



上海市教辅畅销品牌

新高考新思路

XINGAOKAO XINSILU FUDAO YU XUNLIAN

辅导与训练

主编 陈寅

化学

HUAXUE

高中一年级第二学期

上海科学技术出版社

辅导与
新系列

新高考 新思路

辅导与训练

化 学

主编
陈
寅

高中一年级第二学期



上海科学技术出版社

内 容 提 要

《新高考新思路辅导与训练 化学 高中一年级第二学期》一书依据上海市二期课改化学学科课程标准,并根据2017年新高考综合改革方案、课程标准调整意见,适应课程标准的变化和学业水平合格性考试、等级性考试的要求编写而成。全书按章节编写,每章节由要点归纳、疑难分析、达标练习等部分组成,章末设有本章测试,力求通过典型例题的辅导和精选习题的训练,帮助学生牢固掌握化学基础知识、克服学习困难,即学即达合格性考试的标准。每章另设进阶提高,衔接化学基础型课程和拓展型课程,将同步知识与等级性考试有机结合,帮助学生预热等级性考试。

图书在版编目(CIP)数据

新高考新思路辅导与训练. 化学. 高中一年级. 第二学期/陈寅主编. —上海:上海科学技术出版社,2018.1
ISBN 978-7-5478-3836-5

I. ①新… II. ①陈… III. ①中学化学课—高中—
教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第293365号

责任编辑 胡恺岩 王美淞 孙 伟

新高考新思路辅导与训练 化学 高中一年级第二学期
主编 陈 寅

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

常熟市兴达印刷有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 13.5

字数 292千字

2018年1月第1版 2018年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-3836-5/G·818

定价:37.00元

出版说明

上世纪90年代初,上海科学技术出版社约请了上海教材主编和一些著名中学的资深教师推出《辅导与训练》丛书,涉及数学、物理、化学等出版社的优势学科。这套丛书在使用过程中,经多次修订改版,一直以“辅导得当、训练有素”而深受广大师生的青睐,已经成为上海市场的品牌教辅。

本世纪初,为适应上海“二期课改”的需要,我社根据新课标教材,又相继推出了《新教材辅导与训练》《新思路辅导与训练》丛书,同样受到读者好评。现在,我社在总结各版优点的基础上,根据课程标准、2017年新高考综合改革方案、课程标准调整意见,推出《新高考新思路辅导与训练》丛书,旨在帮助学生理解教材、及时消化所学的知识内容(基本知识、基本技能和相关的重点、难点),克服学习上的困难,增长自学能力,提高学科素质。

《新高考新思路辅导与训练 化学(高中一年级第二学期)》是以上海市中学化学课程标准、2017年新高考综合改革方案等资料为依据编写,内容紧密配合课本,专为高一年级学生而精心设计编写的。本书在整体上以章节为单位进行编写,每节设有要点归纳、疑难分析、达标练习等栏目,每章另设进阶提高栏目并配有本章测试。

要点归纳: 归纳本节学习的要点知识,方便学生归纳、复习。

疑难分析: 根据教学需要精选典型例题,例题讲解细致,分析透彻,层次鲜明,旨在将疑难问题的解决置于“润物细无声”的境地,让学生通过研读例题做到举一反三,提高解题能力。

达标练习：针对本节的教学内容，为每个知识点或思想方法编写基础性题目。在习题的内容、数量上都以精选为标准，力图使学生在最短的时间内掌握基础知识，使有关教学内容得以巩固和落实，达到合格性考试要求。

进阶提高：在落实基础的前提下，通过一些问题与练习，衔接基础型课程与拓展型课程，提高学生的学习积极性，拓展学习视界，提高解题技巧，挑战思维能力，帮助学生预热等级性考试。

本章测试：每章设置一个本章测试，考查学生对该章与以前各章内容综合运用知识、解决实际问题的能力，促进能力的培养和智力的发展。

本书由陈寅任主编，陈寅、李锋云、陆晨刚编写。

为高中师生提供适用而又有指导意义的辅导书，是我们一贯的心愿，也是当前教学的需要。对于我们所作的努力和尝试，诚挚地期望广大读者给予批评和指正。

上海科学技术出版社
2017年12月

目 录

第 5 章 评说硫、氮的“功”与“过”	1
5.1 从黑火药到酸雨	2
5.2 认识物质的量浓度	22
5.3 硫酸	33
5.4 化学肥料中的主角	54
进阶提高	73
本章测试	79
第 6 章 揭示化学反应速率和平衡之谜	84
6.1 化学反应为什么有快有慢	84
6.2 反应物如何尽可能转变成生成物	96
6.3 化工生产能否做到又快又多	115
进阶提高	125
本章测试	130
第 7 章 探究电解质溶液的性质	136
7.1 电解质的电离	137
7.2 研究电解质在溶液中的化学反应	148
7.3 盐溶液的酸碱性	159
7.4 电解质溶液在通电情况下的变化	170
进阶提高	184
本章测试	193
参考答案与提示	198

第5章 评说硫、氮的“功”与“过”

硫和氮在自然界中分布很广，硫和氮及其化合物在生产生活中也有着广泛的应用。通过本章的学习，了解硫和氮及其化合物给人类带来的贡献和危害，学会全面客观地看待问题的思维习惯和方法，理解物质具有两面性，并能够辩证地认识事物。以下是本章主要的学习内容和要求：

	学习内容	学习水平
硫	硫的物理性质	A
	硫的化学性质	B
	硫化氢的物理性质	A
	硫化氢的还原性	B
硫的氧化物	二氧化硫的物理性质	A
	二氧化硫的化学性质	B
	二氧化硫与酸雨的形成	B
硫酸和硫酸盐	浓硫酸的特性	B
	硫酸和硫酸盐的用途	A
物质的量浓度	物质的量浓度的概念	B
	物质的量浓度的有关计算	C
化肥	氮的物理性质	A
	氮的化学性质	B
	铵盐	B
	氮肥的分类	A
	自然界中氮的循环	A
物质的性质(实验)	浓硫酸的性质	B
	氨、氨水和铵盐的性质	B

5.1 从黑火药到酸雨



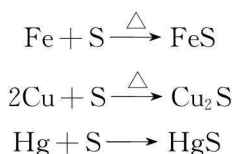
要点归纳

1. 硫的性质

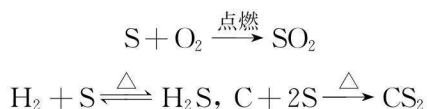
(1) 物理性质: 常温下为淡黄色固体, 俗称硫磺; 密度比水大, 不溶于水, 微溶于酒精, 易溶于 CS_2 ; 分子晶体, 常见有 S_2 、 S_6 、 S_8 等分子; 熔点和沸点不高, 受热会升华。

(2) 化学性质:

① 与金属单质反应:



② 与非金属单质反应:



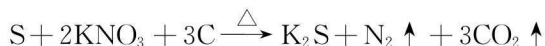
小结: 硫的化学性质与氧气相似, 但氧化性比氧气弱, 与金属单质反应时显示氧化性; 与氧化性较高的非金属单质反应, 显示还原性; 与还原性较强的非金属单质反应, 显示氧化性。

③ 与化合物反应:



2. 硫的用途

- (1) 工业制硫酸。
- (2) 橡胶工业的重要添加剂(硫化橡胶)。
- (3) 农作物的杀菌剂(波尔多液)和治疗皮肤病的硫磺软膏。
- (4) 制备黑火药:



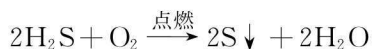
3. 硫化氢的性质

(1) 物理性质: 无色, 有臭鸡蛋气味气体, 剧毒。密度比空气大, 可溶于水, 水溶液称为氢硫酸。

(2) 化学性质:

① 可燃性:

当 O_2 不足时, 反应的化学方程式如下:



当 O_2 足量时,反应的化学方程式如下:

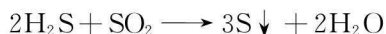


② 还原性:

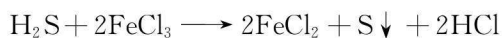
- 与 X_2 (卤素单质) 反应:



- 与 SO_2 反应:



- 与 FeCl_3 反应:



③ 热不稳定性:



4. 二氧化硫的性质

(1) 物理性质:无色有刺激性气味的有毒气体,密度比空气大,易溶于水,是造成大气污染的气体之一,主要造成酸雨等环境危害。

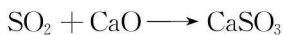
(2) 化学性质:

① 酸性氧化物的通性(亚硫酸酐):

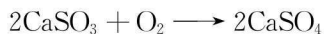
- 与水反应:



- 与碱性氧化物反应:



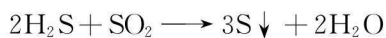
CaSO_3 可以进一步被氧气氧化为 CaSO_4 :



- 与碱反应:

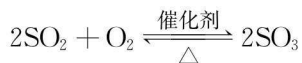


② 氧化性:

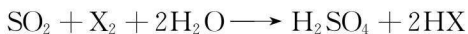


③ 还原性:

- 与 O₂ 反应:



- 与 X₂ 反应:



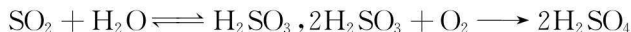
小结:从化合价来看,SO₂ 既有氧化性又有还原性,但在反应中 SO₂ 通常表现为较强的还原性,可以被 O₂、X₂ 及其他一些强氧化剂(如 HNO₃、KMnO₄ 等)氧化。

④ 漂白性:能和某些有机色素(如品红)化合形成无色物质,但这种物质受热易分解而恢复到原来的颜色,因此可以利用该性质检验 SO₂ 气体。

5. 二氧化硫与酸雨的形成

(1) 酸雨:pH 小于 5.6 的降水,主要含硫酸、硝酸和其他一些有机酸。

(2) 酸雨的形成:



(3) 酸雨的危害:①土壤酸化,其中营养成分被酸溶解后流失;②植物生长所需的细菌无法存活,使农业减产;③腐蚀水泥、大理石,使钢铁生锈、建筑物受损;④危害人体健康。

(4) 酸雨的防治:①优先使用低硫燃料,如含硫量低的低硫煤和天然气等;②对煤和石油进行脱硫或对它们燃烧后形成的烟气在排放前除去硫的氧化物。



疑难分析

例 1 下列事实能说明硫元素的非金属性小于氯元素的是_____ (填编号)。

① 通常情况下硫单质为固体,氯单质为气体 ② S原子最外层有 6 个电子,而 Cl 原子最外层有 7 个电子 ③ H₂S 的稳定性小于 HCl ④ S、Cl₂ 分别与 Fe 或 Cu 单质反应时的产物分别为 FeS、FeCl₃ 和 Cu₂S、CuCl₂ ⑤ 在自然界中存在硫单质而不存在氯单质 ⑥ 硫有多种同素异形体而氯气没有 ⑦ Na 能在 Cl₂ 中安静燃烧,而 Na 与 S 混合研磨时甚至会发生爆炸 ⑧ H₂S + Cl₂ → 2HCl + S ⑨ 氯气与氢气混合光照时发生爆炸,而硫与氢气加热时才缓慢化合 ⑩ Cl 的原子核对最外层电子的吸引能力强于 S 的原子核对最外层电子的吸引能力

[解答] ③④⑧⑨⑩

[分析] 一般而言,元素的非金属性强弱体现在对外层电子的吸引能力上,吸引电子能力越强,则元素的非金属性越强;反之,则非金属性越弱。由此,可以从氧化还原得失电子的角度去理解,即:单质得电子能力越强,越易掌控外层电子,则氧化性越强。于是,本题可以转化为对 Cl₂ 和 S 两种单质氧化性强弱的比较。常见的非金属单质氧化性强弱的比较可以用以下几种方法考察:①与 H₂ 化合的难易程度;②气态氢化物的热稳定性强弱;③与同一金属反应时该金属化合价的变化;④最高价含氧酸的酸性;

⑤相互间形成二元化合物的化合价(显正价的元素非金属性弱于显负价的元素);⑥两种单质的相互置换。本题中S与H₂的化合需要持续加热,且为可逆反应(不能进行完全),而Cl₂和H₂可以在点燃或光照条件下迅速化合;H₂S的稳定性弱于HCl;与Fe反应分别生成的是FeCl₃、FeS;与Cu反应分别生成的是CuCl₂、Cu₂S;Cl₂可以将H₂S或Na₂S中的S置换出来等,这些事实都可以说明Cl₂的氧化性强于S,从而得出Cl的非金属性大于S。

例 2 下列说法正确的是()。

- (A) SO₂ 能使品红溶液、溴水和酸性 KMnO₄ 溶液褪色,是因为 SO₂ 具有漂白性
- (B) SO₂、Cl₂ 都可用于漂白物质,将等物质的量的两种气体同时作用于潮湿的有色物质时,可增强漂白效果
- (C) 活性炭使有色物质褪色是利用了碳单质的还原性,使有色物质发生了还原反应
- (D) SO₂ 使品红溶液褪色后,将褪色后的溶液加热,溶液重新变为红色

[解答] D

[分析] SO₂ 的漂白性是因为 SO₂ 和有色物质反应生成不稳定的物质;氯水的漂白性是利用 HClO 的强氧化性;活性炭的漂白性是利用其具有吸附作用;SO₂ 还有还原性,可以使溴水、酸性 KMnO₄ 溶液褪色。(A)选项,使溴水、酸性 KMnO₄ 溶液褪色是因为 SO₂ 的还原性,故(A)选项错误;(B)选项,当 SO₂ 与 Cl₂ 按 1:1 通入时,发生反应:SO₂+Cl₂+2H₂O→2HCl+H₂SO₄,失去了漂白性,故(B)选项错误;(C)选项,活性炭的吸附作用使有色物质褪色,故(C)选项错误;(D)选项,由于 SO₂ 与品红生成的无色物质不稳定,受热时又生成了品红,故又变为红色,故(D)选项正确。

例 3 用如图 5-1 所示实验装置进行物质性质的探究实验,已知: S₂O₃²⁻+2H⁺→S↓+SO₂↑+H₂O。下列说法不合理的是()。

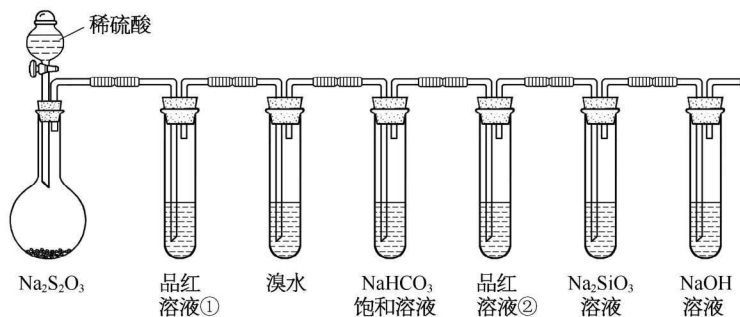


图 5-1

- (A) 若品红溶液①褪色,则说明产物中含有 SO₂
- (B) 若溴水褪色,则说明 SO₂ 具有还原性
- (C) 若烧瓶中产生黄色浑浊和无色气泡,则说明 Na₂S₂O₃ 只作氧化剂
- (D) 若品红溶液②不褪色、Na₂SiO₃ 溶液中出现白色浑浊,则说明 H₂SO₃ 比 H₂CO₃ 的酸性强

[解答] C

[分析] (A)选项,SO₂ 能使品红溶液褪色;(B)选项,SO₂ 使溴水褪色表现还原性;(C)选项,此反

应中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既作氧化剂又作还原剂；(D)选项，品红溶液②不褪色说明无 SO_2 ， Na_2SiO_3 溶液中出现白色浑浊说明通入了 CO_2 ，依据强酸制弱酸的原理说明 H_2SO_3 比 H_2CO_3 的酸性强。

例 4 图 5-2 是检验气体性质的实验装置。向装置中缓慢通入气体 X，若关闭活塞 K，品红溶液无变化、澄清石灰水变浑浊；若打开活塞 K，品红溶液褪色。据此判断，气体 X 和液体 Y 可能是()。

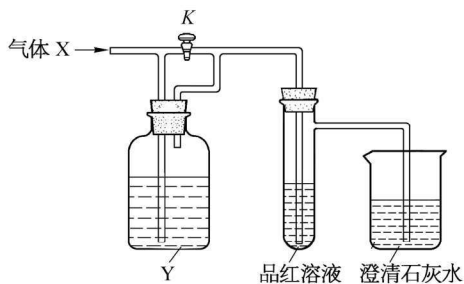


图 5-2

选项 物质	(A)	(B)	(C)	(D)
X	H_2S	SO_2	CO_2	Cl_2
Y	浓硫酸	NaHCO_3 饱和溶液	Na_2SO_3 溶液	NaHSO_3 溶液

[解答] B

[分析] 关闭活塞 K，向装置中缓慢通入气体 X 时，品红溶液不褪色，澄清石灰水变浑浊，所以气体 X 通过液体 Y 后有气体 CO_2 生成，而无 SO_2 ，排除(A)(D)选项；而打开活塞 K 时，品红溶液褪色，说明气体 X 本身就能使品红溶液褪色，只有(B)选项符合。

例 5 某化学兴趣小组为探究 SO_2 的性质，按如图 5-3 所示装置进行实验。

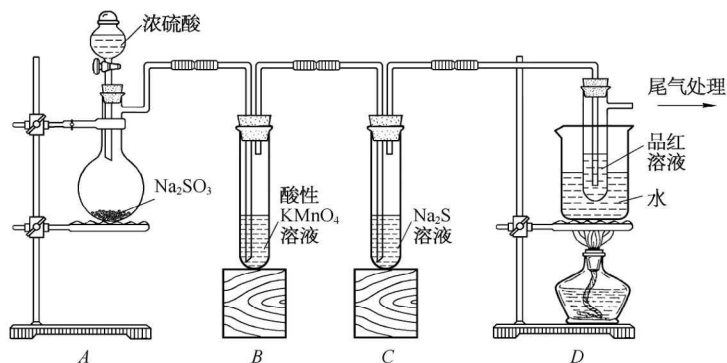


图 5-3

请回答下列问题。

(1) 装置 A 中盛放 Na_2SO_3 的仪器名称是_____，其中发生反应的化学方程式为_____。

(2) 实验过程中,装置 B、C 中产生的现象分别是_____、_____,这些现象分别说明 SO₂ 具有的性质是_____和_____;装置 B 中发生反应的离子方程式为_____。

(3) 装置 D 的目的是探究 SO₂ 与品红溶液作用的可逆性,请写出实验操作及现象:_____。

(4) 尾气可采用_____溶液吸收。

[解答] (1) 蒸馏烧瓶 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 溶液由紫红色变为无色 无色溶液中出现黄色浑浊 还原性 氧化性 $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (3) 品红溶液褪色后,关闭分液漏斗的旋塞,点燃酒精灯加热,品红溶液恢复为红色 (4) NaOH(答案合理即可)

[分析] 解答本题注意以下两点:①SO₂ 与酸性 KMnO₄ 溶液反应表现还原性,与 Na₂S 溶液反应表现氧化性;②检验 SO₂ 与品红溶液作用的可逆性时要先停止通 SO₂,再加热。

本题考查了 SO₂ 的制备及性质,以及化学实验的基本操作。

(1) 常见的烧瓶有:圆底烧瓶、平底烧瓶和蒸馏烧瓶,图 5-3 装置 A 中带支管的为蒸馏烧瓶。

(2) SO₂ 因有还原性,能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色,离子方程式为: $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 。SO₂ 能与 -2 价的硫离子反应生成硫沉淀,体现氧化性。

(3) SO₂ 与品红溶液作用的可逆性指:SO₂ 使品红溶液褪色,加热后品红溶液又恢复红色,注意实验操作中品红溶液褪色后要关闭分液漏斗的旋塞。

(4) SO₂ 为酸性气体,一般用碱性溶液吸收,也可用酸性 KMnO₄ 溶液等强氧化性溶液吸收。

例 6 工业上常利用含硫废水生产 Na₂S₂O₃ · 5H₂O,实验室可用如图 5-4 所示的装置(略去部分夹持仪器)模拟生产过程。

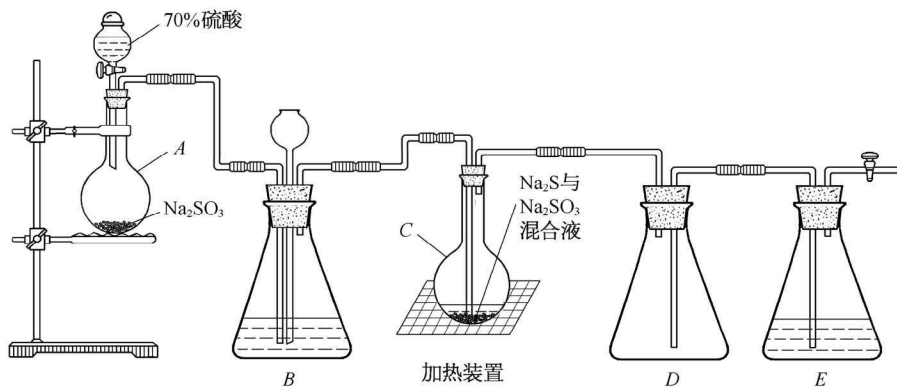
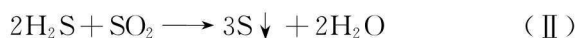
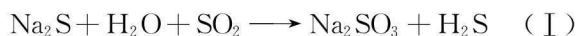


图 5-4

烧瓶 C 中发生反应如下:



(1) 仪器组装完成后,关闭两端活塞,向装置 B 中的长颈漏斗内注入液体至形成一段液柱,若_____,则整个装置气密性良好。装置 D 的作用是_____。装置 E 中为_____溶液。

(2) 为提高产品纯度,应使烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 恰好完全反应,则烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 物质的量之比为_____。

(3) 装置 B 的作用之一是观察 SO_2 的生成速率,其中液体的最佳选择是_____ (填编号)。

(A) 蒸馏水

(B) 饱和 Na_2SO_3 溶液

(C) 饱和 NaHSO_3 溶液

(D) 饱和 NaHCO_3 溶液

实验中,为使 SO_2 缓慢进入烧瓶 C,采用的操作是_____。已知反应(III)相对较慢,则烧瓶 C 中反应达到终点的现象是_____。反应后期可用酒精灯适当加热烧瓶 A,实验室用酒精灯加热时必须使用石棉网的仪器还有_____ (填编号)。

(A) 烧杯

(B) 蒸发皿

(C) 试管

(D) 锥形瓶

(4) 反应终止后,烧瓶 C 中的溶液经蒸发浓缩、冷却结晶即可析出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,其中可能含有 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 等杂质。利用所给试剂设计实验,检测产品中是否存在 Na_2SO_4 ,简要说明实验操作、现象和结论:_____。(已知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 遇酸易分解: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,供选择的试剂:稀盐酸、稀硫酸、稀硝酸、 BaCl_2 溶液、 AgNO_3 溶液)

[解答] (1) 液柱高度保持不变 防止倒吸 NaOH (合理即可) (2) 2 : 1
(3) C 控制滴加硫酸的速度 溶液变澄清(或浑浊消失) A、D (4) 取少量产品溶于足量稀盐酸,静置,取上层溶液(或过滤,取滤液),滴加 BaCl_2 溶液,若出现沉淀则说明含有 Na_2SO_4 杂质(合理即可)

[分析] (1) 该实验装置气密性检查的原理是利用装置和液体封住一部分气体,向长颈漏斗中注入液体时,使得装置中的气体压强稍大于大气压,故在长颈漏斗的长颈中形成液柱,若装置气密性良好,则装置内压强不变,液柱高度保持不变。若装置 E 中的液体倒吸,装置 D 可起到缓冲作用,防止液体倒吸入装置 C 中。装置 E 的作用是吸收尾气,吸收可能逸出的 SO_2 和 H_2S ,这两种气体为酸性气体,故可采用 NaOH 溶液吸收。

(2) 将已知的三个化学方程式(I)~(III)进行“处理”, $(\text{I}) \times 2 + (\text{II}) + (\text{III}) \times 3$ 得新的化学方程式: $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,故为使 Na_2S 和 Na_2SO_3 恰好完全反应,烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为 2 : 1。

(3) 蒸馏水会溶解 SO_2 ,饱和 Na_2SO_3 溶液与 SO_2 反应生成 NaHSO_3 ,饱和 NaHCO_3 溶液与 SO_2 反应生成 CO_2 ,饱和 NaHSO_3 溶液与 SO_2 不反应,故(C)选项正确。装置 B 中 SO_2 的进入速率取决于装置 A 中 SO_2 的生成速率,因此控制硫酸的滴加速度可达到控制 SO_2 生成速率的目的。烧杯和锥形瓶的底部面积较大,用酒精灯加热时,容易导致其受热不均匀而炸裂;而试管底面积较小,可以完全被酒精灯火焰包围,不会出现受热不均匀的现象;蒸发皿可直接加热。

(4) 由已知信息可知, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 与酸反应生成 SO_2 和 S 而脱离溶液体系, Na_2SO_3 与酸反应生成 SO_2 而脱离溶液体系,故加酸后, Na_2SO_4 电离出的 SO_4^{2-} 在溶液中,可以通过检验 SO_4^{2-} 达到检验产品中是否含有 Na_2SO_4 的目的。

例 7 常温下, H_2S 与 O_2 混合气体共 100 L, 点燃后充分反应并恢复到原来温度。回答以下问题:

- (1) 若起始时 H_2S 体积为 10 L, 则反应后容器内的气体成分是_____。
- (2) 若起始时 H_2S 体积为 80 L, 则反应后容器内的气体成分是_____。
- (3) 设起始时 O_2 的体积为 x L, 讨论剩余气体体积 V 和 x 的关系式。
- (4) 若剩余气体体积为 25 L, 求起始 H_2S 与 O_2 的体积。

[解答] (1) O_2 、 SO_2 (2) H_2S (3) 当 $0 < x \leq 33.3$ 时, $V = -3x + 100$; 当 $33.3 \leq x < 100$ 时, $V = 1.5x - 50$ (4) ① H_2S : 75 L、 O_2 : 25 L 或 ② H_2S : 50 L、 O_2 : 50 L

[分析] (1)和(2)可以根据 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 判断反应物的过量或少量, 从而利用少量的反应物计算得到。(1)中 O_2 过量, 剩余气体是 O_2 、 SO_2 ; (2)中 H_2S 过量。注意到温度是常温, 所以 H_2O 是液体, 此处不考虑。

(3) 可以用图像法着手解决问题, 从化学方程式看, 在 H_2S 和 O_2 的反应比为 2:1 和 2:3 时恰好反应, 此时可以计算得知剩余气体分别为 0 和 40 L。在直角坐标系上作图可以得到如图 5-5 所示的图像。由此可以求得 V 和 x 的关系式。当 $0 < x \leq 33.3$ 时, $V = -3x + 100$; 当 $33.3 \leq x < 100$ 时, $V = 1.5x - 50$ 。

(4) 从(3)的图像可以发现, 当剩余气体体积为 25 L 时, 有两解, 分别代入(3)中的两个关系式可以解得 ① H_2S : 75 L、 O_2 : 25 L 或 ② H_2S : 50 L、 O_2 : 50 L。

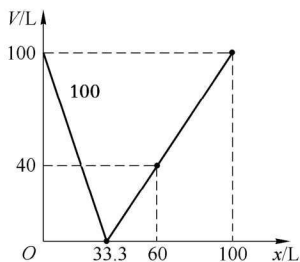


图 5-5



达标练习

一、选择题(每小题只有 1 个正确选项)

1. 为改善空气质量而启动的“蓝天工程”得到了全民支持。下列措施不利于“蓝天工程”建设的是()。
 - (A) 推广使用燃煤脱硫技术, 防治 SO_2 污染
 - (B) 加大石油、煤炭的开采力度, 增加化石燃料的供应量
 - (C) 研制开发燃料电池汽车, 减少机动车尾气污染
 - (D) 实施绿化工程, 防治扬尘污染
2. 不能说明氧的非金属性比硫强的事实是()。
 - (A) H_2O 的热稳定性强于 H_2S
 - (B) H_2S 水溶液露置于空气中变浑浊
 - (C) H_2O 是液体, H_2S 常温下是气体
 - (D) O_2 和 H_2 化合比 S 和 H_2 化合容易
3. 下列化合物可由两种单质直接化合得到的是()。
 - (A) SO_2
 - (B) Fe_2S_3
 - (C) CuS
 - (D) FeCl_2
4. 下列事实中, 不能说明硫的非金属性比氯弱的事实是()。
 - (A) 在 H_2S 溶液中通入 Cl_2 有单质生成
 - (B) 氯的最高正价为 +7, 而硫为 +6
 - (C) H_2S 气体在 300°C 受热分解而 HCl 气体在 1000°C 分解

- (D) 硫粉和铁粉共热生成 FeS , 而铁丝在 Cl_2 中燃烧生成 FeCl_3
5. 下列叙述中, 错误的是()。
- (A) 消除散落在地面的汞滴的方法是撒上硫粉
(B) 铜丝擦亮后, 伸入硫蒸气中, 产物是 CuS
(C) 可以用 CS_2 浸泡的方法除去附在玻璃器皿上的硫
(D) 可以用加热浓 NaOH 溶液的方法除去附在试管壁上的硫
6. 取 8 g 硫粉和 28 g 铁粉混合均匀, 隔绝空气加热, 将反应后的固体放入足量稀硫酸中, 放出的气体干燥后在标准状况下的体积为()。
- (A) 5.6 L (B) 11.2 L (C) 16.8 L (D) 2.8 L
7. 硫与烧碱溶液共热可生成 Na_2S 、 Na_2SO_3 和水, 该反应中被氧化的硫与被还原的硫比较, 下列说法正确的是()。
- ① 质量比为 2 : 1 (2) 物质的量比为 2 : 1
③ 质量比为 1 : 2 (4) 物质的量比为 1 : 2
- (A) ①③ (B) ②④ (C) ①② (D) ③④
8. 下列化学反应中, 能够说明氯气的氧化性比硫的氧化性强的是()。
- (A) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{HCl} + \text{S} \downarrow$
(B) $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeSO}_4 \longrightarrow 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{FeCl}_3$
(C) $2\text{HCl} + \text{FeS} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
(D) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow + 2\text{HCl}$
9. 在标准状况下, 将 50 mL H_2S 和 60 mL O_2 混合引燃, 待反应完全后, 恢复至标准状况下, 此时生成 SO_2 的体积为()。
- (A) 40 mL (B) 35 mL (C) 45 mL (D) 110 mL
10. 欲除去 H_2S 气体中少量的 HCl , 应使气体通过()。
- (A) 饱和 NaHCO_3 溶液 (B) 饱和 Na_2S 溶液
(C) 饱和 NaHS 溶液 (D) NaOH 溶液
11. 下列试剂可以确定某无色混合气体中一定含有 SO_2 和 CO_2 的是()。
- ① 石灰水 ② 品红溶液 ③ 溴水 ④ KMnO_4 酸性溶液
- (A) ④① (B) ③① (C) ①② (D) ②④①
12. SO_2 通入下列溶液中, 不发生反应的是()。
- (A) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (B) 稀硫酸 (C) H_2O (D) H_2S
13. 两份质量均为 1 g 的硫粉, 分别使之与足量的氢气和氧气完全反应, 将产生的含硫化合物混合, 最终可得硫的质量是()。
- (A) 0.5 g (B) 1 g (C) 1.5 g (D) 2 g
14. 一张浸润了溴水的滤纸挂在 SO_2 气体中, 它由黄色变成无色, 这是因为()。
- (A) SO_2 漂白了滤纸
(B) SO_2 与 Br_2 化合成一种无色化合物
(C) 反应放热使溴挥发

- (D) Br_2 被 SO_2 还原成无色的 Br^-
15. 在标准状况下,将 a mol H_2S 和 b mol O_2 混合充分燃烧后,两反应物都没有剩余,得到三种产物(S 、 SO_2 和 H_2O),则下列判断不正确的是()。
- (A) 产生的 SO_2 是 $(b-0.5a)$ mol
 (B) 反应后生成水的质量为 $18a$ g
 (C) $3a > 2b > a$
 (D) 反应后氧化产物的质量为 $(16a-32b)$ g
16. 将等物质的量的 SO_2 和 Cl_2 混合后通入含有品红和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液里,发生的现象是()。
- ① 溶液很快褪色 ② 溶液不褪色 ③ 有沉淀生成 ④ 溶液仍然呈透明
- (A) 仅①和④ (B) 仅①和③
 (C) 仅②和③ (D) 仅②和④
17. 将一定量铁粉和硫粉的混合物共热,充分反应后冷却,再加入足量稀硫酸,得到标准状况下的气体 11.2 L,则原混合物的组成可能是(n 代表物质的量)()。
- (A) $n(\text{Fe}) < n(\text{S})$,总质量等于 44 g (B) $n(\text{Fe}) > n(\text{S})$,总质量等于 44 g
 (C) $n(\text{Fe}) = n(\text{S})$,总质量大于 44 g (D) $n(\text{Fe}) > n(\text{S})$,总质量小于 44 g
18. 常温下,向 20 L 真空密闭容器中通入 a mol H_2S 和 b mol SO_2 (a 和 b 都是正整数,且 $a \leq 5, b \leq 5$),反应完全后,容器内气体可能达到的最大密度约是()。
- (A) 24.5 g/L (B) 14.4 g/L
 (C) 8 g/L (D) 5.1 g/L
19. 现有① S 、② SO_2 、③ S^{2-} 、④ SO_3^{2-} 、⑤ Cl_2 、⑥ Cl^- 、⑦ H^+ 、⑧ H_2S 共八种微粒,在化学反应中不可能既显氧化性又显还原性的是()。
- (A) ①②③④ (B) ③⑥⑦
 (C) ③⑥⑦⑧ (D) ③⑥⑧
20. 在含 0.1 mol NaOH 的烧碱溶液中,通入 1.68 L(标准状况) H_2S 气体后,在溶液中存在的溶质是()。
- (A) Na_2S 和 NaHS (B) Na_2S 和 NaOH
 (C) Na_2S (D) NaHS
21. 已知 SO_2 与氯水反应生成硫酸和盐酸。现有一瓶无色气体,可能含有 HCl 、 H_2S 、 CO_2 、 HBr 和 SO_2 中的一种或几种,将其通入氯水中,得到无色透明的溶液,把溶液分成两份,向一份中加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀;向另一份中加入硝酸酸化的 AgNO_3 溶液,也产生白色沉淀。现有以下结论:
- ① 原气体中肯定有 SO_2 ② 原气体中可能有 SO_2 ③ 原气体中肯定无 H_2S 、 HBr
 ④ 不能确定原气体中是否有 HCl ⑤ 原气体中肯定无 CO_2 ⑥ 原气体中肯定有 HCl
- 其中正确的是()。
- (A) ①③④ (B) ①④⑤
 (C) ①③⑥ (D) ①③⑤⑥