

图析 考点

——能力思维导图

高中化学

李梅 韩自荣 主编

学习很轻松

复习更高效

一般来说，善于学习的人归纳总结的能力也很强。学习上想有更深入的思考和理解，就要学会把看似分散的知识点连成线、结成网，使学习的知识系统化、规律化、结构化。图析考点，突出知识系统化、网络化的思维模式，不但强调考点之间的内在结构，更加注重考试命题时考点之间表现出来的更深层次的综合联系和逻辑关系。考点图析化的力量是强大的，知识按照一定结构组织起来的力量绝不是个体力量的简单叠加，而是成几何级数增长的，这正是图析考点提高学习效率的关键！

总策划：石岱峰 刘 强
策 划：吕心鹏 侯丽梅 刘祖燕
责任编辑：王子昕 李 杨
责任印制：赵天宇
封面设计：唐韵设计

图析 考点

——能力思维导图

- 图析考点——能力思维导图 高中数学
- 图析考点——能力思维导图 高中物理
- 图析考点——能力思维导图 高中化学
- 图析考点——能力思维导图 高中历史
- 图析考点——能力思维导图 高中政治
- 图析考点——能力思维导图 高中生物
- 图析考点——能力思维导图 高中地理



ISBN 978-7-5303-7456-6



定价：49.80元

图析 考点

能力思维导图

高中化学

李梅 韩自荣 主编

编者 李梅 李增海 潘月莲
侯丽丽 徐大珍 李莹
侣进东 韩自荣 刘翠茹
赖咏梅 杨国涛 付伟凭
聂士江 吴殿更 王书香
王哲 赵建宏 陈医嘉

北京出版集团公司 北京教育出版社

知识
PDF

图书在版编目 (CIP) 数据

图析考点: 能力思维导图. 高中化学/李梅等主编. —
北京: 北京教育出版社, 2010
ISBN 978-7-5303-7456-6

I. ①图… II. ①李… III. ①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 (2010) 第 019093 号

图析考点——能力思维导图 高中化学

TU XI KAODIAN—NENGLI SIWEI DAOTU GAOZHONG HUAXUE

李梅 韩自荣 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
三河市祥达印装厂印刷

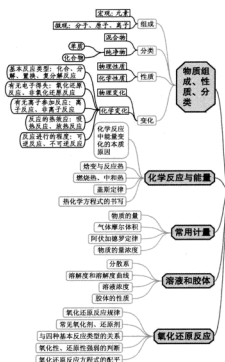
*

890 × 1240 16 开本 25.25 印张
2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷
ISBN 978-7-5303-7456-6/G·7372
定价: 49.80 元
质量监督电话: 010-58572750 58572393

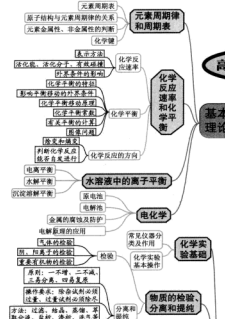


高中化学思维导图

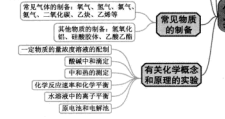
基本概念



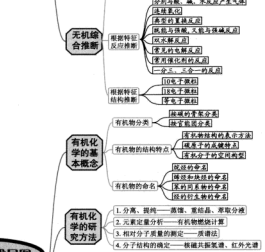
基本理论



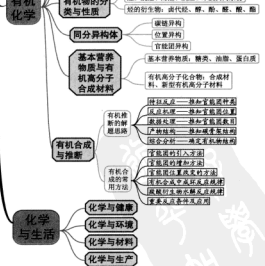
化学实验



元素与化合物



有机化学



告诉中学生朋友

一、图析考点有哪些优势？

一般来说，善于学习的人归纳总结的能力也很强。要想在学习上更有深入的思考和理解，就要学会把看似分散的知识点连成线、结成网，使学到的知识系统化、规律化、结构化。

图析考点，强调系统化、网络化的思维模式，不但强调考点之间的内在结构，而且更加注重考试命题时考点之间表现出来的更深层次的综合联系和逻辑关系。

考点图析化的力量是强大的，知识联合起来的力量决不是个体力量的简单叠加，而是成几何级数增长的，这正是提高学习效率的关键。

二、图析考点的科学依据是什么？

图析考点，并不是简单画出知识结构图，而是运用了思维导图的学习工具，将最科学、最先进的学习方法贯穿其中，使学习知识的效率大大提高。

思维导图，又叫心智图，是表达发散性思维的有效图形思维工具。思维导图运用图文并重的技巧，把各级主题的关系用相互隶属与相关作用的层级图表现出来，把主题关键词与图像、颜色等建立记忆链接。思维导图充分运用左右脑的机能，开启人类大脑的无限潜能。

思维导图是一种革命性的思维工具，简单却又极其有效，被誉为21世纪全球性的思维工具。

图析考点正是在充分运用思维导图的基础上，结合教学实际和考试要求，深层次描绘出学生知识学习和能力提高的逻辑图，使知识学习过程中的技能、方法、规律更加清晰。

三、使用本书注意哪些问题？

我们组织一线的教学专家，精心编写了这套丛书，希望帮助同学们在学习方法和学习知识的深度和广度上，有一个根本的改变和提高。

图析考点，并不是全新的陌生的学习方式，其实我们在平时的学习中自觉不自觉地应用着。比如，学习完一章的内容，我们就会在头脑中形成这一章的知识结构图。我们学习的知识，只有在脑海中形成了这样的结构图，才是系统的、有序的、不容易被遗忘的，也才能真正变成我们自己的东西，在考试的时候，才能自如地运用。

使用本书时，请同学们特别注意以下事项：

1. 针对基础知识思维导图，查缺补漏，找出自己的薄弱环节加以巩固，使自己的知识框架变得完整、清晰。

2. 通过考点思维导图的学习，要对与这一考点有关的各种主要题型有一个清晰的掌握。找出哪一类题型还是自己不熟悉的，哪一个思维分支还是自己没有深度挖掘的。

3. 通过思维导图的学习，要将所学过的所有经典方法、技能和规律总结进去，将所有的经典习题与思维导图的分支建立起联系，构建一个不宜遗忘的最科学的知识构架。

4. 每个人的学习方式不同，知识水平也有差异。通过查缺补漏，通过将所学的好方法和好习题的归纳整理、对号入座，最后一定要将本书中的思维导图翻译成自己的思维导图。这一点至关重要。

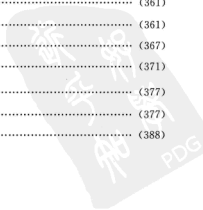
我们在书中不但描绘出了所学知识的“基础知识思维导图”，还精心勾画出“考点思维导图”，就是帮助大家，从更加纵深、更加广博的角度来审视和学习知识，使所学的知识在大脑中真正扎根、真正融会贯通、运用自如。

在教学实验过程中，借助思维导图的学习，参与实验的同学们大大缩短了知识的学习时间，知识的学习变得更加系统和清晰，知识记忆得更加长久。同学们通过自己勾画思维导图，能够多角度全方位地进行思考，极大地调动了学习的积极性和学习的兴趣，使学习变得更加主动。我们也衷心地希望使用本书的同学们能够在学业上有自己独到的感受和收获，使学习变得更加轻松和高效。

目 录

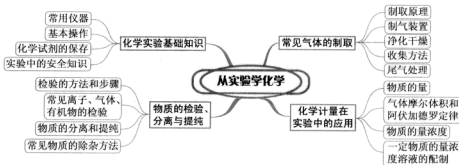
第一章 从实验学化学	(1)
1.1 化学实验基础知识	(1)
1.2 物质的检验、分离与提纯	(14)
1.3 常见气体的制取	(23)
1.4 化学计量在实验中的应用	(31)
第二章 化学物质及其变化	(38)
2.1 物质的组成、性质和分类	(38)
2.2 离子反应	(50)
2.3 氧化还原反应	(58)
第三章 金属及其化合物	(69)
3.1 金属元素概述	(70)
3.2 钠及其化合物	(76)
3.3 镁、铝及其化合物	(82)
3.4 铁及其化合物	(89)
3.5 铜及其化合物	(98)
3.6 金属材料的开发利用、腐蚀和防护	(105)
第四章 非金属及其化合物	(112)
4.1 非金属元素概述	(112)
4.2 碳、硅及无机非金属材料	(120)
4.3 氯及其化合物 海水资源的开发利用	(129)
4.4 氮及其化合物	(140)
4.5 硫及其化合物 环境保护	(149)
4.6 无机推断	(157)
第五章 物质结构 元素周期律	(165)
5.1 原子结构	(165)
5.2 元素周期律与元素周期表	(172)
5.3 化学键	(185)
5.4 分子结构和晶体结构	(190)
第六章 化学反应与能量	(199)
6.1 化学能与热能	(200)
6.2 原电池 金属的电化学腐蚀	(208)

6.3	电解原理及其应用	(218)	
第七章 化学反应速率和化学平衡			(228)
7.1	化学反应速率及影响因素	(228)	
7.2	化学平衡及化学反应进行的方向	(236)	
第八章 水溶液中的离子平衡			(246)
8.1	弱电解质的电离	(246)	
8.2	水的电离和溶液的酸碱性	(252)	
8.3	盐类的水解	(261)	
8.4	难溶电解质的溶解平衡	(267)	
第九章 常见的有机化合物			(273)
9.1	生活中常见的有机物	(273)	
9.2	乙烯和苯	(280)	
9.3	有机物的分类、结构特点和命名	(286)	
第十章 烃和卤代烃			(297)
10.1	脂肪烃——烷烃、烯烃和炔烃	(298)	
10.2	芳香烃	(307)	
10.3	卤代烃	(311)	
第十一章 烃的含氧衍生物			(316)
11.1	醇、酚	(316)	
11.2	醛	(324)	
11.3	羧酸 酯	(330)	
11.4	有机合成	(337)	
11.5	有机推断	(348)	
第十二章 糖类、油脂、蛋白质			(361)
12.1	糖类	(361)	
12.2	油脂	(367)	
12.3	蛋白质和核酸	(371)	
第十三章 综合实验与计算			(377)
13.1	综合实验	(377)	
13.2	常见化学计算的方法与技巧	(388)	



第一章 从实验学化学

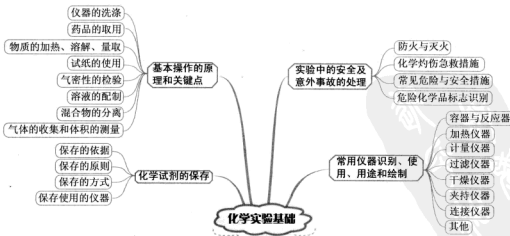
本章知识结构导图



从近年高考题看,化学实验问题已成为许多考生提高成绩的关键,学生在基本实验操作、分析与表达方面失分较多,化学实验是研究物质性质、化学反应原理的重要手段,因此在进行化学实验复习时要紧密结合物质性质和基本概念原理的知识,对课本上的演示实验和分组实验,采取归纳和对比的方法形成知识网络,再动手实际操作,提高认识水平和综合素质。

1.1 化学实验基础知识

基础知识思维导图



化学实验基础是实验设计、创新的基础,着重考查实验基本操作的规范性、准确性和灵活性。这类题目难度适中,是高考必考题型之一,解答此类题必须重视基础的落实,形成知识网络,提高认识水平和操作水平。



重点难点突破

(一)常用仪器

1. 容器与反应器

(1)能直接加热的仪器

①试管:用来盛放少量药品、做常温或加热情况下进行少量试剂反应的容器,可用于制取或收集少量气体。



使用注意事项:a.可直接加热,用试管夹夹在距试管口 $1/3$ 处。

图1-1-1

b.盛放在试管内的液体,不加热时不超过试管容积的 $1/2$,加热时不超过 $1/3$ 。

c.加热后不能骤冷,防止炸裂。

d.加热时试管口不可对着任何人;给固体加热时,试管要横放,管口略向下倾斜。



②坩埚:主要用于固体物质的高温灼烧。

图1-1-2

使用注意事项:a.把坩埚放在三脚架上的泥三角上直接加热。

b.取、放坩埚时应使用坩埚钳。



图1-1-3

③蒸发皿:用于蒸发液体或溶液浓缩。

使用注意事项:a.可直接加热,但不能骤冷。

b.盛液量不应超过蒸发皿容积的 $2/3$ 。

c.取、放蒸发皿应使用坩埚钳。

④燃烧匙:用于盛放可燃性固体物质做燃烧实验,特别是物质在气体中的燃烧反应。



使用注意事项:做有些物质(如钠、磷)跟氯气反应的实验时,应在燃烧匙内铺上一层细沙,以免燃烧匙跟氯气发生反应。

图1-1-4

(2)垫石棉网加热的仪器

①烧杯:用于浓缩、稀释、盛装、加热,做配制溶液和较大量试剂的反应容器,在常温或加热时使用。

使用注意事项:a.加热时应放置于石棉网上,使受热均匀。



b.溶解物质用玻璃棒搅拌时,不能触及杯壁或杯底。

图1-1-5

②烧瓶:用作试剂量较大而又液体物质参加反应的容器,可分为圆底烧瓶、平底烧瓶和蒸馏烧瓶。它们都可用于装配气体发生装置。蒸馏烧瓶用于蒸馏以分离互溶的沸点不同的物质。

使用注意事项:a.圆底烧瓶和蒸馏烧瓶可用于加热,加热时要垫石棉网,也可用于其他热浴(如水浴加热等)。



图1-1-6

b.液体加入量不要超过烧瓶容积的 $1/2$ 。

c.加热时需要加碎瓷片防止暴沸,分馏时温度计水银球应在支管口处。

③锥形瓶:主要用作滴定中的溶液反应器,也可用作其他化学反应收集液体的容器,还可用于组洗气瓶。



图1-1-7

使用注意事项:加热时要垫石棉网,滴定时只振荡,因此液体不能太多,不能搅拌。

(3)不能加热的仪器

①集气瓶:收集、贮存少量气体,装配洗气瓶,做气体反应器、固体在气体中燃烧的容器。

使用注意事项:a.不能加热,做固体在气体中燃烧的容器时,要在瓶底加少量水或铺一层细沙。



图1-1-8

b.瓶口磨砂(与广口瓶瓶颈磨砂相区别),用磨砂玻璃片封口。

②试剂瓶:放置试剂用,可分广口瓶和细口瓶,广口瓶用于盛放固体药品(粉末或碎块状),细口瓶用于盛放液体药品。



广口瓶 细口瓶

使用注意事项:a.都是磨口并配有玻璃塞。有无色和棕色两种,见光分解需避光保存的一般使用棕色瓶。

图1-1-9

b.盛放强碱固体和溶液时,不能用玻璃塞,需用胶塞和软木塞。

c.试剂瓶不能用于配制溶液,也不能用作反应器,不能加热。瓶塞不可互换。

③启普发生器:用于不溶性块状固体与液体常温下制取不易溶于水的液体。



图1-1-10

使用注意事项:a.控制导气管活塞可使反应随时发生或停止。

b.不能加热,不能用于反应强烈放热或反应剧烈的气体制备,若产生的气体是易燃易爆的,在收集或者在导管口点燃前,必须检验气体的纯度。

④滴瓶:盛放少量液体试剂的容器。由滴管和滴瓶组成,滴管置于滴瓶内。

使用注意事项:a.滴瓶口为磨口,不能盛放碱液。有无色和棕色两种,见光分解需避光保存的溶液(如硝酸银溶液)应盛放在棕色瓶内。



图1-1-11

b.酸和其他能腐蚀橡胶制品的液体(如液溴)不宜

长期盛放在瓶内。滴管用毕应及时放回原瓶,不可“串瓶”。

2. 加热仪器

(1) 酒精灯: 化学实验时常用的加热热源。

使用注意事项: ①酒精灯的灯芯要平整。

②添加酒精时,不超过酒精灯容积的 $\frac{2}{3}$;且酒精不少于 $\frac{1}{4}$ 。

③绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精,以免失火。

④绝对禁止用酒精灯引燃另一只酒精灯。

⑤用完酒精灯,必须用灯帽盖灭,不可用嘴去吹。

⑥不要碰倒酒精灯,万一洒出的酒精在桌上燃烧起来,应立即用湿布扑灭。

(2) 酒精喷灯: 高温加热时使用的热源。

使用注意事项: a. 先在预热盆中注满酒精,然后点燃预热盆内的酒精,以加热金属灯管。

b. 在开启开关、点燃之前,灯管必须充分灼烧,否则酒精在灯管内不全部汽化,会有液态酒精由管口喷出,形成“火雨”,甚至会引起火灾。

c. 不用时,必须关好酒精储罐的开关,以免酒精泄漏,造成危险。

3. 计量仪器

(1) 温度计: 测定温度的量具,温度计有水银温度计和酒精温度计两种,常用的是水银温度计。

使用注意事项: a. 温度计使用时要注意其量程。

b. 注意水银球部位玻璃极薄(传热快),不要碰着器壁,以防碎裂;水银球放置的位置要合适。

(2) 天平: 用于称量药品(固体)质量,精确度 ≥ 0.1 g。

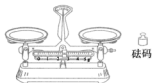


图 1-1-15

使用注意事项: a. 称前调零点,称量时左物右码,精确至 0.1 g。

b. 药品不能直接放在托盘上(两盘要各放一大一小相同的纸片),易潮解、腐蚀性药品放在玻璃器皿(如烧

杯等)中称量。

(3) 滴定管: 主要用于中和滴定(也可用于其他滴定)的反应,可准确量取液体体积,酸式滴定管盛酸性、氧化性溶液,碱式滴定管盛碱性、非氧化性溶液,二者不能互代。

使用注意事项: a. 使用前要洗净并检查是否漏液,先润洗再装溶液。

b. 0 刻度在上方,但在管最上端;最大刻度不在管最下端。

c. 精确至 0.1 mL,可估读到 0.01 mL,读数时视线与凹液面最低处相切。

(4) 量筒: 粗量液体体积(精确度 ≥ 0.1 mL)。

使用注意事项: a. 无 0 刻度线,刻度由下而上增大。

b. 选合适规格,减小误差。

c. 不能在量筒内配制溶液或进行化学反应,不可加热。

(5) 容量瓶: 用于准确配制一定物质的量浓度的溶液,常用规格有 50 mL、 100 mL、 250 mL、 500 mL、 $1\ 000$ mL等。使用注意事项: a. 用前检查是否漏水,要在所标温度下使用。

b. 加液体时用玻璃棒引流,定时凹液面与刻度线相切。

c. 不可直接溶解溶质,不能长期存放溶液,不能加热或配制热溶液。

d. 回答要选用的容量瓶时要写出其规格。

4. 过滤仪器

(1) 普通漏斗: 过滤或向小口径容器中注入液体;易溶性气体吸收(防倒吸)。

使用注意事项: 不能用火加热,过滤时应“一贴、二低、三靠”。

(2) 分液漏斗: 用于分离密度不同且互不相溶的液体;也可组装反应器,以随时加液体;也可用于萃取分液。

使用注意事项: a. 使用前先检查是否漏液。

b. 分液时下层液体自下口放出,上层液体从上口倒出,放液时打开玻璃塞或将塞上的凹槽对准上口小孔。

(3) 长颈漏斗: 装配反应器,便于注入反应液。

使用注意事项: 下端应插入液面下,否



图 1-1-16



图 1-1-17

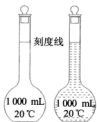


图 1-1-18



图 1-1-19



图 1-1-20



图 1-1-21



则气体会从漏斗口跑掉。

5. 干燥仪器

(1)干燥管:常与气体发生器一起配合使用,内装块状固体干燥剂,用于干燥或吸收某些气体。

使用注意事项:用于收集干燥的气体时将其大口一端与气体输送管相连,球部充满粒状干燥剂。

(2)U形管:可用作干燥器、电解实验的容器、做洗气或吸收气体的装置。

使用注意事项:a.内装粒状干燥剂,两边管口连接导气管。

b.也可用作电解实验的容器,内装电解质,两边管内插入电极。

c.还可用作洗气或吸收气体的装置。

(3)干燥器:用于存放需要保持干燥的物品的容器。干燥器隔板下面放置干燥剂,需要干燥的物品放在适合的容器内,再将容器放于干燥器的隔板上。

使用注意事项:a.灼烧后的坩埚内药品需要干燥时,须待冷却后再将坩埚放入干燥器中。

b.干燥器盖子与磨口边缘处涂一层凡士林,防止漏气。

c.干燥剂要适时更换。

d.开盖时,要一手扶住干燥器,一手握住盖柄,稳稳平推。
6. 夹持仪器:试管夹、铁夹、镊子、坩埚钳、铁圈、三脚架、泥三角、石棉网、试管架、漏斗架、铁架台、滴定管夹。如:

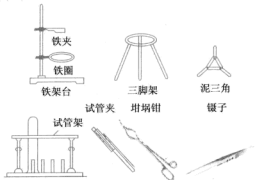


图 1-1-25

7. 连接仪器:导管(玻璃、橡胶)、胶塞、活塞、接液管(牛角管)。

8. 其他仪器:药匙、研钵、玻璃棒、试管刷、冷凝器、滴管、表面皿、水槽、U形管。如:



图 1-1-26

高中化学

(二)基本操作

1. 仪器的洗涤:冲洗法、刷洗法、药剂洗涤法。

洗涤标准:仪器内壁附着的水既不聚成水滴,也不成股流下。

普通洗涤法:使用毛刷或水或洗涤剂冲洗,若是附着了不易用水洗净的物质,应选用不同的洗涤剂进行清洗。

选择清洗剂应遵循以下原则:

①选择的清洗液可以溶解污染物。

②选择的清洗剂和污染物发生反应,使污染物转变成易溶于水的物质。

沾有的物质	洗涤用药剂	沾有的物质	洗涤用药剂
I ₂	C ₂ H ₅ OH	S	CS ₂
Cu, Ag	稀 HNO ₃	MnO ₂	浓盐酸(Δ)
不溶于水的碱、碳酸盐、碱性氧化物	稀盐酸	FeS	稀 H ₂ SO ₄
酚醛树脂	C ₂ H ₅ OH	C ₆ H ₅ OH	C ₂ H ₅ OH 或 NaOH
酯与油脂	C ₂ H ₅ OH 或 NaOH	C ₆ H ₅ NO ₂	C ₂ H ₅ OH
C ₆ H ₅ Br	C ₂ H ₅ OH	做完 C 还原 HNO ₃ 实验的试管	稀 HNO ₃

2. 药品的取用

(1)固体药品

①取用块状固体使用镊子,将容器(如试管)水平放置,将固体放在容器口,再将容器慢慢直立。

②取用粉末状固体使用药匙或纸槽,先将试管水平放置,再将药匙或纸槽伸至试管底部,将试管直立。

③药品的用量:无说明时,固体铺满试管底部即可。

(2)液体药品

①直接倾倒法:取较多液体。取下试剂瓶塞倒放在桌面上,右手握试剂瓶(标签向着手心),左手拿容器,使试剂瓶口与容器瓶口紧贴,缓缓倒入。

②引流法:将液体沿玻璃棒慢慢倒入容器,如过滤、配制一定物质的量浓度的溶液时的“转移”。

③少量液体的取用法:可用胶头滴管取用。

④药品的用量:没有说明用量的实验,往往应该取用最小量:1~2 mL 即可。

3. 物质的加热、溶解

(1)物质的加热

①直接加热:应用酒精灯火焰的外焰部分进行加热。给试管里的液体加热时,也要进行预热,同时注意液体体积最好不要超过试管容积的 1/3。加热时,使试管倾斜一定角度(约 45°)。为避免试管里的液体沸腾,喷出伤人,加热时切不可让试管口朝着自己和人的方向。

②间接加热:给烧瓶、烧杯等里的物质加热,要把烧杯等放在铁架台上垫有石棉网的铁圈上,使其均匀受

热,防止破裂。

③水浴加热:水浴加热在有机实验中常用,主要原因,一是使反应器受热均匀;二是有的反应要求温度高于室温但又低于 100°C ;三是有的反应物沸点低,温度过高时,反应物未参加反应便脱离反应混合物。

中学有机实验中有六处用水浴加热:①硝基苯的制取($55\sim 60^{\circ}\text{C}$);②乙酸乙酯的水解实验($70\sim 80^{\circ}\text{C}$);③酚醛树脂的制备(沸水浴);④银镜反应(热水浴);⑤蔗糖水解实验(沸水浴);⑥纤维素水解实验(沸水浴)。

(2)物质的溶解、过滤、洗涤

①溶解:固体的溶解一般是将溶剂加入溶质中。为了加快溶解可采用研磨、搅拌、振荡和加热等措施。

液体物质的溶解:当用水溶解密度比水的密度大的液体时,一般把溶质加入到水中溶解;当溶解密度比水小的液体时,一般把水加入到溶质中溶解。

注:稀释浓硫酸时,时一定要把浓硫酸沿着器壁慢慢地注入到水里,并不断搅拌,使产生的热量迅速地扩散,切不可把水倒进浓硫酸里。

②过滤:除去溶液里混有的不溶于溶剂的杂质的方法。过滤时应注意:

一贴:将滤纸折叠好放入漏斗,加少量蒸馏水润湿,使滤纸紧贴漏斗内壁。

二低:滤纸边缘应略低于漏斗边缘,加入漏斗中液体的液面应略低于滤纸的边缘。

三靠:向漏斗中倾倒液体时,烧杯的尖端应与玻璃棒接触;玻璃棒的底端应和过滤器中有三层滤纸处轻轻接触;漏斗的末端应与接受器的内壁相接触。

③洗涤:固体和液体的混合物经过过滤分离后,洗涤的方法是沿玻璃棒向漏斗中注入少量水,使水面浸过沉淀物,等水滤过后,再次加水洗涤,连续几次,即可把固体洗涤干净。也可先将溶液全部转移到过滤器中,固体物质留在烧杯中,然后往烧杯中加少量水,用玻璃棒搅动,静置,使固体下沉以后,再将溶液转移到过滤器中,如此操作两三次,最后把固体全部转移到滤纸上,必要时还可用水冲洗滤纸上的固体进行洗涤。

(3)固体的称量、液体的量取

①用托盘天平称量仪器、药品的质量

a. 托盘天平平稳地放在桌子上,游码处于标尺的零刻度处,调节横梁某端平衡螺母,直至天平平衡。

b. 左物右码。称量干燥的固体药品前,应在两个托盘上各放一张相同质量的纸,然后把药品放在纸上。易潮解的药品,必须放在玻璃器皿(如小烧杯、表面皿)里称量。

c. 用镊子夹取砝码,必要时最后移动游码,直至天平平衡,准确计数。

d. 回归天平原样,保持整洁。

②用量筒量取液体

选用大小合适的量筒,先在量筒中倒入比需要量略少的液体,然后使量筒垂直立于桌面,用滴管逐滴滴加

液体到所需位置。观察读数时,要使视线与量筒内液体凹液面的最低处保持水平。

4. 试纸的使用

试纸的种类很多,常用的有红色石蕊试纸、蓝色石蕊试纸、pH试纸、淀粉碘化钾试纸和品红试纸等。

(1)在使用试纸检验溶液的性质时,一般先把一小块试纸放在表面皿或玻璃片上,用蘸有待测溶液的玻璃棒点在试纸的中部,观察颜色的变化,判断溶液的性质。

(2)在使用试纸检验气体的性质时,一般先用蒸馏水把试纸润湿,粘在玻璃棒的一端,用玻璃棒把试纸放到盛有待测气体的试管口(注意不要接触),观察试纸的颜色变化情况来判断气体的性质。

注意:使用pH试纸时不能用蒸馏水润湿。

5. 气密性的检验

(1)基本方法

如下图(I)(II),把导管一端浸入水中,用双手捂住烧瓶(或试管),借手的热量使容器内的空气膨胀,容器内的空气则从导管口形成气泡冒出,把手拿开,过一会儿,水沿导管上升,形成一小段水柱,说明装置不漏气。如果装置漏气,须找出原因,进行调整、修理或更换,然后才能进行实验。

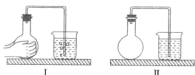


图 1-1-27

(2)气密性的特殊检查方法

若检查气密性的装置本身明显是一个非气密性装置。如图中漏斗为长颈漏斗时,第一步,要将其处理成一个密闭体系,如上述装置可先向试管中加水至水没及长颈漏斗下管口,并将右导管连接一导管插入水中(或用弹簧夹夹住);第二步,想办法使密闭系统内产生压强变化,并以一种现象表现出来。



图 1-1-28

6. 溶液的配制

(1)配制溶质质量分数一定的溶液

计算:算出所需溶质和水的质量,把水的质量换算成体积。如溶质是液体时,要算出液体的体积。

称量:用天平称取固体溶质的质量;用量筒量取所需液体、水的体积。

溶解:将固体或液体溶质倒入烧杯里,加入所需的水,用玻璃棒搅拌使溶质完全溶解。

(2)配制一定物质的量浓度的溶液

计算:算出固体溶质的质量或液体溶质的体积。

称量:用托盘天平称取固体溶质质量,用量筒量取所需液体溶质的体积。



溶解:将固体或液体溶质倒入烧杯中,加入适量的蒸馏水(约为所配溶液体积的1/6),用玻璃棒搅拌使之溶解,冷却到室温后,将溶液引流注入容量瓶里。

洗涤(转移):用适量蒸馏水将烧杯及玻璃棒洗涤2~3次,将洗涤液注入容量瓶。振荡,使溶液混合均匀。

定容:继续往容量瓶中小心地加水,直到液面接近刻度线2~3 cm处,改用胶头滴管加水,使溶液凹液面恰好与刻度线相切。把容量瓶盖盖,再振荡摇匀。

7. 混合物的分离

(1) 蒸发、结晶

蒸发:用加热使液体挥发的方法来减少溶液中的溶剂,使溶质从溶液中析出的方法。

注意:a. 液体加入量不超过蒸发皿容量的2/3,以免加热时溶液溅出。

b. 加热过程中,要用玻璃棒不断搅拌,以免液体局部受热而致使液滴飞溅。

c. 若溶液中溶质的溶解度较大,当蒸发皿中溶液表面有晶体析出时即停止加热。若溶液中溶质的溶解度较小或高温时溶解度较大,而室温时溶解度较小,则不需要蒸发至液面出现晶膜即可停止加热,使液体冷却。

结晶:使固体物质从溶液中以晶体状态析出的过程,是提纯、分离固体物质的重要方法之一。结晶的措施一般有两种:一是通过蒸发,减少一部分溶剂而使溶液浓缩达到过饱和,析出晶体;另一种是降低温度使溶液冷却达到过饱和而使晶体析出。

(2) **蒸馏:**提纯或分离沸点不同的液体混合物的方法。用蒸馏原理进行多种混合液体的分离,叫分馏。

操作时要注意:

①在蒸馏烧瓶中放少量碎瓷片,防止液体暴沸。

②温度计的水银球应与支管口位于同一水平线上。

③蒸馏烧瓶中所盛放液体不能超过其容积的2/3,也不能少于1/3。

④冷凝管中冷却水从下口进,由上口出。

⑤加热温度不能超过混合物中沸点最高物质的沸点。例如用分馏的方法进行石油的分馏。

(3) **分液和萃取:**分液是把两种互不相溶、密度也不相同的液体分离的方法。萃取是利用溶质在互不相溶

的溶剂里的溶解度不同,用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂所组成的溶液中提取出来的方法。选择的萃取剂应符合下列要求:和原溶液中的溶剂互不相溶;溶质在其中的溶解度要远大于在原溶剂中的溶解度,并且溶剂易挥发。

在萃取过程中要注意:

①将要萃取的溶液和萃取剂依次从上口倒入分液漏斗,其量不能超过漏斗容积的2/3,塞好塞子进行振荡。

②振荡时右手捏住漏斗上口的颈部,并用食指根部压紧塞子,以左手握住旋塞,同时用手指控制活塞,将漏斗倒转过来用力振荡。

③然后将分液漏斗静置,待液体分层后进行分液,分液时下层液体从漏斗下口放出,上层液体从上口倒出。例如用四氯化碳萃取溴水里的溴。

(4) **升华:**指固态物质吸热后不经过液态直接变成气态的过程。利用某些物质具有升华的特性,可将这种物质和其他受热不升华的物质分离开来,例如加热使碘升华来分离 I_2 和 SiO_2 的混合物。

(5) **渗析:**利用半透膜(如膀胱膜、羊皮纸、玻璃纸等)使胶体跟混在其中的分子、离子分离的方法。常用渗析的方法来提纯、精制胶体溶液。

8. 气体的收集和体积的测量

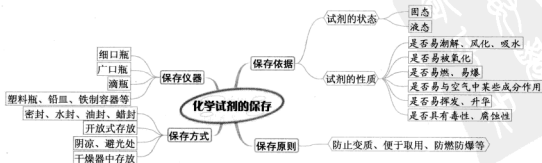
(1) **气体的收集:**一是排水集气法;二是排空气集气法。凡是难溶于水的气体,均可用排水法收集,试管内事先要充满水,以免空气混在所收集的气体中;气体密度与空气密度之差较大且不与空气中的成分反应的气体均可用排空气法收集。

(2) 气体体积的测量

在中学化学实验中,测量气体的体积常用间接测量法和直接测量法。

直接测量法就是将气体通入带有刻度的容器中,直接读取气体的体积。间接测量法是指利用气体将液体(通常为水)排出,通过测量所排出液体的体积从而得到气体体积的测量方法。常用的测量装置为:用导管连接的装满液体的广口瓶和空量筒。

(三) 化学试剂的保存



1. 易被氧化而变质的试剂

活泼金属单质 K、Ca、Na 等遇 O_2 或 H_2O 都会剧烈反应而变质,一般保存在煤油里,以隔绝空气和水,Li 的密度小于煤油,宜用固体石蜡封存; Na_2SO_3 、 $FeCl_2$ 、 $FeSO_4$ 、KI、 Na_2S 等平时保存固体而不保存液体,需要液体时现配制;配制 $FeCl_2$ 或 $FeSO_4$ 溶液时,试剂瓶内放少量铁钉或铁屑以保持溶液中以 Fe^{2+} 为主;苯酚要密封保存。

2. 因吸收空气中二氧化碳或水蒸气(吸水、潮解、水解)而变质的试剂

如氢氧化钠、石灰水、漂白粉、碱石灰、 $CaCl_2$ 、电石、 P_2O_5 、水玻璃、过氧化钠等应密封保存;石灰水要现用现配制;浓 H_2SO_4 易吸水变稀,应密封保存;各种试纸一般也应密封保存。

3. 见光易分解或变质的试剂

如 HNO_3 、 $AgNO_3$ 、氯水、 $AgBr$ 、 AgI 、 H_2O_2 等,一般应放于棕色试剂瓶中,或用黑纸包裹,置于冷暗处密封保存。

4. 易燃或易爆试剂

如白磷,少量保存在水中,大量则应保存于密封容器中。切割小块白磷应在水中进行。红磷、硫黄、镁粉等应远离火种,远离氧化剂,置于阴凉通风处。易燃、易爆、挥发性有机物等与强氧化剂(如 NH_4NO_3 、 $KClO_3$)不能混合存放。

5. 易挥发或易升华试剂

(1)液溴易挥发,有剧毒,应盛在细口试剂瓶中,液面上加适量水(水比液溴轻,可浮于液溴之上形成“水封”),瓶口用蜡封好,置于冷暗处。取用时配戴乳胶手套,并要有必要的防护措施(取用时宜用长胶头滴管吸取底层纯溴)。

(2)氢氟酸易挥发,有剧毒,保存于塑料瓶中。

(3)氨水、浓盐酸、碘、萘及低沸点有机物如苯、甲苯、乙醚等均应装在试剂瓶内加塑料盖密封,放于冷暗处。

(4)氨水、挥发性有机物等应避免光放于冷暗处。

6. 一些特殊物质的保存

强碱、水玻璃及某些显较强碱性的水溶液等不能用磨口玻璃瓶;浓 HNO_3 、浓 H_2SO_4 、液溴、溴水、大部分有机物不能用橡胶塞;易风化的物质也应密封存放(如 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 等)。

(四)实验中的安全及事故处理

1. 化学灼伤处理方法

(1)眼睛的化学灼伤:应立即用大量流水冲洗,边洗边眨眼睛。如为碱灼伤,再用 2% 的硼酸溶液淋洗;若为酸灼伤,则用 3% 的 $NaHCO_3$ 溶液淋洗。

(2)浓酸和浓碱等强腐蚀性药品灼伤:如果酸(或碱)流到实验桌上,立即用 $NaHCO_3$ 溶液(或稀醋酸)中和,然后用水冲洗,再用抹布擦干。如果只有少量酸或

碱液滴到实验桌上,立即用湿抹布擦净,再用水冲洗抹布。如果不慎将酸沾到皮肤或衣物上,应立即用较多的水冲洗,再用 3%~5% 的 $NaHCO_3$ 溶液冲洗。如果是碱溶液沾到皮肤上,要用较多的水冲洗,再涂上硼酸溶液。

(3)其他化学灼伤的急救

溴:用 1 体积氨水+1 体积松节油+10 体积乙醇混合处理。

磷:先用 5% 的 $CuSO_4$ 溶液洗,再用 $1 g \cdot L^{-1}$ 的 $KMnO_4$ 溶液湿敷。

苯酚:先用大量水洗,再用乙醇擦洗,最后用肥皂水、清水洗涤。

2. 防火与灭火

(1)防火:化学药品中有很多是易燃物,在使用时若不注意可能酿成火灾。所以,对易燃物:①必须妥善保管,放在专柜中,远离火源,易燃品,强氧化剂,钾、钠、钙等强还原剂要妥善保管;②使用易挥发可燃物如乙醇、乙醚、汽油等应防止蒸气逸散,添加易燃品时一定要远离火源;③进行加热或燃烧实验时要严格执行操作规程和选用仪器,如蒸馏时要用冷凝器等;④易燃物物质用后若有剩余,绝不能随意丢弃,如残留的金属钠应用乙醇处理,白磷应放在冷水中浸泡等。另外,实验室必须配备各种灭火器材(酸碱灭火器、四氯化碳灭火器、粉末灭火器、沙子、石棉布、水桶等)并装配消防龙头。实验室电器要经常检修,防止出现电火花、短路、超负载等引发火灾。在使用酒精灯时,一定要注意:①不能用燃着的酒精灯去点燃另一盏酒精灯;②不能用嘴吹灭酒精灯;③不能向燃着的酒精灯中添加酒精;④灯内的酒精不能超过容积的 2/3 等。

(2)灭火:如果不慎在实验室发生火灾,应立即采取以下措施:

①防止火势扩展:移走可燃物,切断电源,停止通风。

②扑灭火源:酒精等有机溶剂洒落在桌面上着火燃烧,用湿布、石棉或沙子盖灭,火势大时可以用灭火器扑灭。小范围的有机物、钾、钠、白磷等化学物质着火可用沙盖灭。

③常用灭火器的种类和使用范围

灭火器名称	灭火剂的主要成分	灭火器的适用范围
泡沫式灭火器	硫酸铝饱和溶液、碳酸氢钠饱和溶液	油类失火,一般火灾
二氧化碳灭火器	液体二氧化碳	适用于电器灭火
干粉灭火器	以碳酸氢钠为主要成分的盐类物质粉末,加入适量润滑剂和防潮剂	适用于扑灭可燃性气体、油类、电器设备、精密仪器、文件资料和遇水燃烧等物品的初起火灾



续表

灭火器名称	灭火剂的主要成分	灭火器的适用范围
1211 灭火器	CF_2ClBr	新型高效灭火剂, 主要适用于油类、有机溶剂、高压电气设备和精密仪器等的火灾

注意事项: ①与水发生剧烈反应的化学药品不能用水扑救, 如钾、钠、钙粉、镁粉、铝粉、电石、 PCl_3 、 PCl_5 、过氧化钠、过氧化钡、磷化钙等, 它们与水反应放出氢气、氧气等将引起更大火灾。

②比水密度小的有机溶剂, 如苯、石油等烃类、醇、醚、酮、酯类等着火, 不能用水扑灭, 否则会扩大燃烧面积; 比水密度大且不溶于水的有机溶剂, 如二硫化碳等着火, 可用水扑灭, 也可用泡沫灭火器、二氧化碳灭火器扑灭。

③反应器内的燃烧, 如是敞口器皿可用石棉布盖灭。蒸馏加热时, 如因冷凝效果不好, 易燃蒸气在冷凝器顶端燃着, 绝对不可用塞子或其他物件堵塞冷凝管口, 应先停止加热, 再行扑救, 以防爆炸。

3. 其他常见安全事故与处理

(1) 防止爆炸: 各种可燃气体与空气混合都有一定的爆炸极限, 点燃气体前, 一定要先检验气体的纯度。特别是氢气, 在点燃氢气或加热与氢气反应的物质前, 都必须检验氢气纯度。

(2) 防止倒吸引起爆裂: 加热制备气体并将气体通入溶液中的实验, 要防止因反应容器内压强锐减而造成液体倒吸入热的反应容器内。玻璃的膨胀系数比较小, 冷热不均会造成玻璃容器爆裂, 甚至溅伤实验人员。为此, 要注意以下几点: ①加热尽可能均匀; ②在反应容器后加一个安全瓶; ③用倒扣漏斗等方法吸收易溶于水的气体; ④实验结束前先从溶液中撤出导管再停止加热。

(3) 防止有害气体污染空气: 有毒气体如 Cl_2 、 HCl 、 H_2S 、 SO_2 、 NO 等酸性气体用强碱溶液吸收(通常用浓 NaOH 溶液); CO 点燃除掉; NO 先与足量空气混合后

再通入碱溶液中; H_2 和其他可燃性气体, 如气态烃, 虽无毒性, 但弥散在空气中有着火或爆炸的危险, 应当点燃除掉; NH_3 用浓硫酸吸收; 制备有毒气体的实验应在通风橱内进行。

(4) 防止暴沸: 加热有机物时, 由于它们的沸点一般比较低, 一旦温度过高, 液体局部过热, 会形成暴沸现象, 反应溶液甚至冲开橡皮塞溅伤实验者, 所以, 在反应容器中要放一些碎瓷片。

(5) 严格按照实验规程进行操作: 药品用量要尽可能少, 如金属钾与水反应, 钾的用量控制为绿豆般大小。用量过大, 反应十分激烈, 会引起燃烧甚至爆炸。烧瓶内反应溶液的体积一般不宜超过烧瓶容积的一半, 以防冲出瓶外。加热应控制在规定的温度范围内, 特别是有机反应, 如酯的制备要用小火加热等。易燃试剂在实验时应远离热源。取用试剂后要及时塞好瓶塞; 稀释浓硫酸一定要将浓硫酸沿器壁慢慢倒入水中并不断搅拌。闻气体的气味时要用手轻轻扇动, 让极少量气体飘进鼻孔等。

(6) 妥善处理实验后的废液和废渣: 化学实验的废液大多数是有害或有毒的, 不能直接排到下水管道中, 可先用废液缸收集储存, 以后再集中处理。但一些能相互反应产生有毒物质的废液不能随意混合, 如强氧化剂与盐酸、硫化物、易燃物, 硝酸盐和硫酸, 有机物与过氧化物, 磷和强碱(产生 PH_3), 亚硝酸盐和强酸(产生 HNO_2), MnO_2 、 KMnO_4 、 KClO_3 等不能与浓盐酸混合; 挥发性酸与不挥发性酸不能混合等。

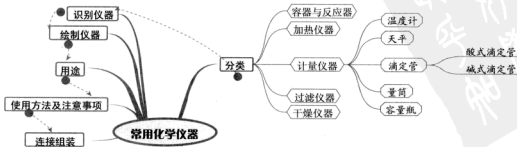
4. 常见危险化学品的标志



图 1-1-29

考点思维导图





考点一: 对常用化学仪器的考查



思维导图例解

1. 对常用仪器的用途、使用方法及注意事项的综合考查

例1 (2009·安徽)下列选用的相关仪器符合实验要求的是 ()

A	B	C	D
存放浓硝酸	分离水和乙酸乙酯	准确量取 9.50 mL水	实验室制取乙烯
			

解析:浓硝酸具有强氧化性,试剂瓶不能用橡胶塞,一般用玻璃塞,A选项错误;水和乙酸乙酯互不相溶,可用分液漏斗分离,B选项正确;量筒量取液体只能精确到0.1 mL,C选项错误;实验室制取乙烯需要的温度为170 °C,该温度计的量程不足,D选项错误。答案:B。

2. 对常用仪器的识别、使用方法及注意事项的综合考查

例2 (2006·江苏)(1)有下图所示 A、B、C、D 四种仪器:

请选择下列仪器名称的序号,填入相应的空格内:

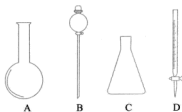


图 1-1-30

①烧杯 ②普通漏斗 ③圆底烧瓶 ④锥形瓶
⑤分液漏斗 ⑥酸性滴定管

A _____, B _____, C _____,
D _____。

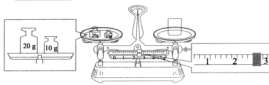


图 1-1-31

(2)某同学用托盘天平称量烧杯的质量,天平平衡后的状态如图。由图中可以看出,该同学在进行操作时的一

个错误是 _____,烧杯的实际质量为 _____ g。

(3)指出下面 3 个实验中各存在的一个错误:



A. 向试管中滴加液体 B. 碳酸氢钠受热分解



C. 除去CO气体中的CO₂气体

图 1-1-32

A _____,

B _____,

C _____。

解析:考查实验仪器的基础知识,使用托盘天平一定要“左物右码”,现在砝码一共是 30 g,游码读数是 2.6 g,由于该同学位置放错了,物质质量+游码读数=砝码质量,则物质的质量=30-2.6=27.4(g);使用胶头滴管滴加液体时应在试管口正上方,垂直滴加,加热分解固体物质试管口应向下倾,洗气时应“长入短出”。

答案:(1)③ ⑤ ④ ⑥

(2)砝码放在左盘,烧杯放在右盘(或砝码和物品的位置放反了)

(3)滴管口伸入试管中 试管口向上 混合气体从短导管进入洗气瓶

3. 对常用仪器用途、绘制的综合考查

例3 (2007·北京)短周期元素的单质 X、Y、Z 在通常状况下均为气态,并有下列转化关系(反应条件略去):

