



初中化学 实验探究

丛书主编：余宗平

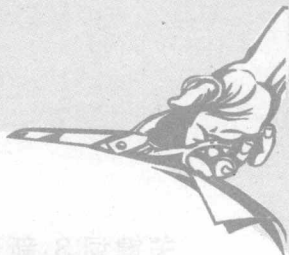
本册主编：田永红

编写人员：(按音序排列)

白艳 陈容 番德秀

田永红 肖都祥 叶茂

叶伟 张建 张顺忠



“新思路”何以新

关键词 1: 新课标 “新思路”丛书根据新课标教材的教学模块逐一突破教学重点、难点,采用一问一答的启发式讲解引导学生变被动学习为主动思考。

关键词 2: 新内容 以“新思路”丛书和一般教辅图书核心内容的区别来说明。

「新思路」丛书

例题多,信息量大,不仅知识覆盖面广,每类试题及试题所体现的解题方法都比较典型;例题的讲解采用课堂教学模式,对试题的题眼、障碍、考查意图等关键地方设问,然后回答,逐步呈现解题思路。学生在课外阅读的过程中,会感觉有老师随时在身边指导。

练习题紧紧围绕例题来设置,是对例题的拓展和延伸,往往在考查知识点或方法上同例题有相似之处,以此引导学生举一反三。

例题

例题少,信息量小;对例题的讲解是先给出解题过程,再作简单评点,学生能看懂,却不知道为什么要这样解。

练习

练习题与例题无多少联系,能看懂前面的例题,不一定能正确解答后面的练习题。

一般教辅图书

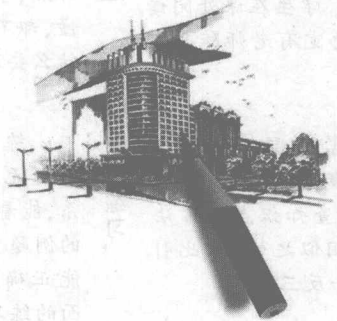
关键词 3: 新理念

我们认为,解题时,解题过程的规范性、计算的准确性是学生的基本功,不同题目的要求都是一样的;而不同的题目,其解题思路却可能大相径庭,所以,解题的核心应该是解题思路的寻找。学生在面对一道题目的时候,要有意识地想到这些问题:考查什么?哪些叙述中包含有效信息?存在哪些易错点?解题的突破口在哪里……如果能回答这些问题,解题思路就已呈现,不必完整地写出每道试题的解题过程。

最后,衷心祝愿每一位丛书的读者在学习上有新的突破,在思维层面上有新的境界!

编者

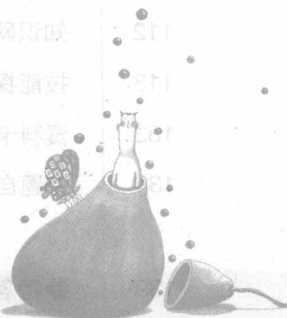
2008年5月



目 录



1	“新思路”何以新
1	专题一 常见仪器及其基本操作
1	知识网络与能力要求
6	技能探究
31	资料卡片
34	专题自测反馈
39	专题二 常见气体的制备
39	知识网络与能力要求
41	技能探究
51	资料卡片
52	专题自测反馈



59	专题三 物质的检验
59	知识网络与能力要求
60	技能探究
70	资料卡片
72	专题自测反馈
78	专题四 物质的分离、除杂和提纯
78	知识网络与能力要求
80	技能探究
84	资料卡片
85	专题自测反馈
88	专题五 实验方案的设计与评价
88	知识网络与能力要求
90	技能探究
104	资料卡片
105	专题自测反馈
112	专题六 化学实验与探究
112	知识网络与能力要求
113	技能探究
133	资料卡片
134	专题自测反馈
139	参考答案



专题一 常见仪器及其基本操作



知识网络与能力要求

一、知识网络

(一)常用化学仪器及使用方法

1. 能直接加热的仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 蒸发皿	用于蒸发溶剂或浓缩溶液	可直接加热,但不能骤冷;蒸发溶液时不可加得太满,液面应距边缘 1 cm 处
 试管	常用作反应器,也可收集少量气体	可直接加热,外壁有水时要擦干;放在试管内的液体不超过容积的 1/2;加热试管内的液体不超过容积的 1/3
 燃烧匙	燃烧少量固体物质	可直接用于加热

2. 能间接加热(需垫石棉网)的仪器

仪器图形和名称	主要用途	使用方法和注意事项
 烧杯	作配制、浓缩、稀释溶液,也可用作反应器等	加热时应垫石棉网;根据液体体积选用不同规格的烧杯
 平底烧瓶  圆底烧瓶	用作反应器	不能直接加热,加热时要垫石棉网;所装液体的量不应超过其容积的 1/2
 锥形瓶	用作接受器、反应器等	一般放在石棉网上加热

3. 不能加热的仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法及注意事项
 集气瓶	用于收集和贮存少量气体	如果在其中进行燃烧反应且有固体生成时,应在底部加少量水或细沙
 滴瓶 细口瓶 广口瓶	分装各种试剂,需要避光保存时用棕色瓶;广口瓶盛放固体,细口瓶盛放液体	盛放强碱不能用玻璃塞,滴瓶内不可久置强氧化剂等

4. 计量仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法及注意事项
 量筒	用于粗略量取液体的体积	选择适当规格,平放,观测视线与凹液面最低处保持水平。不能加热,不能作反应容器,不能直接在其内配制溶液
 托盘天平	用于精确度要求不高的称量	药品不可直接放在托盘内,称量时将被称量物放在纸上或玻璃器皿中。“左物右码”“由大到小”
 滴管	用于滴加液体,定滴数地加入液体	“四不”:不倒置,不平放,不伸入容器,不碰容器壁 用过后立即洗净,再去吸取其他药品

5. 用作过滤、分离、注入溶液的仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法及注意事项
 漏斗	用作过滤或向小口容器中注入液体	过滤时应“一贴二低三靠”
 长颈漏斗 分液漏斗	用于装配反应器,便于注入反应液	长颈漏斗应将长管末端插入液面下,防止气体逸出

6. 干燥仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法及注意事项
 球形干燥管	内装固体干燥剂或吸收剂，用于干燥或吸收某些气体	要注意防止干燥剂液化和是否失效。气流方向大口进小口出
 洗气瓶	除去气体中的杂质	注意气流方向应该长管进气，短管出气

7. 其他仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法及注意事项
 酒精灯	用作热源，火焰温度为500~600℃	所装酒精量不能超过其容积的2/3，但也不能少于1/4；加热时要用外焰；熄灭时要用盖盖灭，不能吹灭
 表面皿	可用作蒸发皿或烧杯的盖子，以便观察到里面的情况	不能加热
 试管夹	夹持试管	防止烧损和腐蚀
 玻璃棒	用作物质溶解、溶液蒸发的搅拌器；过滤或转移液体时用引流	搅拌时应避免碰撞容器壁；引流时应注意使玻璃棒顶端靠近接触容器的内壁，液体倾出容器的倾出口要紧靠玻璃棒中端；使用后及时擦洗干净，不能随便放在桌上，应放在干净的容器内或插在试管里
 铁夹 铁圈 铁架台	用于固定或支持反应器，固定在铁架台上的铁圈可用作漏斗架	固定仪器时，仪器和铁架台的重心，应在铁架台底座中间

(二)化学实验基本操作

1. 药品的取用

(1)取用药品遵守“三不”原则：不能用手接触药品；不能品尝药品的味道；不要把鼻子凑到容器口去闻药品气味(应用招气入鼻法)。

(2)药品没有具体说明取用量时，一般按最少量取用：液体取1~2 mL，固体只需盖满试管底部。

(3)用剩的药品要做到“三不一要”:不放回原瓶;不随意丢弃;不拿出实验室;要放入指定容器。

(4)固体药品的取用:块状固体用镊子夹,粉末状固体或细晶体用药匙取,必要时可用纸槽取。操作方法是把试管横放,将药品送到试管底部,再把试管慢慢直立。

(5)液体药品的取用:瓶塞倒放,试剂瓶的标签向着手心,瓶口靠试管口,倒完后盖紧瓶塞,将试剂瓶放回原处。

①定量取用液体操作:量筒放平,视线与量筒内液体凹液面的最低处保持水平,再读出液体的体积数(若仰视会使读数偏小,俯视会使读数偏大)。

②吸取和滴加少量液体用滴管:胶头在上,滴管不要接触反应容器内壁或放在实验台上,以免污染滴管。

(6)浓酸、浓碱的使用:浓酸、浓碱都具有强腐蚀性,使用时要格外小心。

2. 药品分类贮藏

(1)盛放碱液的试剂瓶要用橡皮塞。

(2)易变质的药品不能长久贮存,最好现用现配制。(如:澄清的石灰水长期存放会跟空气中的二氧化碳反应而失效)

(3)易潮解、易挥发、有吸水性的药品要密封保存。

(4)易燃物质(如酒精、硫、磷、镁粉等)和易爆炸的物质(如:高锰酸钾、硝酸铵等)存放时要远离火源。

(5)白磷保存在冷水中,金属钠保存在煤油中。

3. 过滤

操作要点是“一贴二低三靠”。“一贴”:滤纸紧贴漏斗内壁。“二低”:滤纸上沿低于漏斗口;液体低于滤纸上沿。“三靠”:漏斗颈下端紧靠承接滤液的烧杯内壁;引流的玻璃棒下端紧靠滤纸三层一侧;盛待过滤液体的烧杯的尖嘴部靠在玻璃棒的中下部。

4. 物质的加热

(1)酒精灯的使用注意事项:禁止向燃着的酒精灯添加酒精;禁止用酒精灯引燃另一酒精灯;如酒精灯里的酒精洒出来在桌上燃烧,应立即用湿抹布扑盖。

(2)给物质加热:加热前要预热。给液体加热可用试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿等;给固体加热可用试管、坩锅等。试管和蒸发皿可直接加热,烧杯、烧瓶

要垫上石棉网。加热试管内的液体时要用试管夹,管口不能对着人,并使试管跟桌面成 45° ,先给液体全部加热,然后在液体底部加热,并不断摇动试管。给固体加热时,试管要横放,管口略向下倾斜。加热后很热的试管不能立即用冷水冲洗。

5. 蒸发

蒸发液体时,要用玻璃棒不断搅拌液体,当蒸发皿内出现较多量固体时,即可停止加热,热的蒸发皿要用坩埚钳移走,并放在石棉网上冷却。

6. 溶解固体物质

一般可采用研细固体、加热、搅拌或振荡等方法加快溶解。

7. 配制一定质量分数的溶液

操作步骤:计算、称量(对固体溶质)或量取(对液体物质)、溶解。

说明:在溶解时放出大量的热的物质,例如浓硫酸的稀释,应把密度较大的浓硫酸沿器壁慢慢注入水中,并用玻璃棒不断搅拌。

8. 仪器的连接和装置气密性的检查

(1)初中化学中用得较多的连接仪器装置是把玻璃管插入带孔橡皮塞、连接玻璃管和胶皮管,以及在容器口塞橡皮塞等。(玻璃导管要插入的一端用水湿润)

(2)检查装置的气密性时,将导管一端伸入水中,然后用搓热的手掌心握容器外壁,或用酒精灯微热。若导管口有气泡冒出,松开手掌或移开酒精灯后,水进入导管中形成一段水柱,说明装置不漏气。

9. 玻璃仪器的洗涤

(1)水洗法:在试管中注入少量水,用合适试管刷蘸洗涤剂刷洗,再用水冲洗,最后用蒸馏水清洗。洗涤干净的标志是仪器附着在玻璃仪器内壁上的水既不聚成水滴,也不成股流下。

(2)药剂洗涤法:①仪器附有不溶于水的碱、碱性氧化物、碳酸盐时,可选用稀盐酸清洗,必要时可稍加热。②仪器附有油脂时,可选用热碱液(碳酸钠溶液)清洗。

10. 实验室安全常识

(1)使用任何电器要谨防触电,不用湿手接触电器,实验结束后应立即切断电源。

(2)酸性物质灼伤皮肤后可用清水或 2% 的碳酸氢钠(即小苏打)溶液冲

洗,碱性物质灼伤皮肤后可用2%的醋酸溶液或2%的硼酸溶液冲洗,然后涂上油膏,并将伤口包扎好。重者送医院诊治。

(3)眼睛的化学灼伤:凡溶于水的化学药品进入眼睛,应立即用水洗涤,然后根据不同情况分别处理。如属碱类灼伤,用2%的医用硼酸溶液淋洗;如属酸类灼伤,用3%的医用碳酸氢钠溶液淋洗。重者应立即送医院治疗。

(4)氢氧化钙或浓硫酸烧伤时,不得先用水冲洗。因它们遇水会放出大量的热,反而加重伤势。可先用干布(纱布或棉布)擦拭干净后,再用清水冲洗。

二、能力要求



1. 知道常用的化学实验仪器如试管、滴管、酒精灯、烧杯、量筒、集气瓶、漏斗、长颈漏斗、托盘天平、玻璃棒等的名称和用途。
2. 知道常见药品的保存和使用,实验室安全常识和环保常识。
3. 学会固体、液体药品的取用,药品的称量,酒精灯的使用与加热,仪器的洗涤,仪器的连接与装配,溶液的配制,装置气密性的检查,溶解、过滤、蒸发等实验基本操作。



技能探究

★ 精例1 下列仪器中,能用来加热液体药品的是()

- A. 试管、量筒、蒸发皿 B. 蒸发皿、烧杯、试管
C. 量筒、蒸发皿、烧杯 D. 试管、集气瓶、蒸发皿

◇ 思路点拨

问题1:能用来给液体加热的仪器有哪些?

答:试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿等。

问题2:为什么量筒、集气瓶不能加热呢?

答:因为量筒、集气瓶不耐高温。

问题3:这些仪器都能直接加热吗?

答:烧杯加热时要垫石棉网。

◇ 答案: B。

◇ 归纳: 本题考查学生对常用仪器的用途和注意事项的掌握情况。解决这一类问题要求学生记住仪器的特点、用途及使用方法。试管、蒸发皿、坩埚可以直接加热, 烧杯、锥形瓶、烧瓶加热时需要垫石棉网, 量筒、集气瓶、水槽不能加热。解此类试题时通常采用排除法。

自主训练

★ 1-1 写出下列实验所需主要仪器的名称(只写一种)。

- (1)量取一定体积的液体_____。
- (2)用作收集或贮存少量气体时需用_____。
- (3)溶解较多量固体时应用_____。
- (4)给物质加热时需用_____。
- (5)少量试剂反应时需用_____。
- (6)将试管置于酒精灯上加热时需用_____。

★ 1-2 下列仪器中,能直接用酒精灯加热的是()

①试管;②量筒;③蒸发皿;④烧杯;⑤集气瓶;⑥试剂瓶

- A. ②④ B. ①③ C. ③⑤ D. ④⑥

★ 精例 2 选择适当的序号填空:①量筒;②烧杯;③玻璃棒;④试管;⑤蒸发皿。

(1)常用作少量药品反应的容器是_____,用于量度一定体积的液体的仪器是_____。

(2)为完成过滤操作,除选用上述部分仪器外,还缺少的玻璃仪器是_____。

思路点拨

问题1: 可以作反应容器的仪器有哪些?

答: 有烧杯、试管,但烧杯常用作较大量试剂的反应容器。

问题2: 可以用来量度一定体积的液体的仪器是什么?使用过程中应注意什么?

答: 量筒是专门用来量度一定体积的液体的仪器。在量液体时,要根据所量的体积来选择大小恰当的量筒(否则会造成较大的误差),读数时

应将量筒平稳地放在水平桌面上,视线与量筒内液体凹液面的最低点保持同一水平面。

问题3:过滤操作所用的仪器有哪些?操作要点是什么?

答:需要的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、漏斗。

操作要点是“一贴二低三靠”。“一贴”指用水润湿后的滤纸应紧贴漏斗壁;“二低”指滤纸边缘稍低于漏斗边缘,滤液液面稍低于滤纸边缘;“三靠”指烧杯紧靠玻璃棒,玻璃棒紧靠三层滤纸一侧,漏斗末端紧靠烧杯内壁。

◇ 答案:(1)④;①;(2)漏斗。



自主训练

★ 2-1 (1)将图 1-1 所示仪器的编号填入相应的空格内:

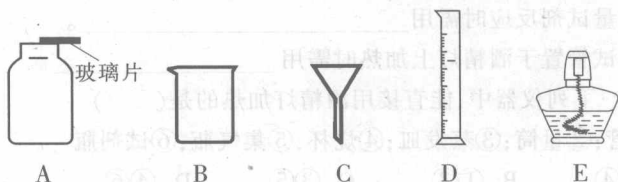


图 1-1

①实验室用高锰酸钾制取氧气时需用的仪器有_____;②配制一定溶质质量分数的溶液需用的仪器有_____;③进行过滤操作需用的仪器有_____。

(2)做化学实验时,出现了以下情况,试从供选的可能原因中,选择恰当的答案填入空格内:(填编号)

a. 试管口未略向下倾斜;b. 先停止通气,后撤酒精灯;c. 瓶底未放少量水或一薄层细沙。

①做铁丝在氧气中燃烧实验时,集气瓶底炸裂:_____;②氢气还原氧化铜实验结束后,部分铜又变黑:_____;③加热固体药品时,试管破裂:_____。

★ 2-2 有①镊子,②烧杯,③试管,④胶头滴管,⑤药匙,⑥燃烧匙,⑦坩埚钳,⑧10 mL 量筒,⑨100 mL 量筒,⑩托盘天平等仪器,完成下列问题。

(1)请为下列实验操作各选一种仪器(填写相应的序号):吸取或滴加少量液体时用_____;可以直接在酒精灯火焰上加热的玻璃仪器是_____;

硫在氧气中燃烧的实验用_____；量取 8 mL 的水用_____。

(2) 配制一定质量分数的食盐溶液,除上述可选仪器外,还必需的一种仪器为_____。

★ 精例 3 初中化学实验中,有许多涉及操作上“先”与“后”的问题,如果把“先”与“后”顺序颠倒,就会影响实验效果或导致事故的发生。试写出下列几种情况的“先”与“后”。

(1) 用托盘天平称量固体药品:_____。

(2) 实验室制取气体:_____。

(3) 点燃可燃性气体:_____。

(4) 稀释浓硫酸:_____。

◇ 思路点拨

问题1:托盘天平称量固体药品需注意什么?

答:称量时,称量物放在左盘,砝码按由大到小的顺序放在右盘,取用砝码要用镊子。天平不能称量热的物体。被称量的物体不能直接放在托盘上,要在两边先放上等质量的纸,易潮解的药品或有腐蚀性的药品(如氢氧化钠固体)必须放在玻璃器皿中称量。

问题2:实验室制取气体前需注意什么?

答:要先检查装置的气密性。

问题3:浓硫酸的稀释过程中,为什么要把浓硫酸倒入水中?

答:由于浓硫酸易溶于水,同时放出大量的热,所以在稀释时一定要把浓硫酸慢慢倒入水中,边倒边搅拌,切不可把水倒入浓硫酸中。

◇ 答案:(1)先调平,再称量。(2)先检查气密性,再装药品。(3)先验纯,再点燃。(4)先倒水,再倒浓硫酸。

➡ 自主训练

★ 3-1 下列有关实验基本操作或有关实验现象的描述错误的是()

- A. 点燃可燃性气体前,先检验气体的纯度
- B. 用胶头滴管吸取液体后,将滴管平放或倒置,以免试液污染
- C. 铁丝在氧气中燃烧时,火星四射,有黑色固体生成
- D. 酒精灯打翻着火,用湿抹布扑灭

★ 3-2 为了避免实验失败甚至造成严重后果,许多化学实验必须严格遵循操作的顺序。如制取 O_2 、 CO_2 等气体实验时,必须先检查装置的气密性,再向容器中装入药品。请你仿照示例填写表 1-1 中的空格。

表 1-1

必须严格遵循操作顺序的实验	先做什么	后做什么
示例:制取 O_2 、 CO_2 等气体	先检查装置的气密性	再向容器中装入药品
(1) _____	先 _____	再 _____
(2) _____	先 _____	后 _____

★ 精例 4 图 1-2 所示实验操作错误的是()

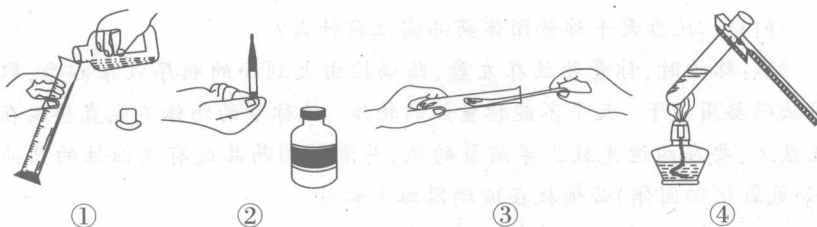


图 1-2

- A. ①向量筒中倾倒液体 B. ②从滴瓶中取出液体
C. ③向试管中加入粉末 D. ④给试管中的液体加热

◇ 思路点拨

问题1: 酒精灯的使用需注意什么?

答: 酒精灯的外焰温度最高,应在外焰部分加热,先预热后集中加热。要防止灯芯与热的玻璃器皿接触(以防玻璃器皿受损)。实验结束时,应用灯帽盖灭(以免灯内酒精挥发而使灯芯留有过多的水分,不仅浪费酒精而且不易点燃),决不能用嘴吹灭(可能引起灯内酒精燃烧,发生危险)。万一酒精在桌上燃烧,应立即用湿抹布扑盖。

问题2: 怎样使用胶头滴管?

答: 胶头滴管是用于移取和滴加少量液体。使用时胶头在上,管口在下(防止液体试剂进入胶头而使胶头受腐蚀或将胶头里的杂质带进试

液)。滴管管口不能伸入受滴容器(防止滴管沾上其他试剂)。使用后应立即洗涤干净并插在洁净的试管内,未经洗涤的滴管严禁吸取别的试剂。滴瓶上的滴管必须与滴瓶配套使用。

问题3:怎样取用粉末状药品和液体药品?

答:取用粉末状或小颗粒状的药品时要用药匙或纸槽。先将试管横放,把盛药品的药匙或纸槽小心地送入试管底部,再使试管直立。取用很少量液体时可用胶头滴管,取用较多量时可直接从试剂瓶中倾倒。

◇ 答案:B。

△ 归纳:化学实验操作是一种综合能力的运用,它往往是在同学们掌握基本操作以后才能实施,这里体现出基本操作的重要性、基础性。对课本里的主要实验能否实施,实验操作的正误判断,以及对操作失误造成的事故和不良后果的分析等将成为考查热点。

一般药品的取用方法:①固体药品的取用:取用粉末状或小颗粒固体药品用药匙或纸槽,步骤为“一斜二送三直立”;取用块状或大颗粒药品用镊子夹取,步骤为“一横二放三慢竖”。②液体药品的取用:较多量时用倾倒法,瓶塞倒放,标签向着手心,瓶口紧挨容器口。取少量时,用胶头滴管取用。

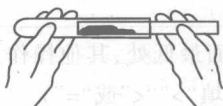
自主训练

★ 4-1 下列实验操作中不正确的是()



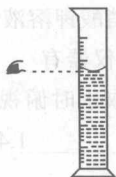
熄灭酒精灯

A



取用固体粉末

B



读液体体积

C



滴加液体

D

★ 4-2 如图 1-3 所示操作均有一处错误,将操作的错误之处及由此引起的后果填入表 1-2 中:

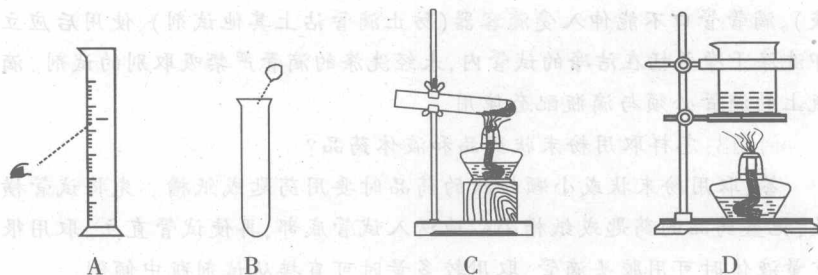


图 1-3

表 1-2

	错误之处	造成主要后果
A		
B		
C		
D		

★★ 精例 5 无土栽培是一种在营养液中培育植物的农业高新技术,有良好的发展前景。某课外实验小组要配制 150 g 溶质质量分数为 1.4% 的硝酸钾营养液。

(1) 需硝酸钾 _____ g, 需水 _____ mL。(水的密度是 1.0 g/cm^3)

(2) 配制此硝酸钾溶液的步骤为 _____、_____ 和 _____; 配制过程中用到的仪器有 _____、药匙和胶头滴管。

(3) 若在量取水时俯视凹液面最低处, 其他操作正确, 则所得溶液的溶质质量分数为 _____ 1.4%。(填“>”“<”或“=”)。

◇ 思路点拨

问题 1: 固体物质的配制过程需要哪些步骤?

答: 计算、称量、量取、溶解。

问题 2: 需要的仪器有什么?

答: 托盘天平、药匙、量筒、滴管、烧杯、玻璃棒。

问题 3: 怎样使用量筒?