



高考热点分析

——实验流程图及有关方程式的书写

吴清华 汤艳

(江苏省南菁高级中学 江苏 江阴 214400)

文章编号:1008-0546(2010)10-0063-03

中图分类号:G633.8

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2010.10.026

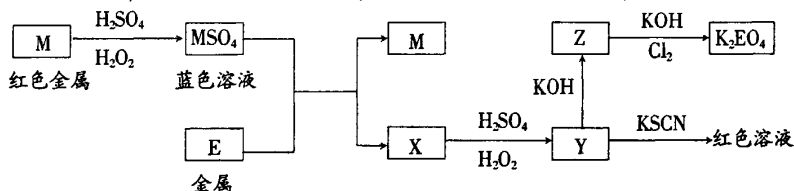
近几年,在高考中有关化学方程式的书写要求越来越高,从以往的直接默写,发展到利用已学原理,书写陌生化学方程式,要求学生元素化合物的性质熟悉。考纲中涉及到方程式的要求:1.能正确书写化学方程式,并能根据质量守恒定律进行有关计算。2.能正确书写热化学方程式。3.能用盖斯定律进行简单化学反应反应热的计算,能写出常见的简单电极反应和电池反应方程式。4.能正确书写简单的离子反应方程式。方程式的书写往往贯穿于实验推断中,书写时也有一定方法,总

结近两年高考试题和模拟试题中典型题目分析一下。

一、无机流程图中化学方程式的书写

这类题目是现在考试中出现的比较多的,在现行的新课程中,比较注重化学与生产实践相结合,注重实验流程的分析。所以要求学生一要能看懂流程图,二要能根据性质推断其中关键的物质,三要对元素化合物的性质非常熟悉,四要能根据溶液所处的环境写出相关的方程式。

例1:(08江苏)根据下列框图回答问题



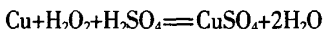
(1)写出M溶于稀H₂SO₄和H₂O₂混合液的化学方程式:_____。

(2)某同学取X的溶液,酸化后加入KI、淀粉溶液,变为蓝色。写出与上述变化过程相关的离子方程式:_____、_____。

(3)写出Cl₂将Z氧化为K₂EO₄的化学方程式:_____。

解析:要解决这道题目,首先要能根据信息推出物质,红色金属为铜,蓝色溶液为硫酸铜,红色溶液为硫氰化铁溶液,从而推出金属E为铁。

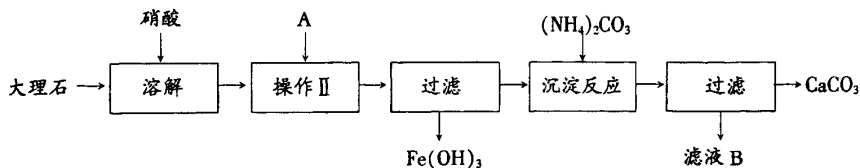
(1)分析铜的价态可知H₂O₂在此反应中充当氧化剂,故方程式为



(2)根据溶液变为蓝色,可知有碘单质形成,而X中为Fe²⁺,此时氧化剂只有可能为空气中的氧气,4Fe²⁺+O₂+4H⁺=4Fe³⁺+2H₂O 2Fe³⁺+2I⁻=2Fe²⁺+I₂

(3)氯气做氧化剂时,产物中氯元素的价态一般为-1价,10KOH+3Cl₂+2Fe(OH)₃=2K₂FeO₄+6KCl+8H₂O

例2:(09上海27)实验室用大理石等原料制取安全无毒的杀菌剂过氧化钙。大理石的主要杂质是氧化铁,以下是提纯大理石的实验步骤(其中滤液A是共价化合物):





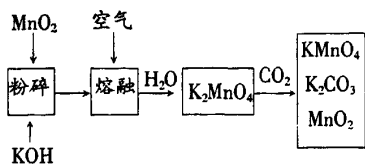
(1) 写出检验滤液中是否含铁离子方程式:

_____。

(2) 写出加入碳酸铵所发生反应的离子方程式: _____。

解析: (1) 检验Fe³⁺的方程式为Fe³⁺+3SCN⁻=Fe(SCN)₃

(2) Ca²⁺+CO₃²⁻→CaCO₃↓ 这里的离子方程式



(1) 写出MnO₂、KOH的熔融混合物中通入空气时发生的主要反应的化学方程式: _____。

(2) 向K₂MnO₄溶液中通入CO₂以制备KMnO₄, 该反应中的还原剂是: _____。

解析: 根据信息可知, 反应物MnO₂被氧化成KMnO₄, 溶液环境为碱性。所以方程式为2MnO₂+4KOH+O₂ $\xrightarrow{\text{熔融}}$ 2K₂MnO₄+2H₂O

例4: (10苏州卷) 已知A是一种有机溶剂, F是一种黄色粉末, N有磁性; B、F、L、O、P是中学化学常见单质; J的相对分子质量比D大16; A和B反应前后气体体积(常温常压)保持不变; 在试管中灼烧固体I, 试管底部无固体残留; 反应①②③均是化工生产中的重要反应(见右图)。

(1) A与B反应的化学方程式为 _____。

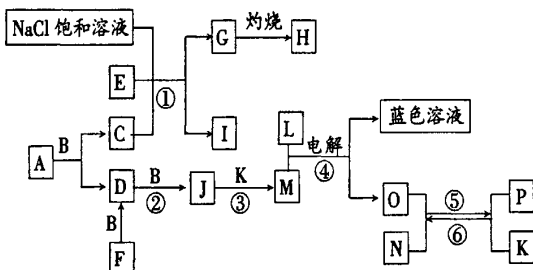
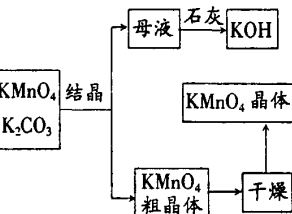
(2) 反应①的化学方程式为 _____。

(3) 反应④的离子方程式为 _____。

解析: 由黄色粉末的单质可知F为S, B为O₂而A是一种有机溶剂, 燃烧后生成CO₂和SO₂, 所以A

的书写容易犯的错误是考虑NH₄⁺与OH⁻的反应, 因为之前调节pH使Fe(OH)₃沉淀加入的A是共价化合物, 所以A为NH₃, 故不需考虑NH₄⁺与OH⁻的反应。

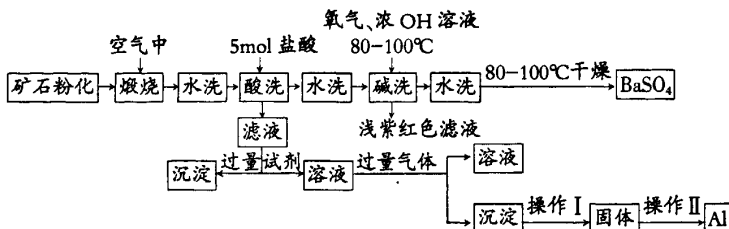
例3: (10苏州卷) 高锰酸钾是锰的重要化合物和常用的氧化剂。以下是工业上用软锰矿制备高锰酸钾的一种工艺流程。



为CS₂, CS₂+3O₂=CO₂+2SO₂固体I灼烧后无固体剩余, 再联系G可灼烧, 又与碳元素和钠元素有关, 为碳酸氢钠。可想到反应①为侯氏制碱法的方程式: NaCl+NH₃+CO₂+H₂O=NaHCO₃↓+NH₄Cl 反应④为铜在酸性条件下电解

(3) Cu+2H⁺ $\xrightarrow{\text{电解}}$ Cu²⁺+H₂↑

例5: (10淮安卷) 重晶石矿石主要含有BaSO₄, 还含有少量的SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、CaO、MnO₂、FeS₂、Na₂O、K₂O等杂质。以下是某工业制备硫酸钡以及分离某些金属的流程图。



(1) 写出碱洗时的氧化还原反应方程式 _____。

_____。

(2) ①反应生成沉淀的化学式 _____,

②反应的离子方程式为 _____。

解析: 碱洗时产物为浅紫红色溶液可知为

KMnO₄, 4MnO₂+3O₂+4KOH=4KMnO₄+2H₂O 反应①经过了水洗和酸洗, 金属化合物杂质转化为离子形式, 此时再加入过量试剂是为了实现铁铝杂质的分离, 所以为Fe(OH)₃, ②反应AlO₂⁻+CO₂+2H₂O=Al(OH)₃↓+HCO₃⁻。



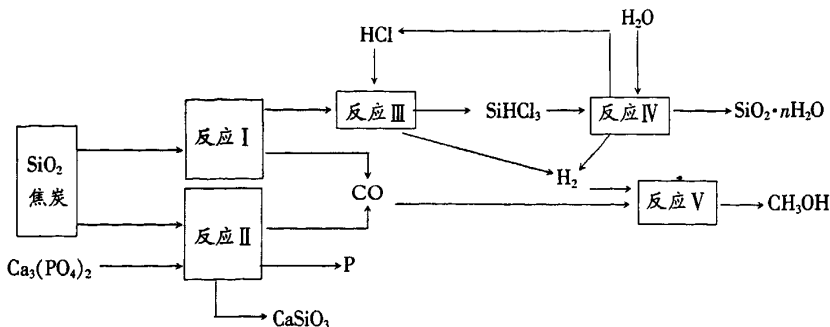
例6:(10盐城卷)由磷矿石、石英、氯化氢等为
原料生产白炭黑($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、磷及甲醇,下列工
艺过程原料综合利用率高,废弃物少。

(1) 高温下进行的反应II的化学方程式
为:_____;

(2) CH_3OH 可用作燃料电池的燃料,在强酸性

介质中,负极的电极反应式为_____。

解析:此题反应物中反应物和产物均给出,所
以只需配平并注意反应条件即可; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} +$
 $3\text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO} \uparrow$ 。燃料电池中方程式
的书写需搞清楚正负极,得失电子数目以及电解
液的环境。 CH_3OH 为负极,介质为强酸性 $\text{CH}_3\text{OH} +$



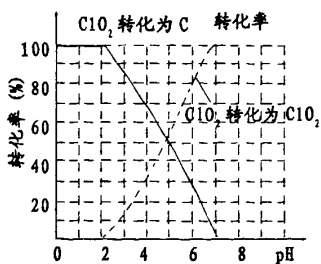
$\text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- = \text{CO}_2 + 6\text{H}^+$, 或者先写出正极为 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ +$
 $4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ 总反应为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。减去即
可得到负极为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- = \text{CO}_2 + 6\text{H}^+$ 。

二、根据图表分析化学方程式的书写

此类题目要求学生能从图表中提取有用的信
息,看懂横坐标和纵坐标所表示的含义,看懂在特
定要求时,溶液中的粒子存在形式。

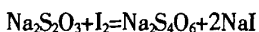
例7:(08上海)用 ClO_2 处理过的饮用水 (pH 为
5.5~6.5) 常含有一定量对人体不利的亚氯酸根离
子 (ClO_2^-)。2001 年我国卫生部规定,饮用水中
 ClO_2^- 的含量应不超过 $0.2\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

饮用水中 ClO_2^- 、 ClO_2 的含量可用连续碘量法
进行测定。 ClO_2 被 I⁻ 还原为 ClO_2^- 、 Cl^- 的转化率与
溶液 pH 的关系如图所示。



当 $\text{pH} \leq 2.0$ 时, ClO_2^- 也能被 I⁻ 还原成 Cl^- 。

反应生成的 I_2 用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定:



请写出 $\text{pH} \leq 2.0$ 时, ClO_2^- 与 I⁻ 反应的离子方
程式_____。

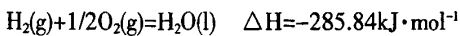
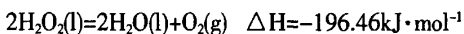
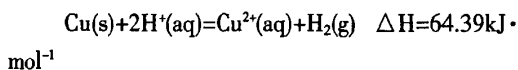
解析:此题为一道方程式和图表结合的题目,

根据 $\text{pH} \leq 2.0$ 可知,此溶液为酸性,由图可知 ClO_2
最终转化为 Cl^- 。方程式为 $2\text{ClO}_2 + 8\text{H}^+ + 10\text{I}^- = 2\text{Cl}^- +$
 $5\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

三、热化学方程式的书写

热化学方程式的书写第一要注意各物质的状
态,第二要注意焓变的正负和单位,第三要学会运
用盖斯定律。

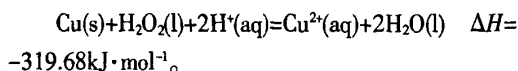
例8:(09江苏)废旧印刷电路板的回收利用可
实现资源再生,并减少污染。废旧印刷电路板经粉
碎分离,能得到非金属粉末和金属粉末。用 H_2O_2
和 H_2SO_4 的混合溶液可溶出印刷电路板金属粉末
中的铜。已知:



(1) 在 H_2SO_4 溶液中 Cu 与 H_2O_2 反应生成 Cu^{2+}
和 H_2O 的热化学方程式为:_____。

(2) 在提纯后的 CuSO_4 溶液中加入一定量的
 Na_2SO_3 和 NaCl 溶液,加热,生成 CuCl 的离子方
程式是_____。

解析:(1)根据盖斯定律,将三个方程式加合
得:



(2)根据 $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCl}$, 则铜的价态降低,则
 Na_2SO_3 中硫的价态必然降低,剩余反应方程式
为: $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 。