

## 2010年北京市高考化学试卷

### 一、选择题（共7小题，每小题6分，满分42分）

1. （6分）下列有关钢铁腐蚀与防护的说法正确的是（ ）

- A. 钢管与电源正极连接，钢管可被保护
- B. 铁遇冷浓硝酸表面钝化，可保护内部不被腐蚀
- C. 钢管与铜管露天堆放在一起时，钢管不易被腐蚀
- D. 钢铁发生析氢腐蚀时，负极反应是 $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$

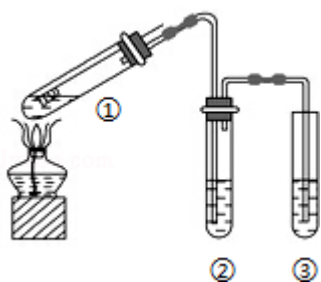
2. （6分）下列物质与常用危险化学品的类别不对应的是（ ）

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$  - - 腐蚀品
- B.  $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  - - 易燃液体
- C.  $\text{CaC}_2$ 、 $\text{Na}$  - - 遇湿易燃物品
- D.  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{CrO}_7$  - - 氧化剂

3. （6分）下列说法正确的是（ ）

- A.  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ 的结构中含有酯基
- B. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯的加氢产物不同
- C. 1mol葡萄糖可水解生成2mol乳酸（ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ）
- D. 脂肪和蛋白质都是能发生水解反应的高分子化合物

4. （6分）用如图所示实验装置（夹持仪器已略去）探究铜丝与过量浓硫酸的反应。下列实验不合理的是（ ）



- A. 上下移动①中铜丝可控制 $\text{SO}_2$ 的量
  - B. ②中选用品红溶液验证 $\text{SO}_2$ 的生成
  - C. ③中选用 $\text{NaOH}$ 溶液吸收多余的 $\text{SO}_2$
  - D. 为确认 $\text{CuSO}_4$ 生成，向①中加水，观察颜色
5. （6分）下列解释实验事实的方程式不正确的是（ ）
- A. 0.1mol/L  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液的 $\text{pH} > 1$ :  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
  - B. “ $\text{NO}_2$ 球”浸泡在冷水中，颜色变浅:  $2\text{NO}_2(\text{g}) (\text{红棕色}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

(无色)  $\Delta H < 0$

C. 铁溶于稀硝酸, 溶液变黄:  $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

D. 向 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中滴入酚酞, 溶液变红:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

6. (6分) 自然界地表层原生铜的硫化物经氧化、淋滤作用后变成 $\text{CuSO}_4$ 溶液, 向地下深层渗透, 遇到难溶的 $\text{ZnS}$ 或 $\text{PbS}$ , 慢慢转变为铜蓝( $\text{CuS}$ )。下列分析正确的是 ( )

A.  $\text{CuS}$ 的溶解度大于 $\text{PbS}$ 的溶解度

B. 原生铜的硫化物具有还原性, 而铜蓝没有还原性

C.  $\text{CuSO}_4$ 与 $\text{ZnS}$ 反应的离子方程式是 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$

D. 整个过程涉及的反应类型有氧化还原反应和复分解反应, 然后硫酸铜与 $\text{ZnS}$ 、 $\text{PbS}$ 发生复分解反应生成更难溶的 $\text{CuS}$

7. (6分) 某温度下,  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$  的平衡常数 $K = \frac{9}{4}$ , 该温度下在甲、乙、丙三个恒容密闭容器中, 投入 $\text{H}_2$  (g) 和 $\text{CO}_2$  (g), 其起始浓度如表所示, 下列判断不正确的是 ( )

起始浓度	甲	乙	丙
$c(\text{H}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.010	0.020	0.020
$c(\text{CO}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.010	0.010	0.020

A. 平衡时, 乙中 $\text{CO}_2$ 的转化率大于60%

B. 平衡时, 甲中和丙中 $\text{H}_2$ 的转化率均是60%

C. 平衡时, 丙中 $c(\text{CO}_2)$ 是甲中的2倍, 是 $0.008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 反应开始时, 乙中的反应速率最快, 甲中的反应速率最慢

## 二、非选择题 (共58分)

8. (14分) 由短周期元素组成的化合物X是某抗酸药的有效成分。甲同学欲探究X的组成。

查阅资料:

①由短周期元素组成的抗酸药的有效成分有碳酸氢钠、碳酸镁、氢氧化铝、硅酸镁铝、磷酸铝、碱式碳酸镁铝。

② $\text{Al}^{3+}$ 在 $\text{pH}=5.0$ 时沉淀完全;  $\text{Mg}^{2+}$ 在 $\text{pH}=8.8$ 时开始沉淀, 在 $\text{pH}=11.4$ 时沉淀完全

实验过程：

- I. 向化合物X粉末中加入过量盐酸，产生气体A，得到无色溶液.
- II. 用铂丝蘸取少量I中所得的溶液，在火焰上灼烧，无黄色火焰.
- III. 向I中所得的溶液中滴加氨水，调节pH至5~6，产生白色沉淀B，过滤.
- IV. 向沉淀B中加过量NaOH溶液，沉淀全部溶解.
- V. 向III中得到的滤液中滴加NaOH溶液，调节pH至12，得到白色沉淀C.

- (1) I中气全A可使澄清石灰水变浑浊，A的化学式是\_\_\_\_\_.
- (2) 由I、II判断X一定不含有的元素是磷、\_\_\_\_\_.
- (3) III中生成B的离子方程式是\_\_\_\_\_.
- (4) IV中B溶解的离子方程式是\_\_\_\_\_.
- (5) 沉淀C的化学式是\_\_\_\_\_.
- (6) 若上述 $n(A) : n(B) : n(C) = 1 : 1 : 3$ ，则X的化学式是\_\_\_\_\_.

9. (14分) 某氮肥厂氨氮废水中的氮元素多以 $\text{NH}_4^+$ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的形式存在，该废水的处理流程如图1所示：

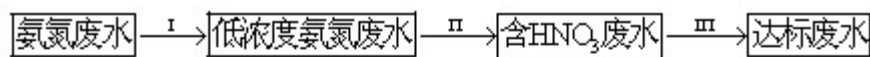


图 1

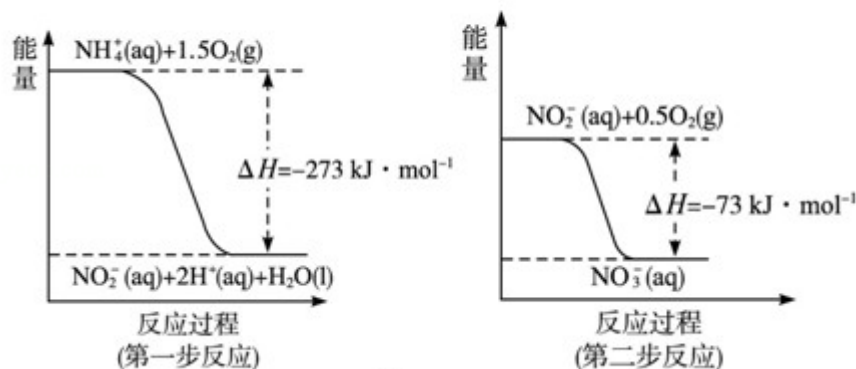


图 2

- (1) 过程I: 加NaOH溶液，调节pH至9后，升温至 $30^\circ\text{C}$ ，通空气将氨赶出并回收。
  - ①用离子方程式表示加NaOH溶液的作用：\_\_\_\_\_。
  - ②用化学平衡原理解释通空气的目的：\_\_\_\_\_。
- (2) 过程II: 在微生物作用的条件下， $\text{NH}_4^+$ 经过两步反应被氧化成 $\text{NO}_3^-$ 。两步反应的能量变化示意图如图2所示：

①第一步反应是\_\_\_\_\_反应（选题“放热”或“吸热”），判断依据是\_\_\_\_\_。

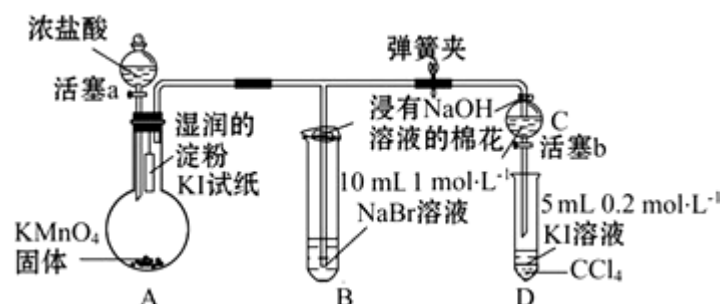
② $1\text{mol NH}_4^+(\text{aq})$ 全部氧化成 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 过程III: 一定条件下, 向废水中加入 $\text{CH}_3\text{OH}$ , 将 $\text{HNO}_3$ 还原成 $\text{N}_2$ . 若该反应消耗 $32\text{g}$

$\text{CH}_3\text{OH}$ 转移 $6\text{mol}$ 电子, 则参加反应的还原剂和氧化剂的物质的量之比是\_\_\_\_\_。

10. (13分) 为验证卤素单质氧化性的相对强弱, 某小组用如图所示装置进行实验(夹持仪器已略去, 气密性已检验)。

实验过程:



I. 打开弹簧夹, 打开活塞a, 滴加浓盐酸。

II. 当B和C中的溶液都变为黄色时, 夹紧弹簧夹。

III. 当B中溶液由黄色变为棕红色时, 关闭活塞a。

IV. (1) A中产生黄绿色气体, 该气体的电子式是\_\_\_\_\_

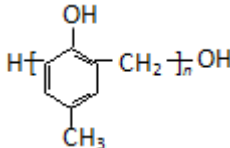
(2) 验证氯气的氧化性强于碘的实验现象是\_\_\_\_\_

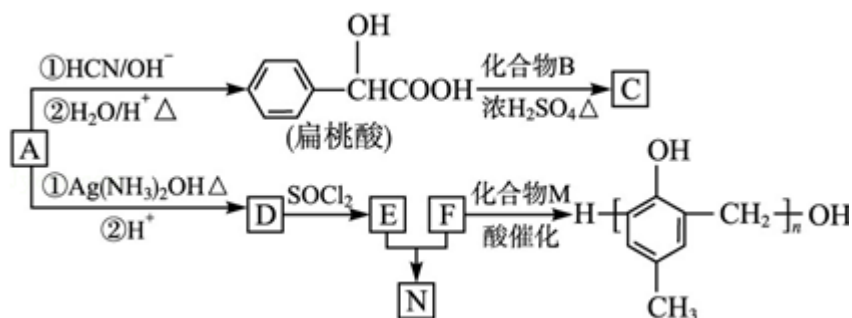
(3) B中溶液发生反应的离子方程式是\_\_\_\_\_

(4) 为验证溴的氧化性强于碘, 过程IV的操作和现象是\_\_\_\_\_

(5) 过程III实验的目的是\_\_\_\_\_

(6) 氯、溴、碘单质的氧化性逐渐减弱的原因: 同主族元素从上到下\_\_\_\_\_, 得电子能力逐渐减弱。

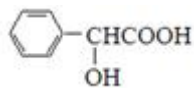
11. (17分) 镇静药物C、化合物N以及高分子树脂(  ) 的合成路线如图所示: ①②



已知： $\text{RCHO} \xrightarrow[\text{②H}_2\text{O/H}^+, \Delta]{\text{①HCN/OH}^-} \text{RCH(OH)COOH}$ ； $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCClO} \xrightarrow{\text{R}'\text{OH}} \text{RCOOR}'$

OR' (R、R'代表烃基)

- (1) A的含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) A在催化剂作用下可与 $\text{H}_2$ 反应生成B。该反应的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) 酯类化合物C的分子式是 $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_3$ ，其结构简式是\_\_\_\_\_。
- (4) A发生银镜反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。



- (5) 扁桃酸 ( ) 有多种同分异构体。属于甲酸酯且含酚羟基的同分异构体共有\_\_\_\_\_种，写出其中一种含亚甲基 (  $-\text{CH}_2-$  ) 的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。
- (6) F与M合成高分子树脂的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (7) N在NaOH溶液中发生水解反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。