




## 2016 年天津市高考化学试卷

### 一、选择题（共 6 小题，每小题 6 分，满分 36 分）

1.（6 分）根据所给信息和标志，判断下列说法错误的是（ ）

A	B	C	D
《神农本草经》记载，麻黄能“止咳逆上气”	碳酸氢钠药片 		
古代中国人已用麻黄治疗咳嗽	该药是抗酸药，服用时喝些醋能提高药效	看到有该标志的废弃物，应远离并报警	贴有该标志的物品是可回收物

A. A

B. B

C. C

D. D

2.（6 分）下列对氨基酸和蛋白质的描述正确的是（ ）

A. 蛋白质水解的最终产物是氨基酸

B. 氨基酸和蛋白质遇重金属离子均会变性

C.  $\alpha$ -氨基丙酸与  $\alpha$ -氨基苯丙酸混合物脱水成肽，只生成 2 种二肽

D. 氨基酸溶于过量氢氧化钠溶液中生成的离子，在电场作用下向负极移动

3.（6 分）下列叙述正确的是（ ）

A. 使用催化剂能够降低化学反应的反应热 ( $\Delta H$ )

B. 金属发生吸氧腐蚀时，被腐蚀的速率与氧气浓度无关

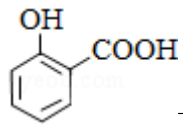
C. 原电池中发生的反应达平衡时，该电池仍有电流产生

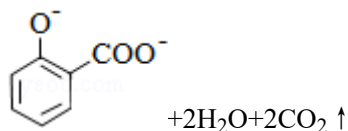
D. 在同浓度的盐酸中，ZnS 可溶而 CuS 不溶，说明 CuS 的溶解度比 ZnS 的小

4.（6 分）下列实验的反应原理用离子方程式表示正确的是（ ）

A. 室温下，测得氯化铵溶液  $\text{pH} < 7$ ，证明一水合氨是碱： $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$





B. 用氢氧化钠溶液除去镁粉中的杂质铝： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

C. 用碳酸氢钠溶液检验水杨酸中的羧基：  
  $+ 2\text{HCO}_3^- \rightarrow$



D. 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸： $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

5. (6分) 下列选用的仪器和药品能达到实验目的是 ( )

A	B	C	D
		饱和 $\text{NaHSO}_3$ 溶液 	
制乙炔的发生装置	蒸馏时的接收装置	除去 $\text{SO}_2$ 中的少量 $\text{HCl}$	准确量取一定体积 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液

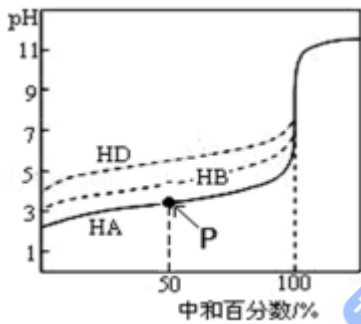
A. A

B. B

C. C

D. D

6. (6分) 室温下, 用相同浓度的  $\text{NaOH}$  溶液, 分别滴定浓度均为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的三种酸 ( $\text{HA}$ 、 $\text{HB}$  和  $\text{HD}$ ) 溶液, 滴定曲线如图所示, 下列判断错误的是 ( )



A. 三种酸的电离常数关系:  $K_{\text{HA}} > K_{\text{HB}} > K_{\text{HD}}$

B. 滴定至 P 点时, 溶液中:  $c(\text{B}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{HB}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

C.  $\text{pH}=7$  时, 三种溶液中:  $c(\text{A}^-) = c(\text{B}^-) = c(\text{D}^-)$

D. 当中和百分数达 100% 时, 将三种溶液混合后:  $c(\text{HA}) + c(\text{HB}) + c(\text{HD}) = c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+)$

## 二、解答题 (共 4 小题, 满分 64 分)

7. (14 分) 如表为元素周期表的一部分.

碳	氮	Y	
X		硫	Z

回答下列问题:

(1) Z 元素在周期表中的位置为\_\_\_\_\_.

(2) 表中元素原子半径最大的是 (写元素符号) \_\_\_\_\_.

(3) 下列事实能说明 Y 元素的非金属性比 S 元素的非金属性强的是\_\_\_\_\_.

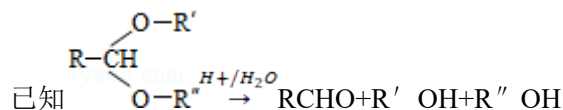
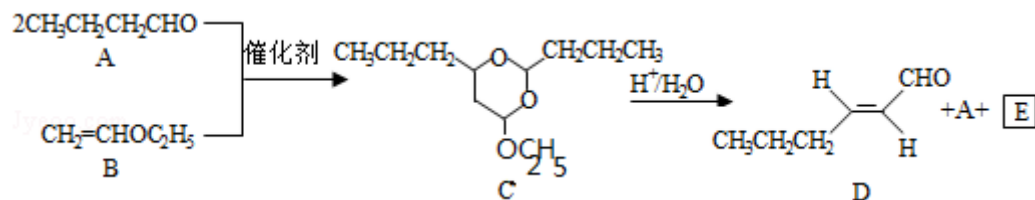
- Y 单质与  $\text{H}_2\text{S}$  溶液反应，溶液变浑浊
- 在氧化还原反应中， $1\text{mol Y}$  单质比  $1\text{mol S}$  得电子多
- Y 和 S 两元素的简单氢化物受热分解，前者的分解温度高

(4) X 与 Z 两元素的单质反应生成  $1\text{mol X}$  的最高价化合物，恢复至室温，放热  $687\text{kJ}$ . 已知该化合物的熔、沸点分别为  $-69^\circ\text{C}$  和  $58^\circ\text{C}$ . 写出该反应的热化学方程式: \_\_\_\_\_.

(5) 碳与镁生成的  $1\text{mol}$  化合物 Q 与水反应生成  $2\text{mol Mg}(\text{OH})_2$  和  $1\text{mol}$  烃，该烃分子中碳氢质量比为 9: 1, 烃的电子式为\_\_\_\_\_. Q 与水反应的化学方程式为\_\_\_\_\_.

(6) 铜与一定浓度的硝酸和硫酸的混合酸反应，生成的盐只有硫酸铜，同时生成的两种气体均由上表中两种元素组成，气体的相对分子质量都小于 50, 为防止污染，将产生的气体完全转化为最高价含氧酸盐，消耗  $1\text{L } 2.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH 溶液和  $1\text{mol O}_2$ , 则两种气体的分子式及物质的量分别为\_\_\_\_\_, 生成硫酸铜物质的量为\_\_\_\_\_.

8. (18 分) 己烯醛 (D) 是一种重要的合成香料，下列合成路线是制备 D 的方法之一，根据该合成路线回答下列问题:



(1) A 的名称是\_\_\_\_\_；B 分子中的共面原子数目最多为\_\_\_\_\_；C 分子中与环相连的三个基团中，不同化学环境的氢原子共有\_\_\_\_\_种。

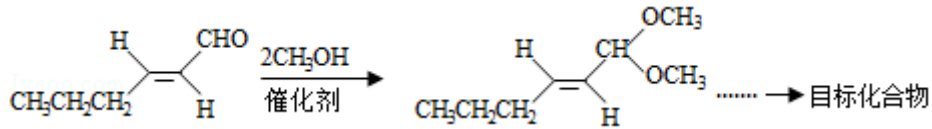
(2) D 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。写出检验该官能团的化学反应方程式: \_\_\_\_\_。

(3) E 为有机物，能发生的反应有: \_\_\_\_\_

- 聚合反应
- 加成反应
- 消去反应
- 取代反应

(4) B 的同分异构体 F 与 B 有完全相同的官能团，写出 F 所有可能的结构: \_\_\_\_\_

(5) 以 D 为主要原料制备己醛 (目标化合物)，在方框中将合成路线的后半部分补充完整。



(6) 问题 (5) 的合成路线中的第一步反应的目的是\_\_\_\_\_。

9. (18分) 水中溶氧量 (DO) 是衡量水体自净能力的一个指标, 通常用每升水中溶解氧分子的质量表示, 单位  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . 我国《地表水环境质量标准》规定, 生活饮用水源的 DO 不能低于  $5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . 某化学小组同学设计了下列装置 (夹持装置略), 测定某河水的 DO.

I. 测定原理:

碱性条件下,  $\text{O}_2$  将  $\text{Mn}^{2+}$  氧化为  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ : ①  $2\text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{MnO}(\text{OH})_2 \downarrow$

酸性条件下,  $\text{MnO}(\text{OH})_2$  将  $\text{I}^-$  氧化为  $\text{I}_2$ : ②  $\text{MnO}(\text{OH})_2 + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (未配平)

用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定生成的  $\text{I}_2$ : ③  $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$

II. 测定步骤:

- 安装装置, 检验气密性, 充  $\text{N}_2$  排尽空气后, 停止充  $\text{N}_2$ .
- 向烧瓶中加入 200mL 水样.
- 向烧瓶中依次迅速加入 1mL  $\text{MnSO}_4$  无氧溶液 (过量)、2mL 碱性 KI 无氧溶液 (过量) 开启搅拌器, 至反应①完全.
- 搅拌并向烧瓶中加入 2mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  无氧溶液, 至反应②完全, 溶液为中性或弱酸性.
- 从烧瓶中取出 40.00mL 溶液, 以淀粉作指示剂, 用  $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液进行滴定, 记录数据. f...
- 处理数据 (忽略氧气从水样中的逸出量和加入试剂后水样体积的变化).

回答下列问题:

(1) 配制以上无氧溶液时, 除去所用溶剂水中氧的简单操作为\_\_\_\_\_.

(2) 在橡胶塞处加入水样及有关试剂应选择的仪器是\_\_\_\_\_.

① 滴定管      ② 注射器      ③ 量筒

(3) 搅拌的作用是\_\_\_\_\_.

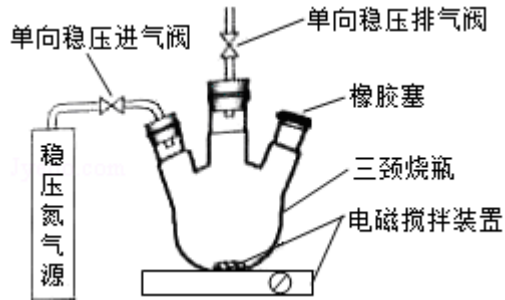
(4) 配平反应②的方程式, 其化学计量数依次为\_\_\_\_\_.

(5) 步骤 f 为\_\_\_\_\_.

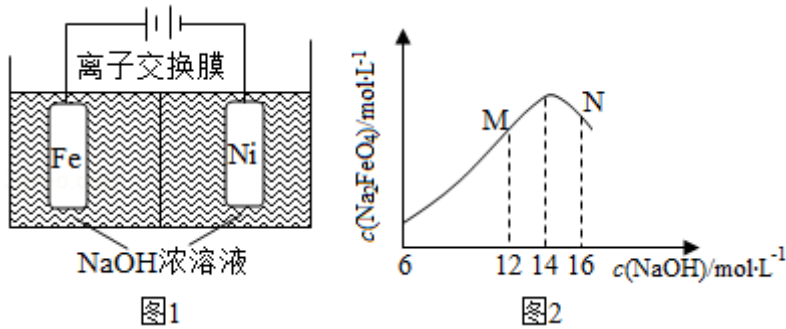
(6) 步骤 e 中达到滴定终点的标志为\_\_\_\_\_. 若某次滴定消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 4.50mL,

水样的  $DO = \underline{\hspace{2cm}} \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  (保留一位小数)。作为饮用水源, 此次测得  $DO$  是否达标:  
(填“是”或“否”)

(7) 步骤 d 中加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液反应后, 若溶液  $\text{pH}$  过低, 滴定时会产生明显的误差, 写出产生此误差的原因(用离子方程式表示, 至少写出 2 个)  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



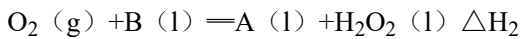
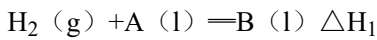
10. (14 分) 氢能是发展中的新能源, 它的利用包括氢的制备、储存和应用三个环节。回答下列问题:



(1) 与汽油相比, 氢气作为燃料的优点是  $\underline{\hspace{2cm}}$  (至少答出两点)。

但是氢气直接燃烧的能量转换率远低于燃料电池, 写出碱性氢氧燃料电池的负极反应式:  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 氢气可用于制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。已知:



其中 A、B 为有机物, 两反应均为自发反应, 则  $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})$  的  $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} 0$   
(填“>”“<”或“=”)。

(3) 在恒温恒容的密闭容器中, 某储氢反应:  $\text{MH}_x (\text{s}) + y\text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{MH}_{x+2y} (\text{s}) \quad \Delta H < 0$  达到化学平衡。下列有关叙述正确的是  $\underline{\hspace{2cm}}$

- a. 容器内气体压强保持不变
- b. 吸收  $y \text{mol H}_2$  只需  $1 \text{mol MH}_x$
- c. 若降温, 该反应的平衡常数增大

d. 若向容器内通入少量氢气，则  $v(\text{放氢}) > v(\text{吸氢})$

(4) 利用太阳能直接分解水制氢，是最具吸引力的制氢途径，其能量转化形式为\_\_\_\_\_。

(5) 化工生产的副产氢也是氢气的来源，电解法制取有广泛用途的  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ 。同时获得氢气： $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{FeO}_4^{2-} + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，装置如图所示，装置通电后，铁电极附近生成紫红色  $\text{FeO}_4^{2-}$ ，镍电极有气泡产生。若氢氧化钠溶液浓度过高，铁电极区会产生红褐色物质。已知： $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  只在强碱性条件下稳定，易被  $\text{H}_2$  还原。

① 电解一段时间后， $c(\text{OH}^-)$  降低的区域在\_\_\_\_\_（填“阴极室”或“阳极室”）。

② 电解过程中，须将阴极产生的气体及时排出，其原因为\_\_\_\_\_。

③  $c(\text{Na}_2\text{FeO}_4)$  随初始  $c(\text{NaOH})$  的变化如图 2，任选 M、N 两点中的一点，分析  $c(\text{Na}_2\text{FeO}_4)$  低于最高值的原因\_\_\_\_\_。