

## 高三实验复习中对学生的创新思维培养探微

向雪彪

谭宗俊

(四川成都华西中学 610051) (四川甘孜藏族自治州康定中学 626000)

到高三复习阶段,学生已学完中学化学实验的基本操作技能,做过物质的制备及性质等实验。再通过高三阶段的复习,学生对中学阶段基本操作、物质的制备、性质应烂熟于胸。但纵观近年的高考实验得分状况,均不太理想。究其原因,固与实验习题的陌生程度较大有关,但就其根本原因,还是因学生的创新思维在复习中未得到有效开发有关,使其遇到教材以外的实验习题,或提取信息不充分,或反应原理不能灵活迁移,或不能合理设计新颖的实验。从电视报道:首都高校用无标准答案的开放性试题测试学生创新思维做法的启示,我们认为:若能在高三实验复习中注意多设计一些开放性问题,可弥补前述不足,具体做法如下:

### 1 从同一物质制法的多样性,诱导学生的创新思维

有些常见物质的制备,教材循序渐进介绍时,囿于学生知识的阶段性,介绍的反应原理有一定的局限性,随着后继知识的深化,高三实验复习时,可对反应原理迁移和拓宽,诱导学生的创新思维,设计出一些新颖的实验。

氨气的制备:传统的制法是:铵盐 + 强碱  $\xrightarrow{\Delta}$  氨气,属:固 + 固  $\xrightarrow{\Delta}$  气型。高三复习时,学生已具备化学平衡的知识,知道氨水中存在如下平衡: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ,恰当提出问题:若能使这个连锁平衡左移,能否以浓氨水为原料制备氨气呢?学生经思考后可得出:若能使 $[\text{OH}^-]$ 增大,或加热,或反应(与氨水中的 $\text{H}_2\text{O}$ )放出大量的热,均可使平衡左移使 $\text{NH}_3$ 逸出,最好2个条件同时达到。采取哪些措施使这2个条件同时满足呢?学生经过思考后可得出:将浓氨水滴入固体 $\text{NaOH}$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等中,或将浓氨水滴入固体 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{BaO}$ ……等中均可用:液 + 固  $\rightarrow$  气型制备氨气。从而使 $\text{NH}_3$ 的制备的视野豁然开朗。同理: $\text{HCl}$ 的制备可由传统的:固 + 液  $\xrightarrow{\Delta}$  气型诱导学生得出:固 + 固  $\xrightarrow{\Delta}$  气型(金属氯化物 + 酸式硫酸盐  $\xrightarrow{\Delta}$   $\text{HCl}$ );液 + 液  $\rightarrow$  气型(浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 滴入浓盐酸中)。

$\text{O}_2$ 的制备由:固 + 固  $\xrightarrow{\Delta}$  气型到液 + 固  $\rightarrow$  气型( $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{HO} \rightarrow \text{O}_2$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{O}_2$ )制备,从而设计出一些有新意的制备实验,诱导出学生的创新思维。

### 2 从同一仪器用途的多样性巩固学生的创新思维

例1 复习气体的实验室制法中,常遇到收集气体的这套装置:如图1若能充分发掘它的各种用途,从不同角度提问,可以更好地巩固学生的创新思维,发展其创造能力。提问如下:

- ①若气体由A进B出,可以收集哪些气体?收集原理如何?
- ②若气体由B进A出,可以收集哪些气体?收集原理如何?
- ③若将烧瓶内装满液体与量器配合欲做量气装置,气体流向应如何?
- ④若做量气装置时,气体易与瓶中液体反应或易溶于瓶中液体时,应如何处理方可使用?
- ⑤该装置作为洗气装置时,气体流向应如何?
- ⑥该装置做排水取气时,气体流向应如何?
- ⑦若该装置中导管B与A等长时,联接在气路中可起什么作用?

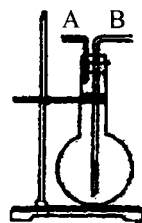


图1

例2 球形干燥管在干燥气体时的联接方向众所周知,应大进小出,还可设计如下问题:

- ①可否作为气固反应器使用?若能,气体流向应如何?
- ②当其作为成套装置的尾气处理装置时,应气流方向如何?
- ③当其作为尾部装置而阻止空气中的 $\text{H}_2\text{O}$ 蒸气或 $\text{CO}_2$ 进入装置内部时,应如何连接?
- ④当与烧杯、橡皮塞组合成简易液固反应器时,应如何连接?

如上类型的系列开放性问题,可以使学生对同

种仪器的不同用途尽可能扩展,从而使学生的创新思维得以巩固,思路更开阔。

### 3 从同一用途装置的多样性,强化学生创新的思维

在物质的制备及收集中,注意从同一用途装置的多样性和可替代性着眼,设计系列开放性问题,可以更进一步强化学生的创新思维。此类问题的设计关键在于从装置使用的原理上迁移,就可以打破定势思维,进入柳暗花明的境地。

例 3 图 2 是常见的排水取气法的装置。

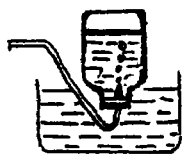


图 2

问题:①若不用水槽,仍用集气瓶,还能设计出哪些类似的装置?

②若不用集气瓶,还可设计成哪些类似的装置?

这里装置的应用原理是“气压液出”,经启发①学生一般可设计如图 3 的装置;②很易分别用烧瓶、锥形瓶、大试管代替集气瓶,共可得到 9 种类似的装置。

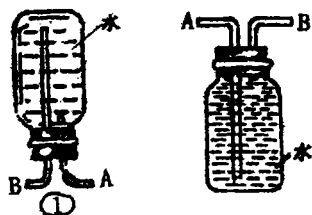


图 3

例 4 从带长颈漏斗的简易制  $H_2$  装置:

①用长颈漏斗和其他玻璃容器,你还能设计出哪些简易固+液 $\rightarrow$ 气装置?

②改用球形干燥管、单孔塞、止水夹如何设计简易制气装置?

这类简易制气装置应用了气垫原理,关闭止水夹时,生成的气体产生的压强使固体和反应液体脱离接触而使反应终止。搞清了这一点①问就极易得出,用长颈漏斗、双孔塞、止水夹分别与此同时大试管、集气瓶、烧瓶、锥形瓶、等均可制成题设的装置。②中要求删去长颈漏斗,利用反应原理,只能用球形干燥管做反应器,单孔塞和止水夹配合,当关闭止水夹时,液体在生成的气体的作用下,只能从球形干燥管的另一端退出而脱离固体,在这种思路指导下,学生就容易选择仪器连接出如图 4 的装置。

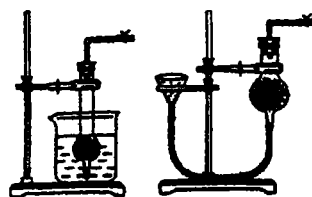


图 4

这些不同仪器、用途归一的设置,可以说从原理出发,把同一用途仪器的多样性、可替代性发挥得淋漓尽致,对学生的创新思维起到了很好的强化作用。

### 4 在同组物质鉴别的多样性,给学生创造展示创新思维的条件,可使其受到进一步的激励

例 5 如何使用简便方法鉴别稀、浓  $H_2SO_4$ ?

根据稀、浓  $H_2SO_4$  的物理、化学性质的差别,如密度、溶于水放热、吸水性、脱水性、强氧化性、导电性等;并且后面回答的同学受前面的启发,共提出了 14 种鉴别方法。

(1)用玻璃棒蘸稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在纸上、木柴棍上。

(2)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别试管壁滴入装水的水试管中,用手触摸试管壁。

(3)取等体积的稀、浓  $H_2SO_4$  分别放在天平上称量。

(4)分别取一小块铝片或铁片各放入装有稀、浓  $H_2SO_4$  的小试管中。

(5)分别取一小块铜片各放入装有稀、浓  $H_2SO_4$  的试管中加热。

(6)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在固体  $NaI$  或  $NaBr$  上。

(7)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在固体  $K_2S$  或  $Na_2S$  上。

(8)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在装浓盐酸的试管中。

(9)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在胆矾晶体上。

(10)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在蔗糖上。

(11)将稀、浓  $H_2SO_4$  分别滴在可溶性金属氯化物固体上,观察有无白雾生成。

(12)将稀、 $H_2SO_4$  分别滴在蓝色石蕊试纸上。

(13)将一小块滤纸或一小块棉花分别放入装稀、浓  $H_2SO_4$  的试管中,用玻璃棒搅拌观察之。

(14)等体积蒸馏水中分别滴入 (下转第 28 页)

