text{CO}_2$

(3) 可以通过控制加酸的量，来控制气体产生的快慢；同时小试管中充满盐酸，可以起到液封的作用，防止反应剧烈时气体经漏斗冲出

(4) 点燃气体的火焰呈蓝色，再用一个内壁附着有澄清石灰水的烧杯罩在火焰上，烧杯内壁的石灰水变浑浊

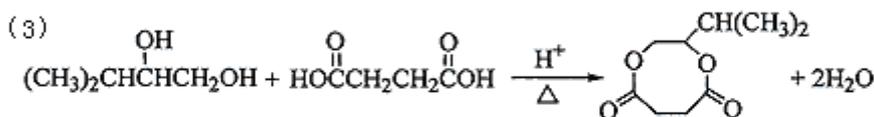
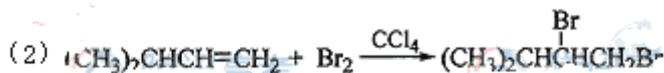
30. (15 分) 有机化合物 A~H 的转换关系如下所示:



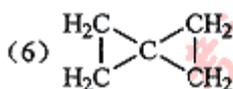
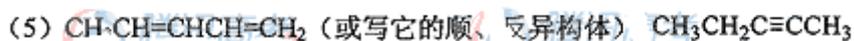
请回答下列问题:

- 链烃 A 有支链且只有一个官能团, 其相对分子质量在 65~75 之间, 1 mol A 完全燃烧消耗 7 mol 氧气, 则 A 的结构简式是 \_\_\_\_\_, 名称是 \_\_\_\_\_;
- 在特定催化剂作用下, A 与等物质的量的  $\text{H}_2$  反应生成 E。由 E 转化为 F 的化学方程式是 \_\_\_\_\_;
- G 与金属钠反应能放出气体, 由 G 转化为 H 的化学方程式是 \_\_\_\_\_;
- ① 的反应类型是 \_\_\_\_\_; ③ 的反应类型是 \_\_\_\_\_;
- 链烃 B 是 A 的同分异构体, 分子中的所有碳原子共平面, 其催化氢化产物为正戊烷, 写出 B 所有可能的结构简式 \_\_\_\_\_;
- C 也是 A 的一种同分异构体, 它的一氯代物只有一种 (不考虑立体异构, 则 C 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

**【答案】**



(4) 加成反应 (或还原反应)      取代反应



## 2010 年全国二卷

1. 下列反应中, 可用离子方程式  $H^+ + OH^- = H_2O$  表示的是 ( )

- A.  $NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{\Delta} NaCl + NH_3 \uparrow + H_2O$   
 B.  $Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$   
 C.  $NaOH + NaHCO_3 = NaHCO_3 + H_2O$   
 D.  $NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$

**【答案】D**

2. 下面均是正丁烷与氧气反应的热化学方程式 (25°, 101kPa):

- ①  $C_4H_{10}(g) + 13/2 O_2(g) = 4CO_2(g) + 5H_2O(l)$   $\Delta H = -2878 kJ/mol$   
 ②  $C_4H_{10}(g) + 13/2 O_2(g) = 4CO_2(g) + 5H_2O(g)$   $\Delta H = -2658 kJ/mol$   
 ③  $C_4H_{10}(g) + 9/2 O_2(g) = 4CO(g) + 5H_2O(l)$   $\Delta H = -1746 kJ/mol$   
 ④  $C_4H_{10}(g) + 9/2 O_2(g) = 4CO(g) + 5H_2O(g)$   $\Delta H = -1526 kJ/mol$

由此判断, 正丁烷的燃烧热是 ( )

- A.  $-2878 kJ/mol$     B.  $-2658 kJ/mol$     C.  $-1746 kJ/mol$     D.  $-1526 kJ/mol$

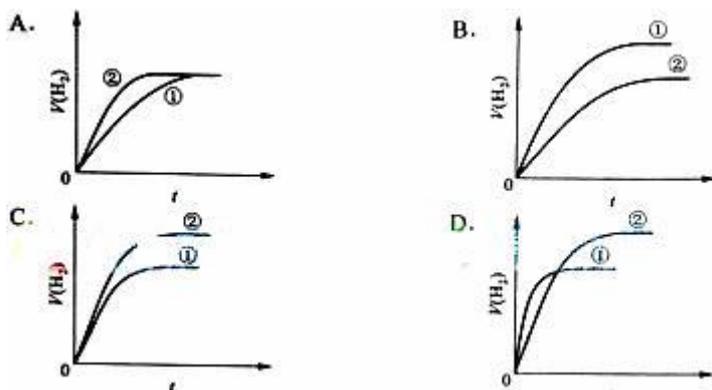
**【答案】A**

3. 在相同条件下, 下列说法错误的是 ( )

- A. 氯气在饱和食盐水中的溶解度小于在纯水中的溶解度  
 B. 碘在碘化钾溶液中的溶解度大于在纯水中的溶解度  
 C. 醋酸在醋酸钠溶液中电离的程度大于在纯水中电离的程度  
 D. 工业上生产硫酸的过程中使用过量的空气可提高  $SO_2$  的利用率

**【答案】C**

4. 相同体积、相同 pH 的某一元强酸溶液①和某一元中强酸溶液②分别与足量的锌粉发生反应, 下列关于氢气体积(V)随时间(t)变化的示意图正确的是 ( )



**【答案】C**

5. 若  $(NH_4)_2SO_4$  在强热时分解的产物是  $SO_2$ 、 $N_2$ 、 $NH_3$  和  $H_2O$ , 则该反应中化合价发生变化和未发生变化的 N 原子数之比为 ( )

- A. 1:4    B. 1:2    C. 2:1    D. 4:1

**【答案】B**

6. 在一定的温度、压强下, 向 100mL  $CH_4$  和 Ar 的混合气体中通入 400mL  $O_2$ , 点燃使其完全反应, 最后在相同条件下得到干燥气体 460mL, 则反应前混合气体中  $CH_4$  和 Ar 的物质的量之比为 ( )

- A. 1:4    B. 1:3    C. 1:2    D. 1:1

**【答案】A**

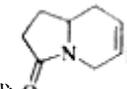
7. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，且 W、X、Y、Z 的最外层电子数与其电子层数的比值依次为 2、3、4、2（不考虑零族元素）。下列关于这些元素的叙述错误的是 ( )

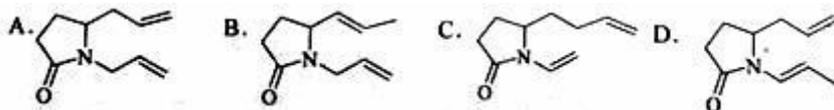
- A. X 和其他三种元素均可形成至少 2 种二元化合物  
 B. W 和 X、Z 两种元素分别形成的二元化合物中，均有直线形分子  
 C. W、X 和 Y 三种元素可以形成碱性化合物  
 D. Z 和其他三种元素形成的二元化合物，其水溶液均呈酸性

【答案】D

8. 三位科学家因在烯烃复分解反应研究中的杰出贡献而荣获 2005 年度诺贝尔化学奖，烯烃复分解反应可示意如下：



下列化合物中，经过烯烃复分解反应可以生成  的是 ( )



【答案】A

9. 向 2L 密闭容器中通入  $a$  mol 气体 A 和  $b$  mol 气体 B，在一定条件下发生反应：

$x\text{A}(\text{g}) + y\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g}) + q\text{D}(\text{g})$ ，已知：平均反应速率  $V_{\text{C}} = V_{\text{A}}/2$ ；反应 2min 时，A 的浓度减少了  $1/3$ ，B 的物质的量减少了  $a/2$  mol，有  $a$  mol D 生成。

回答下列问题：

- (1) 反应 2min 内， $V_{\text{A}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $V_{\text{B}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；  
 (2) 化学方程式中， $x = \underline{\hspace{1cm}}$ 、 $y = \underline{\hspace{1cm}}$ 、 $p = \underline{\hspace{1cm}}$ 、 $q = \underline{\hspace{1cm}}$ ；  
 (3) 反应平衡时，D 为  $2a$  mol，则 B 的转化率为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；  
 (4) 如果只升高反应温度，其他反应条件不变，平衡时 D 为  $1.5a$  mol，则该反应的  $\Delta H \underline{\hspace{1cm}} 0$ ；（填“>”、“<”或“=”）  
 (5) 如果其他条件不变，将容器的容积变为 1L，进行同样的实验，则与上述反应比较：  
 ① 反应速率  $\underline{\hspace{1cm}}$ （填“增大”、“减小”或“不变”），理由是  $\underline{\hspace{4cm}}$ ；  
 ② 平衡时反应物的转化率  $\underline{\hspace{1cm}}$ （填“增大”、“减小”或“不变”），理由是  $\underline{\hspace{4cm}}$ ；

【答案】(1)  $a/12 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$        $a/8 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$       (2) 2    3    1    6

(3)  $\frac{a}{b} \times 100\%$

(4) <

(5) i. 增大      体积减小，反应物的浓度增大，因而使反应速率增大

ii. 减小      体积减小，气体的压强增大，平衡向气体分子数少的方向（即逆反应方向）移动，因而使反应物转化率减小

10. A、B、C、D、E、F、G、H、和 I、是中学化学中常见的气体，它们均由短周期元素组成，具有如下性质：

- ①A、B、E、F、G 能使湿润的蓝色石蕊试纸变红，I 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，C、D、H 不能使湿润的石蕊试纸变色；
- ②A 和 I 相遇产生白色烟雾；
- ③B 和 E 都能使品红溶液褪色；
- ④将红热的铜丝放入装有 B 的瓶中，瓶内充满棕黄色的烟；
- ⑤将点燃的镁条放入装有 F 的瓶中，镁条剧烈燃烧，生成白色粉末，瓶内壁附着黑色颗粒；
- ⑥C 和 D 相遇生成红棕色气体；
- ⑦G 在 D 中燃烧可以产生 E 和  $H_2O$ ；
- ⑧将 B 和 H 在瓶中混合后于亮处放置几分钟，瓶内壁出现油状液滴并产生 A。

回答下列问题：

- (1) A 的化学式是\_\_\_\_\_，②中烟雾的化学式是\_\_\_\_\_；
- (2)④中发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；
- (3)⑤中发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；
- (4) C 的化学式是\_\_\_\_\_，D 的化学式是\_\_\_\_\_；
- (5)⑦中发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；
- (6) H 的化学式是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) HCl  $NH_4Cl$  (2)  $Cu+Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CuCl_2$  (3)  $2Mg+CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO+C$   
 (4) NO  $O_2$  (5)  $2H_2S+3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O+2SO_2$  (6)  $CH_4$  (其他合理答案也给分)

11. 右图是一个用铂丝作电极，电解稀的  $MgSO_4$  溶液的装置，电解液中加入有中性红指示剂，此时溶液呈红色。

(指示剂的 pH 变色范围：6.8~8.0，酸性—红色，碱性—黄色)。回答下列问题：

(1) 下列关于电解过程中电极附近溶液颜色变化的叙述正确的是\_\_\_\_\_ (填编号)；

- ①A 管溶液由红变黄； ②B 管溶液由红变黄；  
 ③A 管溶液不变色； ④B 管溶液不变色；

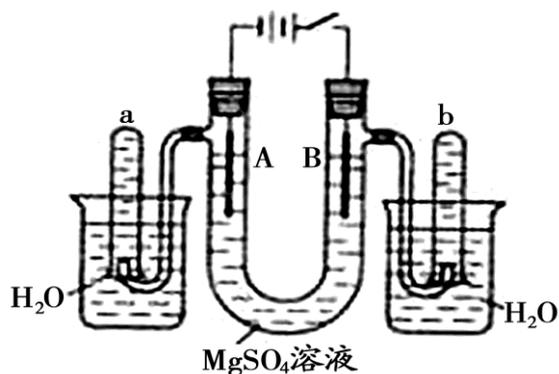
(2) 写出 A 管中发生反应的方程式：\_\_\_\_\_；

(3) 写出 B 管中发生反应的方程式：\_\_\_\_\_；

(4) 检验 a 管中气体的方法是\_\_\_\_\_；

(5) 检验 b 管中气体的方法是\_\_\_\_\_；

(6) 电解一段时间后，切断电源，将电解液倒入烧杯内观察到的现象是\_\_\_\_\_。



**【答案】** (1) ① ④

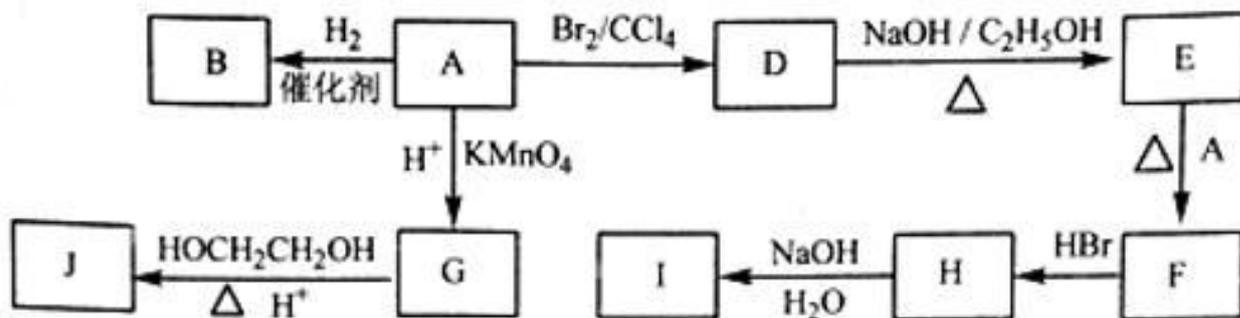
(2)  $2H^++2e^-=H_2\uparrow$  (写  $2H_2O+2e^-=2OH^-+H_2\uparrow$  同样给分)  $Mg^{2+}+2OH^-=Mg(OH)_2\downarrow$

(3)  $4OH^--4e^-=2H_2O+O_2\uparrow$  (写  $2H_2O-4e^-=4H^++O_2\uparrow$  同样给分)

(4) 用拇指按住管口，取出试管，靠近火焰，放开拇指，有爆鸣声，管口有蓝色火焰

(5) 用拇指按住管口，取出试管，放开拇指，将带有火星的木条伸入试管内会复燃

(6) 溶液呈红色，白色沉淀溶解 (或大部分溶解)



12. 上图中 A~J 均为有机化合物，根据图中的信息，回答下列问题：

(1) 环状化合物 A 的相对分子质量为 82，其中含碳 87.80%，含氢 12.20%。B 的一氯代物仅有一种，

B 的结构简式为\_\_\_\_\_；

(2) M 是 B 的一种同分异构体，M 能使溴的四氯化碳溶液褪色，分子中所有的碳原子共平面，则 M

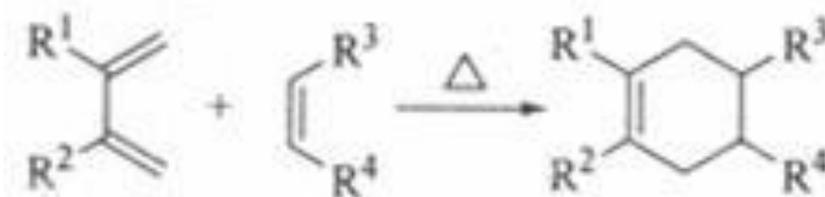
的结构简式为\_\_\_\_\_；

(3) 由 A 生成 D 的反应类型是\_\_\_\_\_，由 D 生成 E 的反应类型是\_\_\_\_\_；

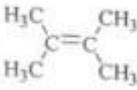
(4) G 的分子式为  $C_6H_{10}O_4$ ，0.146g G 需用 20mL 0.100mol/L NaOH 溶液完全中和，J 是一种高分子化

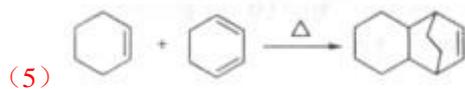
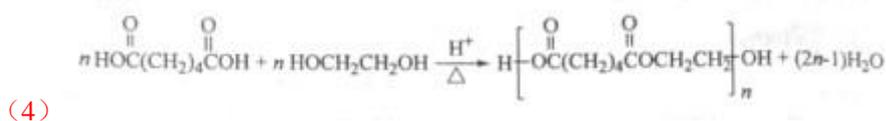
合物。则由 G 转化为 J 的化学方程式为\_\_\_\_\_；

(5) 分子中含有两个碳碳双键，且两个双键之间有一个碳碳单键的烯烃与单烯烃可发生如下反应



则由 E 和 A 反应生成 F 的化学方程式为\_\_\_\_\_；

【答案】 (1)  (2)  (3) 加成反应 消除反应



(6) 溴 (或 -Br) 羟基 (或 -OH)