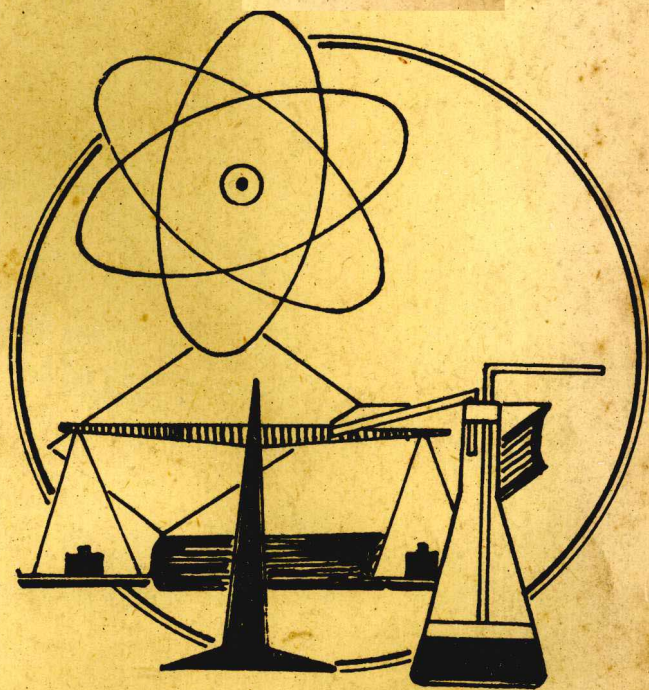


一九七七年全国高攷

理化题解



山川机床铸造厂教育科

化

学

部

分

北

京

一. 下列各组物质, 能发生反应的, 写出化学方程式; 是氧化还原反应的指出氧化剂、还原剂; 是复分解反应的写出简化离子方程式; 不能反应的说明理由。

1. 银和硝酸铜溶液 2. 氯气和碘化钠溶液 3. 氢氧化铝和硫酸 4. 二氧化锰和浓硫酸共热

解: 1. $\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 不反应 Ag 没有 Cu 活泼
 2. $2\text{NaI} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{I}_2$, Cl_2 是氧化剂, NaI 是还原剂.
 3. $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{+3} + 3\text{H}_2\text{O}$
 4. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 MnO_2 是氧化剂, Cl_2 是还原剂

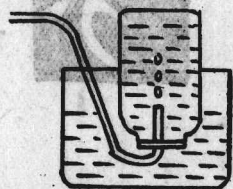
二. 回答下列问题

1. 2克氢气和8克氧气, 那种气体所含的分子数目多, 在标准状况下, 那种气体所占的体积大? 为什么? (原子量: $\text{H}=1$ $\text{O}=16$)

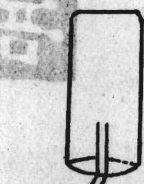
2. (1) 为什么氨态氮肥不能和草木灰(主要成分是 K_2CO_3) 混合使用?

(2) 铁制品在电镀或焊接前进行“酸洗”, 根据氧化物、碱、盐相互关系说明理由。

(3) 实验室制取氢气、氯气和氯气三种气体时, 各选用图6中那种方法收集? (只回答那种气体用那种方法, 不必画图)



排水取气



向下排空气取气



向上排空气取气

(4) 某有机物能与氢氧化钠溶液反应，又能发生酯化反应、银镜反应，此有机物的分子量为 46，写出它的结构式（不必说明理由）。

(5) 写出下列有机物的结构式：① 2-甲基丙烯 ② 三硝基甲苯 (T.N.T.)

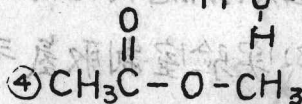
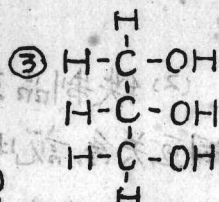
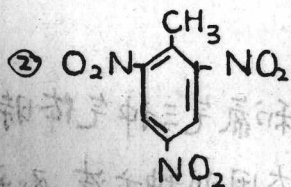
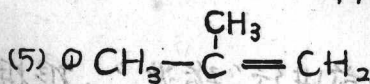
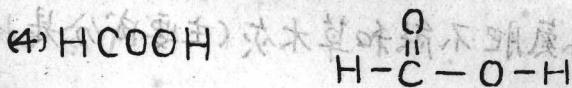
③ 丙三醇 (甘油) ④ 乙酸甲酯

解：1. H_2 的分子数比 O_2 的分子数多； H_2 的体积也比 O_2 的体积大。因为这里 H_2 是 1 克分子，而 O_2 是 $8/32 = 1/4$ 克分子。一克分子物质的分子数是 6.023×10^{23} 个分子，一克分子气体物质在标准状况下是 22.4 升。

2. (1) 氨态肥是一种铵盐，而 K_2CO_3 水解后生成碱。铵盐与碱水作用放出 $NH_3 \uparrow$ ，所以氨态肥料不能与草木灰共同使用。

(2) 金属氧化物是碱性，能与酸作用生成盐和水，所以“酸洗”就是使金属氧化物与酸作用而除去。

(3) H_2 用排水取气法； NH_3 用向下排空气取气法； Cl_2 用向上排空气取气法。之所以用不同方法是由于它们的性质决定的。 H_2 在水中溶解度很小， NH_3 的密度比空气小， Cl_2 的密度比空气大， Cl_2 和 NH_3 都溶于水，所以不能用排水取气的方法收集。



三. 画出核电荷数为17和20两元素的原子结构图, 并画图。

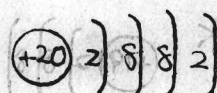
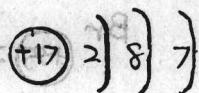
1. 它们各在周期表中第几周期? 第几族?

2. 它们各在相互结合时形成化合物的化学键属于那类型? 为什么?

3. 上述化合物的水溶液是否导电? 为什么? 如能导电, 写出有关电离方程式。

4. 如何鉴定此形成的化合物?

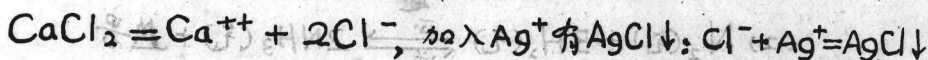
解: 原子结构



1. 核电荷为17的元素在第二周期第四类; 核电荷为20的元素在第四周期第II类。

2. 相互化合时形成离子键。因为电荷为20的元素是比较强的金属, 易于失去电子。

3. 离子键化合物在水中100%电离, 因此能导电。



4. 加入 CO_3^{--} 生成 $\text{CaCO}_3 \downarrow$, $\text{Ca}^{++} + \text{CO}_3^{--} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

四. 计算:

1. 比重1.84浓度为96%的浓硫酸, 求其当量浓度 (答案取整数)。

2. 取上述硫酸10毫升, 倒入69毫升水中, 求所得硫酸溶液的重量百分浓度。

3. 某碳酸钠溶液恰好与30毫升0.1 N硫酸溶液中和, 求该溶液中碳酸钠的重量 (按无水碳酸钠计算)。

$$\text{解: } 1. \frac{1.84 \times 1000 \times 96/100}{49} = 36 \quad N = 36$$

$$2. \frac{1.84 \times 10 \times 96/100}{69 + 10 \times 1.84} \times 100/100 = 17.3/87.4 \% = 19.79 \%$$

$$3. (30 \times 0.1/1000) \times 53 = 0.159 \text{ (克)}$$

上海

一. 1. 画出钾(核电荷数为19)溴(核电荷数为35)元素原子结构图.

2. 钾元素和溴元素在周期表里各排在第几周期里? 第几族?

3. 钾 K^+ 得到电子, $2Br^-$ 失去电子, 各变成什么?

解: 1. $K \left(\begin{array}{c} (+19) 2 \end{array} \begin{array}{c} 8 \end{array} \begin{array}{c} 8 \end{array} \begin{array}{c} 1 \end{array} \right)$ $Br \left(\begin{array}{c} (+35) 2 \end{array} \begin{array}{c} 8 \end{array} \begin{array}{c} 18 \end{array} \begin{array}{c} 7 \end{array} \right)$

2. K 在第四周期第 I 族 Br 在第四周期第 VII 族

3. $K^+ + e = K$ $2Br^- - 2e = Br_2$

二. 在下列反应平衡体系中, 降低温度, 平衡向那个方向移动? 增加压力, 平衡向那个方向移动?

(1) $C(固) + CO_2(气) \xrightleftharpoons[逆]{正} 2CO(气) - 热量$

(2) $N_2(气) + 3H_2(气) \xrightleftharpoons[逆]{正} 2NH_3(气) + 热量$

三. 标明下列氧化—还原反应中电子转移的状况, 并分别指明那种物质是氧化剂, 那种物质是还原剂.

(1) $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2 \uparrow$

(2) $Mn + FeO = MnO + Fe$

(3) 写出下列有机物的名称: ① C_3H_8 ② C_2H_4 ③ C_6H_5OH ④ CH_3COOH

解: 1. (1) $C(固) + CO_2(气) \rightleftharpoons 2CO(气) - 热量$

(2) $N_2(气) + 3H_2(气) \rightleftharpoons 2NH_3(气) + 热量$

当降温时 (1) 向左 ($\leftarrow$) 移动 (2) 向右 ($\rightarrow$) 移动

当加压力时 (1) 向左 ($\leftarrow$) 移动 (2) 向右 ($\rightarrow$) 移动

2. (1) $\overset{6e}{Fe_2O_3} + 3CO = 2Fe + 3CO_2$ Fe_2O_3 是氧化剂 CO 是还原剂.

(2) $\overset{2e}{Mn} + FeO = Fe + MnO$ FeO 是氧化剂 Mn 是还原剂.

(3) ① C_3H_8 (丙烷)

② C_2H_4 (乙烯)

③ C_6H_5OH (苯酚)

④ CH_3COOH (乙酸)

三. 1. $Al_2(SO_4)_3$ 能溶于水, 其原理是什么? 写出有关化学反应方程式。

2. 实验室中常用氯酸钾和二氧化锰混合加热来制取氧气, (1) 试问用什么方法收集氧气? 为什么采用这种方法? 怎么知道收集的是氧气? (2) 实验室中, 常用锌粒和稀硫酸作用来制取氢气, 试问用什么方法收集氢气, 为什么采用这种方法?

解: 1. $Al_2(SO_4)_3$ 水解生成 $Al(OH)_3$ 胶态沉淀时, 把水中的悬浮物带下来, 其化学反应方程: $Al_2(SO_4)_3 + H_2O \rightleftharpoons 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2SO_4$

2. (1) O_2 是排水取气法, 因为 O_2 在水中溶解度很小。将红热的铁丝伸入收集的气体中, 铁丝会燃烧, 这就证明收集的气体为氧气。

(2) H_2 在水中溶解度很小, 所以在制 H_2 时, 与 O_2 一样用排水取气法收集。

四. 1. 写出氧化钙和盐酸的反应化学方程式。

2. 将 0.5 克纯氧化钙放入 200 毫升 0.2 M 的盐酸溶液中 (不考虑反应前后体积变化) 当反应完成后, 溶液是酸性或是碱性? (通过计算来回答)

3. 在上述溶液中加入过量的硝酸银溶液, 使氯离子全部生成氯化银沉淀, 试问生成氯化银多少克? (原子量: $Ca=40$ $O=16$ $Cl=35.5$ $Ag=108$)

解: 1. $CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$

2. $0.5/28 = 0.0175$ (克当量), $200 \times 0.2/1000 = 0.04$ (克当量)

盐酸的克当量数为 0.04, 大于 CaO 的克当量数, 故加入盐酸后, 溶液是酸性的。

3. $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$

$\therefore Cl^-$ 的克当量数等于 $AgCl$ 的克分子数, 而 Cl^- 的克当量数, 也就是溶液中总的 $(CaCl_2$ 和过量 $HCl)$ Cl^- 的量。

$$200 \times 0.2 / 1000 \times 143.5 = 5.74 \text{ (克)}$$

五. 化学附加题

把比重为1.18的稀硫酸稀释10倍, 稀释后的溶液10毫升, 能与0.2N氢氧化钠溶液30毫升完全反应, 计算原来硫酸溶液的:

1. 克分子浓度; 2. 百分比浓度; (原子号: H=1, S=32, O=16, Na=23)

解: $\because 10 \times N = 30 \times 0.2 \quad \therefore N = 0.6$

稀释10倍以后的浓度是0.6N, 则原来 H_2SO_4 的克分子浓度为

$$0.6 \times 10 / 2 = 3M$$

又设百分比浓度为x, 则

$$\frac{1.18 \times 1000 \times x / 100}{98} = 3 \quad x = 3 \times 98 \times 100 / 1.18 \times 1000 = 25\%$$

天 津

一. 将答案填入下列空白内

1. 已知硫的原子序数为16. 画出硫原子的结构示意图.



2. 在元素周期表中硫属于第3周期第VI类主族元素.

3. 写出硫的最高氧化物的分子式 SO_3 , 硫的氢化物分子式 H_2S .

4. 硫和钠形成的化学键是以 离子键 连接起来的. 硫和氧形成的化学键是 极性共价键.

5. 硫与钠化合时硫起 氧化 作用, 是 氧化剂, 硫与氧化合时一起 还原 作用, 是 还原剂.

6. 硫的氧化物的水化物能使石蕊溶液显 红色.

7. 碳酸钠的水溶液显 碱性.

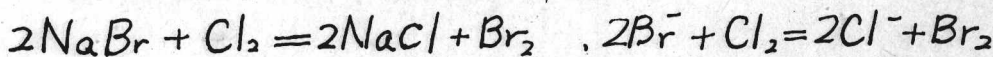
8. 在一个达到平衡的可逆反应里, 减少任何一种生成物的浓度, 平衡会向增加生成物的方向移动, 增大压力, 平衡向减小压力的方向移动; 升高温度, 平衡向吸热的方向移动。

9. 写出乙烷的结构式 CH_3-CH_3 , 写出乙烯结构式 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 。

10. 写出在有机物中下列原子团或官能团的名称, 将名称填写在括号内 $-\text{CH}_3$ (甲基), $-\text{OH}$ (羟基), $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$ (醛基), $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$ (羧基)

二. 下列各物质间能否进行反应? 若能反应, 书写出化学方程式, 并注明反应的必要条件。(如果是离子反应, 只要求写出离子方程式)

1. 将氯气通入溴化钠的水溶液中:



2. 将铜片插入硫酸亚铁的水溶液中: $\text{Cu} + \text{FeSO}_4$ 不反应。

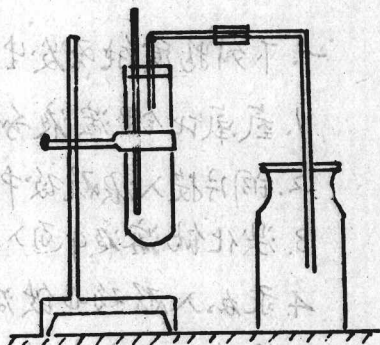
3. 氧化铁在高温下与一氧化碳作用: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$

4. 由乙炔制取氯乙烯: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \xrightarrow[180\sim 200^\circ\text{C}]{\text{HgCl}_2} \text{CH}_2=\text{CHCl}$

三. 右图是实验室制取氢气所用

药品和装置图, 指出错误所在, 并加以改正 (用文字说明, 不必另行画图)。

在制 H_2 的装置上, 氢是用排水集气法收集, 如该图: 由于 H_2 比空气轻, 是得不到氢的。



四. 计算: 用含 80% 碳酸钙的石灰石 6.25 克, 和足量的盐酸作用问:

1. 可制取二氧化碳多少克? $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$\frac{6.25 \times 80 / 100}{100} \times 44 = 2.20 \text{ (克 } \text{CO}_2 \text{)}$$

2. 消耗克分子浓度为 10M 的盐酸多少毫升

$$\frac{6.25 \times 80 / 100}{50} \times 1000 = 10 \times V, \therefore V = 10 \text{ (毫升)}$$

(原子量: $H=1, C=12, O=16, Cl=35.5, Ca=40$)

附加题: 某种含碳、氢、氧的化合物 16 克完全燃烧后, 生成 0.5 克分子二氧化碳和 18 克的水。已知此化合物的蒸气在标准状况下, 每升重 1.429 克, 求此化合物的分子式, 并写出此化合物的结构式和名称。

生成 CO_2 0.5 克分子, 则碳的克是 6 克, 生成水 18 克, 则氢的克是 2 克, 故该化合物氧的克是 $16 - (6 + 2) = 8$ 克, 化合物中 C, H, O

原子数比为 $\frac{9}{12} : \frac{2}{1} : \frac{8}{16} = 0.5 : 2 : 0.5 = 1 : 4 : 1$

则 $(CH_4O)_n = 1.429 \times 22.4 = 32$ $(12 + 4 + 16)_n = 32$

$\therefore n = 1$ 则该化合物是 CH_3OH (甲醇)

湖北

一. 下列物质能发生反应, 若能发生反应, 写出化学反应方程式。

1. 氢氧化钾溶液和硫酸: $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$

2. 铜片投入浓硫酸中并加热: $Cu + H_2SO_4(浓) = CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$

3. 溴化钠溶液中通入氯气: $2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$

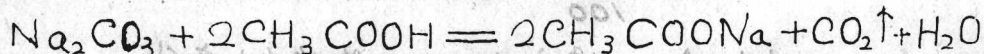
4. 汞加入硫酸亚铁溶液中: $Hg + FeSO_4$ (不反应)

5. 氯酸钾和少量二氧化锰混合加热: $2KClO_3 \xrightarrow[MnO_2]{\Delta} 2KCl + 3O_2 \uparrow$

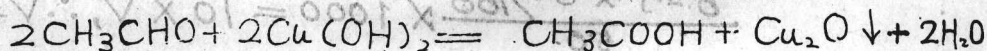
6. 铝制器皿中盛有氢氧化钠溶液:



7. 碳酸钠溶液中加入醋酸:



8. 乙醛溶液和新制的氢氧化铜混合加热至沸腾:



二、如何配制 $\frac{1}{5} M$ 的硝酸钠溶液 500 毫升?

(原子号: $Na=23$, $N=14$, $O=16$)

答: $0.2 \times 0.5 = 0.1$ 克分子 = 8.5 克 $NaNO_3$

称取 8.5 克 $NaNO_3$ 在烧杯中溶解后转入 500 ml 的容量瓶中, 用蒸馏水洗烧杯数次, 将每次洗的水倒入 500 ml 容量瓶内并稀释到刻度。

三、已知氯的原子核外有 17 个电子, 钙的原子核内有 20 个质子。

1. 画出这两种元素的原子结构示意图, 指出这两种元素在周期表中的位置——周期——类。

答: Cl $\begin{array}{c} \text{(+17)} \\ 2, 8, 7 \end{array}$

Cl 在周期表中是属于第三周期第 VII 类

Ca 在第四周期第 II 类 $\begin{array}{c} \text{(+20)} \\ 2, 8, 8, 2 \end{array}$

2. 写出这两种元素在形成化合物氯化钙时的反应方程式。指出反应式中那种元素被氧化? 那种元素被还原? 那种物质是氧化剂, 那种物质是还原剂?

答: $Ca + Cl_2 = CaCl_2$

反应式中 Ca 被氧化, 是还原剂, Cl_2 被还原, 是氧化剂。

3. 这两种物质在常温常压下, 哪个能生成气态的单质, 写出分子式, 指出形成的气态单质和化合物氯化钙的化学键类型。

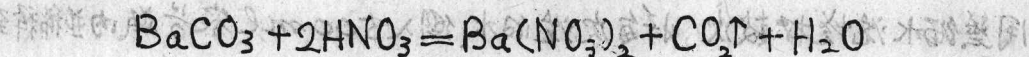
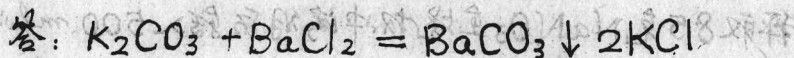
答: 气态单质是氯, 分子式为 Cl_2 , 分子中是非极性共价键, $CaCl_2$ 是离子键。

4. 写出这两种元素及其最高价氧化物的水化物的分子式, 并与 $Mg(OH)_2$, H_2SO_4 比较酸碱性的强弱。

答: $Ca(OH)_2$, $HClO_4$ 。 $Ca(OH)_2$ 的碱性比 $Mg(OH)_2$ 强, 而 $HClO_4$ 的酸性理论上比 H_2SO_4 强 (两种都是强酸)

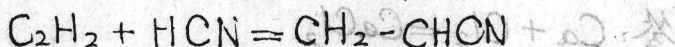
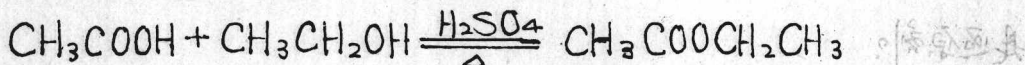
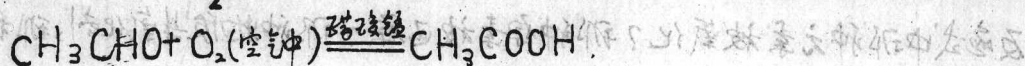
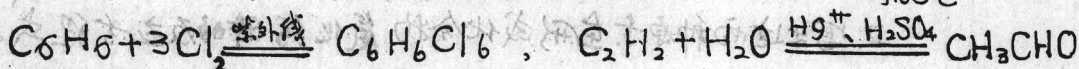
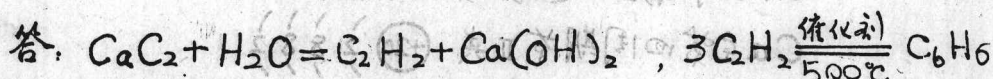
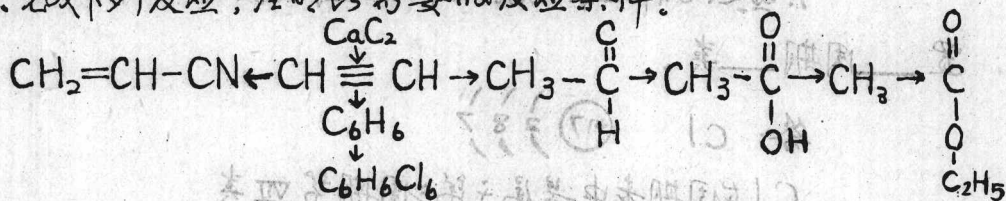
四、现有 NH_4Cl , K_2CO_3 , K_2SO_4 三种固体物质, 其中一种物

质的水溶液和 BaCl_2 溶液作用生成白色沉淀, 加入硝酸后, 白色沉淀消失, 这一物质是什么? 写出上述有关的反应方程式。在三种固体物质中, 那一种物质的水溶液呈酸性, 为什么? 用离子方程式表示。



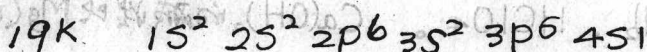
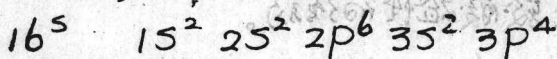
三种物质中 NH_4Cl 显酸性。

五. 完成下列反应, 注明所需要的反应条件。



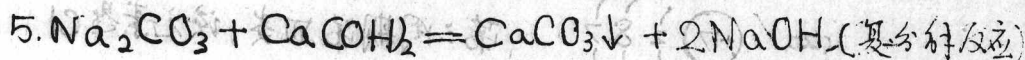
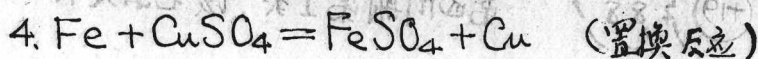
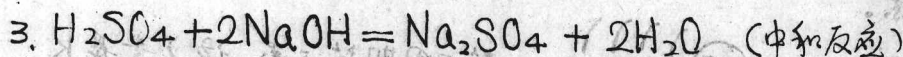
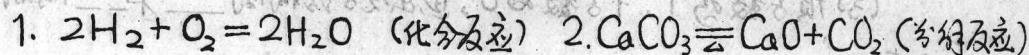
参选题: 在现代物理结构理论中, 用四个量子数描述原子核外电子的运动状态。(1) 试说明四个量子数的物理意义; (2) 用 S、P、d 等符号来表示 16S 和 19K 两种元素原子的电子层结构。

答: 主量子数 n 表示电子层数, 角量子数 l 表示亚层 (层中又分的层) 数。磁量子数 m_l 表示“轨道数”。自旋量子数 m_s 表示电子自旋, 其值为 $\pm \frac{1}{2}$, 表示电子自旋的两个方向, 顺时针或逆时针。



西藏

一、完成并配平下列方程式，并指出各属那一类反应（注：不以氧化—还原反应观点分类）。



二、怎样用指示剂鉴别酸碱溶液？

紫色石蕊遇酸变红，红色石蕊遇碱变蓝。鉴别方法是酸碱沿玻璃棒与指示剂接触。

三、中和一升 0.5N 的氢氧化钠溶液，需要多少毫升 1M 稀盐酸？

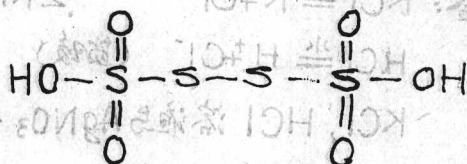
$$1 \times 0.5 = 1 \times V \quad \text{则 } V = 0.5 \text{ (升)}$$

修改题：求连四硫酸 $H_2S_4O_6$ 分子中硫的氧化数是多少？并写出其结构式。

设 S 的氧化数为 x ，则

$$2 \times 1 + 4x + 6 \times (-2) = 0 \quad 4x = 10 \quad x = 2.5$$

结构式： $H_2S_4O_6$



江西

一、画出下列微粒的原子结构图，并指出它们各在周期表中第几周期，

几类? 是金属元素还是非金属元素?

1. (1) 原子序数为 19, 中子数为 20, 画出原子结构图 第 4 周期第 I 类元素。

(2) 电荷数为 17, 画出原子结构图 第 3 周期第 VII 类元素。

(3) 质子数为 1, 中子数为 0, 画出原子结构图 第 1 周期第 I 类元素。

答: (1) $\begin{array}{c} (+19) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$ 第四周期第 I 类, 该元素是 K

(2) $\begin{array}{c} (+17) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{7} \end{array}$ 第三周期第 VII 类, 该元素是 Cl

(3) $\begin{array}{c} (+1) \\ \text{1} \end{array}$ 第一周期第 I 类, 该元素是 H

2. 上述三种元素能结合成几种什么物质, 分别用简易电子式表示其形成分子的过程, 并指出化学键类型和分子类型。

答: $\begin{array}{c} e \\ \text{K} + \text{Cl} \end{array} = \text{K}^+ \text{Cl}^-$ 离子键 离子化合物

$\begin{array}{c} e \\ \text{K} + \text{H} \end{array} = \text{K}^+ \text{H}^-$ 离子键 离子化合物 (盐型氢化物)

$\text{H} \cdot + \cdot \text{Cl} \cdot = \text{H} : \text{Cl} :$ 共价键 (有极性) 共价化合物

3. 生成的物质分别置于水中, 能发生反应的用化学方程式表示。上述几种溶液中再分别加入 AgNO_3 溶液, 能发生反应的用离子方程式表示。

答: $\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}^+ \text{Cl}^-$ $2\text{KH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + 2\text{H}_2 \uparrow$

$\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ \text{Cl}^-$ (盐酸)

KCl, HCl 溶液与 AgNO_3 作用: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

KOH 溶液与 AgNO_3 作用: $2\text{Ag}^+ + 2(\text{OH})^- = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

二、实验用乙醇和浓硫酸混合加热, 制取乙烯。

1. 实验装置是右图 (下页) 指出仪器名称。

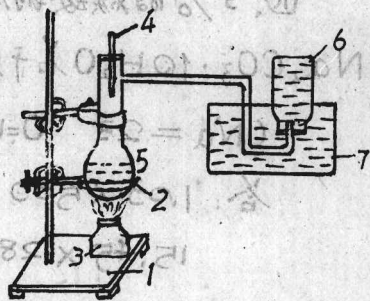
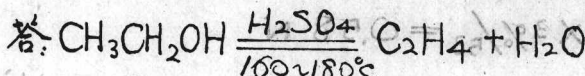
答, 仪器是 (1) 铁架 (2) 铁圈 (3) 酒精灯 (煤气) (4) 温度计 (5) 蒸馏瓶 (6) 集气瓶 (广口瓶) (7) 水槽

2. 实验时, 浓硫酸和砂子是起

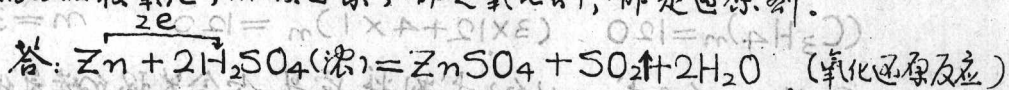
作用。混合物保持在 $160^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 是

答: 加砂是防止爆沸, 保持温度在 $160^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 是因为温度过低会生成乙醚, 温度过高沸腾很猛, H_2SO_4 、烯、醚等都可能冲出来。

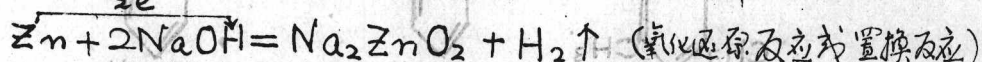
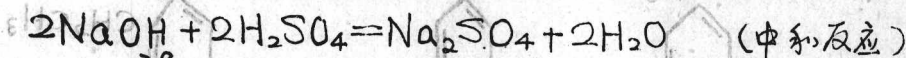
3. 写出化学方程式 (注明反应条件)



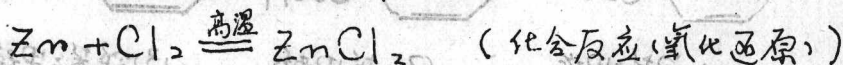
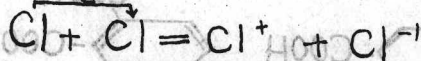
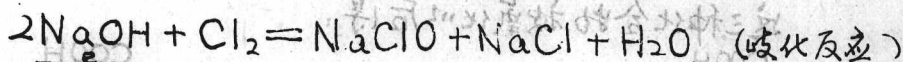
4. 有下四种物质: Zn , Cl_2 , NaOH 溶液、浓硫酸, 这些物质用哪两种放在一起会发生反应, 写出所有的化学反应方程式, 并在每个反应方程式的后面注明反应类型, 如果是氧化还原反应, 要标明电子转移的方向和数目, 并指出谁被氧化, 谁被还原, 谁是氧化剂, 谁是还原剂。



Zn 被氧化, 是还原剂; S^{+6} 被还原, 是氧化剂。

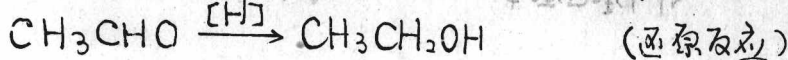
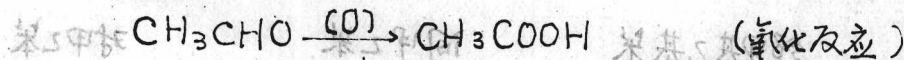
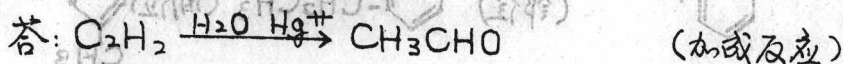


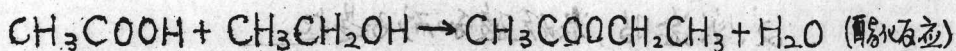
Zn 被氧化, 是还原剂; H^+ 被还原是氧化剂。



Zn 被氧化, 是还原剂, Cl_2 被还原, 是氧化剂。

三、以乙炔作为主要原料, 用简便的方法制取乙酸乙酯, 写出有关的化学反应方程式, 并说明反应类型。





四、3%的碳酸钠溶液的比重为1.03,制备此溶液500ml,需要用 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 若干克,这溶液的当量浓度是多少?

($\text{Na}=23 \quad \text{O}=16 \quad \text{C}=12 \quad \text{H}=1$)

答: $1.03 \times 500 \times 3\% = 15.45$ (克)

$15.45 \times 286 / 106 = 41.7$ 克 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

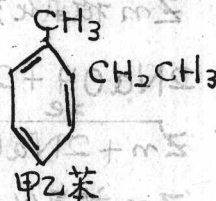
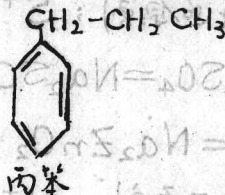
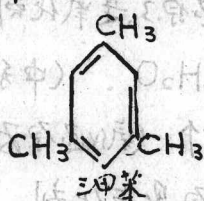
$1.03 \times 1000 \times 3\% / 53 = 0.58 \text{ N}$

附加:某一种烃分子量为120,已知含碳90%,求该烃的分子式。该烃经氧化后得一种主要产物,用碱中和此主要产物,测得其当量为83,求该烃的可能结构式?名称(要求根据计算结果回答) ($\text{C}=12 \quad \text{H}=1$)

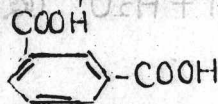
答: $\text{C}:\text{H} = 90/12 : 10/1 = 7.5 : 10 = 15 : 20 = 3 : 4$

$(\text{C}_3\text{H}_4)_n = 120 \quad (3 \times 12 + 4 \times 1)_n = 120 \quad n = 3$

C_9H_{12} 分子式。从分子式判断,它是一个含苯环的碳氢化合物。



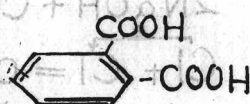
这三种化合物被氧化以后得:



(1) 间苯二甲酸

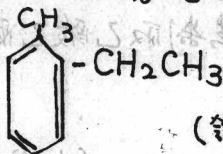


(2) 苯甲酸

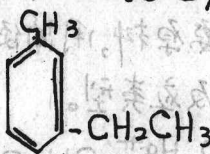


(3) 邻苯二甲酸

第(3)的当量是83,所以化合物 C_9H_{12} 有这祥三种结构



(邻位)



(间位)



(对位)

邻甲基乙基苯

间甲乙苯

对甲乙苯

辽宁

一、回答下列问题

1. 硫元素的原子序数是16, 求出它在周期表中的位置, 画出它的阴离子结构图。

2. 写出氧气和硫化氢分子的电子式, 并指出化学键的区别。

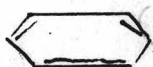
3. 写出2,3-二甲基丁烷、甲醛、乙酸和苯酚的结构式。

解: 1. S^{2-} 在第三周期表第Ⅵ类

2. O_2 是非极性共价键, 而 H_2S

中的 H-S 键是极性共价键。

3. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ $\text{H}-\text{C}(\text{H})=\text{O}$ $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{OH}$



二、完成下列方程式, 标出电子转移方向和数目, 指出含硫化合物是氧化剂还是还原剂。

1. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 2. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \rightarrow$ 3. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$

解: 1. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{S} \downarrow$ S 是还原剂

2. $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} = 2\text{SO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ S⁺⁶ 是氧化剂

3. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ S⁺⁴ 是还原剂

三、硫酸铝溶液和碳酸氢钠溶液反应时, 会产生什么现象, 写出这个反应的简化离子方程式。

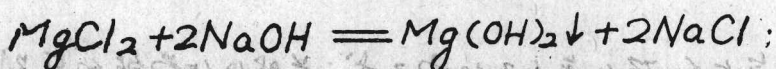
解: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$

$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^-$

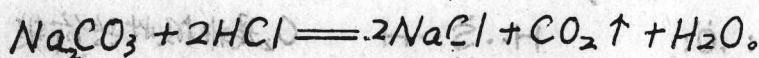
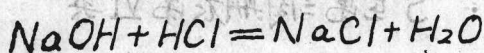
当两种溶液加在一起时 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, 平衡向右(→)移动得 $\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ 和 $\text{CO}_2 \uparrow$, 总反应为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。

四、在实验室内怎样提纯含有少量氯化钙和氯化镁食盐,简述主要实验步骤,并写出有关简化离子方程式。

解:在溶液中加入过量的 Na_2CO_3 和 NaOH 。



过滤除去沉淀,溶液中还有未作用的 NaOH 和 Na_2CO_3 ,在溶液滴加 HCl ,使 pH 值接近 7 (用 HCl 中和使呈中性)。



五、吸收 5.6 升氨气(标准状况)需要多少毫升 0.5 N 的 H_2SO_4 溶液要配制这种硫酸溶液,需要多少毫升 98% 的硫酸(比重 1.84)?

$$(H=1, N=14, O=16, S=32)$$

解:反应 $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_3 的克分子数为: $5.6 / 22.4 = 0.25$ $\therefore \text{NH}_3$ 的克分子数 = 克当量数,故 $0.25 = 0.5V$

$$V = 0.25 / 0.5 = 0.5 \text{ 升 (0.5 N 的 } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 溶液)}$$

$$V \times \frac{1.84 \times 1000 \times 98 / 100}{49} = 0.5 \times 500 \therefore V = 250 / 368 = 6.8 \text{ (毫升)}$$

— 98% 的硫酸。

参考题: 46 克有机物完全燃烧后,生成 88 克二氧化碳和 54 克水,此物质的蒸气与氢的相对密度为 23,并能与酸发生酯化反应,求该有机物的分子式,确定它的结构式,写出它的同分异构体的结构式。

$$(H=1, C=12, O=16)$$

解:由于能与酸发生酯化反应,此物不是酸而是醇,故是 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ 的化合物。 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ 的量为: $\text{C}: 12 / 44 \times 88 = 2.4 \text{ (克)}$, $\text{H}: 2 / 8 \times 54 = 0.6 \text{ (克)}$, $\text{O}: 4.6 - (2.4 + 0.6) = 1.6 \text{ (克)}$