



1+1

轻巧夺冠

同步讲解

全国新课标实验区部分重点中学一线骨干教师联合编写



YZL10890143779

高中化学必修 1

主编：刘 强



北京出版集团公司
北京教育出版社

qingqiaoduoguan



轻巧夺冠

同步讲解

全国新课标实验区部分重点中学一线骨干教师联合编写



YZLI0890143779

高中化学必修 1

主 编：刘 强
本册主编：尹克贵 汉 遐
本册副主编：张 浩 何俊武
本册编者：丁 伟 邵华广 田大勇



北京出版集团公司
北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

1+1 轻巧夺冠同步讲解:人教版. 高中化学. 1:必修/刘强主编. —北京:北京教育出版社, 2011. 6
ISBN 978-7-5303-8230-1

I. ①1... II. ①刘... III. ①中学化学课—高中—教材参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 098237 号

1+1 轻巧夺冠同步讲解

高中化学必修 1(人教版)

刘强 主编

*

北京出版集团公司 出版
北京教育出版社

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100120

网址:www.bph.com.cn

北京出版集团公司总发行

全国各地书店经销

三河市燕郊汇源印刷有限公司

*

880×1230 16 开本 10.25 印张 200000 字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5303-8230-1

定价:19.80 元

版权所有 翻印必究

质量监督电话:(010)62698883 58572750 58572393

优秀学生的十大学习方法

1. 认真预习的习惯

很多同学只重视课堂上认真听讲,课后完成作业,而忽视课前预习,有的同学根本没有作过课前预习。其中最主要的原因不是没有时间,而是没有认识到预习的重要性。

2. 专心听课的习惯

如果课前没有一个“必须当堂掌握”的决心,会直接影响听讲的效果。如果在每节课前,学生都能自觉地要求自己“必须当堂掌握”,那么,上课的效率一定会大大提高。

3. 及时复习的习惯

及时复习的优点在于可加深和巩固对学习内容的理解,防止在学习后通常会发生的急速遗忘的情况。根据遗忘曲线,识记后的两三天,遗忘的速度最快,然后逐渐缓慢下来。

4. 独立完成作业的习惯

明确做作业是为了及时检查学习的效果。经过预习、上课、课后复习,知识究竟有没有领会,有没有记住,记到什么程度,知识能否应用,应用的能力有多强,这些学习效果问题,单凭自我感觉是不准确的。

5. 练后反思的习惯

在读书和学习的过程中,每个同学都进行过强度较大的练习,但做完题目并非大功告成了,更重要的在于将知识引申、扩展、深化,因此,反思是解题之后的重要环节。

6. 积极应考的习惯

从学生的角度讲,考试的结果直接关系到对自己的评价,也关系到自己的切身利益。从学校的角度讲,老师可以检查教和学的近期效果,以便对教学进行及时调整。为了推动学生的系统复习,提高学生的自学能力,要把考试作为一项重要工作来抓。

7. 阅读自学习惯

自学是获取知识的主要途径。就学习过程而言,教师只是引路人,学生是学习的真正主体。学习中遇到的大量问题,主要靠自己来解决。阅读是自学的一种主要形式。通过阅读教科书,学生可以独立领会知识,分析知识的前后联系,形成能力。

8. 观察的习惯

对客观事物的观察,是获取知识最基本的途径,也是认识客观事物的基本环节,因此,观察被称为学习的“门户”和打开智慧的“天窗”。每一位同学都应当学会观察,逐步养成观察意识,学会恰当的观察方法,养成良好的观察习惯,培养敏锐的观察能力。

9. 切磋琢磨的习惯

《学记》上讲“独学而无友,则孤陋而寡闻”。同学之间的学习交流和思想交流是十分重要的。遇到问题,同学之间要互帮互学,展开讨论。每一个人都必须努力吸取别人的优点,弥补自己的不足,像蜜蜂似的,不断吸取群芳精华,经过反复加工,最终酿造成知识的蜂蜜。

10. 总结归纳的习惯

每章、每节的知识是分散的、孤立的,要想形成知识体系,课后必须进行小结。应对所学知识进行概括,抓住应掌握的重点和关键点,对比理解易混淆的概念。每学习一个专题,要把分散在各章中的知识点连成线、结成网,使学到的知识系统化、规律化、结构化。这样,知识运用起来才能举一反三,融会贯通。



CONTENTS

《1+1 轻巧夺冠·同步讲解》高中化学必修1(人教版)

观点1 课标考纲解读 抓住重难点易混

考纲解读体现本节内容的课标要求和考纲指向,让学生明确学习目标和考点能级,把握学习方向。并通过合理的学习方法,弄清本节内容的基本思路,对本节内容更好地融会贯通。

观点2 同步教材研读 快速攻克盲点

采取左右两栏对照讲解。左栏为知识点讲解,右栏为与知识点相对应的例题。讲解划分的依据是按照老师讲课时的课时安排,方便学生及时快速地找到当天没有听懂或者是不能理解的知识点。

观点3 典型题例解析 了解考题形式

所选用的典型例题大多数采用近两年的高考题和模拟题,给出详尽的解析的同时,还针对易错和易忽视的地方,通过注意、误区点拨等灵活的小栏目给出解读和提醒。

卷首语

第1章 从实验学化学

第1节 化学实验基本方法 (1)

第2节 化学计量在实验中的应用 (10)

第1章知识总结 (18)

第2章 化学物质及其变化

第1节 物质的分类 (26)

第2节 离子反应 (33)

第3节 氧化还原反应 (39)

第2章知识总结 (46)

第3章 金属及其化合物

第1节 金属的化学性质 (55)

第2节 几种重要的金属化合物 (63)

第3节 用途广泛的金属材料 (74)

第3章知识总结 (79)

第 4 章 非金属及其化合物

第 1 节 无机非金属材料的主角——硅·····	(92)
第 2 节 富集在海水中的元素——氯·····	(99)
第 3 节 硫和氮的氧化物·····	(108)
第 4 节 氨 硝酸 硫酸·····	(116)
第 4 章知识总结·····	(127)

参 考 答 案

参考答案及解析·····	(139)
--------------	-------

附 录

教材课后习题答案·····	(151)
---------------	-------

靓点 4 高考真题体验 零距离体验高考

精心挑选近两年的高考真题和最新模拟题,与本章的知识点巧妙地结合起来,展现本章知识在高考中曾经出现过的考查类型、角度和深度。只有知道过去曾经考过什么,以什么样的方式呈现,做到心中有数,方能立于不败之地。

靓点 5 随堂达标演练 及时巩固基础

题目灵巧、简约,针对本节(课)所有知识点设计,与同步教材研读中的讲解相互对应,形成“讲、例、练”三案合一的形式,学以致用,当堂达标。

靓点 6 本章知识总结 系统知识体系

本栏目对本章所学的重要知识和方法通过问题分条列出,引导学生对本节知识和方法、规律及时总结、沉淀、升华,对易错点再次加以提醒强化。

第1章

从实验学化学



第1节

化学实验基本方法

同步教材研读
名师答疑解惑

基础知识·重点难点

知识点1: 化学实验安全

注意实验安全是实验顺利进行和避免受到意外伤害的保障,因此应注意以下几个问题:①遵守实验室规则;②了解安全措施;③掌握正确的操作方法等。

重点提示:①氧化剂不能与还原剂一起存放。

②取用化学试剂时不能用手直接去取。

③不能用鼻子直接闻气体的气味;制备和使用有毒气体时,应在通风橱中进行。

④酒精灯内酒精的量要适当。

⑤不能给燃烧着的酒精灯添加酒精。

⑥点燃可燃性气体前要验纯。

⑦加热固体时试管口要略低于试管底。

⑧加热液体时要放碎瓷片。

⑨有加热和洗气(或气体吸收)装置的实验要防止液体倒吸。

⑩稀释浓硫酸时要将浓硫酸慢慢沿器壁注入水中。



知识点2: 过滤和蒸发

(1) 过滤

过滤是一种分离固体和液体混合物的方法。

操作要领:①使滤纸紧贴漏斗内壁。

②滤纸低于漏斗边沿,液面低于滤纸边沿。

③烧杯紧靠玻璃棒,玻璃棒下端紧靠三层滤纸处,漏斗下端紧靠烧杯内壁。巧记为:“一贴”“二低”“三靠”。

④过滤后的液体若仍浑浊,应重新过滤。

⑤过滤后的固体物质要洗涤,洗涤方法如下:

沿玻璃棒向漏斗中注入少量的水,浸过沉淀物,等水滤出后,再重复加水洗涤至干净。

(2) 蒸发

蒸发一般是用加热的方法,使溶剂不断挥发的过程。

操作要领:

①进行加热蒸发时,蒸发皿中液体不得超过其容积的 $\frac{2}{3}$,以免加热时溅出。

典型题例解析
了解考题形式

经典例题·要点诠释

[知识点1]

例1 下列对试管的使用及操作中,错误的是()

- A. 给试管里的固体药品加热时,试管口一般要略向上倾斜
- B. 给试管里的液体药品加热时,试管口要对着斜上方无人的地方
- C. 给有液体的试管预热的方法是将试管在火焰上来回移动
- D. 将刚刚受热后的试管放入冷水中冲刷

思路分析:给试管中的固体药品加热,试管口要稍向下倾斜,若试管口向上倾斜,会使冷凝水回流,试管炸裂;刚刚受热后的试管放入冷水中骤冷也会炸裂。

答案:AD

固体药品加热时,即使反应进行过程中不会生成水,也需要将试管口略向下倾斜。玻璃仪器不能骤冷骤热。

误区点拨

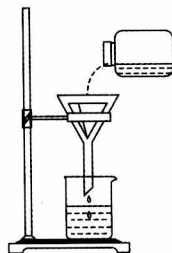
[知识点2]

例2 某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物,拟用如右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

思路分析:操作上错误的地方有2处:(1)没使用玻璃棒引流;(2)漏斗颈的末端未与烧杯内壁相接触。

答案:C



过滤的操作要点可记为:“一贴、二低、三靠”。这六个字不仅要记住,还要了解其真正的含义。

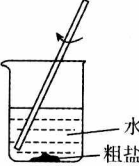
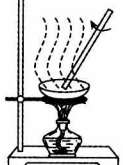
误区点拨

- ②加热过程要不断用玻璃棒搅拌,以免液体局部过热,致使液滴飞溅。
 ③剩余少许液体时,要靠余热蒸发至干。
 ④加热完毕,不要立即把蒸发皿直接放在实验台上,以免烫坏实验台。

(3)粗盐的提纯

①精盐的成分:不溶性泥沙,可溶性 CaCl_2 、 MgCl_2 及一些硫酸盐。

②操作步骤:

操作步骤	现象
	粗盐溶解,溶液呈现浑浊
	烧杯中溶液澄清,滤纸上有不溶物附着
	水分不断蒸发,有固体逐渐析出。当蒸发皿中出现较多量固体时,停止加热

③粗盐的进一步提纯:

除去 NaCl 中混有的 CaCl_2 、 MgCl_2 及硫酸盐可采用下列方法:

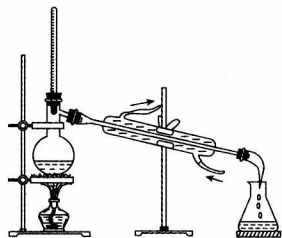
杂质	加入的试剂(过量)	化学方程式
Na_2SO_4	BaCl_2	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
MgCl_2	NaOH	$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
CaCl_2	Na_2CO_3 、 HCl	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

知识点 3:蒸馏

(1)蒸馏的原理

利用液态混合物中成分的沸点不同,通过加热到一定温度使沸点低的成分先汽化,再冷凝下来与沸点高的物质分离开来。

(2)装置



[知识点 2]

例 3 蒸发时,下列操作正确的是()

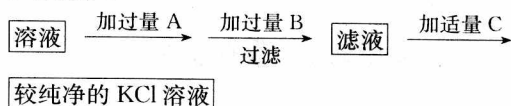
- A. 将蒸发皿盛满滤液,用小火加热
 B. 等到蒸发皿中出现较多量固体时停止加热
 C. 待溶液蒸干后,再停止加热
 D. 将蒸发皿放在石棉网上,用酒精灯加热

思路分析:蒸发皿可直接用酒精灯加热。再根据蒸发的操作要领,可知答案选 B。

答案:B

[知识点 2]

例 4 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) 加过量 A 的原因是 _____, 有关反应的化学方程式为 _____。
 (3) 加过量 B 的原因是 _____, 有关反应的化学方程式为 _____。

思路分析:当有多种杂质共存时,应认真分析要使杂质一一除去,必须考虑到所加试剂是过量的,而且过量的试剂在下一步时必须除去,要除去 Mg^{2+} ,可用含 OH^- 的试剂,除 SO_4^{2-} 可用含 Ba^{2+} 的试剂,故选用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 。加入的过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 中的 Ba^{2+} 可用 K_2CO_3 除去,过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 中的 OH^- ,以及过量 K_2CO_3 中的 CO_3^{2-} ,可用稀 HCl 除去。

答案:(1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ K_2CO_3 HCl

- (2) 为了除尽 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-}
 $\text{MgCl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCl}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$
 $\text{MgSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$
 (3) 为了除尽过量的 Ba^{2+}
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$

[知识点 3]

例 5 工业酒精是含水约 4% 的液态乙醇。向工业酒精中加入生石灰,会发生如下化学反应且生成物不溶于乙醇: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

- (1) 要在实验室中将工业酒精转化为无水酒精,下列做法中不可取的是(填写代号)()

- A. 加入过量的生石灰后过滤
 B. 加入过量的生石灰后蒸馏
 C. 加入过量的生石灰后分液

- (2) 在你选择的需要加热的实验方法中需用的玻璃仪器,除酒精灯以外,还有 _____。

在该方法的实验步骤里,紧挨加热之前的操

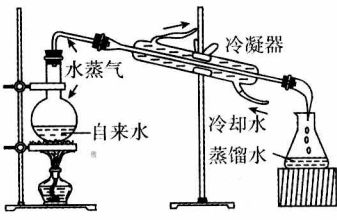
知识拓展

化学学习方法(一) 化学学科有两大特点:(一)化学的形成和发展起源于实验又依赖于实验,是一门以实验为基础的自然科学;(二)化学学科的知识点既多又分散,并且大量的知识需要识记。基于这些特点总结出了“观、动、记、思、练”的五字学习法。“观”即观察。观察一般应遵循“反应前——反应中——反应后”的顺序进行,具体步骤是:(1)反应物的颜色、状态、气味;(2)反应条件;(3)反应过程中的各种现象;(4)生成物的颜色、状态、气味。

(3) 注意事项

- ①在蒸馏烧瓶中放少量碎瓷片或沸石,防止液体暴沸。
- ②温度计水银球的位置应与支管口下缘位于同一水平线上,用于测馏出物的沸点。
- ③蒸馏烧瓶中所盛放液体不能超过其容积的 $\frac{2}{3}$,也不能少于 $\frac{1}{3}$ 。
- ④冷凝管中冷却水从下口进,从上口出。
- ⑤加热温度不能超过混合物中沸点最高物质的沸点。
- ⑥加热过程中要适时调整酒精灯的上下或左右的位置来恒定蒸馏时的温度。

(4) 蒸馏应用举例——实验室制取蒸馏水:

实验目的	实验操作	现象	结论
自来水中离子的检验		出现不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀	自来水中含有 Cl^-
水的提纯		蒸馏烧瓶中水沸腾,冷凝管中有无色液体凝结,并通过牛角管流入锥形瓶中	锥形瓶中收集到无色透明的水
蒸馏水中杂质离子的检验		无明显现象	蒸馏水中不含 Cl^-



重点提示:蒸馏操作是化学实验中常用的实验操作,一般应用于下列几方面:a.分离液体混合物,仅在混合物中各成分的沸点有较大的差别时才能达到有效的分离;b.提纯,通过蒸馏含有少量杂质的物质,提高其纯度;c.回收溶剂或蒸出部分溶剂以浓缩溶液。

知识点 4: 萃取和分液

(1) 萃取的原理

利用物质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同,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,这种方法叫做萃取。将萃取后两种互不相溶的液体分开的操作,叫做分液。



作是 _____, 并且对此要注意的问题是 _____。

- (3)用酒精灯作热源,在加热的过程中要适时调整酒精灯的上下或左右位置,目的是 _____。

思路分析:(1) CaO 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 都是不溶于酒精、难挥发的固体,酒精是较易挥发的液体。因此,答案是 C。

(2)根据本小题的要求,实验方法是蒸馏,有关玻璃仪器,除酒精灯以外还有蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管和锥形瓶。在蒸馏的操作中,为了确保蒸馏出的蒸气及时得到冷却,要先向冷凝管内通冷却水,然后才能进行加热。为了提高冷却的效果,冷却水要从冷凝管的下口进、上口出。

(3)蒸馏操作要根据混合物组分的沸点情况,使蒸馏烧瓶内的支管口处保持某一恒温。温度的显示靠温度计,温度的升降可通过控制热源的强弱来实现。

答案:(1)C

(2)蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管、锥形瓶向冷凝管内通冷却水 使冷却水从冷凝管的下口进、上口出

(3)使蒸馏烧瓶内的支管口处保持某一恒温

[知识点 4]

例 6 欲从溴水中提取溴,需要进行哪些操作()

- A. 萃取分液
- B. 萃取
- C. 分馏
- D. 先萃取分液,后进行分馏

思路分析:欲从溴水中提取溴单质,由于溴易挥发,故不可直接分馏,而溴在水中的溶解度较小,在有机溶剂中的溶解度较大,故先加入有机溶剂如四氯化碳等,进行萃取分液,然后将萃取后的溴的四氯化碳溶液进行分馏即可。

答案:D

若一种溶质在两种互不相溶的溶剂里的溶解度差别很大,均可应用萃取分液的方法使之分离。与水互溶的有机溶剂如乙醇等,不能作为溴水、碘水的萃取剂;另外,能与之反应的如裂化汽油也不能作为它们的萃取剂使用。



(2) 操作要领

①检验是否漏液: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,把瓶塞旋转 180° ,再倒置看是否漏水。

②混合振荡:用左手压住分液漏斗活塞,右手握住上口活塞部分,把分液漏斗倒转过来用力振荡,使两种液体充分接触,振荡后打开活塞,使漏斗内气体放出。

③静置:利用密度差和两种液体互不相溶的原理使液体分层,以便分液。

④分液:分液漏斗上口玻璃塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔(保持压力不变),打开下活塞放出下层液体,从上口倒出上层液体。

(3) 注意事项

萃取剂选择的三个必备条件:

①萃取剂与原溶液中的溶剂互不相溶。

②萃取剂与原溶液中的溶质互不反应。

③溶质在萃取剂中的溶解度远大于在原溶剂中的溶解度。

(4) 萃取的应用举例——从碘水中提取碘。

操作	
现象	振荡、静置后,液体分为两层,上层呈浅黄色,下层呈紫红色

知识点 5: 离子的检验

物质检验要求准确,所用方法要简捷,反应特征要典型。物质检验中有的不限试剂,有的限用一种试剂,有的不许另选试剂。鉴定、鉴别所用的反应,多数情况下为在溶液中进行的离子反应。因此实验常分两步进行:第一步,取少量试样放入试管中,若为固体,需加入蒸馏水配成溶液。第二步,根据要求在试样中加入已知成分和性质的试剂,并根据所发生的现象进行分析判断,作出结论。

重点提示:①实验时要注意排除其他离子的干扰。

②尽量选用现象明显、操作简捷的实验。

③不加任何试剂鉴别多种物质应注意以下几个问题:依据物质的物理性质如颜色、特殊气味等来鉴别出其中一种或几种,然后再利用它来鉴别其他物质。如果无明显的物理性质,可考虑加热或焰色反应来区别。若以上两种方法均不可行时,可采用两两混合法,记录每次混合后的现象,再分析推理,从而得出结论。

④如果鉴别的物质仅有两种,可考虑试剂滴加顺序不同时的现象不同而进行鉴别。

⑤不能原瓶操作。鉴别的目的是为了以后的使用,若原瓶操作,会导致试剂的污染。取样时一定要“各取少许”字样。

⑥叙述操作时不能说出是某种物质,因为结论来源于实验现象。



[知识点 4]

例 7 下列萃取与分液结合进行的操作(用 CCl_4 为萃取剂,从碘水中萃取碘)中错误的是()

A. 饱和碘水和 CCl_4 加入分液漏斗中后,塞上上口部的塞子,用一只手压住分液漏斗上口部,另一只手握紧活塞部分,把分液漏斗倒转过来振荡

B. 静置,待分液漏斗中液体分层后,先使分液漏斗内外空气相通(准备放出液体)

C. 打开分液漏斗的活塞,使全部下层液体沿盛接液体的烧杯内壁慢慢流出

D. 最后继续打开活塞,另用容器盛接并保存上层液体

思路分析:萃取后,分液漏斗中的下层液体从下端放出,上层液体应从上口放出。

答案:D

[知识点 5]

例 8 为了区别五种无色溶液: HCl 、 AlCl_3 、 NaCl 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2CO_3 ,四位同学做如下实验,有三位同学另外用了试剂,一位同学没有用任何试剂,其中操作步骤少的是()

A. 甲另用酚酞试液

B. 乙另用 NaOH 溶液

C. 丙另用紫色石蕊试液

D. 丁不用任何试剂

思路分析:甲:①用酚酞试液检验出 Na_2CO_3 (溶液显碱性,使酚酞变红);②将 Na_2CO_3 溶液分别滴入另外四种溶液(取少量)中,结果是: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$,无现象的是 NaCl 。甲只用两步即检验出。乙:①用 NaOH 只能检验出 AlCl_3 : $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$;②用 AlCl_3 可检验出 Na_2CO_3 ,现象是既有沉淀又有气体放出;③再用 Na_2CO_3 检验出 HCl 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$,有气体放出的是盐酸,有沉淀生成的是 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$,则无现象的是 NaCl 。乙用了三步操作。同理,可分析出丙用了两步。丁不用任何试剂,只能用两两混合的方法,显然步骤要多于甲、丙。

答案:AC

不用任何试剂,只能用两两混合的方法,记录每次混合后的现象,再分析推理,从而得出结论,所以它应该是要步骤最多的操作。

误区点

知识拓展

化学学习方法(二) “动”即积极动手实验。俗话说:“百闻不如一见,百看不如一验”,亲自动手实验不仅能培养自己的动手能力,而且能加深我们对知识的认识、理解和巩固,成倍提高学习效率。

“记”即记忆。它是学习化学的最基本方法,离开了“记忆”谈其他就成为一句空话。这是由于:(1)化学本身有着独特的“语言系统”——化学用语;(2)一些物质的性质、制取、用途等也必须记忆才能掌握它们的规律。



拓展延伸·发散思维

知识点6:物质的分离和提纯方法的比较

方法	适用范围	主要仪器和用品	举例	注意事项
过滤	固体和液体分离	烧杯、漏斗、玻璃棒、铁架台(带铁圈)、滤纸	粗盐的提纯	①“一贴、二低、三靠”; ②必要时洗涤沉淀物
蒸发	分离溶于溶剂中的溶质	蒸发皿、玻璃棒、酒精灯、三脚架	从NaCl溶液中提纯NaCl晶体	①溶质须稳定; ②蒸发过程应不断搅拌; ③接近蒸干时停止加热,利用余热蒸干
蒸馏	分离互溶且沸点不同的液体混合物	蒸馏烧瓶、冷凝管、酒精灯、温度计、牛角管、锥形瓶等	制取蒸馏水	①温度计的水银球与蒸馏烧瓶支管口的下沿平齐; ②加沸石(或碎瓷片); ③冷凝水“下进上出”; ④不可蒸干
萃取	溶质在萃取剂中的溶解度远大于在原溶剂中的溶解度	分液漏斗、烧杯、铁架台(带铁圈)	提取溴水中的溴	①萃取后要进行分液; ②合理选择萃取剂; ③分液后得到的仍然是混合液,一般可通过分馏等方法进一步分离
分液	分离两种互不相溶的液体	分液漏斗	CCl_4 、水的分离	下层液体先从下口放出,上层液体再从上口倒出

巧记——分离提纯方法口诀

(1)过滤操作口诀

漏斗烧杯玻璃棒,三样仪器不能少。

一贴二低三要靠,滤渣记得要洗涤。

(2)蒸发操作口诀

皿架玻棒酒精灯,加热搅拌不放松。

液体少时停加热,熄灯之后余热干。

(3)蒸馏操作口诀

隔网加热冷管倾,上缘下缘两相平。

碎瓷用来防暴沸,热气冷水逆向往。

(4)萃取操作口诀

萃取剂互不相溶,溶解程度大不同。

充分振荡再静置,下放上倒要分清。

知识点7:物质的分离和提纯的基本思路

(1)物质的分离和提纯的一般方法

①物理方法——根据物质的物理性质的差异分离和提纯物质的

[知识点6]

例9 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

思路分析:不同的分离方法适用于不同类别的混合物的分离,互不相溶的液态混合物可选用分液的方法,故A不可行,B可行;沸点不同的混合物用蒸馏的方法,故C可行;固体和液体分离应选用过滤的方法,故D可行。

答案:A

[知识点6]

例10 请填写完成下列混合物分离的方法。

- (1)除去水中的泥沙_____;
(2)分离碘和铁屑_____;
(3)从碘水中提取碘_____;
(4) Na_2CO_3 和 CaCO_3 _____;
(5)用海水晒盐_____;
(6)海水淡化_____;
(7)除去 H_2 中的 NH_3 _____;
(8)植物油和水_____。

思路分析:可根据混合物中各成分的物理性质如:溶解性、熔沸点、溶解度等性质的差异选择分离方法。

答案:(1)过滤 (2)升华 (3)萃取 (4)过滤(先溶解后过滤) (5)蒸发 (6)蒸馏 (7)洗气 (8)分液

[知识点7]

例11 提纯含有少量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 杂质的 KNO_3 溶液,可使用的方法为()

- A. 加入过量 Na_2CO_3 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量 HNO_3
B. 加入过量 K_2SO_4 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量 HNO_3
C. 加入过量 Na_2SO_4 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量 HNO_3
D. 加入过量 K_2SO_3 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量 HNO_3

思路分析:对于物质的提纯,除去杂质时一般加入稍过量的试剂,以便将杂质完全除去,这样就不免带入了一定量的新杂质。因此,在选用试剂时,应考虑到最后能将其除去,但不能再引入新杂质。A项会引入新杂质 Na^+ ,B项



方法。如过滤、蒸馏、分馏、萃取、分液、升华等。

②化学方法——根据物质化学性质上的特点分离和提纯物质的方法。如沉淀法、吸收法、转化法、离子交换法等。

(2)物质分离和提纯的原则及注意事项

①基本原则

不增——不增加新的杂质；

不减——不减少被提纯的物质；

易分离——被提纯物质与杂质易分离；

易复原——被提纯物质要容易复原。

②注意事项：除杂的试剂需过量；过量的试剂需要除去；除去多种杂质时要考虑加入试剂的顺序；根据除杂的基本原则优化除杂的途径。

知识点 8：物质检验的方法

(1)物质检验的两种方法

①物理方法

利用物质的颜色、气味、溶解性加以区别，如区分 CuSO_4 溶液和 Na_2SO_4 溶液可根据其颜色，区分 Na_2CO_3 和 BaCO_3 可根据其溶解性。

②化学方法

常用指示剂、点燃、加热、加试剂等方法，如区分盐酸、 NaOH 溶液和 NaCl 溶液，可用紫色石蕊试液。

(2)物质检验的“三个原则”

即一看(颜色、状态)、二嗅(气味)、三实验(加试剂)，根据实验时所表现的现象不同，检验离子的方法可归纳为三类：

①生成气体，如 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 的检验。

②生成沉淀，如 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的检验。

③显现特殊颜色，如 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等。

(3)常见离子的检验方法

离子	操作
H^+	向待测液中加入紫色石蕊试液，溶液变红，证明有 H^+
OH^-	向待测液中加入酚酞试液，溶液变红，证明有 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的石灰水，有白色沉淀产生，证明有 CO_3^{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^-
SO_4^{2-}	向待测液中加入几滴稀盐酸，再加入 BaCl_2 溶液，有白色沉淀产生，证明有 SO_4^{2-}
NH_4^+	向待测液中加入 NaOH 溶液，加热，有能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体产生，证明有 NH_4^+



重点提示：在进行物质的检验时，要注意排除杂质的干扰，如含 Cl^- 的溶液中若有 SO_4^{2-} ，在检验 Cl^- 的存在时，需加入过量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，除去 SO_4^{2-} 后，然后再取上层清液加入 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液检验 Cl^- 是否存在。

会引入新杂质 SO_4^{2-} ，C 项会引入新杂质 Na^+ 、 SO_4^{2-} 。

答案：D

①除杂质时，一般加过量的试剂以彻底除去杂质，过量试剂应在后续步骤中除去。②除杂质时，最后不能引入新的杂质，被提纯物质不能减少。

误区点

[知识点 8]

例 12 下列离子检验的方法正确的是()

- A. 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. 某溶液中加入 BaCl_2 溶液生成白色沉淀，说明原溶液中有 SO_4^{2-}
 C. 某溶液中加入 NaOH 溶液生成蓝色沉淀，说明原溶液中有 Cu^{2+}
 D. 某溶液加稀硫酸生成白色沉淀，说明原溶液中有 CO_3^{2-}

思路分析：与硝酸银溶液反应生成白色沉淀的离子有 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等，与 BaCl_2 溶液反应生成白色沉淀的离子有 SO_4^{2-} 、 Ag^+ 等；与 NaOH 溶液反应生成蓝色沉淀的离子只有 Cu^{2+} 。

答案：C

用沉淀法检验离子要注意排除其他离子的干扰， SO_4^{2-} 的正确检验方法为先向溶液中加入稀盐酸，如果产生沉淀，应先过滤，再向滤液中加入 BaCl_2 溶液。

误区点

[知识点 8]

例 13 下列各组溶液，不用其他试剂就可以区别开的是()

- A. 氯化钠 盐酸 偏铝酸钠 氢氧化钠
 B. 氯化钡 硫酸钠 硝酸钾 硫酸铵
 C. 盐酸 硝酸 氯化钾 碳酸钠
 D. 氯化钡 氯化钠 氢氧化钠 硫酸钠

思路分析：本题应选 A。但 A 组不能一次就鉴别出来，它要经过三次实验：首先通过“两两反应”把盐酸和偏铝酸钠与氯化钠和氢氧化钠鉴别出来，然后通过“互滴”可鉴别出盐酸和偏铝酸钠，最后用盐酸和偏铝酸钠产生的氢氧化铝沉淀来鉴别氯化钠和氢氧化钠。

答案：A

B 组中硫酸钠、硫酸铵无法区分；C 组中盐酸、硝酸无法区分；D 组中四种试剂都无法确定。

误区点

知识拓展

化学学习方法(三) “思”指勤于动脑，即多分析、思考。要善于从个别想到一般，从现象想到本质，从特殊想到规律，上课要动口、动手，主要是动脑，想“为什么”，想“怎么办”。

“练”即保证做一定的课内练习和课外练习题，它是应用所学知识的一种书面形式，只有通过应用才能更好地巩固知识、掌握知识，提高应用能力，并能检验出自己学习中的某些不足，以便取得更好的成绩。

知识点 9: 实验安全防护

(1) 防爆炸

① 点燃可燃性气体前先要检验气体的纯度。

② 在用 H_2 或 CO 还原 CuO 时, 应先通入 H_2 或 CO , 在装置尾部收集气体并检验纯度, 若尾部气体已纯, 说明装置中的空气已排尽, 这时才可对装置进行加热。

(2) 防失火

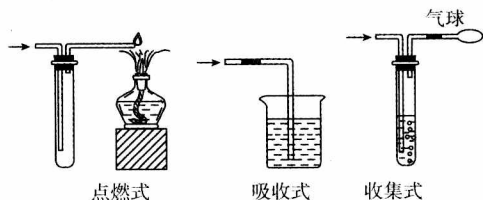
使用易挥发可燃物如乙醇、汽油等时, 应防止蒸气逸散, 添加易燃物一定要远离火源。

(3) 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易引起倒吸。有加热装置的实验, 结束时一般操作是先撤导管, 后熄灭酒精灯; 在有多组加热装置的复杂实验中要注意熄灭酒精灯的顺序, 必要时加防倒吸装置。

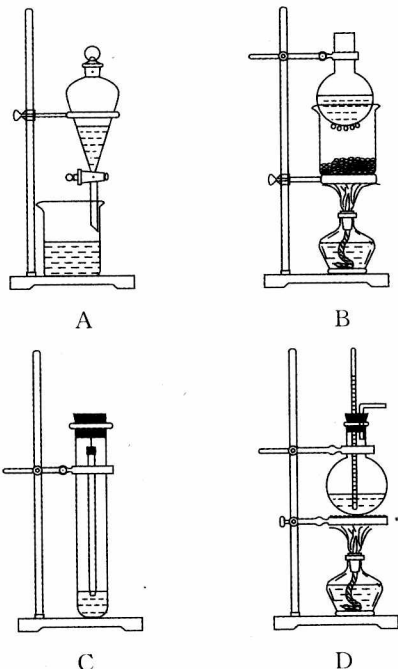
(4) 防污染

实验中产生对环境有污染的气体, 必须进行处理。下图所示为常见的三种处理方法:



真题鉴赏 · 高考体验

考题 1 (2010 · 上海) 下列实验装置不适用于物质分离的是 ()



[知识点 9]

例 14 下列说法不正确的是 ()

- A. 氢气球遇明火可能发生爆炸
- B. 加热和洗气(或气体吸收)装置的实验要防止液体倒吸
- C. 在通风橱中制备有毒气体, 不会对环境造成污染
- D. 给液体加热时都应加碎瓷片, 以防暴沸

思路分析: 通风橱中制备有毒气体, 有毒气体会排到室外, 对大气造成污染。

答案: C

[知识点 9]

例 15 在一个实验桌上放着四种化学药品, 它们的瓶壁上分别写着白砂糖、小麦面粉、加碘食盐和食用味精。为了进一步地确认它们的实物和名称是否相符而进行化学实验, 下列做法中不可取的是 ()

- A. 观察比较它们的外观状态
- B. 各取少量分别放在手里试一试
- C. 各取少量分别放在口里品尝一下
- D. 用化学方法进行鉴别

思路分析: 为了确保实验者的人身安全, 对任何化学药品, 都不能用手直接接触, 更不能用口尝其味道。

答案: BC

解析: A 装置可用于分液操作; B 装置可用于分离易升华物质与不升华物质, 如 I_2 与 $NaCl$ 等; C 是纸上层析装置, 常用于分离结构相近、物理性质和化学性质相似的物质; D 装置中温度计测的是反应液的温度, 常作为反应装置。

答案: D

考题 2 (2010 · 宁夏) 图标



所警示的是 ()

- A. 当心火灾——氧化物
- B. 当心火灾——易燃物质
- C. 当心爆炸——自然物质
- D. 当心爆炸——爆炸性物质

解析: 此题考查了化学实验安全知识, 要求学生对一些常用危险化学品的标志图示要熟悉。题中给出的图标是火焰, 应是易燃物质标志, 故选 B。易爆物质的图标



答案: B



即学即练·巩固提升

- 下列实验基本操作(或实验注意事项)中,主要是出于实验安全考虑的是()
 - 实验剩余的药品不能放回原试剂瓶
 - 可燃性气体的验纯
 - 气体实验装置在实验前进行气密性检查
 - 滴管不能交叉使用
- 用酒精灯或电炉对下列实验仪器加热时,可以不用石棉网的是()
 - 烧杯
 - 蒸发皿
 - 蒸馏烧瓶
 - 坩埚
- 下列混合物的分离和提纯方法中,主要是从溶解性的角度考虑的是()
 - 蒸发
 - 蒸馏
 - 过滤
 - 萃取
- 下列各组物质可按溶解、过滤、蒸发的操作顺序将它们分离的是()
 - 氧化铜和炭粉
 - 硝酸银和硝酸钠
 - 水和酒精
 - 硫酸钠和硫酸钡
- 下列实验操作中错误的是()
 - 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
 - 蒸馏操作时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶的支管口处
 - 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
 - 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
- 选择萃取剂将碘从碘水中萃取出来,这种萃取剂应具备的性质是()
 - 不溶于水,且必须易与碘发生化学反应
 - 不溶于水,且比水更容易使碘溶解
 - 不溶于水,且必须比水的密度大
 - 不溶于水,且必须比水的密度小
- 某溶液中含有较大量的 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 3 种阴离子,如果只取一次该溶液就能够分别将 3 种阴离子依次检验出来,下列实验操作顺序正确的是()

①滴加 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液; ②过滤; ③滴加 AgNO_3 溶液; ④滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液

 - ①②④②③
 - ④②①②③
 - ①②③②④
 - ④②③②①
- 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,然后进行下列操作。其正确的操作顺序是()

①过滤 ②加过量的 NaOH 溶液 ③加适量盐酸 ④加过量的 Na_2CO_3 溶液 ⑤加过量的 BaCl_2 溶液

 - ①④②⑤②
 - ④①②③⑤
 - ②⑤④①③
 - ⑤②④①③

点击知识点

知识点 1

知识点 1

知识点 2

知识点 2

知识点 3、4

知识点 4

知识点 5

知识点 7

知识拓展

胃酸可溶化刀片 含有充足盐酸的胃液可溶化钢刀片,这个奇特的发现具有重要意义。加利福尼亚州大学的胃肠学专家达维德·哈托夫在圣迭戈报告,他发现一位 24 岁精神病患者几天前吞服的刀片已在胃里溶化成了碎片,这些碎片一经接触就烂了。后来,哈托夫进行了一次化学实验,在实验中,他用胃酸溶化一个吉莱特刀片和一个吉莱特加铂刀片(不锈钢),他发现 24 小时过后,刀片的质量分别失去了 12% 和 18%。

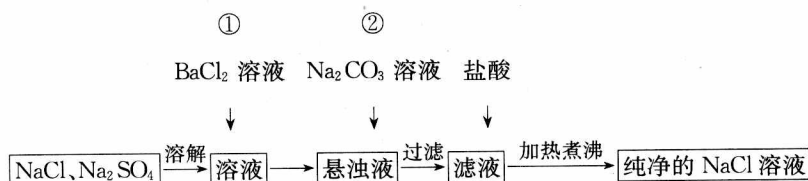
9. 可用于分离或提纯物质的方法有：①过滤 ②结晶 ③分馏 ④萃取 ⑤分液 ⑥加热分解等。将分离或提纯的编号填入下列各混合物后面的横线上。

知识点 6

- (1) 除去碳酸钙中的碳酸氢钙：_____。
- (2) 除去石灰水中悬浮的 CaCO_3 颗粒：_____。
- (3) 从碘水中提取碘单质：_____。
- (4) 分离石油中各不同沸点范围的有机物：_____。
- (5) 从 KNO_3 和 NaCl 的混合物中提纯 KNO_3 ：_____。

10. 为了将混有硫酸钠的氯化钠提纯，并制得纯净的氯化钠溶液，某学生设计如下实验：

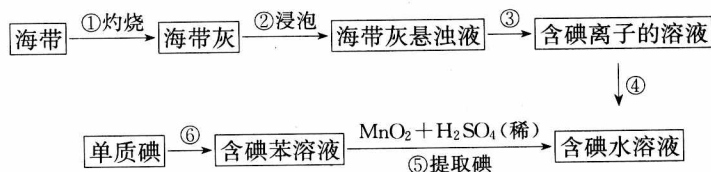
知识点 7、8



- (1) 操作①能否用硝酸钡溶液？说明理由_____。
- (2) 进行操作①后，如何判断 SO_4^{2-} 已除尽，方法是_____。
- (3) 操作②的目的是_____，为什么不先过滤而后加碳酸钠溶液，其理由是_____。

11. 海带中含有丰富的碘。为了从海带中提取碘，某研究性学习小组设计并进行了以下实验：

综合应用



请填写下列空白：

- (1) 步骤①灼烧海带时，除需要三脚架外，还需要用到的实验仪器是_____（从下列仪器中选出所需要的仪器，将其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
- (2) 步骤③的实验操作名称是_____；步骤⑥的目的是从含碘苯溶液中分离出单质碘和回收苯，该步骤的实验操作名称是_____。
- (3) 步骤⑤中某学生选择用苯来提取碘的理由是_____。
- (4) 请设计一种检验提取碘后的水溶液中是否含有单质碘的简单方法。



第2节

化学计量在实验中的应用

同步教材研读
名师解疑释惑典型题例解析
了解考题形式

基础知识·重点难点

知识点1:物质的量及其单位

(1)物质的量的概念

物质的量是一个物理量,表示含有一定数目粒子的集合体,符号为 n 。

①“粒子”在这里是指原子、离子、质子、电子、分子等微观粒子。

②“物质的量”是微观粒子和宏观物质联系的桥梁。

(2)摩尔是物质的量的单位,作为计量原子、分子、离子、电子等微观粒子的物质的量的单位,简称为摩,用 mol 表示。

重点提示:①物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一。

②“物质的量”是表示物质所含微粒多少的物理量。如同长度、质量等物理量一样,不能多一个字,也不能少一个字,更不能按文字表面的意思把“物质的量”当作表示物质的数量或质量多少的量。

③摩尔是物质的量的单位。摩尔是国际单位制中七个基本单位之一,它的符号是 mol 。

④使用“物质的量”这一物理量时,必须指明物质的基本单位。例如:1 mol 氧原子,1 mol 氧分子,1 mol 钠离子,1 mol 电子等。

⑤摩尔不能量度宏观物质,如“1 摩尔苹果”的说法是错误的。

⑥使用摩尔时必须指明物质微粒的名称、符号或化学式。如1 mol H 表示1 mol 氢原子,1 mol H_2 表示1 mol 氢分子(或氢气),1 mol H^+ 表示1 mol 氢离子,但如果说“1 mol 氢”就违反了使用准则,因为氢是元素名称,不是微粒名称,也不是微粒的符号或化学式。

知识点2:阿伏加德罗常数

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 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数,并作为一个物理量,符号为 N_A 。

重点提示:①阿伏加德罗常数的定义值即0.012 kg ^{12}C 所含的碳原子个数,现在仍未测定出准确值,实验测定约为 6.02×10^{23} 个,可用符号 N_A 表示。

②1 mol 任何物质都含阿伏加德罗常数(约为 6.02×10^{23})个微粒。例如2 mol H_2 约含 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个 H_2 分子,1.204 $\times 10^{24}$ 个 O_2 分子约是2 mol。



经典例题·要点诠释

[知识点1]

例1 下列说法正确的是()

- A. 摩尔既是表示微粒又是表示质量的单位
- B. 反应前各物质的“物质的量”之和与反应后各物质的“物质的量”之和一定相等
- C. 物质的量无单位
- D. 物质的量的单位是摩尔

思路分析:摩尔是“物质的量”的单位。化学方程式中各物质前的化学计量数既表示微粒个数,也表示这种物质的“物质的量”,因此反应前各物质的“物质的量”之和与反应后各物质的“物质的量”之和不一定相等。

答案:D

[知识点1]

例2 下列对“摩尔(mol)”的叙述不正确的是()

- A. 摩尔是一个单位,用于表示物质所含微观粒子的多少
- B. 摩尔即能用来计量纯净物,又能用来计量混合物
- C. 1 mol 任何气体所含的气体分子数目都相等
- D. 用“摩尔”(而不用“个”)计量微观粒子与用“纳米”(而不用“米”)计量原子直径,计量思路都是扩大单位

思路分析:“纳米”与“米”都是长度的单位,“摩尔”是物质的量的单位,而“个”不是物质的量的单位。

答案:D

[知识点2]

例3 下列关于阿伏加德罗常数的说法中正确的是()

- A. 6.02×10^{23} 叫做阿伏加德罗常数
- B. 12 g ^{12}C 含有的碳原子数就是阿伏加德罗常数
- C. 含有阿伏加德罗常数个微粒的物质是1 摩尔
- D. 1 摩尔氯含有 6.02×10^{23} 个氯分子

思路分析:摩尔的基准是以0.012 kg ^{12}C 所含碳原子数作为1 摩尔物质的基准,每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。阿伏加德罗常数为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,而不是 6.02×10^{23} 。用摩尔来表示粒子时应指明具体微粒。如:

知识拓展

少吃酸性食物 老人适当吃些肉、蛋,对养生、健康有益。但如果每餐都离不开,会加速中老年人动脉粥样硬化。要知道,瘦肉含蛋氨酸的量颇高,每100 g 瘦猪肉含蛋氨酸559 mg,而一般植物含蛋氨酸只有数十毫克。经研究证实,造成人体动脉粥样硬化的主要原因并非胆固醇,而是蛋氨酸。由此可见,中老年人平时应注意常吃碱性食物,如蔬菜、豆类、水果、茶等,可延缓衰老。



③阿伏加德罗常数不是一个数,而是有单位的,其单位为 mol^{-1} 。

④元素的相对原子质量是以 ^{12}C 原子的实际质量的 $1/12$ 作为标准,由于这两个标准的统一性,就将绝对质量和相对质量统一起来,从而将可称量的宏观物质与微观粒子的数目联系起来。

⑤物质的量、阿伏加德罗常数与粒子数之间的关系为 $n = \frac{N}{N_A}$ 。

知识点 3: 摩尔质量

(1)概念:单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量,符号为 M ,单位为 g/mol (或 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)。

(2)定义式:摩尔质量(M) = $\frac{\text{物质的质量}(m)}{\text{物质的量}(n)}$,即 $M = \frac{m}{n}$ 。



重点提示:①原子、简单离子的摩尔质量以 g/mol 作单位,在数值上等于其相对原子质量,如: $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$, $M(\text{Na}^+) = 23 \text{ g/mol}$,即电子的质量可以忽略不计。

②多原子组成的单质或化合物的摩尔质量以 g/mol 作单位时,在数值上等于其相对分子质量。

③不同原子的真实质量之比等于它们各自的相对原子质量之比。

知识点 4: 气体摩尔体积

(1)定义:单位物质的量的气体所占的体积叫做气体摩尔体积,符号为 V_m ,单位为 L/mol (或 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$)。

(2)定义式: $V_m = \frac{V}{n}$ 。



重点提示:①理解气体摩尔体积这个概念时,一定要注意以下几点:

a. 气体在不同状况下,气体摩尔体积不同,气体摩尔体积与温度和压强有关。

b. 气体摩尔体积针对气体而言,可以是单一气体,也可以是混合气体。

c. 气体的体积与同温同压下气体的微粒数目有关,而与气体分子的种类无关。所以,讨论气体的摩尔体积时必须在一定条件下讨论才有意义。

②在利用气体摩尔体积的概念进行化学计算时,必须注意以下几个问题:

a. 22.4 L 是 1 mol 任何气体在标准状况下的体积,因此在非标准状况时不能使用 22.4 L/mol 。

b. 只适用于气态物质,对于固态物质和液态物质来讲是不适用的。

1 mol Fe 、 1 mol H^+ 、 1 mol e^- 等,而 1 mol 氯指代不明。

答案: C

[知识点 2]

例 4 下列关于物质的量的叙述中,错误的是()

- A. 1 mol H_2 约含有 6.02×10^{23} 个氢分子
- B. $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中约含有 6.02×10^{23} 个 C 原子
- C. 1 mol 水中约含有 2 mol 氢和 1 mol 氧
- D. 1 mol Ne 约含有 6.02×10^{24} 个电子

思路分析:使用摩尔作为单位时,所指粒子必须十分明确,且粒子的种类要用化学式表示。

答案: C

[知识点 3]

例 5 关于摩尔质量的说法,下列各项中正确的是()

- A. 摩尔质量就是物质的质量
- B. Na^+ 的摩尔质量是 $23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. CO_2 的摩尔质量是 44 g
- D. 氢的摩尔质量为 $2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

思路分析:摩尔质量是指单位物质的量的物质所具有的质量,是以一定物质的量为标准的,故 A 说法错误;B 项中,在粒子的结构上 Na^+ 比 Na 原子少一个电子,由于与原子核的质量相比,电子的质量可以忽略不计,所以 Na^+ 与 Na 原子的相对质量相同,摩尔质量也相同;C 项中,摩尔质量的单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$,而不是 g ;D 项中,“氢”的说法指代不明,不能确定是氢原子、氢离子还是氢分子,故 D 的说法错误。

答案: B

[知识点 4]

例 6 下列叙述正确的是()

- A. 1 mol 任何气体的体积都为 22.4 L
- B. 1 mol 任何物质在标准状况下所占的体积都为 22.4 L
- C. 标准状况下, 1 mol 水所占的体积是 22.4 L
- D. 标准状况下, 22.4 L 的任何气体的物质的量都是 1 mol

思路分析:按气体摩尔体积的“四要素”即状态(气体)、条件(标准状况)、定量(1 mol)、数值(22.4 L)逐项分析。

选项	内容指向·联系分析	结论
A	没有指明该物质所处的状况	错误
B	没有指明该物质所处的状态	错误
C	水在标准状况下不是气体	错误
D	对气体摩尔体积概念的应用	正确

答案: D