

MINGSHI KETANG

名师教你学化学

名师课堂

高一化学 第二学期（试用本）

国内首创互联网多媒体教辅

《名师课堂》
每周一次
买一本书
上网地址

让你在名师的指导下学习
网上授课让本书的作用达到最大
就可以聆听每周一次的名师授课
www.yikeyilian.com

主编◎朱云祖

华东师范大学出版社



高一化学

(试用本) (第二学期)

华东师范大学出版社

主编 朱云祖

图书在版编目(CIP)数据

名师课堂:试用本. 高一化学. 第二学期/朱云祖主编.
—上海:华东师范大学出版社, 2007. 2
ISBN 978-7-5617-5186-2

I. 名… II. 朱… III. 化学课-高中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 017418 号

名师课堂

高一化学(试用本)(第二学期)

主 编 朱云祖
策划编辑 郑国雄 李金凤
文字编辑 张卫东
封面设计 黄惠敏
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105
网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsdbook.com.cn
市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316
邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者 上海崇明裕安印刷厂
开 本 787×1092 16 开
印 张 10.75
字 数 263 千字
版 次 2007 年 1 月第一版
印 次 2007 年 1 月第一次
印 数 5100
书 号 ISBN 978-7-5617-5186-2/G·3050
定 价 17.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)



致读者： 体验 e-Learning

亲爱的同学，您是否已经意识到，时代发展到今天，扑面而来的的是一个互联网的新世纪？您是否已经感受到它对我们形成的巨大压力和挑战？亲爱的同学，千万别退却，千万别错过，迎上去，到网上去试一试，互联网平台呈现的是一种全新的学习方式——前所未有的、无限开阔的思维空间，与众不同的、贴近现实的知识深度和广度，多种灵活生动的网上互动形式等，所有这些都将深深地吸引着我们，从而使我们现有的学习内容和思维方式产生质的飞跃。比如，仅从名师的课程内容来看，借助互联网，使学习资源得到极大的丰富和拓展，可以满足我们很多同学的需要，不管您生活在上海哪个区域，都可以共享上海名师的思想和智慧，这对于您培养自己良好的思维品质、勤勉的学习习惯和不断创新的实践能力，无疑会有很大帮助。相信您一定能迅速适应这种新的学习方式，跟上互联网时代的发展，做一个对社会有用的人。

《名师课堂》这套图书，是本社继“一课一练”之传说之旅教育游学网站成功开发小学版和初中版以后，又一套真正把图书和网络紧密结合的互联网多媒体教学辅导书。它极大地发挥了图书和互联网的优势，生动形象地再现了各学科所要学习的主要内容。这套图书以周为单位，每周由“讲”和“练”两部分组成，讲和练都采取了图书与电子网络相结合的全新的呈现方式。小学全部用动画的形式进行课堂教学，初、高中由图书的主编用课堂实录（视频）的方式进行授课。

每周有“知识与方法”、“拓展与提高”、“周末训练”三大板块。

“知识与方法”注重名师的指导和启发，帮助我们梳理贯通每周所学知识，并创造性地加以思考和运用。书中介绍了多种思维方法，并采用例题解析的形式进行演示和点评。

“拓展与提高”结合教材，增加了一些新的内容和材料，进一步激发学生思维的积极性，培养学生多层次多角度地分析、思考和解决问题的能力。

“周末训练”是一套出自名师之手、经缜密设计的训练系统，覆盖每周所有学习内容，突出重点和难点、疑点和盲点，注重于巩固、迁移和综合运用，把握训练的有效性。

应该特别提出的是，参与本套图书的编写者都是上海市富有教学经验的优秀特、高级教师，他们的“讲解”简洁精当、“训练”切中实质，是构成本套图书的精华所在。

我们希望把图书和网络做得像诗歌、音乐和星体学一样迷人，让同学们产生无尽的兴趣：原来学习可以这么有趣，原来学习可以这么快乐。使用这套图书的同学即可享受“网上课堂”的售后服务。每学期15~16周，与二期课改教材完全同步。2007年春将推出《**名师课堂**》小学1~3年级语文、数学，1~5年级英语，初中6~7年级语文、数学，初中6年级英语，高一年级语文、数学、化学等，共19种。

本套图书的小学版，其精美的版式和插图，还有网上丰富多彩的动画、游戏和趣味学习内容，均由意成资讯科技有限公司制作。

华东师范大学出版社



1 第五章 评说硫、氮的“功”与“过”

1	第1周	硫和硫化氢
11	第2周	二氧化硫 酸雨
21	第3周	物质的量浓度 pH
31	第4周	硫酸
43	第5周	硫酸盐
54	第6周	氨和铵盐
65	第7周	有关化学方程式的计算
75	第8周	化学肥料 氮和硫在自然界中的循环
85	第9周	期中测试

91 第六章 揭示化学反应速率和化学平衡之谜

91	第10周	化学反应速率 化学平衡
103	第11周	化学平衡的移动

115 第七章 探究电解质溶液的性质

115	第12周	电解质的电离
124	第13周	离子反应
134	第14周	盐类的水解
142	第15周	电解质溶液在通电情况下的变化
153	第16周	期末测试

158 参考答案

第五章 评说硫、氮的“功”与“过”



第1周 硫与硫化氢

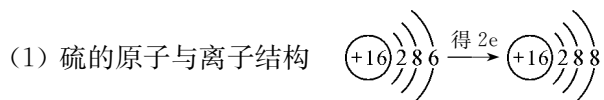


【知识与方法】

1. 硫的物理性质

纯净的硫是一种黄色或淡黄色的固体，俗称硫磺。难溶于水，微溶于酒精，易溶于二硫化碳(CS_2)。单质硫的熔点约为 $113^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ ，沸点为 444.6°C 。

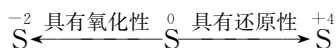
2. 硫的化学性质



硫原子在化学反应中会得到 2 个电子，达到稳定结构，呈现 -2 价。

硫元素最高正化合价 = 最外层电子数，呈现 +6 价。硫元素还常呈现 +4 价。

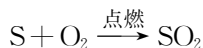
(2) 根据硫元素的化合价变化，可推断单质硫既具有还原性，又具有氧化性：



(3) 硫的还原性

硫在空气中燃烧，发出微弱的蓝色火焰，生成刺激性气味的气体。

硫在氧气中燃烧，发出明亮的蓝紫色火焰，生成刺激性气味的气体。



(4) 硫的氧化性

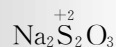
硫可以和大多数金属反应，生成金属硫化物。



说明：

硫有同素异形体： α -硫的熔点为 113°C ； β -硫的熔点为 119°C ； γ -硫的熔点为 120°C 。

硫元素还有特殊化合价 +2 价。例如，在硫代硫酸钠中硫显 +2 价：



说明:

汞蒸气对人体有毒。实验室中撒落的汞滴,常用硫粉覆盖处理,从而减轻汞蒸气的污染。

思考:

硫跟氢氧化钾溶液反应后,生成的氧化产物与还原产物的物质的量之比为多少?

注意:

空气中含有硫化氢达0.1%(体积分数),就会使人头痛、晕眩,吸入大量的硫化氢会使人昏迷甚至死亡。

思考:

S与Cl₂、I₂相比,氧化性强弱的顺序是怎样排列的?

说明:

右述两反应常用于吸收硫化氢气体。

思考:

实验室制取硫化氢气体能否使用启普发生器?说明理由。

硫蒸气可与氢气直接化合,但生成的硫化氢不稳定,受热也会分解。



(5) 硫既表现氧化性,又表现还原性

硫可溶于热的碱溶液中:



3. 硫在自然界中的存在与用途

(1) 硫的存在

火山口有少量单质硫存在。硫的化合物主要为黄铜矿(CuFeS₂)、黄铁矿(FeS₂)、石膏(CaSO₄ · 2H₂O)、重晶石(BaSO₄)、芒硝(Na₂SO₄ · 10H₂O)等。

(2) 硫的用途

硫用来制造硫酸、黑火药、焰火,硫还在橡胶工业中作硫化剂,农药中制石灰硫磺合剂,医药中制治疗皮肤病的硫磺软膏。

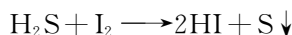
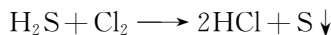
4. 硫化氢和氢硫酸

(1) 硫化氢的物理性质

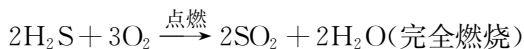
硫化氢是一种无色、有臭鸡蛋气味的有毒气体,熔点-86℃,沸点-60℃。硫化氢能溶于水,通常状况下1体积水可溶解2.6体积的硫化氢。

(2) 硫化氢的化学性质

① 硫化氢的还原性

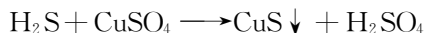


② 硫化氢的可燃性(实际上就是硫化氢的还原性)



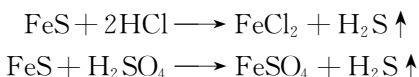
(3) 氢硫酸——硫化氢的水溶液

氢硫酸是二元弱酸,具有酸的通性。



(4) 硫化氢的实验室制法

实验室中常用硫化亚铁(黑色块状固体)跟盐酸或稀硫酸反应制硫化氢。



例 1 0.1 mol 某金属单质与足量的硫充分反应后,质量增加了 1.6 g,则组成这种单质的元素是()。

(A) 铁 (B) 铜 (C) 铝 (D) 锌

答案 (B)。

解析 增加的硫元素的物质的量为:

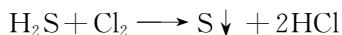
$$n(\text{S}) = \frac{1.6 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$n(\text{金属}) : n(\text{S}) = 0.1 \text{ mol} : 0.05 \text{ mol} = 2 : 1$$

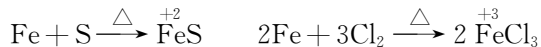
该金属是铜,生成物是 Cu_2S 。

例 2 硫和氯气都是非金属单质,试举出两个实验事实,说明硫的非金属性(即氧化性)比氯气弱。

解析 (1) 在硫化氢水溶液中滴入少量氯水(或通入氯气),可析出硫。



(2) 铁跟硫粉共热,生成硫化亚铁;而铁跟氯气共热,生成氯化铁。



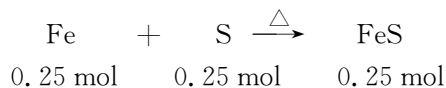
上述反应表明氯夺取电子的能力(即氧化性)比硫强,所以铁元素分别显示+3价(铁原子失去3个电子)与+2价(铁原子失去2个电子)。

例 3 将 8 g 硫粉与 16.8 g 铁粉均匀混合,隔绝空气共热,冷却后得黑色固体。求:

- (1) 该黑色固体中含有什么物质? 它们的质量各为多少克?
- (2) 将该黑色固体投入足量稀硫酸中,共产生气体多少升(S.P.T)?

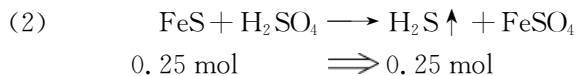
解 (1) $n(\text{S}) = \frac{8 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.25 \text{ mol}$

$$n(\text{Fe}) = \frac{16.8 \text{ g}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.30 \text{ mol} \quad (\text{铁过量})$$



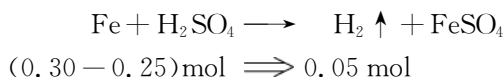
$$\text{生成 } m(\text{FeS}) = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.25 \text{ mol} = 22 \text{ g}$$

$$\text{多余 } m(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times (0.30 \text{ mol} - 0.25 \text{ mol}) = 2.8 \text{ g}$$



说明:

在已知两种或多种反应物的量时,应该先判断“过量”物质,然后按“不过量”物质进行计算。此类计算称“过量计算”。



$$V(\text{气体}) = (0.25 \text{ mol} + 0.05 \text{ mol}) \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 6.72 \text{ L}$$

答 (1) 黑色固体中有 FeS 22 g, Fe 2.8 g。 (2) 共产生气体 6.72 L。

例 4 将 $a \text{ mol}$ 硫化氢气体通入含 $x \text{ mol}$ 氢氧化钠的 $V \text{ L}$ 溶液中。回答:(1)写出硫化氢气体(少量与足量)跟氢氧化钠反应的化学方程式。(2)当 a 与 x 为下列比值时,溶液中各留下什么溶质(钠的化合物)?

说明:

(1) 多元酸跟碱反应时,可以生成正盐或酸式盐。

(2) 对“过量反应”,不仅要判断什么反应物过量,还要注意过量的反应物是否会发生其他反应。

a/x	溶液中的溶质(指钠的化合物)
① $0 < \frac{a}{x} < \frac{1}{2}$	
② $\frac{a}{x} = \frac{1}{2}$	
③ $\frac{1}{2} < \frac{a}{x} < 1$	
④ $\frac{a}{x} \geq 1$	

解答 (1) H_2S 少量: $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} \cdots \cdots (\text{I})$

H_2S 足量: $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O} \cdots \cdots (\text{II})$

(2) ① Na_2S 与 NaOH [对反应(I): H_2S 不足]

② Na_2S [对反应(I): H_2S 与 NaOH 恰好完全反应]

③ Na_2S 与 NaHS [对反应(I): H_2S 过量;对反应(II): H_2S 不足]

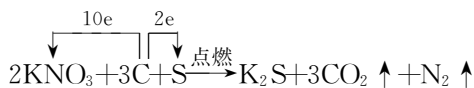
④ NaHS [对反应(II): H_2S 为适量或过量]

例 5 (1) 写出黑火药燃烧的化学方程式。

(2) 对上述化学方程式标出电子转移的方向和数目。

(3) 该反应中氧化剂(写化学式)是 _____, 还原产物是 _____。

解答 (1)与(2)



(3) KNO_3 、 S ; K_2S 、 N_2

注意:

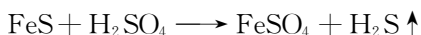
氧化剂被还原,其元素化合价降低,得到电子,生成还原产物。



【拓展与提高】

1. 实验室中硫化氢的制取、除杂、干燥、检验及吸收

(1) 反应原理 $\text{FeS} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$



(2) 装置 可以在启普发生器中制取 H_2S 气体。

(3) 除杂与干燥

当 H_2S 气体中混有 HCl 和水蒸气时,为了获得纯净干燥的 H_2S 气体,

① 先通过 NaHS 溶液除去 HCl 气体:



② 再通过无水氯化钙,除去混有的水蒸气。

说明:对 H_2S 气体进行干燥,不能使用浓 H_2SO_4 ,因为 H_2S 会跟浓 H_2SO_4 发生氧化还原反应: $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 检验 用湿润的白色硝酸铅(或醋酸铅)试纸接触 H_2S 气体,试纸变黑。



(5) 吸收 H_2S 气体可用 NaOH (或 CuSO_4) 溶液吸收。

2. 混合物计算

例 6 在标准状况下将 3.36 L 硫化氢气体通入含一定量氢氧化钠的溶液中全部被吸收,氢氧化钠也全部发生反应。然后在低温下小心蒸发,得到不含结晶水的固体 10.6 g,问所得固体中含有什么物质?其质量各为多少克?

分析 这是一道典型的混合物计算题。首先根据反应原理及有关数据,推断生成物的组成。然后,用“守恒法”计算生成物的质量。

解
$$n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{3.36 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.15 \text{ mol}$$

若 0.15 mol H_2S 全部生成 Na_2S ,其质量为:

$$m(\text{Na}_2\text{S}) = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.15 \text{ mol} = 11.7 \text{ g}$$

若 0.15 mol H_2S 全部生成 NaHS ,其质量为:

$$m(\text{NaHS}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.15 \text{ mol} = 8.4 \text{ g}$$

因为: $8.4 \text{ g} < 10.6 \text{ g} < 11.7 \text{ g}$

所以,生成物是 Na_2S 与 NaHS 的混合物。

设生成 Na_2S 的物质的量为 $x \text{ mol}$, NaHS 的物质的量为 $y \text{ mol}$ 。

$$\begin{cases} 78x + 56y = 10.6 \\ x + y = 0.15 \end{cases}$$

思考:

(1) 写出 FeS 跟酸反应制 H_2S 的离子方程式。

(2) 为什么不能通过 NaOH 溶液或 Na_2S 溶液除去 H_2S 中混有的 HCl ?

(3) 为什么不能通过碱石灰除去 H_2S 中的水蒸气。

说明:

HAc 表示醋酸,醋酸的化学式为 CH_3COOH ,它是一元弱酸。

解题思路:

(1) 先用“极值法”判断生成物的组成。

(2) 再用“守恒法”求混合物的组成。

得: $x = 0.1(\text{mol})$; $y = 0.05(\text{mol})$

$$m(\text{Na}_2\text{S}) = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.1 \text{ mol} = 7.8 \text{ g}$$

$$m(\text{NaHS}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.05 \text{ mol} = 2.8 \text{ g}$$

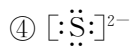
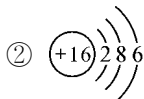
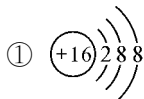
答 固体组成中含硫化钠 7.8 g, 硫氢化钠 2.8 g。



【周末训练】

一、选择题(每小题只有一个正确答案)

1. 下列结构示意图及电子式中表示硫原子和硫离子的依次是()。



- (A) ①、③ (B) ②、③ (C) ①、④ (D) ②、④

2. 下列各元素中,在自然界里既能以游离态存在,又能以化合态存在的是()。

- (A) 氯 (B) 溴 (C) 硫 (D) 碘

3. 在 Na_2S 、 NaHS 、 Na_2SO_3 及 Na_2SO_4 的化合物中,硫元素的化合价依次为()。

- (A) -2 、 0 、 $+4$ 、 $+6$ (B) 0 、 -2 、 $+6$ 、 $+4$
(C) -2 、 -2 、 $+4$ 、 $+6$ (D) -2 、 -2 、 $+6$ 、 $+4$

4. 下列物质中,不能由单质直接化合制得的是()。

- (A) CuS (B) FeS (C) FeCl_3 (D) CuCl_2

5. 下列各元素的非金属性最弱的是()。

- (A) 氯 (B) 溴 (C) 碘 (D) 硫

6. 下列各种变化,硫元素被还原的是()。

- ① $\text{S} \longrightarrow \text{FeS}^{-2}$ ② $\text{S} \longrightarrow \text{SO}_2^{+4}$ ③ $\text{SO}_2^{+4} \longrightarrow \text{SO}_3^{+6}$ ④ $\text{H}_2\text{SO}_4^{+6} \longrightarrow \text{SO}_2^{+4}$
(A) ①、② (B) ③、④ (C) ①、④ (D) ②、③

7. 为了除去试管壁上的硫污渍,可用下列某试剂,这种试剂是()。

- (A) 水 (B) 稀盐酸 (C) 酒精 (D) 二硫化碳

8. 将 8 g 硫粉放在 16 g 氧气中充分燃烧,反应后留下气体的体积(S. P. T)为()。

- (A) 2.8 L (B) 5.6 L (C) 8.4 L (D) 11.2 L

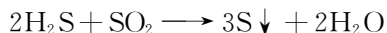
9. 某金属分别与足量的氯气及硫反应,跟 0.1 mol 该金属反应时,消耗氯气为 0.15 mol,消耗硫为 0.1 mol,则该金属可能是()。

- (A) 钠 (B) 铜 (C) 铝 (D) 铁

10. 已知非金属性的强弱顺序为: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{S}$, 则下列各化学方程式中,错误的是()。

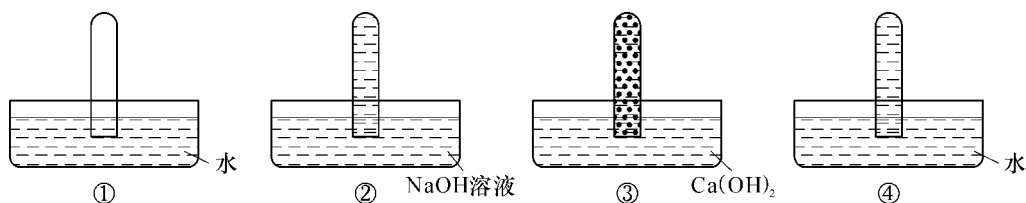
- (A) $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ (B) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{HBr} + \text{S} \downarrow$
(C) $\text{S} + 2\text{KI} \longrightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{I}_2$ (D) $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{HI} + \text{S} \downarrow$

11. 已知硫化氢气体和二氧化硫气体相遇时,发生下列反应:



对于该反应的下列说法中,错误的是()。

- (A) 反应中的 H_2S 是还原剂, SO_2 是氧化剂
 (B) 反应后的氧化产物是 S, 还原产物是 H_2O
 (C) 该反应中电子由 H_2S 中的硫, 转移到 SO_2 中的硫
 (D) 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 1
12. 实验室中若不慎将水银温度计打碎, 水银滴洒落在地面上, 为防止水银蒸气的污染, 应该在水银滴上覆盖一层()。
 (A) 砂子 (B) 硫磺粉 (C) 铁粉 (D) 石灰粉
13. 实验室制取下列气体时, 可使用启普发生器的有()。
 ① 氢气 ② 二氧化碳 ③ 硫化氢 ④ 氯化氢 ⑤ 氧气
 (A) ①、② (B) ①、③、④ (C) ①、②、⑤ (D) ①、②、③
14. 实验室制取下列气体时, 不是通过氧化还原反应制取的是()。
 ① 氢气 ② 二氧化碳 ③ 氧气 ④ 氯气 ⑤ 氯化氢 ⑥ 硫化氢
 (A) ①、②、③、④ (B) ②、⑤、⑥
 (C) ②、③、④、⑥ (D) ①、③、④
15. 将 8 g 硫磺完全燃烧, 生成二氧化硫气体, 放出热量 74.2 kJ, 则硫燃烧的热化学方程式为()。
 (A) $\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2 + 74.2 \text{ kJ}$
 (B) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) - 74.2 \text{ kJ}$
 (C) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 296.8 \text{ kJ}$
 (D) $\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2 + 296.8 \text{ kJ}$
16. 现有四支试管盛满 4 种气体: 氯化氢、二氧化碳、氢气和硫化氢, 分别倒置在盛有水或其他溶液的水槽中, 分别看到下列现象:



第 16 题图

- 根据图中实验现象、推测①~④的气体依次是()。
 (A) H_2 、 H_2S 、 CO_2 、 HCl (B) H_2S 、 H_2 、 HCl 、 CO_2
 (C) H_2 、 HCl 、 CO_2 、 H_2S (D) HCl 、 H_2S 、 CO_2 、 H_2
17. 下列各硫化物中, 含硫的质量分数最低的是()。
 (A) Na_2S (B) FeS (C) Cu_2S (D) ZnS
18. 在 Na_2S 与 Na_2SO_4 的混合物中, 已知含氧的质量分数为 22%, 则混合物中含硫的质量分数为()。
 (A) 无法判断 (B) 16% (C) 25% (D) 32%

二、填空题

19. 硫磺既能被氧化, 又能被还原。按下列要求填写:

(1) 硫磺是氧化剂,发生反应时,硫元素的化合价将(填“升高”、“降低”或“不变”)_____。

举一反应实例的化学方程式:_____。

(2) 硫磺也是还原剂,发生反应时,硫元素的化合价将(填“升高”、“降低”或“不变”)_____。

举一反应实例的化学方程式:_____。

(3) 硫磺跟氢氧化钾溶液共热时,生成硫化钾、亚硫酸钾和水。

① 写出该反应的化学方程式,并在化学式下面注明氧化产物与还原产物

② 在上述反应中,被氧化的硫与被还原的硫的质量比为_____。

20. 黑火药是我国古代的伟大发明之一,至今仍在焰火、爆竹及采矿中使用。

(1) 写出黑火药燃烧的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目。

(2) 为使黑火药达到最大爆炸力,则取用 KNO_3 、S 和 C 的质量比应该为_____。

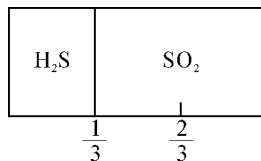
21. (1) 标准状况下,硫化氢的密度是_____。

(2) 用排空气法收集的硫化氢气体,经测定知道混合气体的平均式量为 33,则混合气体中硫化氢的体积分数为_____。

(3) 同温同压下,硫化氢气体与二氧化硫气体的密度之比为_____。

(4) 同温同压下,等质量的硫化氢气体与二氧化硫气体的体积之比为_____。

(5) 在一个刚性的密闭容器中,装有一个可以自由滑动的隔板,在隔板两边充有 H_2S 与 SO_2 气体,两者的体积比为 1 : 2。问:容器内 H_2S 与 SO_2 的质量之比为_____;为了使隔板向右移动至 $\frac{2}{3}$ 处,必须增加 H_2S 气体_____mol(假设原容器中含 H_2S 为 0.1 mol)。



第 21 题图

22. (1) 实验室用硫化亚铁跟稀硫酸反应制取硫化氢气体,写出该反应的化学方程式。

(2) 为了除去硫化氢气体中的水蒸气,应该选用下列方法中(填编号)的_____。

(A) 将混合气体通过盛 NaOH 固体的干燥管

(B) 将混合气体通过盛碱石灰的 U 型管

(C) 将混合气体通过盛无水氯化钙的干燥管

(D) 将混合气体通过盛浓 H_2SO_4 的洗气瓶

(3) 城市的下水道中生活污水里的蛋白质分解,常会产生 H_2S 气体。媒体上不时有工人进入下水道工作时中毒事故的报道。为了避免类似事故的发生,在进入下水道前应该进行 H_2S 气体的检验和排风。检验方法是_____,有关反应的化学方程式为_____。

(4) 2004 年重庆曾发生天然气井喷事故,由于该天然气中含有较多的硫化氢气体,所以造成周围居民中毒身亡的严重后果。事后专家指出,如果当时点燃天然气,可将硫化氢也燃烧掉,生成的 SO_2 比 H_2S 毒性小得多,就可以大大减轻人员中毒的后果。写出天然气(CH_4)及 H_2S 分别燃烧的化学方程式:

①

②

(5) 实验室对含 H_2S 的尾气的处理方法是将气体通过 NaOH 溶液吸收,分别写出少量 H_2S 及足量 H_2S 跟 NaOH 溶液反应的化学方程式:

①

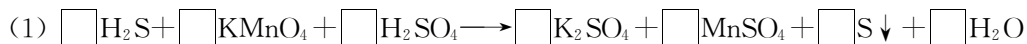
②

23. 硫化氢气体最重要的化学性质是还原性,它可以跟许多氧化剂发生反应。写出下列各反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目。

(1) 将 H_2S 气体通入溴水中,橙红色的溶液褪色,并出现淡黄色沉淀。

(2) 将 H_2S 气体跟 SO_2 气体混合后,出现淡黄色固体及水滴。

24. 将 H_2S 气体通入酸性高锰酸钾溶液中,溶液褪色,出现淡黄色沉淀。完成下列化学方程式,并标出电子转移的方向和数目。



(2) 每生成 1 mol 硫,转移的电子数为_____ N_A (N_A 表示阿伏加德罗常数)。

25. 用电子式表示下列物质的结构,并回答有关问题。

(1) 硫化钠的电子式_____,硫化钠属于(填“离子”或“共价”)_____化合物。

(2) 硫化氢的电子式_____,跟硫化氢具有相同电子数与质子数的物质(举一个物质)是_____。

三、计算题

26. 某不纯的 FeS (内含不跟酸反应的杂质) 10 g, 跟足量的稀硫酸反应, 生成 H_2S 气体 2.4 L (标准状况), 求该样品中含 FeS 的质量分数。
27. 将 8.4 g 铁粉与 3.2 g 硫粉均匀混合, 在隔绝空气的条件下加热, 使其充分反应, 问:
- (1) 反应后所得混合物的组成是什么物质? 它们的质量各为多少克?
- (2) 将反应的混合物放到足量稀硫酸中, 可以生成什么气体? 它们的体积(S. P. T)各为多少升?
28. 将 11.2 L(S. P. T)的 H_2S 气体通入到一定体积含 32 g NaOH 的溶液中, H_2S 气体被完全吸收, 反应后溶液中有什么溶质? 它们的质量各为多少克?

第2周 二氧化硫 酸雨



【知识与方法】

1. 二氧化硫的物理性质

二氧化硫是无色、有刺激性气味的气体,熔点为 -72.7°C ,沸点为 -10.1°C 。常温常压下,1体积水约可溶解40体积的二氧化硫。

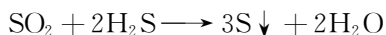
2. 二氧化硫的化学性质

二氧化硫中硫为+4价,是硫的中间价态,使二氧化硫既具有还原性,又具有氧化性,但以还原性为主。二氧化硫是酸性氧化物,其水溶液(亚硫酸)具有酸性。

(1) 二氧化硫的还原性

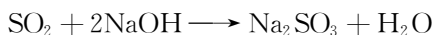
反 应	化 学 方 程 式
(1) SO_2 在催化剂作用下被 O_2 所氧化	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$
(2) SO_2 使氯水褪色	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
(3) SO_2 使溴水褪色	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
(4) SO_2 使酸性高锰酸钾溶液褪色	$5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$

(2) 二氧化硫的氧化性

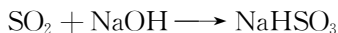


(3) 二氧化硫是酸性氧化物

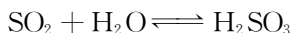
① 将少量 SO_2 通入 NaOH 溶液中:



② 将足量 SO_2 通入 NaOH 溶液中:



③ 二氧化硫溶于水生成亚硫酸:



说明:亚硫酸具有酸性,还跟二氧化硫一样既具有还原性,又具有氧化性。

(4) 二氧化硫的漂白作用

将二氧化硫通入品红溶液,溶液褪色;将褪色后的溶液加热,溶液

思考:

二氧化硫跟浓硫酸之间能否发生氧化还原反应?

思考:

将 SO_2 不断通入饱和石灰水中,出现什么现象?写出有关反应的化学方程式。