

立体设计

高中新课标一

人教版必修一

化学

丛书主编 崔树敬

每周一练
单元达标
模块检测

立体设计

高中新课标

化学

丛书主编 崔树敬

本册主编 卢昌柱

副主编 武立杰 梁卫平 刘建华 唐翠芳

济南出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中新课标立体设计(一). 化学/崔树敬主据. —济南:
济南出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-80710-497-1

I. 高… II. 崔… 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 089186 号

济南出版社出版发行

(济南市经七路 251 号 邮编:250001)

山东滨州汇泉印务有限公司 印刷

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

开本:880×1230 毫米 1/16 印张:85

字数:2000 千字

全套(9 册)定价 133.20 元

(如有倒页、缺页、白页,请直接与印刷厂调换)

设计 思想

博观约取 荟萃精华 精雕细琢 启迪智慧

完美的课堂模式	-----	探究析练	-----	探究四溢激情
高效的学习方法	-----	全程跟进	-----	方法决定成败
全面的训练手段	-----	立体设计	-----	创新永无止境
详尽的习题解答	-----	点津指迷	-----	好风助踏青云

博观约取，精雕细琢——这一完美的设计理念在编写上体现为科学实用的体制设置和高品位的编写质量，它使该套丛书真正成为突破性的同步优化学练方案。

★注重基础 着眼学生提高能力

丛书与课堂同步，紧扣教材，以夯实基础；研练结合，强化过程，以激活思维；适度迁移，科学延展，引导学生在探究中解决实际问题，以培养创新能力。

★立体设计 互动探究学练一体

预习扫描——发现问题，赢得主动
知识探究——情境设疑、提示解读，突出重点，探究疑惑
 案例，以例印证，加深理解；变式，导引求索，举一反三
课堂15分——学以致用，查缺补漏
基础过关——再现基础，全面巩固
每周一练——温故知新，优化训练
单元达标——突出重点，适度延展
模块检测——综合演练，能力提升

★模式结构 科学实用体现人性

主体母本：互动探究，体现课标理念；答案全解：全解全析，为自测或集体考评提供方便；配套试卷：按层级将各种题型优化归类，分层构建，从基础知识到综合能力，由浅入深，由易到难，梯度递进，螺旋式上升，实现立体突破。结构上三者既各自独立成册，又互为整体——科学、方便、实用，尽显编写设计的人性化。

我们期待，我们的读者翻开此书能如同打开智慧的大门，从中汲取无尽的知识宝藏；我们希望，我们的智慧能与您的智慧不断碰撞，产生耀眼的火花。

注：配套试题中★基础题 ★★提升题 ★★★能力题

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)
第二节 化学计量在实验中的应用①	(6)
第二节 化学计量在实验中的应用②	(11)
章末总结	(15)
第二章 化学物质及其变化	(18)
第一节 物质的分类	(18)
第二节 离子反应	(23)
第三节 氧化还原反应	(28)
章末总结	(33)
第三章 金属及其化合物	(35)
第一节 金属的化学性质	(35)
第二节 几种重要的金属化合物①	(40)
第二节 几种重要的金属化合物②	(46)
第三节 用途广泛的金属材料	(51)
章末总结	(55)
第四章 非金属及其化合物	(57)
第一节 无机非金属材料的主角——硅	(57)
第二节 富集在海水中的元素——氯	(61)
第三节 硫和氮的氧化物	(66)
第四节 氮 硝酸 硫酸①	(71)
第四节 氮 硝酸 硫酸②	(77)
章末总结	(82)
答案全解全析	(86)

第一章 从实验学化学

第一节

化学实验基本方法



课 前 导 读

KE QIAN DAO DU

会当凌绝顶，一览众山小。

学习目标

课标解读

1. 体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。
2. 初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能。
3. 树立安全意识，能识别化学品安全使用标识，初步形成良好的实验工作习惯。

重难点解读

重点：过滤、蒸发、蒸馏、萃取等分离混合物的方法。
难点： SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 检验的原理和方法。

预习扫描

一、化学实验安全

要做到实验安全，应注意：

1. 遵守_____。
2. 了解_____。
3. 掌握_____。
4. 重视并逐步熟悉_____和_____的处理方法。

二、混合物的分离和提纯

1. 概念。

(1) 物质的分离：将混合物中各物质通过_____或_____，把各成分彼此分开的过程。

(2) 物质的提纯：把混合物中的杂质除去，以得到纯净物质的过程。

[思考感悟 1] 分离和提纯有什么区别？

2. 常见方法。

(1) 过滤和蒸发——粗盐的提纯。

操作步骤	现象
溶解： 	粗盐_____, 溶液呈现_____
过滤： 	烧杯中溶液_____, 滤纸上有_____附着
蒸发： 	水分不断蒸发，有_____逐渐析出

[思考感悟 2] 在粗盐提纯实验中共三次用到玻璃棒，每一次使用玻璃棒的作用是什么？

(2) 蒸馏——实验室制取蒸馏水。

四度空间

之学习方略

化学学习方法——观、动、记、思、练(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“繁”。这个“繁”实际上就反映了化学学科知识点既多又分散，并且大量的知识需要记忆的特点。因此，我们不能把以前学数学、物理的方法照搬来学化学，而要根据化学学科的特点取舍、创新。“观、动、记、思、练”的五字学习法是比较适合化学学习的一种科学学习方法，下面就介绍给同学们，供同学们参考。

利用液态混合物中各成分的_____不同,而除去_____或_____的杂质的方法。

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_____	自来水中含有_____
水的提纯		_____中水沸腾。冷凝管中有无色液体凝结,并通过_____流入锥形瓶中	锥形瓶中收集到_____
蒸馏水中杂质离子的检验			蒸馏水中_____

注意事项:①温度计水银球应在_____处;
②蒸馏烧瓶中应加_____ (或_____),防止暴沸;
③冷凝管水流方向应_____进_____出;
④自来水不可蒸干;
⑤蒸馏烧瓶不能直接加热,应使用_____。

(3)萃取——从碘水中提取碘。

操作	
现象	振荡静置后,液体分为两层,上层_____,下层呈_____。

①含义:利用某物质在两种_____的溶剂中_____不同,使该物质从_____的溶剂转移到_____的溶剂中的方法。

【相关提示】溶质在其中溶解性相对较大的溶剂称为萃取剂。

②仪器:_____。

③注意:分液时,下层液体从分液漏斗_____放出,上层液体从分液漏斗_____倒出,且应先使_____流出,再倒出_____。

[思考感悟 3]如何选择萃取剂?

三、离子检验的方法和步骤

1. 一般步骤。

(1)观察其颜色、状态、气味等。

(2)配成溶液,观察溶液颜色。

(3)加化学试剂,观察有无沉淀或气体生成。

2. 常见离子的检验。

(1) SO_4^{2-} 的检验。

①试剂:_____。

②现象:生成_____。

③化学方程式:

如 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ _____。

(2) Cl^- 的检验。

①试剂:_____。

②现象:生成_____。

③化学方程式:

如 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow$ _____。

(3) CO_3^{2-} 的检验。

①试剂:_____。

②现象:生成使_____。

③化学方程式:

如 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$ _____。

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow$ _____。

问题探究

人类发现并证明空气中含有大量氮气,经历了 100 多年的时间。1669 年英国人梅猷根据蜡烛燃烧的实验,推断空气的组成是复杂的。1748 年罗蒙诺索夫根据在空气中焙烧金属的实验,提出燃烧是空气中的质点和燃烧的金属发生了作用。1774 年普利斯特里分解氧化汞得到氧气,但他没有对该气体的性质加以研究,只是把该气体叫做“脱燃素的空气”。同年,法国人拉瓦锡得知这一消息后,重复罗蒙诺索夫的实验,发现汞燃烧生成 HgO 时,在容器中所吸收的那一部分空气的质量,就等于 HgO 与 Hg 的质量差,并指出这部分空气就是氧气,剩余的空气不能“助燃”,动物在其中会窒息,他把这种气体叫做氮气(原文的意思是不支持生命)。拉瓦锡还证明普利斯特里从氧化汞中制得的气体就是氧气。从此,空气的组成才确定为氮气和氧气。

(1)实验室从空气中分离得到少量的纯净氮气可采用什么办法?

(2)通过氮气、氧气的发现,你能得到什么启示?

化学学习方法——观、动、记、思、练(二)

(一)观

首先要明确“观察什么”、“为什么观察”,有计划、有目的地去观察实验现象。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)反应生成物的颜色、状态、气味。最后对观察到的各种现象在老师的引导下进行分析、判断、综合、概括,得出科学结论,形成准确的概念,达到理解、掌握知识的目的。

课堂设计 KE TANG SHE JI

相马须伯乐，探水须探源

知识探究

探究一 实验室如何进行实验安全操作？

1. 实验室操作的“五防”。

(1)防爆炸：点燃可燃性气体（如 H_2 、 CO 、 CH_4 ）等或用 CO 、 H_2 还原 Fe_2O_3 、 CuO 之前要检验气体的纯度。

(2)防暴沸：用浓硫酸配制硫酸的水溶液或硫酸的酒精溶液时，要将密度大的浓硫酸缓缓倒入水或酒精中；加热混合溶液时要加沸石。

(3)防失火：实验室中的可燃物质一定要远离火源。

(4)防中毒：制取有毒气体（如 CO ）时，应在通风橱中进行。

(5)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，要注意熄灯顺序或加装防倒吸装置（如安全瓶等）。

2. 违规操作造成实验事故的处理。

(1)酒精及有机物燃烧，小面积失火，应迅速用湿布或沙土盖灭。

(2)玻璃割伤或有创伤时，应先除去伤口的玻璃等杂物，再用稀双氧水擦洗消毒后敷药包扎。

(3)酸（碱）流桌，中（和）冲抹；酸（碱）滴桌，抹布抹（后洗抹布）；酸（碱）沾肤，拭（专用于浓硫酸）冲涂；酸入眼，洗眨眼，不可揉，送医院。

(4)使用、制备有毒气体时，应在通风橱或密闭系统中进行，外加尾气吸收处理装置，若不慎出现有毒气体泄漏，应用蘸有合适药液的湿布掩鼻撤离到安全处。

【案例 1】进行化学实验必须注意安全。下列说法不正确的是

- 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. 实验时，万一酒精灯被打翻引起酒精燃烧，应立即用湿布盖住火焰
- 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

提示：量筒是一种计量仪器，不能用来配制溶液，且浓硫酸稀释时放出大量的热，影响量筒精确度。

【变式 1】用酒精灯给下列仪器加热时，需垫石棉网的是

- A. 烧杯 B. 蒸发皿 C. 试管 D. 坩埚

探究二 物质分离提纯的方法有哪些？

1. 不同方法的选择依据。

- (1)溶解、结晶、过滤：物质溶解性的差异；
- (2)蒸馏（或分馏）：物质沸点的不同；
- (3)萃取：物质在不同溶剂中的溶解性的差异；
- (4)层析法：物质被吸附性能的不同。

2. 常用分离提纯方法的比较。

方法	适用范围	装置图	应用实例	注意事项
过滤	从液体中分离不溶性固体		粗盐提纯	①要注意“一贴、二低、三靠”； ②必要时洗涤沉淀物（在过滤器中）
蒸发	分离溶于溶剂中的固体溶质		从食盐的水溶液中提取食盐晶体	①溶质不易分解、不易被氧气氧化； ②蒸发过程要不断搅拌，当有大量晶体析出时应停止加热，用余热蒸干
蒸馏	分离沸点相差较大的液体混合物		制取蒸馏水	①蒸馏烧瓶中放少量碎瓷片，防止暴沸； ②温度计水银球的位置应在蒸馏烧瓶支管口处； ③蒸馏烧瓶中盛放液体不能超过其容积的 2/3，也不能少于 1/3； ④冷凝管中冷却水下进上出
萃取	将溶质从一种溶剂转移到另一种溶剂中		用有机溶剂（如四氯化碳）从碘水中萃取碘	①萃取剂和溶剂互不相溶，与溶剂溶质均不反应；溶质在萃取剂中溶解度较大；萃取剂和原溶剂密度相差较大； ②酒精易溶于水，不能作萃取剂

化学学习方法——观、动、记、思、练（三）

（二）动

“动”即积极动手实验。这也是教学大纲明确规定的，同学们必须形成的一种能力。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。例如，实验室制氧气的原理和操作步骤，动手实验比只凭着老师做和自己硬记要掌握得快且牢得多。因此，我们要在老师的安排下积极动手实验，努力达到各次实验的目的。

思维点拨:化学方法提纯和分离物质的“四原则”和“三必须”。

①“四原则”是:一不增(提纯过程中不增加新的杂质);二不减(不减少欲被提纯的物质);三易分离(被提纯物质与杂质容易分离);四易复原(被提纯物质要容易复原)。

②“三必须”是:一除杂试剂必须过量;二过量试剂必须除尽(不能因过量试剂带入新杂质);三除杂途径选最佳。

【案例2】可用于分离或提纯物质的方法有

A. 过滤 B. 升华 C. 加热分解 D. 蒸馏 E. 萃取 分液法

下列各组混合物的分离或提纯应选用上述哪一种方法最合适?

- (1)除去 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中悬浮的 CaCO_3 颗粒,用_____。
- (2)除去乙醇中溶解的微量食盐,用_____。
- (3)除去固体碘中混有的少量 NaI ,用_____。
- (4)除去氧化钙中的 CaCO_3 ,用_____。
- (5)从碘的水溶液里提取碘,用_____。

提示:利用物质的不同性质进行分离或除杂。

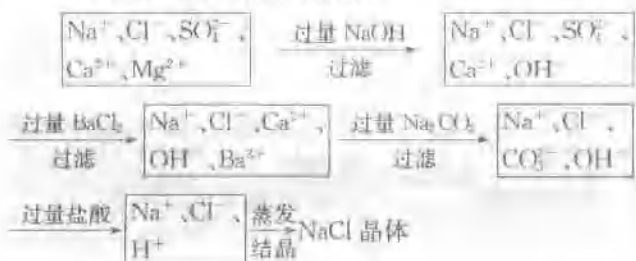
【变式2】某实验室仅有如下仪器或用具:烧杯、铁架台、铁圈、三脚架、漏斗、分液漏斗、石棉网、酒精灯、玻璃棒、量筒、蒸发皿、圆底烧瓶、火柴。从缺乏仪器或用具的角度看,不能进行的实验操作项目是 ()

- A. 蒸发 B. 萃取 C. 过滤 D. 升华

【探究3】如何进行粗盐的分离与提纯?

1. 粗盐的成分: NaCl , 并含有不溶性的泥沙, 可溶性的 CaCl_2 、 MgCl_2 以及一些硫酸盐等杂质。

2. 粗盐中可溶性杂质的除去。



(2) 加入不同试剂后, 除去的杂质及相应的化学方程式。

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

思维点拨:上述除杂试剂滴加顺序可以是: $\text{BaCl}_2 \rightarrow$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{HCl}$ (或 $\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCl}$), 关键是 Na_2CO_3 溶液必须在 BaCl_2 溶液的后面滴加, 以除去 BaCl_2 , 稀盐酸必须在最后, 除去过量的试剂。

【案例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. ①④②⑤③ B. ④①②⑤③
C. ②⑤④①③ D. ⑤②④③①

提示:用 BaCl_2 溶液除去 SO_4^{2-} , 用 NaOH 溶液除去 Mg^{2+} , 用 Na_2CO_3 溶液除去 Ca^{2+} 及多加入的 Ba^{2+} 。

【变式3】“粗盐提纯”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. 蒸发皿中出现较多量固体时即停止加热

●● 课堂15分 ●●

- 进行化学实验时必须要有安全意识。下列做法错误的是 ()
A. 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, 然后用药包扎
B. 给试管中的液体加热时, 可加入碎瓷片或不时移动试管, 以免暴沸伤人
C. 温度计摔坏导致水银散落到地面上, 应立即用水冲洗水银
D. 酒精灯碰倒洒出酒精着火, 迅速用湿抹布扑盖
- 下列仪器中: ①集气瓶, ②量筒, ③烧杯, ④表面皿, ⑤蒸发皿, ⑥容量瓶, ⑦烧瓶, 能用酒精灯加热的是 ()
A. ②③⑤ B. ③⑥⑦ C. ①③④ D. ③⑤⑦
- 实验室进行 NaCl 溶液蒸发时, 一般有以下操作过程: ①放置酒精灯, ②固定铁圈位置, ③旋转蒸发皿, ④加热搅拌, ⑤停止加热, 余热蒸干。正确的操作顺序是 ()
A. ②③④⑤① B. ①②③④⑤
C. ②⑤①④③ D. ②①③④⑤
- 只用一种试剂就能鉴别 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 Na_2CO_3 、 K_2SO_4 三种溶液, 该试剂是 ()
A. KNO_3 溶液 B. 稀 H_2SO_4
C. NaOH 溶液 D. Na_2SO_4 溶液
- 硝酸钾溶液中混有少量 KBr 和 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, 除去杂质可用的试剂和操作有: ①加入稍过量的 AgNO_3 溶液; ②加入稍过量的 KCl 溶液; ③加入稍过量的 KOH 溶液; ④过滤; ⑤加入稀 HNO_3 直至不再产生气泡为止; ⑥加

化学学习方法——观、动、记、思、练(四)

(三)记

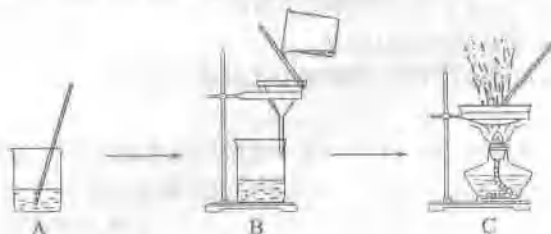
“记”即记忆。与数学、物理相比较, “记忆”对化学显得尤为重要, 它是学化学的最基本方法, 如果离开了“记忆”, 谈其他就成为一句空话。怎样去记呢? 应根据不同的学习内容, 找出不同的记忆方法。概念、定律、性质等要认真听老师讲, 仔细观察老师演示实验, 在理解的基础上进行记忆; 元素符号、化合价和一些物质俗名及某些特性则要进行机械记忆(死记硬背)。

入稍过量的 K_2CO_3 溶液,正确的操作顺序是 ()

- A. ①②③⑤④ B. ③①⑥④⑤
C. ⑥①②④⑤ D. ③⑥①②④⑤

6. 实验室用碳酸钠的浓溶液和另一饱和溶液反应制取少量 $NaOH$ 固体,试回答:

(1) 另一饱和溶液是_____,主要操作过程如图所示。

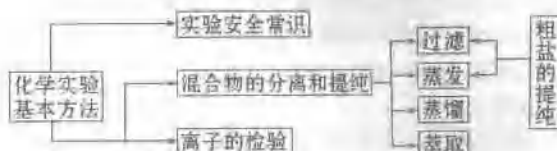


(2) ①在 A 项操作中,碳酸钠的浓溶液和另一饱和溶液反应的化学方程式是_____。

②B 项操作的名称叫_____,操作时,漏斗下端必须靠紧承接滤液的烧杯内壁是为了_____。

③在 C 项操作中,当蒸发皿内出现_____时应停止加热,蒸发皿中得到的固体即_____。

●● 课堂小结 ●●



基础过关

欲穷千里目,更上一层楼

一、选择题

1. (★) 下列化学实验基本操作中,正确的是 ()

- A. 用量筒量取液体时,视线与量筒内液体凹液面最低处保持水平
B. 稀释浓硫酸时,把浓硫酸慢慢倒入盛有水的量筒中并搅拌
C. 用胶头滴管向试管中加入液体时,胶头滴管紧贴试管内壁
D. 用托盘天平称量物质时,称量物放在右盘,砝码放在左盘

2. (★) 对于易燃易爆有毒的化学物质,往往会在其包装上贴上危险警告标签。下列所列物质,贴错了包装标签的是 ()

	A	B	C	D
物理	浓 HNO_3	CCl_4	甲醇	$KClO_3$
危险警告标签	腐蚀性	易燃性	有毒性	爆炸性

3. (★) 不属于分离混合物的方法是 ()

- A. 洗气 B. 分液 C. 结晶 D. 振荡

4. (★) 下列物质不能用水加以鉴别的是 ()

- A. 苯和四氯化碳 B. 氢氧化钠固体和食盐
C. 石灰石和重晶石 ($BaSO_4$) D. 酒精和汽油

5. (★) 已知丙酮 (C_3H_6O) 通常是无色气体,不溶于水,密

度小于 1 g/mL ,沸点约为 $55\text{ }^\circ\text{C}$ 。要从水与丙酮的混合液里将丙酮分离出来,下列方法中最合理的是 ()

- A. 蒸馏 B. 分液 C. 过滤 D. 蒸发

6. (★) 要从 $BaCl_2$ 、 $NaCl$ 的混合溶液中分别得到纯净的 $BaCl_2$ 和 $NaCl$ 晶体,在一系列的操作中,应选用的试剂是 ()

- A. 碳酸钾、盐酸 B. 碳酸钠、盐酸
C. 碳酸钠、硫酸 D. 氢氧化钠、盐酸

7. (★★) 从实验室加热氯酸钾与 MnO_2 的混合物制氧气后的剩余物中回收二氧化锰的操作顺序正确的是 ()

- A. 溶解、过滤、蒸发、洗涤 B. 溶解、过滤、洗涤、加热
C. 溶解、蒸发、洗涤、过滤 D. 溶解、洗涤、过滤、加热

8. (★★) 下列实验操作中,先后顺序正确的是 ()

- A. 稀释浓硫酸时,先在烧杯中加入一定体积的浓硫酸,后注入蒸馏水
B. 为测定硫酸铜晶体的结晶水含量,称样时,先称取一定量的晶体,后放入坩埚
C. 为检验酸性溶液中的 Cl^- 和 SO_4^{2-} ,先加硝酸银溶液,滤去沉淀后加硝酸钡溶液
D. 在制取干燥纯净的氯气时,先使氯气通过水(或饱和食盐水),后通过浓硫酸

9. (★★) 已知: $2Na + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Na_2O_2$, $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2 \uparrow$, $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$ 。下列灭火剂能用于扑灭金属钠着火的是 ()

- A. 干冰灭火剂 B. 黄沙
C. 干粉灭火剂 D. 泡沫灭火剂

四度空间 之学习方略

化学学习方法——观、动、记、思、练(五)

(四)“思”

“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”,碰到疑难,不可知难而退,要深钻细研,直到豁然开朗;对似是而非的问题,不可朦胧而过,应深入思考,弄个水落石出。



二、非选择题

10. (★★) A、B、C、D、E 5 瓶透明溶液, 分别是 HCl 、 BaCl_2 、

NaHSO_4 、 Na_2CO_3 和 AgNO_3 中的一种。已知:

① A 与 B 反应有气体生成

② B 与 C 反应有沉淀生成

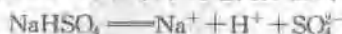
③ C 与 D 反应有沉淀生成

④ D 与 E 反应有沉淀生成

⑤ A 与 E 反应有气体生成

⑥ 在②和③的反应中生成的沉淀是同一种物质

⑦ NaHSO_4 在水中的电离方程式可表示为:



请填写:

(1) 在②和③的反应中, 生成的沉淀物质的化学式(分子式)是_____。

(2) A 是_____, B 是_____, C 是_____, E 是_____。

(3) A 与 E 反应的化学方程式是:_____。

11. (★★) 某化学课外小组用海带为原料制取了少量碘水。现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分解为如下几步:

A. 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台上的铁圈中;

B. 把 50 mL 碘水和 15 mL CCl_4 加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞;

C. 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃是否漏液;

D. 倒转漏斗用力振荡, 并不时旋开活塞放气, 最后关闭活塞, 把分液漏斗放正;

E. 旋开活塞, 用烧杯接收溶液;

F. 从分液漏斗上口倒出上层水溶液;

G. 将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔;

H. 静置, 分层。

就此实验, 完成下列填空。

(1) 正确操作步骤的顺序是(用上述各操作的编号字母填写): _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ A $\rightarrow$ G $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ E $\rightarrow$ F。

(2) 上述 E 步骤的操作中应注意_____。上述 G 步骤操作的目的是_____。

(3) 能选用 CCl_4 从碘水中萃取碘的原因是_____。

12. (★★★) 某校化学兴趣小组的同学欲测定某种品牌味精中食盐的含量, 下面是该小组所做实验的步骤:

① 称取该品牌的袋装味精样品 10.0 g 放入烧杯中, 并加适量蒸馏水溶解;

② _____;

③ _____;

④ 用蒸馏水洗涤沉淀 2 次~3 次;

⑤ 将沉淀烘干、称量, 称得固体质量为 4.7 g。

根据上述实验步骤回答下列问题:

(1) 补齐所缺少的实验步骤:

② _____;

③ _____。

(2) 实验步骤③所用的玻璃仪器有: _____;

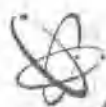
(3) 检验沉淀是否洗净的方法是: _____;

(4) 烘干沉淀应采取的方法是: _____;

(5) 若味精袋上标注: “谷氨酸钠含量 $\geq 80.0\%$, NaCl 含量 $\leq 20.0\%$, 则此样品是否合格_____ (答“合格”或“不合格”)。

第二节

化学计量在实验中的应用①



课 前 导 读



KE QIAN DAO DU

会当凌绝顶, 一览众山小

学习目标

课标解读

1. 了解物质的量及其单位, 了解物质的量与微观粒子

数之间的关系。

2. 理解摩尔质量的概念及摩尔质量与相对原子质量、相对分子质量之间的关系。

3. 了解阿伏加德罗常数的含义。

4. 掌握有关摩尔质量概念的计算。

四度空间

之学习方略

化学学习方法——观、动、记、思、练(六)

(五) 练

“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, 并能检验出自己学习中的某些不足, 使自己取得更好成绩。

重难解读

重点:物质的量的概念及阿伏加德罗常数的含义。

难点:物质的量的概念。

●●● 预习扫描 ●●●

一、物质的量的单位——摩尔

1. 物质的量。

(1)概念:表示含有_____的集合体,符号为_____。

(2)描述对象:_____,_____,离子、原子团、电子、质子、中子等_____。

(3)单位:_____或_____。

2. 摩尔。

(1)标准:含有_____个粒子的任何粒子集体计量为1摩尔。

(2)符号:_____。

3. 阿伏加德罗常数。

_____叫做阿伏加德罗常数,它是个物理量,符号为_____。

【相关提示】阿伏加德罗常数是 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 而不是 6.02×10^{23} 。

4. 物质的量、阿伏加德罗常数与粒子数(N)的关系。

$n = \frac{N}{N_A}$ 或 $N = nN_A$

二、摩尔质量

1. 摩尔质量。

(1)概念:单位_____的物质所具有的质量。

(2)符号及单位:符号为_____,单位为_____。

2. 物质的量(n)、质量(m)和摩尔质量(M)的关系。

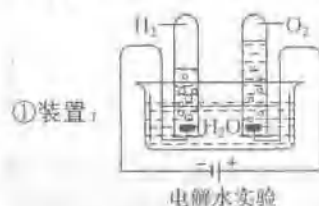
$n = \frac{m}{M}$ 或 $m = nM$ 或 $M = \frac{m}{n}$

【思考感悟 1】1 mol 粒子的质量与该粒子的相对原子质量或相对分子质量的关系是什么?

三、气体摩尔体积

1. 探究气体的体积与物质的量的关系。

(1)电解水产生气体的体积关系。



②现象:两极均产生气体,阳极为_____,阴极为_____,二者的体积比为_____。

(2)电解水产生气体的物质的量关系。

1.8 g H_2 (1)电解,产生氧气的质量为_____ g,物质的量为_____ mol,产生氢气的质量为_____ g,物质的量为_____ mol。二者物质的量之比为_____。

(3)气体的体积与物质的量的关系。

在同温同压下,气体的体积之比等于_____之比。

2. 1 mol 不同状态物质的体积比较。

状态	物质	密度	1 mol 该物质的质量	1 mol 该物质的体积	结论
气态	O_2	$1.429 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (0 °C, 101 kPa (标准状况))	_____ g	_____ L	相同条件下, 1 mol 气体的体积_____, 在标准状况下约为_____ L。
	H_2	$0.0899 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (0 °C, 101 kPa (标准状况))	2.016 g	_____ L	
固态	Fe	$7.86 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (20 °C)	56 g	_____ cm^3	相同条件下, 1 mol 固体的体积_____。
	Al	$2.70 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (20 °C)	_____ g	_____ cm^3	
液态	H_2O	$0.998 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	18 g	_____ cm^3	相同条件下, 1 mol 液体的体积_____。
	H_2SO_4	$1.83 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (20 °C)	_____ g	_____ cm^3	

3. 物质体积的影响因素。

物质体积的大小取决于构成这种物质的_____和_____。

(1) 固态或液态物质。

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取决于_____。

(2) 气态物质。

①气态物质_____远大于粒子_____, 1 mol 气体的体积主要取决于_____。

②相同的温度和压强下, 相同_____的任何气体都含有相同_____的粒子。

4. 气体摩尔体积。

(1)概念:单位物质的量的_____所占的_____。

(2)符号及单位:符号为_____, 常用单位有_____(或_____)和_____(或_____)。

(3) 气体摩尔体积的数值。

气体摩尔体积的数值决定于气体所处的_____和_____, 例如标准状况(0 °C, 101 kPa)下, 气体摩尔体积约为_____ (较常用); 25 °C 和 101 kPa 的条件下, 气体摩尔体积约为 $24.5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(4)物质的量(n)、气体体积(V)和气体摩尔体积(V_m)的关系:_____。

如何除去鱼胆的苦味

人们喜欢吃鱼, 是因为鱼的味道鲜美。可是, 如果剖鱼时不小心弄破了鱼胆, 胆汁沾在鱼肉上, 就会使鱼有苦味, 影响人们的食欲。胆汁中产生苦味的主要成分是胆汁酸, 因为它难溶于水, 所以渗入鱼肉中的胆汁, 用水是很难完全洗除的; 而纯碱能与胆汁酸发生反应, 生成物是胆汁酸钠, 它可溶于水。所以弄破了鱼胆, 只要在沾了胆汁的鱼肉上抹些纯碱粉, 稍等片刻再用水冲洗干净, 苦味便可消除。如果胆汁污染面积大, 可把鱼放到稀碱液中浸泡片刻, 然后再冲洗干净, 苦味便可完全消除。

问题探究

摩尔一词来源于拉丁文 moles, 原意为大量和堆集。最早出现在 20 世纪 40 年代~50 年代欧美的化学教科书中作为克分子的符号。1916 年, 化学家 E. A. Guggenheim 将摩尔称之为“化学家的物质的量”, 并阐述了它的含义。当时, 大多数化学家赞同使用摩尔。1971 年, 在由 41 个国家参加的第 14 届国际计量大会上, 正式批准了摩尔作为“物质的量”的单位, 它是国际单位制的第七个基本单位。第 14 届国际计量大会批准的摩尔定义为:

①摩尔是一系统的物质的量, 该系统所含的基本单元数与 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 的原子数目相等。

②在使用摩尔时, 基本单元应予指明, 可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子, 或这些粒子的特定组合。

(1) 1 mol 任何粒子集体中含有多少个粒子?

(2) 能不能用摩尔计量宏观物质? 1 mol 大米的说法是否合适?

课堂设计 KE TANG SHE JI

相马须相骨, 探水须探源

知识探究

探究一 物质的质量、摩尔质量、相对分子(原子)质量之间有怎样的区别与联系?

	物质的相对分子(原子)质量	物质的质量	摩尔质量
区别	数值特征 以一个碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准, 其他分子(或原子)的质量与它相比较所得的数值, 固定不变	质量的数值是任意的	对于给定物质, 其摩尔质量数值是固定不变的
单位	1	g 或 kg	$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
联系	单位物质的量的物质所具有的质量叫摩尔质量, 以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时, 它在数值上等于该物质的相对分子质量或相对原子质量		

思维点拨: 解决有关概念辨析的问题时, 要注意摩尔质量的单位, 选择题中常设置“……的摩尔质量是…… g”等错误选项。

【案例 1】 下列说法正确的是 ()

- A. 物质的量是能把物质的质量同微观粒子数联系起来的一个基本的物理量
- B. 摩尔是国际单位制中七个基本物理量之一
- C. 1 mol 任何物质的质量等于该物质的相对分子质量
- D. 6.02×10^{23} 个 H_2 的物质的量为 1 mol

提示: 解决此类问题要特别注意对概念细节的把握。

【变式 1】 下列关于物质的量的叙述中, 正确的是 ()

- A. 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子
- B. $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中约含有 6.02×10^{23} 个碳原子
- C. 1 mol 水中含有 2 mol 氢和 1 mol 氧
- D. 1 mol Ne 含有 6.02×10^{23} 个电子

探究二 标准状况下如何进行气体摩尔体积的计算?

1. 标准状况下气体摩尔体积的理解。

(1) 标准状况是指 0°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的状况。例如: $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 在标准状况下的体积是 22.4 L 是错误的。

(2) 气体的摩尔体积 V_m 的单位是 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 适用于标准状况下任何气体, 包括混合气体。

(4) 并不一定只有在标准状况下 1 mol 气体的体积才是 22.4 L , 在非标准状况下, 1 mol 气体也有可能是 22.4 L 。

2. 标准状况下气体体积浓度计算。

(1) 体积(V)与物质的量的关系:

$$n(\text{mol}) = \frac{V(\text{L})}{22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})}$$

(2) 体积(V)与气体质量(m)的关系:

$$\frac{V(\text{L})}{22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})} = \frac{m}{M}$$

(3) 体积(V)与微粒数(N)的关系:

$$\frac{V(\text{L})}{22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})} = \frac{N}{N_A}$$

思维点拨: 进行有关计算或判断时常出现的错误:

蒸锅水不能喝

家庭中蒸馒头或蒸小菜的水叫蒸锅水。这种蒸锅水不能喝也不能煮饭或烧粥, 这是什么原因呢? 我们知道, 水里含有微量的硝酸盐, 当水长时间加热, 由于水分不断蒸发, 硝酸盐的浓度相对地增加, 而且它受热分解变成了亚硝酸盐。亚硝酸盐对人们的健康是极为有害的, 它能使人体血液里的血红蛋白变性, 不能再与氧气结合, 造成缺氧; 亚硝酸盐也能使人体血压下降, 严重时可引起虚脱。现代医学已证明, 亚硝酸盐还是一种强烈的致癌物质, 所以, 蒸锅水不能喝。

①忽视物质在标准状况下的状态是否是气态。如 SO_2 在标准状况下为固态,计算该条件下的体积时就不能应用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②忽视气体所处的状态是不是标准状况。如计算 25°C , 101 kPa 下氢气的体积时不能应用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

【案例 2】 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

提示: 按气体摩尔体积的“四要素”即状态(气体)、状况(条件:温度、压强)、定量(1 mol)、数值(体积)进行分析。

【变式 2】 设 N_A 为阿伏加德罗常数,标准状况下 (O_2 和 N_2 的混合气体 $m \text{ g}$ 含有 b 个分子,则 $n \text{ g}$ 该混合气体在相同状况下所占的体积应是 ()

- A. $\frac{22.4nb}{mN_A} \text{ L}$ B. $\frac{22.4mb}{nN_A} \text{ L}$
 C. $\frac{22.4nN_A}{nb} \text{ L}$ D. $\frac{nbN_A}{22.4m} \text{ L}$

探究三 如何应用阿伏加德罗定律及其推断?

阿伏加德罗定律是指同温同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的粒子,即 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$,据此可以推论如下:

1. 同温同压下,气体的体积之比等于其物质的量之比,即 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (特例:在 0°C , 101 kPa 时, 1 mol 气体的体积为 22.4 L)。

2. 同温同压下,气体的压强之比等于其物质的量之比,即 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 。

3. 同温同压下,相同体积的任何气体的质量之比,等于其摩尔质量或密度之比,即 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ 。

4. 同温同压下,任何气体的密度之比等于其摩尔质量之比,即 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 。

思维点拨: 以上推论在应用时必须注意适用的条件和对象;公式不要死记硬背,应在理解的基础上加以运用。

【案例 3】 在一定条件下,1 体积气体 A_2 和 3 体积气体 B_2 完全反应生成了 2 体积气体 X (体积在相同条件下测定),则 X 的化学式是 ()

- A. AB B. A_2B_2 C. AB_3 D. AB_2

提示: 利用阿伏加德罗定律及质量守恒定律进行判断。

【变式 3】 下列叙述正确的是 ()

- A. 同温同压下,相同体积的物质,它们的物质的量必相等
 B. 任何条件下,等物质的量的乙烯和一氧化碳所含的分子数必相等
 C. 1 L 一氧化碳气体一定比 1 L 氧气的质量小
 D. 等体积、等物质的量浓度的强酸中所含的 H^+ 数一定相等

●● 课堂 15 分 ●●

1. 下列说法中不正确的是 ()

- A. 物质的量不同于物质的质量
 B. 阿伏加德罗常数就是 6.02×10^{23}
 C. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 叫做阿伏加德罗常数
 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

2. 下列物质中,物质的量最多的是 ()

- A. 4°C 时 10 mL 的水 B. 0.8 mol 硫酸
 C. N_A 个氧分子 D. 54 g 铝

3. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法不正确的是 ()

- A. 标准状况下, $0.05N_A$ 个 CO_2 分子所占的体积是 1.12 L
 B. 氢气的摩尔质量和 N_A 个氢分子的质量在数值上相等
 C. 2 g 重氢气 (D_2) 在标准状况下所含原子个数为 $2N_A$
 D. 常温常压下, 32 g 氧气与 34 g 硫化氢分子个数比为 $1:1$

4. 两份质量相等的 SO_2 和 SO_3 , 下列说法正确的是 ()

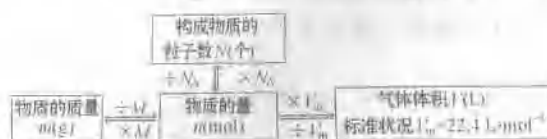
- A. 氧原子的物质的量之比是 $3:2$
 B. 硫元素的质量之比是 $1:1$
 C. 氧元素的质量之比是 $2:3$
 D. 硫原子的物质的量之比是 $5:4$

5. 在两个容积相同的容器中,一个盛有 HCl 气体,另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体。在同温同压下,两容器内的气体一定具有相同的 ()

- A. 原子数 B. 密度 C. 质量 D. 质子数

6. 等质量的 O_2 和 O_3 , 它们的物质的量之比为 _____, 所含分子数之比为 _____, 所含原子数之比为 _____, 相同状况下的体积之比和密度之比分别为 _____。

●● 课堂小结 ●●



豆腐最好不要和菠菜一起煮

菠菜营养丰富,有“蔬菜之王”之称,但是菠菜里含有很多草酸,每 100 g 菠菜中约含 300 mg 草酸。豆腐里含有较多的钙质,两者若同时进入人体,可在人体内发生化学变化,生成不溶性的草酸钙。人体内的结石正是草酸钙、碳酸钙等难溶性的钙盐沉积而成的,所以最好不要把菠菜和豆腐一起煮着吃。另外,单独吃菠菜也不宜一次吃得过多,因为菠菜里的草酸能够跟人体内的钙、铁质结合,从而使人体缺乏钙、铁,影响健康。在钙和草酸的比例为 $1:2$ 时,最易形成结石。若通过食物搭配破坏这个比例,则结石可以防止。



星

基础

过关



天 JI CHU GUO GUAN

欲穷千里目，更上一层楼

一、选择题

1. (★) 下列有关摩尔质量的描述或应用中，不正确的是 ()
- A. 1 mol OH^- 的质量为 17 g
B. 二氧化碳的摩尔质量为 44 g/mol
C. 铁原子的摩尔质量等于它的相对原子质量
D. 一个钠原子的质量等于 $\frac{23}{6.02 \times 10^{23}}$ g
2. (★) 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法不正确的是 ()
- A. 1 mol 醋酸的质量与 N_A 个醋酸分子的质量相等
B. N_A 个氧分子和 N_A 个氢分子的质量比等于 16:1
C. 28 g 氮气所含的原子数目为 N_A
D. 在标准状况下，0.5 N_A 个氮分子所占体积约是 11.2 L
3. (★) 与 6 g 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 含氮物质的量不相同的物质是 ()
- A. 3.4 g NH_3 B. 0.1 mol NH_4NO_3
C. 6 g NH_4NO_3 D. 13.2 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
4. (★★) 0.1 mol 某单质直接和 Cl_2 反应后，质量增加 7.1 g，这种单质是 ()
- A. Na B. Mg C. Al D. Si
5. (★) 超导材料是具有零电阻及反磁性物质，以 Y_2O_3 、 BaCO_3 和 CuO 为原料，经研磨烧结可合成一种高温超导物质 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ 。现欲合成 0.5 mol 此高温超导物，依化学计量比例，需取 Y_2O_3 、 BaCO_3 及 CuO 的物质的量 (mol) 分别为 ()
- A. 0.50, 0.50, 0.50 B. 0.25, 1.0, 1.5
C. 0.50, 1.0, 1.5 D. 1.0, 0.25, 0.17
6. (★★) 某物质 A 在加热时按下式分解 $2A \xrightarrow{\Delta} 2B + C + 3D$ (生成物均为气体)。现测得由生成物组成的混合气体对 H_2 的相对密度为 22.86，则反应物 A 的摩尔质量为 ()
- A. 22.86 g · mol⁻¹ B. 80.01 g · mol⁻¹
C. 45.72 g · mol⁻¹ D. 137.2 g · mol⁻¹
7. (★) 同温同压下，等体积的两容器内分别充满由 ^{14}N 、 ^{13}C 、 ^{18}O 三种原子构成的一氧化氮和一氧化碳。下列说法正确的是 ()
- A. 含有相同数目的中子、原子和分子
B. 含有相同的分子数和电子数
C. 含有相同的质子数和中子数
D. 所含分子数和质量均不相同
8. (★★) 已知阿伏加德罗常数、物质的摩尔质量及摩尔体积，下列物理量中尚不能全部计算出其近似值的是 ()
- A. 固体物质分子的大小和质量
B. 液体物质分子的大小和质量
C. 气态物质分子的质量
D. 气态物质分子的大小
9. (★★) 如果规定 ^{12}C 的相对原子质量为 24，且 0.024 kg ^{12}C 中所含的原子个数为阿伏加德罗常数 (N_A)，下列物理量会变为原来的 0.5 倍的是 ()
- A. 一个 ^{12}C 原子的质量
B. 阿伏加德罗常数
C. O_2 的相对分子质量
D. a g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的物质的量

二、非选择题

10. (★) 有五种物质：① 6 g H_2 ② 0.5 mol CO_2 ③ 1.204×10^{24} 个氯化氢分子 ④ 147 g 硫酸 ⑤ 92 g 乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)，它们的物质的量最大的是_____，所含分子数最多的是_____，含有原子个数最多的是_____，质量最大的是_____。
11. (★★) 已知 a mol 二氧化氯 (ClO_2) 中含有 b 个 e⁻ (电子)，则阿伏加德罗常数可表示为_____。
12. (★★★) 已知 CO 、 CO_2 的混合气体质量共 10.0 g，标准状况下，体积为 6.72 L，试求 CO 、 CO_2 的质量及体积。

多吃碱性食品可以提高智商(一)

在体液酸碱性允许的范围内，酸性时，智商低；碱性时，智商高。科学家对 42 名年龄在 6 岁到 13 岁的男孩进行观察时发现，大脑中的体液 PH 值大于 7.0 者比小于 7.0 的智商高一倍。科学家把这一发现称为智力水平的“化学标记”。由于体液的酸碱性是可以通过饮食来调节的，科学家因而提出了改善饮食结构，多吃碱性食品，提高智力水平的设想。

第二节 化学计量在实验中的应用②

课 前 导 读 KE QIAN DAO DU

会当凌绝顶，一览众山小

学习目标

课标解读

1. 理解物质的量浓度的概念。
2. 掌握有关物质的量的计算。
3. 掌握一定物质的量浓度溶液加水稀释的计算。
4. 初步学会配制一定物质的量浓度溶液的方法和技能。

重难点解读

- 重点: 1. 物质的量浓度的概念, 物质的量、摩尔质量和物质的量浓度的关系。
2. 一定物质的量浓度溶液的配制方法。
- 难点: 一定物质的量浓度溶液的配制方法。

预习扫描

一、物质的量浓度

1. 概念: _____ 溶液里所含溶质 B 的 _____。
2. 符号及单位: 符号为 _____, 常用的单位为 _____ (或 _____)。
3. 表达式为: _____。
4. 溶质的质量、物质的量、物质的量浓度之间的关系:

$$m_B = \frac{\div M}{\times M} \quad \frac{\div V}{\times V}$$

[思考感悟] 从一定物质的量浓度的溶液中取出任意体积的溶液, 其浓度会发生改变吗?

二、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 主要仪器: _____、容量瓶、_____、_____等。

2. 容量瓶的使用。

(1) 规格。

容量瓶上标有刻度线、_____和 _____, 常见的容量瓶有 _____ mL、_____ mL、_____ mL、1 000 mL (见右图) 等几种。

(2) 用途。



用于配制 _____ 的溶液。

(3) 使用方法和注意事项。

① 查漏。

容量瓶使用前的第一步操作要检查是否漏水。

检查方法是: 加水 → 倒立 → 观察 → 正立, 瓶塞旋转 180° → 倒立 → 观察。

② 使用前用 _____ 洗净, 但不能用 _____ 润洗。

③ 不能将固体或浓溶液直接在容量瓶中溶解或稀释, 容量瓶也不能作为反应容器或长期贮存溶液。

④ 容量瓶的容积是在瓶身所标温度下确定, 因而不能将热的溶液转移到容量瓶中。

⑤ 只能配制容量瓶上规定容积的溶液, 即不能配制任意体积的一定物质的量浓度的溶液。

3. 配制步骤。

根据下列实验步骤配制 100 mL 0.100 mol · L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液。

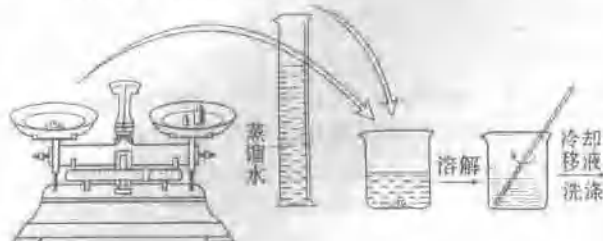
(1) 计算: 配制 100 mL 0.100 mol · L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液所需碳酸钠固体的质量为 _____ g。

(2) 称量: 用 _____ 准确称取碳酸钠固体 (1.1 g)。

(3) 溶解: 将碳酸钠固体放入 100 mL _____ 中, 用适量的蒸馏水溶解, 冷却至 _____。

(4) 移液: 将烧杯中的溶液用 _____ 小心地引流到 100 mL 的容量瓶中 (注意: 不要让溶液洒到容量瓶外), 用蒸馏水洗涤烧杯内壁 _____ 次, 并将每次洗涤的溶液都 _____。

(5) 定容: 缓缓地将蒸馏水注入到容量瓶中, 直到容量瓶中的液面接近容量瓶颈刻度线 _____ 处。改用 _____ 滴加蒸馏水到 _____ 正好与 _____ 相切, 再将容量瓶塞盖好, 反复上下颠倒, 摇匀。

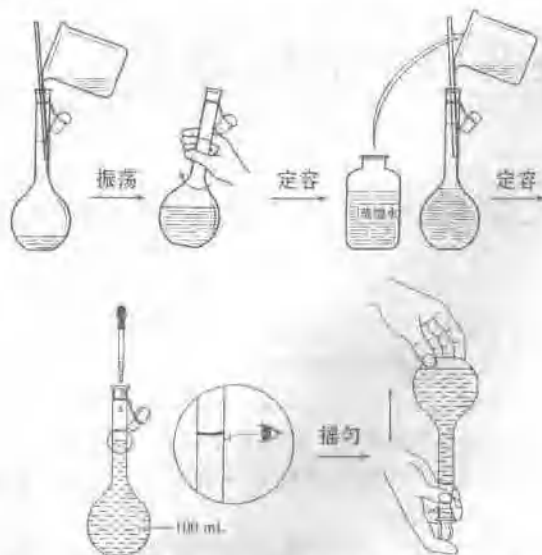


四度空间

之生活化学

多吃碱性食品可以提高智商(二)

食品按其元素成分可分为碱性、中性和酸性食品三大类。含钾、钠、钙、镁等元素的食品为碱性食品, 如水果、蔬菜、豆制品、乳制品、海带、碱性饮料等。含磷、氯、硫、碘等元素的食品为酸性食品, 如肉类、谷物、油脂等。不过, 具有酸味儿的食品不一定是酸性食品, 以橘子为例, 它含有较丰富的钾, 所以不是酸性食品, 而是碱性。



【相关提示】如果加水定容时超过了刻度线,或者转移溶液时将溶液流到容量瓶外少许,均应重新配制。

问题探究

文中计量单位使用新出版的中华人民共和国国家标准《量和单位》中颁布的法定计量单位。如时间单位使用

s(秒)、min(分)、h(小时)、d(天)等;溶液浓度单位使用 mol/L、mg/L 等,原用的 ppb、ppm 等均已废除,不得使用;面积单位使用 m^2 (平方米)、 cm^2 (平方厘米)、ha(公顷)等,而不使用“亩”;质量单位用 t(吨)、kg(千克)、g(克)、mg(毫克)、 μg (微克)等,而不使用公斤、斤等;体积单位使用 L(升)、mL(毫升)、 μL (微升)等,不使 l、ml、 μl 等。

凡阿拉伯数字后所带单位,均使用国际通用代号或符号,如使 1 mol,不使用 1 摩尔等。农业科学中有些单位习惯用中文表示,与数学组合使用,采用国际通用代号,如 3 天用 3d,5 小时用 5 h,10 分钟用 10 min,13 秒用 13 sec 表示。组合单位在文字中采用如下写法: mol/L、mg/L;转速使用 r/min,不使用 rpm。

(1)投稿指南规定,溶液浓度单位使用 mol/L,它表示什么意义?

(2)mol/L 是物质的量浓度的单位,用物质的量浓度来表示溶液组成有什么方便之处?

课堂设计 KE TANG SHE JI

相马须相骨,探水须探源

知识探究

探究一 如何计算有关物质的量浓度?

1. 溶液中各量间的关系。

溶质的物质的量浓度 $\frac{\times V}{\div V}$ 溶质的物质的量 $\frac{\div c_B}{\times c_B}$ 溶液的

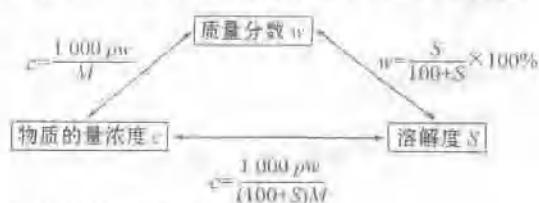
体积 $\frac{\times \rho}{\div \rho}$ 溶液的质量。

2. 物质的量浓度和溶质的质量分数的区别与联系。

	物质的量浓度	溶质的质量分数
溶质的单位	mol	g
溶液的单位	L	g
公式	物质的量浓度(c_B) = $\frac{\text{溶质的物质的量}(n)}{\text{溶液的体积}(V)}$	溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$

特点	体积相同,物质的量浓度也相同的任何溶液中,所含溶质的物质的量相同,但溶质的质量不一定相同	质量相同,溶质的质量分数也相同的任何溶液中,所含溶质的质量相同,但溶质的物质的量不一定相同
物质的量浓度与溶液中溶质的质量分数的换算关系	$c_B = \frac{1000 \rho w}{M}$ $w = \frac{c_B M}{1000 \rho} \times 100\%$ (上式中密度的单位为 $g \cdot mL^{-1}$,摩尔质量的单位为 $g \cdot mol^{-1}$)	

3. 物质的量浓度、质量分数、溶解度之间的换算。



4. 溶液的混合和稀释。

(1)混合前后,溶质的质量和总物质的量不变。即 $c_1 V_1 = c_2 V_2$

四度空间 之前沿化学

二氧化碳造钻石

合肥中国科学技术大学的 Zhengsong Lou 等人发明了利用二氧化碳制造高品质钻石的方法。传统的方法中,须使用极高的温度及压力,甚至是利用 TNT 炸药爆炸的威力来制造钻石。在新发明的方法中,用二氧化碳作为碳的来源,并使用金属钠作为还原剂;实验的条件设定在摄氏 440 度 800 大气压,该条件下二氧化碳会形成超流体,极性增加,有助于吸附在钠的表面,加速电子自钠传递至二氧化碳的过程。12 小时之后,约有 16.2% 的二氧化碳被还原为钻石和石墨,钻石则占 8.9%。