



新精活实展平台 翱翔高飞圆梦想

高考领航

高效课堂学案

■ 主编 李成民

GKLT H

化学
必修 1

成绩怎么提高?



电子科技大学出版社

梦想 倾情巨献
Mengxiang

高考领航 为梦想助推力量



希望从这里开始.....
HOPE TO START HERE

一书在手 全程无忧

在高中三年里，酸甜苦辣样样俱全，悲笑泣乐时时存在，语音袅袅，意犹未尽。高考领航愿用不断超越的执著信念，陪伴您走过这段非凡旅程，圆满您的大学梦想，成就您的人生辉煌！

品质是高考领航的座右铭，创新是高考领航的恒动力。专家名师编写，打造出扛鼎中国教辅书业的力作，为复习备考注入无穷动力。可编辑教学课件光盘；一课一练，活页课时作业；模拟考场应试体验，单元质量评估；解疑释惑，详解答案……一项项凝聚着高考领航殚精竭虑的智慧，见证了高考领航永无止境的突破，更为您的逐梦之旅带来无限精彩与感动。

图书在版编目(CIP)数据

高考领航. 化学. 1 : 必修 / 李成民主编. -- 成都
: 电子科技大学出版社, 2012.6
ISBN 978-7-5647-1213-6

I. ①高… II. ①李… III. ①中学化学课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第133172号

高考领航 化学 必修1

李成民主编

出版 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑 岳 慧
责任编辑 岳 慧
主 页 www.uestcp.com.cn
电子邮件 uestcp@uestcp.com.cn
发 行 新华书店经销
印 刷 山东梁山印刷有限公司
成品尺寸 210mm×297mm 印张 6 字数 242千字
版 次 2012年6月第一版
印 次 2012年6月第一次印刷
书 号 ISBN 978-7-5647-1213-6
定 价 28.80元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本书如有破损、缺页、装订错误、请与我社联系。



让学习与快乐相伴!
伴您轻松步入求知之旅……

CONTENTS 目录

第一章 从实验学化学	(1)
第一节 化学实验基本方法	(1)
第1课时 化学实验安全 过滤和蒸发	(1)
第2课时 蒸馏、萃取和分液	(5)
第二节 化学计量在实验中的应用	(8)
第1课时 物质的量及其单位——摩尔	(9)
第2课时 气体摩尔体积	(11)
第3课时 物质的量在化学实验中的应用	(13)
第4课时 有关物质的量浓度的计算	(17)
本章知识整合	(20)
第二章 化学物质及其变化	(23)
第一节 物质的分类	(23)
第二节 离子反应	(26)
第1课时 酸、碱、盐在水溶液中的电离	(26)
第2课时 离子反应及其发生的条件	(29)
第三节 氧化还原反应	(31)
第1课时 氧化还原反应的概念	(31)
第2课时 氧化剂和还原剂	(34)
本章知识整合	(37)

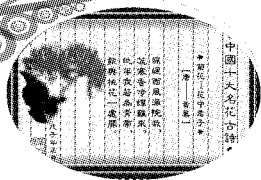
让学习与快乐相伴!
伴您轻松步入求知之旅……



目录 CONTENTS

第三章 金属及其化合物	(39)
第一节 金属的化学性质	(39)
第1课时 金属与非金属、酸、水的反应	(39)
第2课时 铝与氢氧化钠溶液的反应	(42)
第二节 几种重要的金属化合物	(45)
第1课时 钠的重要化合物	(45)
第2课时 铝的重要化合物	(49)
第3课时 铁的重要化合物	(52)
第三节 用途广泛的金属材料	(55)
本章知识整合	(58)
第四章 非金属及其化合物	(62)
第一节 无机非金属材料的主角——硅	(62)
第1课时 二氧化硅和硅酸	(62)
第2课时 硅酸盐和单质硅	(64)
第二节 富集在海水中的元素——氯	(67)
第1课时 氯气的性质	(67)
第2课时 Cl_2 的实验室制法、 Cl^- 的检验、卤素	(70)
第三节 硫和氮的氧化物	(73)
第1课时 二氧化硫和三氧化硫	(73)
第2课时 二氧化氮、一氧化氮及酸雨	(76)
第四节 氨 硝酸 硫酸	(79)
第1课时 氨和铵盐	(79)
第2课时 硫酸和硝酸的氧化性	(83)
本章知识整合	(86)

第一章



从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

学习目标

1. 了解有关化学实验安全常识

2. 掌握过滤、蒸发、蒸馏、萃取等分离混合物的方法
3. 掌握 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等离子检验的原理和方法

第1课时 化学实验安全 过滤和蒸发

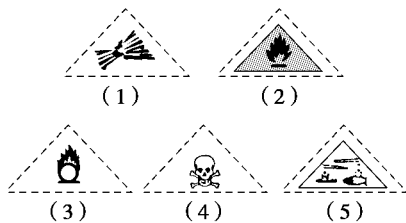
课前自学导引

一、化学实验安全

1. 实验中的安全注意事项

- (1) 遵守实验室规则。
- (2) 了解_____措施。
- (3) 掌握正确的_____。
- (4) 重视并逐步熟悉_____和_____的处理方法。

2. 熟悉常用危险化学品的标志



图(1)为_____标志;图(2)为_____标志;图(3)为_____标志;图(4)为剧毒品标志;图(5)为_____标志。

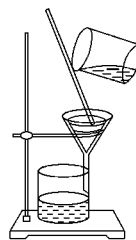
二、混合物的分离和提纯

1. 过滤

- (1) 概念: 将_____与_____分离的一种方法。
- (2) 主要仪器及用品

(3) 装置图:

- 一贴: _____ 紧贴 _____
二低: ① _____ 低于 _____
② _____ 低于 _____
三靠: ① _____ 紧靠 _____
② _____ 紧靠 _____
③ _____ 紧靠 _____



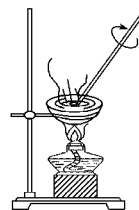
2. 蒸发

- (1) 概念: 分离溶于溶剂中的固体溶质的一种方法。
- (2) 主要仪器及用品

(3) 装置图:

- ① 液体的体积不可超过蒸发皿的 $\frac{2}{3}$
- ② 蒸发过程中要不断_____
- ③ 当_____时, 停止加热, 用_____

蒸干

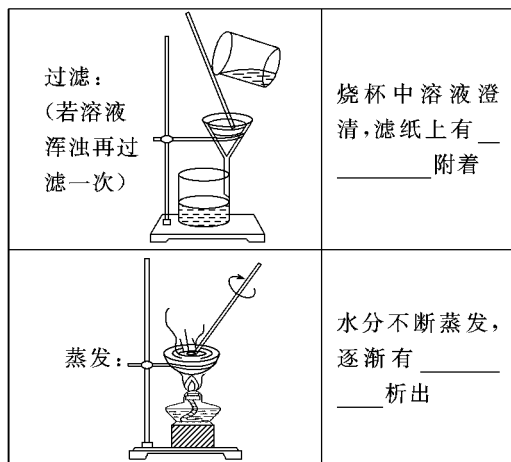


3. 粗盐的提纯

- (1) 除去粗盐中的泥沙等不溶性杂质

实验步骤

操作步骤	现象
溶解: 约 12 mL 水 4 g 粗盐	粗盐_____, 溶液呈现_____



上述操作均用到玻璃棒, 其作用依次是: ① _____, 加速溶解; ② _____; ③ _____。防止液体飞溅。

(2) 粗盐中可溶性杂质的除去

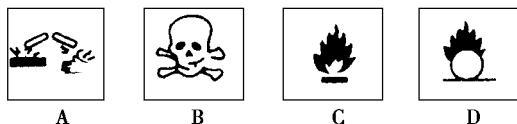
杂质	加入的试剂	发生反应的化学方程式
硫酸盐	_____	_____
MgCl ₂	_____	_____
CaCl ₂	_____	_____
多余的 NaOH、Na ₂ CO ₃	适量 _____	_____

4. SO₄²⁻ 的检验:

待测液: 先加入 _____, 再滴入 _____ 溶液, 若出现 _____, 证明溶液中含 _____。

自学效果 诊断

1. 在盛放酒精的试剂瓶的标签上应印有的警示标志是 ()



2. 进行化学实验必须注意安全, 下列说法不正确的是 ()

- A. 点燃氢气前要检验氢气的纯度, 以免发生爆炸
- B. 熄灭酒精灯时用嘴吹灭
- C. CO 气体有毒, 处理 CO 尾气时可将其点燃, 转化为无毒的 CO₂
- D. 不慎将水银洒落在地面上, 应立即用硫粉覆盖

3. 下列实验操作中: ①过滤; ②蒸发; ③溶解; ④取液体试剂;

⑤取固体试剂, 一定要用到玻璃棒的是 ()

- A. ①②③
- B. ④⑤
- C. ①④
- D. ①③⑤

要点 疑难 突破

要点一 已知两边及一边的对角解三角形

1. 化学实验常见事故的处理方法

意外事故	处理方法或预防措施
创伤急救	用药棉清理伤口, 用双氧水擦洗, 再用创可贴外敷
烫伤和烧伤	药棉浸 75% 酒精轻涂伤处, 再涂烫伤药膏
眼睛灼伤	用大量水冲洗, 边洗边眨眼。若为碱烧伤, 再用 2% 硼酸溶液淋洗; 若为酸烧伤, 再用 3% NaHCO ₃ 溶液淋洗
酸洒在皮肤上	立即用大量水冲洗 (皮肤上不慎洒上浓硫酸, 不得先用水冲洗, 而要用干布擦, 再用水冲洗), 然后涂上 3% ~ 5% NaHCO ₃ 溶液
碱洒在皮肤上	用大量水冲洗, 再涂上硼酸溶液
液溴、苯酚洒在皮肤上	用酒精擦洗
水银洒在桌面上	撒上硫粉进行处理
着火处理	①酒精及有机物燃烧, 小面积着火时, 迅速用湿布或沙子盖灭 ②金属钾、钠、镁着火, 立即用沙子盖灭 ③电器着火, 应迅速切断电源, 再用四氯化碳或二氧化碳灭火器灭火
严重受伤	拨打急救电话 120
严重火灾	拨打火警 119

2. 实验操作时, 加强“六防”意识, 防止事故发生

六防内容	可能引起事故的操作	采取的措施
防爆炸	点燃可燃性气体 (如 H ₂ 、CO、CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、C ₂ H ₂ 等)	点燃前要先检验气体的纯度
	用 CO、H ₂ 还原 Fe ₂ O ₃ 、CuO 等	应先通入 CO 或 H ₂ , 再在装置尾部收集气体检验纯度, 若尾部气体纯净, 确保空气已排尽, 方可对装置加热

防暴沸	加热液体混合物特别是沸点较低的液体混合物	在混合液中加入碎瓷片
	浓硫酸与水的混合	应注意将浓硫酸沿器壁慢慢加入水中,边加边搅拌,冷却
防失火	可燃性物质遇到明火	可燃性物质一定要远离火源
防中毒	制取有毒气体;误食重金属盐类等	制取有毒气体要有通风设备;剧毒、强腐蚀性药品应密封单独存放在冷暗处
防倒吸	加热法制取并用排水法收集气体或吸收溶解度较大的气体时	先将导管从水中取出,再熄灭酒精灯;在有多组加热的复杂装置中,要注意熄灭酒精灯的顺序,必要时加装安全防倒吸装置
防污染	对环境有污染的物质的制取	有毒物质应处理后排放,如 CO 气体进行点燃处理

要点二 混合物的分离及粗盐的提纯

1. 分离和提纯的区别

(1) 分离:通过适当的方法,把混合物中的几种物质分离的操作。

(2) 提纯:通过适当方法,把混合物中的杂质除去,得到纯净物质(摒弃杂质)的操作。

(3) 分离和提纯的原则及注意事项

基本原则

- ① 不增(不引入新杂质)
- ② 不减(不减少被提纯物)
- ③ 易分离(被提纯物与杂质易分离)
- ④ 易复原(被提纯物易复原)

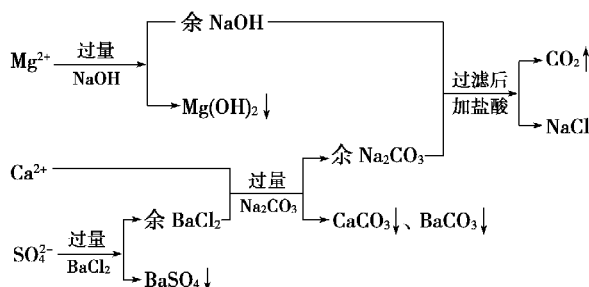
注意事项

- ① 除杂试剂需过量
- ② 过量试剂需除尽
- ③ 去除多种杂质时要考虑加入试剂的顺序
- ④ 选择最佳的除杂途径

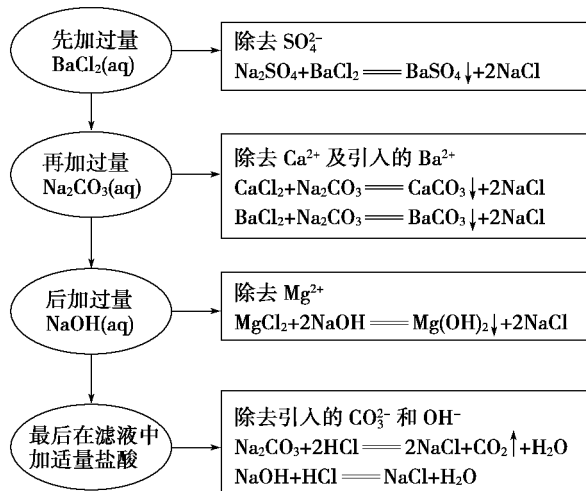
物质的分离与提纯目的不同,但所遵循的原则与实验操作却非常相似。

2. 粗盐的提纯

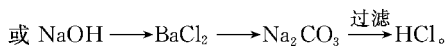
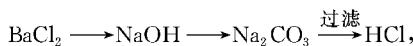
(1) 除去粗盐中可溶性杂质的原理



(2) 除杂试剂的加入顺序及原理:



上述化学试剂加入的先后顺序,还可设计为



关键: Na_2CO_3 必须在 BaCl_2 之后,过滤后滤液中再加盐酸。

要点三 硫酸根离子的检验

1. SO_4^{2-} 的检验,要注意排除 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 的干扰。当溶液中可能存在 SO_3^{2-} 时,应选用盐酸酸化的氯化钡溶液;当溶液中可能存在 Ag^+ 时,应选用硝酸酸化的硝酸钡溶液。

2. 正确的检验操作为:取被检溶液 $\xrightarrow[\text{酸化}]{\text{加过量盐酸}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{加 BaCl}_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀,说明被检溶液中含 SO_4^{2-} 。

典例精析 感悟

题型一 实验安全及基本操作

例 1 化学实验中安全意识是重要的科学素养,下列实验操作或事故处理操作中正确的是_____。

- A. 酒精灯不慎碰倒起火时可用水扑灭
- B. 将 CO 中毒者移至通风处抢救
- C. 不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,边洗边眨眼睛

D. 配制硫酸溶液时,可先在量筒中加入一定量的水,再在搅拌条件下加入浓 H_2SO_4

E. 被玻璃割伤手后,先取出伤口里的碎玻璃片,再用稀双氧水擦洗,然后敷药包扎

F. 做“氢气还原氧化铜”的实验时,先加热再通氢气

G. 拿燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯

【解析】 少量酒精失火应用湿抹布盖灭,大量酒精失火可用沙子盖灭,水与酒精互溶,若用水会加大着火面积。将 CO 中毒者移至通风处,可使其呼入新鲜空气,缓解体内组织缺氧。量筒不能用于配制溶液。氢气还原氧化铜时,应先通氢气再加热,否则可能会引起爆炸。拿燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯,容易失火。

【答案】 BCE

【跟踪训练】

1. 进行化学实验必须注意安全,下列说法正确的是()

A. 给试管内的液体加热,可使试管口对着自己,不能对准别人

B. 不慎将浓碱溶液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,然后涂上硼酸溶液

C. 酒精在实验台上燃烧时,用水浇灭火焰

D. 配制硫酸溶液时,可先在量筒中加入一定体积的水,再在搅拌下慢慢加入浓硫酸

题型二 过滤与蒸发

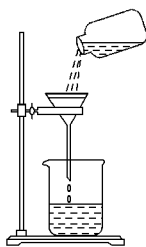
例 2 某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物,拟用如图所示操作进行过滤,操作上错误的地方有 ()

A. 4 处

B. 3 处

C. 2 处

D. 1 处



【解析】 本题错处:(1)漏斗下端未靠紧烧杯内壁;(2)未使用玻璃棒引流;答案为 C。

【答案】 C

【特别提醒】 过滤实验的操作要点是:一贴、二低、三靠,理解六个字的含义,掌握操作要点。

【跟踪训练】

2. (2010 年商洛高一检测)实验室制取氧气的反应为 $2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$, 反应后从剩余物中回收二氧化锰的操作顺序正确的是(已知 MnO_2 为黑色难溶于水的固体) ()

A. 溶解、过滤、蒸发、洗涤

B. 溶解、过滤、洗涤、干燥

C. 溶解、蒸发、洗涤、过滤

D. 溶解、洗涤、过滤、加热

题型三 物质的分离和提纯

例 3 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙,可将粗盐溶于水,然后进行下列 5 项操作:①过滤;②加过量 NaOH 溶液;③加适量盐酸;④加过量 Na_2CO_3 溶液;⑤加过量

$BaCl_2$ 溶液。正确的操作顺序是 ()

A. ⑤②④③① B. ④①②⑤③

C. ②⑤④①③ D. ①④②⑤③

【解析】 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 均可转化为不同的沉淀物质而除去。这里需要考虑两个问题,一是选用哪种试剂可使某离子沉淀最完全。如除去 Mg^{2+} ,可选 CO_3^{2-} 作沉淀剂,也可选 OH^- 作沉淀剂,两者比较,选 OH^- 较好。二是要保证杂质离子被除尽,所加试剂应过量。这样就出现除去了某离子,又带进了新的杂质的问题,所以在后续操作中还必须考虑除去前面操作中由于加入了过量试剂留下的杂质。如加过量的 $BaCl_2$ 溶液来除去 SO_4^{2-} 以后,带入的 Ba^{2+} 将和 Ca^{2+} 一起用 Na_2CO_3 溶液除去,过量的 OH^- 和 CO_3^{2-} 必须通过加适量的盐酸来除去。考虑到这一点,就可确定操作时加入试剂的顺序为: $BaCl_2 \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow HCl$ 或 $NaOH \rightarrow BaCl_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow HCl$,即 Na_2CO_3 必须在 $BaCl_2$ 之后,稀盐酸最后加入。答案为 C。

【答案】 C

【方法规律】 除杂的原则:

(1)选择合适的除杂试剂;

(2)试剂稍过量;

(3)不得引入新的杂质;

(4)复杂的除杂还应考虑试剂加入的顺序。

【跟踪训练】

3. 在“粗盐提纯”的实验中,蒸发时正确的操作是 ()

A. 把浑浊的液体倒入蒸发皿内加热

B. 开始析出晶体后用玻璃棒搅拌

C. 待水分完全蒸干后停止加热

D. 蒸发皿中出现大量固体时即停止加热

随堂基础巩固

1. (双选)假设你在夜间发现你家的厨房内发生燃气泄漏,你认为下列做法中不可取的是 ()

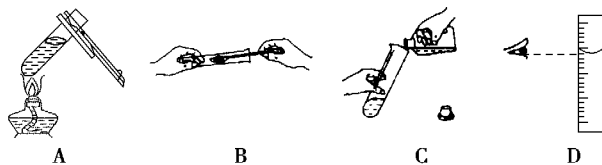
A. 当即在室内打电话向 110 求助

B. 在黑暗中去关掉气阀

C. 打开电灯观察险情

D. 唤醒家人或邻居帮助

2. 如图所示的实验操作不正确的是 ()



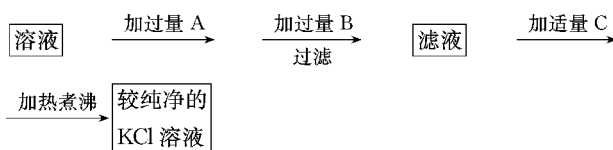
3. (双选)(2011 年曲阜师范大学附中高一测试)下列化学实验操作事故处理方法正确的是 ()

A. 不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,边洗边眨眼睛

B. 不慎将浓碱溶液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,然后涂上硼酸溶液

- C. 酒精灯着火时可用水扑灭
D. 氢氧化钠固体洒落到地板上立即用水冲洗
4. 下列实验操作中, 主要不是从安全因素考虑的是 ()
- A. 酒精灯在不使用时, 必须盖上灯帽
B. 给试管里的固体加热时, 试管口应略向下倾斜, 外壁干燥后再预热
C. 给试管里的液体加热时, 试管口应略向上倾斜(约 45° 角), 外壁干燥后再预热
D. 用氢气还原氧化铜时, 应先通一会儿氢气, 再加热氧化铜
5. 我们在生活、工农业生产中都可以用到物质分离的方法, 下列分离方法与过滤原理相同的是 ()
- A. 含有泥沙的浑水, 静置一会儿水沙分离, 可取得上层的水
B. 农村“扬谷”分离饱满的谷粒和干瘪的谷壳
C. 建筑工地上用铁筛把大小不同的沙粒分开
D. 淘米除去米中混有的小沙粒

6. 为了除去 KCl 溶液中少量的 MgCl_2 、 MgSO_4 , 可选用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 HCl 和 K_2CO_3 三种试剂, 按下图步骤操作:



(1) 写出三种试剂的化学式:

A _____, B _____, C _____。

(2) 填表:

	目的	有关化学方程式
加入过量 A		
加入过量 B		
加热煮沸		

第 2 课时 蒸馏、萃取和分液

课 前 自 学 导 引

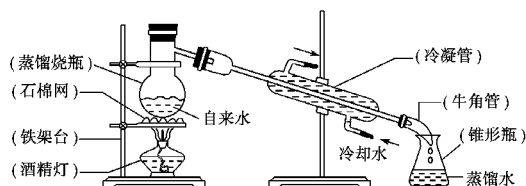
一、蒸馏

1. 原理

利用混合物中各组分的_____不同, 除去液态混合物中_____、_____或_____的杂质的方法。

2. 制取蒸馏水

(1) 仪器及装置图



(2) 实验操作

实验目的	实验操作	现象	结论
自来水中离子的检验	AgNO_3 溶液 自来水 (HNO_3 酸化)	出现不溶于稀 HNO_3 的 _____	自来水中含有 _____

水的提纯	蒸馏操作	_____ 中水沸腾, _____ 中无色液体凝结, 并通过 _____ 流入 _____ 中	锥形瓶中收集到无色液体
蒸馏水中杂质离子的检验	AgNO_3 溶液 蒸出液体 (HNO_3 酸化)	无明显现象	蒸馏水中 _____

二、萃取与分液

1. 原理

(1) 萃取

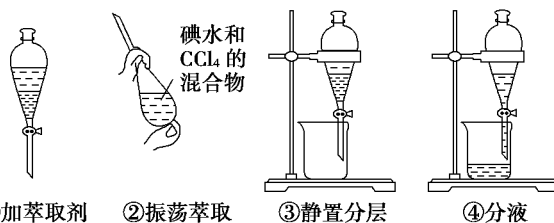
利用物质在 _____ 的溶剂里 _____ 的不同, 用一种溶剂把物质从它与另一种溶剂所组成的溶液里提取出来的方法。

(2) 分液

将 _____ 的液体分开的操作。

2. 主要仪器: _____、铁架台、烧杯。

3. 用四氯化碳萃取碘水中的碘



(1)加萃取剂

用量筒量取 10 mL 碘的饱和水溶液,倒入_____,然后
再注入 4 mL 四氯化碳,盖好玻璃塞,发现溶液分层。_____在下层。

(2)振荡萃取

用右手压住分液漏斗_____,左手握住_____部分,把分液漏斗倒转过来振荡,使两种液体充分接触。

(3)静置分层

将分液漏斗放在铁架台上静置,液体分层。上层为_____,无色;下层为_____,显_____色。

(4)分液

待液体分层后,将分液漏斗颈上的_____打开,或使塞上的_____(或_____)对准_____,再将分液漏斗下面的_____拧开,使下层液体沿_____流下。上层液体从分液漏斗_____倒出。

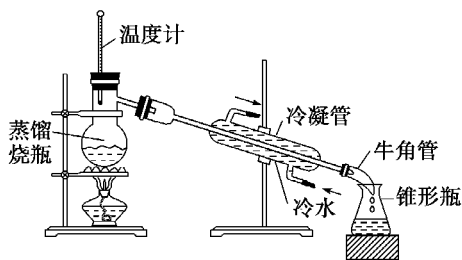
自学效果诊断

- (2010 年启东中学期中考试)水资源非常重要,海水淡化是海岛地区提供淡水的重要手段,所谓海水淡化是指除去海水中的盐分以获得淡水的工艺过程(又称海水脱盐),其方法较多,如反渗透法、电渗透法、离子交换法和压渗法等。下列方法中也可以用来进行海水淡化的是 ()
 - 过滤法
 - 蒸馏法
 - 分液法
 - 萃取法
- 现有三组溶液:①汽油和氯化钠溶液 ②39%的乙醇溶液 ③氯化钠和单质碘的水溶液,分离以上各混合液的正确方法依次是 ()
 - 分液、萃取、蒸馏
 - 萃取、蒸馏、分液
 - 分液、蒸馏、萃取
 - 蒸馏、萃取、分液
- 下列关于萃取的操作说法正确的是 ()
 - 从溴水中提取溴,可加入酒精作萃取剂
 - 萃取操作完成后,静置分液,上、下层液体均从下口放出
 - 用一种有机溶剂,提取水溶液中的某物质,静置分层后,“水层”应在上层
 - 萃取时,所加入的溶剂应与原溶剂互不相溶,且与溶质相互间不反应

要点疑难突破

要点一 蒸馏操作及注意事项

1. 实验装置



2. 注意的问题

- (1)装置的装配:由下往上,由左往右,先主后次。
- (2)气密性检查:连接好装置后,在冷凝管的出口处接一橡胶管,并将橡胶管置于水中,将烧瓶微热,若水中有气泡放出,表明装置不漏气。
- (3)温度计位置:蒸馏烧瓶的支管口处。
- (4)冷却水的流向:由下往上(与内管的冷凝液形成逆流)。
- (5)蒸馏烧瓶中所盛液体不能超过其容积的 2/3,也不能少于 1/3。
- (6)为防止暴沸可在蒸馏烧瓶中加入适量碎瓷片。
- (7)给蒸馏烧瓶加热时,不能直接加热,要垫上石棉网。

要点二 萃取和分液

1. 分液漏斗的使用

分液漏斗使用前必须检查是否漏液,方法是:在分液漏斗中注入少量的水,塞上瓶塞,倒置看是否漏水,若不漏,正立后把瓶塞旋转 180°,再倒置看是否漏水。

2. 萃取剂必须具备的三点性质

- (1)萃取剂和水互不相溶;
- (2)萃取剂和溶质不发生反应;
- (3)溶质在萃取剂中的溶解度远大于在水中的溶解度。

3. 分液操作的注意事项

- (1)振荡时,要不时旋开活塞放气,以防止分液漏斗内压强过大引起危险。
- (2)分液时要将玻璃塞打开,或使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔,保证漏斗内与外界大气相通,同时漏斗下端管口要紧贴烧杯内壁,从而使液体顺利流下。

(3)旋开活塞,用烧杯接收下层液体时,要注意待下层液体恰好流出时及时关闭分液漏斗的活塞,注意不能让上层液体流出,上层液体应从上口倒出。

4. 萃取与分液的区别

萃取与分液使用的主要仪器虽都为分液漏斗,但分液不一定要萃取,只要互不相溶的液体,即可用分液法分离。而萃取后的分离必然进行分液操作,分液后仍然是溶液,若要达到分离的目的须少量多次,要得到纯净物最后还要进行蒸馏操作。

【特别提醒】 分液既是萃取操作中的一个步骤,也是一个独立的分离混合物的方法,工业生产和实验室中经常利用萃取分液的方法分离提纯物质,如分离水和 CCl_4 的混合物时可用分液的方法。

要点三 常见离子的检验

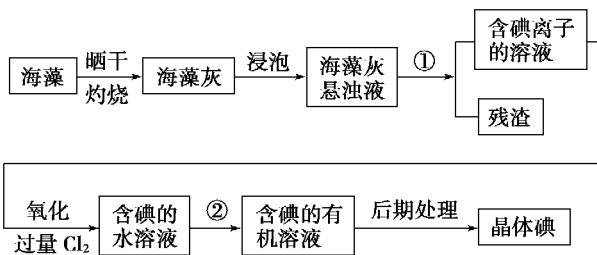
离子	操作、现象及结论
H^+	向待测液中加入紫色石蕊试液,溶液变红,证明溶液显酸性,有 H^+
OH^-	向待测液中加入酚酞试液,溶液变红,证明溶液显碱性,有 OH^-
CO_3^{2-}	向待测液中加入盐酸,产生的无色无味气体通入澄清石灰水产生白色沉淀,证明有 CO_3^{2-} 或 HCO_3^-
SO_4^{2-}	向待测液中加入稀盐酸,然后加入几滴 $BaCl_2$ 溶液,有白色沉淀产生,证明有 SO_4^{2-}
Cl^-	向待测液中加入几滴稀硝酸,然后加入几滴 $AgNO_3$ 溶液,有白色沉淀产生,证明有 Cl^-

【特别提醒】 通常中学阶段所学知识中难溶于稀 HNO_3 的白色沉淀是 $BaSO_4$ 和 $AgCl$ 。

典例精析 感悟

题型一 分离综合应用

例 1 实验室里从海藻中提取碘的流程图如下:



(1) 指出制取碘的过程中有关的实验操作名称:

① _____, ② _____。

(2) 灼烧海藻时,除需要三脚架外,还需要用到的仪器是 _____ (从下列仪器中选择所需的仪器,用标号字母填写在空白处)。

- A. 烧杯 B. 坩埚
C. 表面皿 D. 泥三角
E. 酒精灯 F. 干燥器

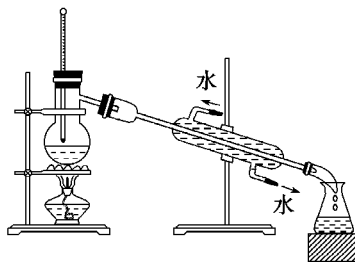
(3) 提取碘的过程中,可供选择的有机溶剂是 _____。理由是 _____。

(乙酸、甘油均可溶于水)。

- A. 甲苯、酒精 B. 四氯化碳、苯
C. 汽油、乙酸 D. 汽油、甘油

(4) 进行上述蒸馏操作时,使用水浴的原因是 _____。

(5) 从含碘的有机物溶液中提取碘和回收有机溶剂,还需要经过蒸馏,观察下列实验装置指出其错误之处,并指出正确操作。



【解析】 (1) 从流程图中可知,操作①是过滤,操作②是萃取和分液。(3) 根据萃取原理,要从含碘水溶液中萃取碘,所选萃取剂一定要和水互不相溶或很难相溶,且溶质在萃取剂中溶解度要比在水中大得多,而选项中,酒精、乙酸、甘油皆与水互溶,因此 B 项正确。(4) 利用水浴加热可使被加热物质受热均匀,温度不会超过 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 。(5) 检查实验装置的错误,要按实验进程逐一检查,通常是从左到右,自下而上。

【答案】 (1) ①过滤 ②萃取和分液 (2) BDE

(3) B 四氯化碳、苯与水互不相溶,且碘在这两种溶剂中的溶解度比在水中的大

(4) 使蒸馏烧瓶受热均匀、控制温度不超过 $100\text{ }^\circ\text{C}$

(5) ①温度计的水银球不应插入液体中,而应位于蒸馏烧瓶支管口处;②冷凝管进出水的方向错误,应下口进水,上口出水。

【跟踪训练】

1. (2010 年湛江高一检测) 下列实验操作中错误的是

()

- A. 蒸发操作时,应使混合物中的水分完全蒸干后,才能停止加热
B. 蒸馏操作时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶的支管口处
C. 分液操作时,分液漏斗中下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出
D. 萃取操作时,应选择有机萃取剂,且萃取剂的密度必须比水大

题型二 离子的检验

例 2 下列离子检验的方法正确的是 ()

- A. 向某溶液中加入硝酸银溶液,生成白色沉淀,说明原溶液中有 Cl^-
B. 向某溶液中加入氯化钡溶液,生成白色沉淀,说明原溶液中有 SO_4^{2-}

C. 向某溶液中加入氢氧化钠溶液,生成蓝色沉淀,说明原溶液中有 Cu^{2+}

D. 向某溶液中加入氯化钡溶液,生成白色沉淀,再加盐酸沉淀不溶解,说明原溶液中有 SO_4^{2-}

【解析】 A 中白色沉淀可能为 Ag_2SO_4 、 Ag_2CO_3 等;B 中白色沉淀可能为 AgCl ;C 中产生的蓝色沉淀只能是氢氧化铜,故原溶液中含有 Cu^{2+} ;D 中白色沉淀也可能为 AgCl 。

【答案】 C

【跟踪训练】

2. 某溶液中含有 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 两种溶质,欲证明其中 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 确实存在,选用的方案是先取少量的原溶液滴加过量的 _____,发现有气泡生成,再向其中加入 _____ 溶液,出现 _____,则可证明 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 确实存在。

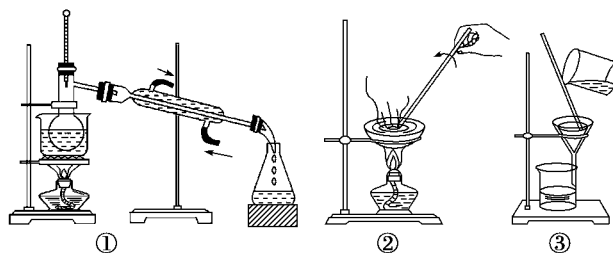
随堂基础巩固

- (2010 年青岛高一检测) 在溴水里加适量四氯化碳,振荡静置后,可观察到的现象是 ()
 - A. 无明显现象
 - B. 分层,上层液体呈橙红色
 - C. 分层,下层液体呈橙红色
 - D. 分层,下层是呈紫红色固体
- (2010 年商洛高一检测) 只用下列试剂中的一种就能鉴别 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2CO_3 、 K_2SO_4 三种溶液,则该试剂是 ()
 - A. KNO_3 溶液
 - B. 稀 H_2SO_4
 - C. NaOH 溶液
 - D. Na_2SO_4 溶液
- 下列混合物的分离方法不可行的是 ()
 - A. 互溶的液态混合物可用分液的方法分离
 - B. 互不相溶的液态混合物可用分液的方法分离

C. 沸点不同的液态混合物可用蒸馏的方法分离

D. 可溶于水的固体与难溶于水的固体形成的混合物可用溶解、过滤、蒸发的方法分离

4. 以下实验装置一般能用于分离物质的是 ()



- A. 只有①②
- B. 只有②③
- C. 只有①③
- D. ①②③

5. 下列选用的相关仪器符合实验要求的是 ()

A	B	C	D
存放氢氧化钠溶液	分离水和汽油	准确量取 9.50 mL 水	实验室收集 H_2

6. 回答下列问题:

(1) 分离沸点不同但又互溶的液体混合物,常用什么方法?

(2) 在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液里的某物质时,静置分层后,如果不知道哪一层液体是“水层”,试设计一种简便的判断方法。

_____。



第二节 化学计量在实验中的应用



学习目标

1. 了解物质的量的单位——摩尔,了解摩尔质量、气体摩尔体积、阿伏伽德罗常数和物质的量浓度的含义

2. 掌握物质的量、物质的质量、粒子数目、标准状况下气体体积之间的关系

3. 掌握配制一定物质的量浓度溶液的方法和应用

第1课时 物质的量及其单位——摩尔

课 前 自 学 导 引

一、物质的量

1. 物质的量

国际单位制中7个基本_____之一,它表示含有一定数目粒子的_____,符号为_____。

2. 物质的量的单位——摩尔

(1)定义:摩尔是_____,符号_____。

(2)标准:1 mol 粒子集体所含的粒子数与_____中所含的碳原子数相同,约为_____。例如:

1 mol H 含有 6.02×10^{23} 个_____, 1 mol H_2 含有 6.02×10^{23} 个_____。

(3)计量对象:_____,_____,_____,原子团、电子、质子、中子等所有_____。

3. 阿伏伽德罗常数

把_____叫做阿伏伽德罗常数,通常用_____表示,符号为_____。

4. 物质的量、阿伏伽德罗常数与粒子数(N)的关系

由 1 mol H_2O 含有 6.02×10^{23} 个_____, 0.5 mol H_2O 含有_____个 H_2O 分子。 1.204×10^{24} 个 H_2O 的物质的量为_____可推知 n 、 N_A 、 N 三者的关系为: $n = \frac{N}{N_A}$, $N = n \cdot N_A$ 。

二、摩尔质量

1. 思考

1 mol ^{12}C 中有 6.02×10^{23} 个碳原子,质量是 12 g, 1 mol N 有 6.02×10^{23} 个氮原子,质量是_____。

1 mol H_2SO_4 中有 6.02×10^{23} 个 H_2SO_4 分子,质量是_____。

1 mol Mg^{2+} 有 6.02×10^{23} 个镁离子,质量是_____。

2. 结论

1 mol 任何粒子的质量,以克为单位时,数值上都等于该物质的_____。

3. 摩尔质量

(1)概念:_____的物质所具有的质量。

(2)符号:_____。

单位:_____或_____。

(3)摩尔质量与相对式量的关系:

由 H_2O 的相对分子质量是_____,知 H_2O 的摩尔质量是_____;

Na 的相对原子质量是_____,知摩尔质量是_____。

结论:摩尔质量以 $g \cdot mol^{-1}$ 为单位时,在数值上与_____相等。

思考:(1)0.5 mol H_2O 的质量是_____ g。

(2)88 g CO_2 的物质的量是_____ mol。

4. 物质的量(n)、质量(m)、摩尔质量(M)的关系

$n = \frac{m}{M}$ 或 $m = n \cdot M$ 。

自 学 效 果 诊 断

- (2010年商洛高一检测)下列名词中,哪个名词不属于物理量 ()
A. 长度 B. 质量
C. 摩尔 D. 时间
- (2010年柳州高一检测)下列说法正确的是 ()
A. 2 mol 的大米 B. 0.1 mol 氢
C. 0.3 mol HCl D. 4 mol 的氧元素
- 下列说法正确的是 ()
A. 摩尔质量就等于对应物质的相对分(原)子质量
B. 摩尔质量就是物质相对分(原)子质量的 6.02×10^{23} 倍
C. HNO_3 的摩尔质量是 63 g
D. 6.02×10^{23} 个 N_2 和 6.02×10^{23} 个 H_2 的质量比等于 14 : 1

要 点 疑 难 突 破

要点一 物质的量、摩尔、阿伏伽德罗常数

1. 使用物质的量时应注意的问题

(1)物质的量是国际单位制中的七个基本物理量之一,“物质的量”四字是一个整体概念,不能拆开,也不能添字。如不能说“氢气的量”“硫酸的量”,而应说“氢气的物质的量”“硫酸的物质的量”。

(2)摩尔是物质的量的单位,以摩尔为单位量度的对象是微观粒子,如原子、分子、离子、中子、质子、电子,也可以是这些离子的特定组合,如构成 NaCl 晶体的基本单元是 Na^+ 和 Cl^- , 则每摩尔 NaCl 晶体含 1 mol Na^+ 和 1 mol Cl^- 。

(3)在使用摩尔表示物质的量时,应该用化学式指明粒子的种类,而不使用该粒子的中文名称。例如说“1 mol 氧”,是指 1 mol 氧原子,还是指 1 mol 氧分子,含义就不明确。又如说“1 mol 碳原子”,是指 1 mol ^{12}C , 还是指 1 mol ^{13}C , 含义也不明确。正确的表达应该是 1 mol O 或 1 mol O_2 。

2. 区别 mol 和 N_A

(1)阿伏伽德罗常数(N_A)

国际上规定,1 mol 粒子集体所含的粒子数与 0.012 kg ^{12}C 中所含的碳原子数相同,约为 6.02×10^{23} 。把 1 mol 任何粒子的粒子数叫做阿伏伽德罗常数,符号为 N_A , 通常用 $6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$ 表示。阿伏伽德罗常数是一个有单位(mol^{-1})的物理量,而不是一个数。

(2) 如何正确使用 mol 和 N_A

如 1 mol Fe 与足量稀 H_2SO_4 反应时, 失去电子的物质的量为 2 mol, 失去电子的数目为 $2N_A$ 。

要点二 摩尔质量与相对分子(或原子)质量

单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量。物质的摩尔质量(M)与 1 mol 物质的质量(m)以及物质的相对分子质量(M_r)是不同的, 如:

比较	含义	单位	实例
相对分子(或原子)质量	一个分子或原子的质量与 1 个 ^{12}C 质量的 $1/12$ 的比值	1	H_2O 的相对分子质量是 18
1 mol 物质的质量	1 mol 物质的实际质量	g	1 mol H_2O 的质量是 18 g
摩尔质量	单位物质的量的物质的质量	$g \cdot mol^{-1}$	H_2O 的摩尔质量是 $18 g \cdot mol^{-1}$

典例精析 感悟

题型一 考查阿伏伽德罗常数

例 1 设 N_A 表示阿伏伽德罗常数, 下列说法不正确的是 ()

- A. 醋酸的摩尔质量与 N_A 个醋酸分子的质量在数值上相等
- B. N_A 个氧气分子和 N_A 个氢气分子的质量比等于 16 : 1
- C. 2.4 g 镁变成镁离子时, 失去的电子数目为 $0.1N_A$
- D. 17 g NH_3 所含的原子数目为 $4N_A$, 所含的电子数目为 $10N_A$

【解析】 A 选项正确, 醋酸分子的摩尔质量为 60 g/mol, N_A 个醋酸分子的质量为 60 g; B 选项正确, N_A 个氧气分子和 N_A 个氢气分子的质量比等于 1 mol O_2 与 1 mol H_2 的质量比, 即 16 : 1; C 项不正确, 因为 $Mg \xrightarrow{\text{失去 } 2e^-} Mg^{2+}$, 2.4 g 镁即 0.1 mol Mg, 失去 $0.2N_A$ 个电子; D 项正确, 17 g NH_3 是 1 mol NH_3 , 1 个 NH_3 分子含有 4 个原子, 10 个电子, 故 N_A 个 NH_3 分子含有 $4N_A$ 个原子, $10N_A$ 个电子。答案为 C。

【答案】 C

【跟踪训练】

- 1. 已知阿伏伽德罗常数为 N_A , 下列说法正确的是 ()
- A. 2 mol H_2O 含有 N_A 个水分子
- B. 1 g 氢气含有 N_A 个 H_2
- C. 32 g CH_4 中含有 $5N_A$ 个原子
- D. N_A 个 CO_2 分子的质量是 44 g

题型二 有关物质的摩尔质量

例 2 下列说法正确的是 ()

- A. 1 mol 氢约含有 6.02×10^{23} 个微粒
- B. 1 mol H_2O 中含有的氢原子数为 $2N_A$
- C. 钠的摩尔质量等于它的相对原子质量
- D. 1 mol 硫酸的质量等于 98 g/mol

【解析】 解答本题的关键是对摩尔、阿伏伽德罗常数、摩尔质量等概念的内涵和外延的掌握。

选项	内容分析	结论
A	没有指出“1 mol 氢”的具体微粒是什么	错误
B	1 mol H_2O 中含 2 mol H, 即 $2N_A$ 个氢原子	正确
C	钠的摩尔质量只是在数值上等于钠的相对原子质量, 而单位不同	错误
D	1 mol 硫酸的质量应为 98 g	错误

【答案】 B

【方法规律】 (1) 注意区别是摩尔质量还是 1 mol 的质量, 这虽然是同一个数据, 但是表示法不同。摩尔质量的求法是求物质中所有原子的相对原子质量之和, 然后加上单位。

(2) 对具体的物质, 其摩尔质量是确定的, 不随物质的量的多少而变化, 也不随物质的聚集状态的变化而变化。

【跟踪训练】

- 2. 下列说法正确的是 ()
- A. 氧的摩尔质量是 $32 g \cdot mol^{-1}$
- B. 硫酸的摩尔质量是 98 g
- C. CO_2 的相对分子质量是 44 g
- D. CO_3^{2-} 的摩尔质量是 $60 g \cdot mol^{-1}$

题型三 有关物质的量的计算

例 3 列式计算

- (1) 24.5 g H_2SO_4 的物质的量。
- (2) 66 g CO_2 中含 CO_2 的分子数。

【解析】 (1) H_2SO_4 的相对分子质量是 98。摩尔质量是 $98 g \cdot mol^{-1}$ 。

$$n(H_2SO_4) = \frac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4)} = \frac{24.5 g}{98 g \cdot mol^{-1}} = 0.25 mol$$

(2) CO_2 的摩尔质量是 $44 g \cdot mol^{-1}$

$$n(CO_2) = \frac{66 g}{44 g \cdot mol^{-1}} = 1.5 mol$$

$$N(CO_2) = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1} \times 1.5 mol = 9.03 \times 10^{23}$$

【答案】 (1) 24.5 g H_2SO_4 的物质的量为 0.25 mol

(2) 66 g CO_2 中含 CO_2 的分子数为 9.03×10^{23}

【跟踪训练】

3. 列式计算

- (1) 求 1.806×10^{24} 个 H_2O 分子的质量。
 (2) 求多少克 NH_3 与 48 g CH_4 所含氢原子数相等。

随堂基础巩固

1. (2010 年上海高一检测) 科学家发现一种化学式为 H_3 的氢分子。1 mol H_3 和 1 mol H_2 具有相同的 ()
 A. 分子数 B. 原子数
 C. 质子数 D. 电子数
2. 下列有关阿伏伽德罗常数(N_A)的说法错误的是 ()
 A. 32 g O_2 所含的原子数目为 N_A
 B. 0.5 mol H_2O 含有的原子数目为 $1.5N_A$
 C. 1 mol H_2O 含有的 H_2O 分子数目为 N_A

- D. $0.5N_A$ 个氯气分子的物质的量是 0.5 mol
3. (双选) 下列说法中正确的是 ()
 A. 物质的量就是物质的质量
 B. 阿伏伽德罗常数就是 6.02×10^{23}
 C. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏伽德罗常数
 D. 科学上规定含有 6.02×10^{23} 个粒子的任何粒子集体计量为 1 mol
4. (2010 年天津五校联考) 下列说法正确的是 ()
 A. 1 mol H^+ 的质量是 1 g
 B. H_2 的摩尔质量是 2 g
 C. 1 mol O_2 的质量是 32 g/mol
 D. 1 mol Na^+ 的质量是 11 g
5. 下列物质中, 摩尔质量最大的是 ()
 A. 10 mL H_2O B. 0.8 mol H_2SO_4
 C. 54 g Al D. 1 g CaCO_3
6. (1) 若 4 g O_2 中含有 x 个分子, 则阿伏伽德罗常数的数值为 _____ x 。
 (2) 若 4 g O_2 中含有 y 个氧原子, 则阿伏伽德罗常数的值为 _____ y 。
 (3) O_2 、 CH_4 、 H_2 的摩尔质量之比是 _____; 等质量三种气体的物质的量之比为 _____。

第 2 课时 气体摩尔体积

课 前 自 学 导 引

一、决定物质体积大小的因素

1. 物质体积的影响因素

- (1) 构成物质粒子的 _____。
 (2) 粒子的 _____。
 (3) 粒子之间的 _____。

2. 20 °C 时 1 mol 固体、液体的体积比较

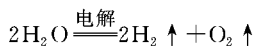
	密度/g · cm ⁻³	1 mol 物质的体积
Fe	7.86	7.12 mL(cm ³)
Al	2.70	10.0 mL(cm ³)
H ₂ O	0.998	18.04 mL
H ₂ SO ₄	1.83	53.55 mL

结论: 1 mol 固体或液体的粒子数 _____ 同, 体积 _____ 同。

原因: 固态或液态物质, 粒子之间的距离 _____, 1 mol 固态或液态物质的体积主要决定于 _____, 因为 _____ 不同, 故 1 mol 固体或液体的体积 _____ 同。

3. 气体体积与物质的量的关系

(1) 电解水的化学方程式为:

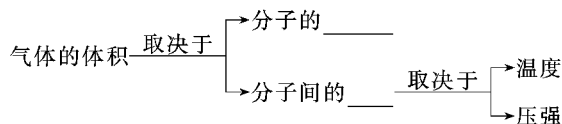


在电解水的实验中, 相同条件下, 生成 O_2 和 H_2 的体积比是 _____。 O_2 和 H_2 的物质的量之比为 _____。

相同条件(同温同压)下 1 mol O_2 与 1 mol H_2 的体积 _____。

(2) 决定气体体积大小的因素

气体粒子之间的距离要远远 _____ 气体粒子本身的大小, 因此:



(3) 对一定量的气体:

- ① 温度越高, 分子间距离越 _____, 体积越 _____;
 ② 压强越大, 分子间距离越 _____, 体积越 _____。
 ③ 同温同压下, 任何气体粒子之间距离 _____。
 ④ 同温同压下, 相同体积的任何气体都含有 _____ 数目的粒子。

二、气体摩尔体积

1. 定义: _____ 的气体所占有的 _____。

2. 符号及单位

符号: _____, 单位: _____ (或 _____) 和 $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (或 m^3/mol)。

3. 气体摩尔体积的数值

(1) 标准状况(指 _____ °C, _____ kPa)下气体摩尔体积约为 _____。

(2) 25 °C 101 kPa 下 $V_m =$ _____。

自学效果诊断

1. 常温、常压下, 气体体积的大小取决于 ()
A. 分子半径 B. 分子质量
C. 分子总数 D. 分子间的平均距离
2. (2010 年南充高一检测) 在标准状况下, 与 12 g H₂ 的体积相等的 N₂ 的 ()
A. 质量为 12 g B. 物质的量为 6 mol
C. 体积为 22.4 L D. 物质的量为 12 mol
3. 常温常压下, 用等质量的 CH₄、CO₂、O₂、SO₂ 四种气体分别吹出四个气球, 其中气体为 CH₄ 的是 ()



要点疑难突破

要点一 气体摩尔体积

1. 适用范围

气体摩尔体积的适用范围是气体, 可以是单一气体, 也可以是混合气体, 如 0.2 mol H₂ 与 0.8 mol O₂ 的混合气体在标准状况下的体积仍约为 22.4 L。

2. 气体摩尔体积的数值

(1) 22.4 L · mol⁻¹ 是标准状况下气体摩尔体积的近似值。涉及标准状况下气体的计算时采用此值。

(2) 并不一定只有在标准状况下 1 mol 气体的体积才是 22.4 L。若将 1 mol 气体的温度和压强同时改变相同的倍数, 气体体积不变, 故 1 mol 气体在标准状况下体积是 22.4 L, 在非标准状况下体积也可能是 22.4 L。

3. 标准状况下气体体积的计算

(1) 体积(V)与物质的量(n)的关系:

$$n(\text{mol}) = \frac{V \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}$$

(2) 体积(V)与气体质量(m)的关系:

$$\frac{V \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{m}{M}$$

(3) 体积(V)与微粒数(N)的关系: $\frac{V \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{N}{N_A}$

4. 正确理解 V_m = 22.4 L/mol 的含义

(1) 适用于标准状况下任何气体, 包括混合气体。

(2) 标准状况是指 0 °C、1.01 × 10⁵ Pa 的状况。例如 1 mol H₂O 在标准状况下的体积是 22.4 L, 这种说法是错误的, 因为 0 °C 时 H₂O 为固态。

因此, 使用与 22.4 有关的量时要看清两点: 一是该物质是否是气体, 二是所处的状况是否标准状况。

要点二 阿伏伽德罗定律及其推论

1. 阿伏伽德罗定律

同温同压下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的粒子。

对阿伏伽德罗定律的理解要明确两点:

(1) 阿伏伽德罗定律仅适用于气体, 可以是单一气体, 也可以是混合气体。

(2) 阿伏伽德罗定律的条件是“三同定一同”, 只有在同温、同压、同体积的条件下, 才有分子数相等这一结论。

2. 阿伏伽德罗定律的推论

推论	公式
同温同压下, 气体的体积之比等于其物质的量之比	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$
同温同体积下, 气体的压强之比等于其物质的量之比	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$
同温同压下, 相同体积的任何气体的质量之比, 等于其摩尔质量之比	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$
同温同压下, 任何气体的密度之比等于其摩尔质量之比	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$
同温同物质的量的气体, 压强之比等于体积的反比	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$

典例精析 感悟

题型一 考查气体摩尔体积

例 1 下列有关气体摩尔体积的说法中正确的是 ()

- A. 在标准状况下, 0.5 mol 任何气体的体积都必定是 11.2 L
- B. 在标准状况下, 1 mol 任何物质的体积都约是 22.4 L
- C. 常温常压下, 1 mol 任何气体的体积都约是 22.4 L
- D. 在标准状况下, 0.5 mol CO₂ 所占有的体积约是 11.2 L

【解析】 对于气体来讲, 其体积与温度、压强有关, 标准状况下, 1 mol 任何气体的体积都约是 22.4 L, 故 A、C 不正确。而固体与液体的体积主要决定于微粒体积的大小, 故 B 不正确。

【答案】 D

【方法规律】 在标准状况下 1 mol 任何气体的体积 (1) 理解概念时约为 22.4 L; (2) 进行计算时直接用 22.4 L。

【跟踪训练】

1. 下列叙述中正确的是 ()

- A. 1 mol H₂ 的质量只有在标准状况下才约为 2 g
- B. 在标准状况下某气体的体积是 22.4 L, 则可认为该气体的物质的量约是 1 mol
- C. 在 20 °C 时, 1 mol 任何气体的体积总比 22.4 L 大
- D. 1 mol H₂ 和 O₂ 的混合气体, 在标准状况下的体积也是 22.4 L