

## 中和滴定误差分析小结

□ 李秀春

努力探究和大胆实践中,他们悟出了:粗细不一样的铅笔芯(石墨)导电性不一样;长短不一样的铅笔芯(石墨)导电性也不一样。学生在合作探究中既能区分导体和绝缘体,也对导体的一些性质有了初步的认识,这为讲授“电阻”做好了铺垫。又如在研究凸透镜成像规律时,若仅凭语言描述,学生很难理解诸如: $u>2f$ 时,成倒立缩小的实像; $f<u<2f$ 时,成倒立放大的实像等规律。即使强迫学生记住了,他们也感到单调、枯燥,甚至不肯相信。在这节课中我充分发挥学生的主体作用,让他们在小组探究中理解凸透镜成像的规律,按实验步骤认真进行实验探究,仔细观察,在实践中感悟凸透镜成像的规律,既给学生留下了深刻的印象,又提升了学生的理解能力。

### 三、培养实验小助手,引领课堂实验

教师在教学过程中要有意识地培养、挖掘有潜能的学生,让他们成为物理学科的带头人,教师实验教学中的小助手。在物理实验中,学生会遇到各种困难,有时甚至不知所措,教师一人是无法应对各组中的问题的,这时就可让小助手助一臂之力,使实验在各小组中顺利进行。有时实验很有趣,大部分学生都想做,可是部分学生出现凑热闹不负责的情况,此时就可让小助手发挥作用,带领其他学生去领会、去观察。充分发挥小助手的作用,实验教学进行得快而顺利,学生激情高,教学效果好。

### 四、让物理实验走出课堂,走向生活,走向自然

物理与生活联系紧密,我们要善于引导学生去发现问题,并运用物理知识去解决问题。鼓励学生走出课堂,在更广阔的领域内学习物理,让物理实验走向生活,走向自然。一方面,鼓励引导学生从生活中取材,进行多方面的实验探究。如用一张纸、一杯水,你能做出哪些实验,并说明所蕴含的物理知识。让学生通过自己设计实验,实践探究,悟出物理知识,强化对知识的理解和运用。另一方面,学生在生活中虽然经常接触到与物理有关的生活用品及自然现象,但缺乏观察与思考。教师应鼓励学生去观察、体验,积极思考,感悟其中所包含的物理知识。如家庭用的电热壶、手钳子等所包含的物理知识有哪些?为什么先看到闪电后听到雷声?让学生学会观察,及时通过课外实践开阔视野,丰富知识。

总之,在新的教育理念的渗透下,物理课堂教学要以实验为突破口,调动学生的积极性,培养学生的兴趣,重视基础知识的夯实和基本技能的培养,这样双管齐下,才能适应教育发展和发展的需要。

(作者单位:互助县丹麻镇中心学校)

(责任编辑 陈景东)

## 酸碱中和滴定

酸碱中和滴定是中学化学学习中的一种重要的定量分析方法,它是指用已知物质的量浓度的酸(或碱)来测定未知物质的量浓度的碱(或酸)的方法。在中和滴定误差分析教学中,由于学生缺乏实验操作经验,对多变的误差分析感到难以理解,为此,在教学中进行以下讨论,可使学生感到有据可依。

### 一、中和滴定的计算原理

酸能提供的 $H^+$ (包括已电离和未电离)的物质的量与碱能提供的 $OH^-$ (包括已电离和未电离)的物质的量相等,即:

$$n(H^+) = n(OH^-)$$

$$C(H^+) \times V(H^+) = C(OH^-) \times V(OH^-)$$

所以有如下的关系式:

$$C(\text{标})V(\text{标})n(\text{标}) = C(\text{待})V(\text{待})n(\text{待})$$

$$C(\text{待}) = [C(\text{标})V(\text{标})n(\text{标})] /$$

$$[V(\text{待})n(\text{待})]$$

若酸碱中和滴定在一元酸和一元碱中进行,则:

$$C(\text{待}) = C(\text{标})V(\text{标}) / [V(\text{待})]$$

误差分析的依据是根据滴定应消耗标准液的体积 $V(\text{标})$ 和实际消耗标准液的体积 $V(\text{标})$ ,从而比较待测液的实际物质的量浓度和待测液的测定物质的量浓度的大小。如测出 $V(\text{标})$ 大于实际 $V(\text{标})$ ,根据公式 $C(\text{待}) = [C(\text{标})V(\text{标})] / [V(\text{待})]$ 得待测液的浓度偏高;反之,待测液的浓度偏低。

### 二、酸碱中和滴定的误差来源

引起酸碱中和滴定误差的操作(以标准的NaOH溶液滴定未知浓度的盐酸为例)有:

1. 仪器洗涤不当。

(1) 碱式滴定管用蒸馏水洗净后未用NaOH溶液润洗,使标准液变稀,故消耗标准液的体积一定变大,即 $V(\text{标})$ 变大,导致 $C(\text{待})$ 的测定值偏高。

(2) 锥形瓶用蒸馏水洗净后,又用待测液润洗,则瓶内待测液的量偏多,消耗 $V(\text{标})$ 偏大,导致 $C(\text{待})$ 的测定值偏高。

(3) 量取待测盐酸的酸式滴定管用蒸馏水洗净后,未用待测的盐酸润洗,使待测液的浓度偏低,消耗的 $V(\text{标})$ 偏小,导致 $C(\text{待})$ 的测定值偏低。

正确洗法:

二管一洗——酸式滴定管和碱式滴定管先用水和

## 自然长廊

蒸馏水清洗多次,再用待装液润洗2至3次。

一瓶一洗——锥形瓶只用水和蒸馏水洗。

2.操作出现问题。

(1)碱式滴定管漏液,会增加标准液的实际用量,致使C(待)的测定值偏高。

(2)滴定前碱式滴定管尖嘴部分有气泡,滴定过程中气泡变小或消失,使测得的V(标)偏大,结果偏高。

(3)滴定过程中,振荡锥形瓶时,不小心将溶液溅出,这样待测液的总量减少,使消耗V(标)偏小,结果偏低。

(4)滴定过程中,标准液沾在锥形瓶内壁上,又未用蒸馏水冲洗下去,使测得的V(标)偏大,结果偏高。

3.读数方法有误。

关于酸碱中和滴定实验,首先应明确:滴定管的零刻度在上面;读数时视线要与凹液面的最低点保持水平。若视线不准确(仰视或俯视),就会导致误差的产生。具体情况主要分以下六种:①滴定前仰视,滴定后平视;②滴定前平视,滴定后仰视;③滴定前俯视,滴定后平视;④滴定前平视,滴定后俯视;⑤滴定前仰视,滴定后俯视;⑥滴定前俯视,滴定后仰视。

以①为例,滴定前仰视,读数为 $V_1$ ,滴定后平视,读数为 $V_2$ ,则消耗标准液的体积为 $(V_2 - V_1)$ ,比正确读数 $V$ 要小,即V(标)偏小,结果偏低。第②至⑥种情况其结果依次为偏高、偏高、偏低、偏低、偏高。

4.指示剂选择欠妥。

例如,用强酸滴定弱碱时,若指示剂选用酚酞,由于滴定终点溶液呈酸性,而酚酞pH变色范围为8.2至10,选用酚酞造成酸的用量减少,从而导致C(待)的测定值偏低。同样,用强碱滴定弱酸时,若指示剂选用甲基橙,滴定终点溶液呈碱性,而甲基橙的pH变色范围为3.1至4.4,从而导致碱的用量减少,使C(待)的测定值偏低。

因此,一般选择指示剂要考虑三个因素:指示剂的变色范围与终点pH吻合或接近;指示剂变色范围越窄越好,所以酸碱中和滴定时,一般选用酚酞或甲基橙;指示剂在滴定终点时颜色变化明显,容易观察判断。

综合考虑:强酸强碱相互滴定可选择酚酞或甲基橙作指示剂,强酸弱碱相互滴定时,选择甲基橙作指示剂,强碱弱酸相互滴定时,应选用酚酞作指示剂。

5.标准物含杂质产生误差。

用于配制标准液的固体应该是纯净物,但其中有可能混有杂质,称量时又需按标准物固体质量来称取,一般均会产生误差。分为两种情况:

(1)杂质与待测液不反应。如NaOH中含NaCl,所配的NaOH溶液浓度变小,滴定盐酸时,NaCl不参与反应,

## 以点促面 抓好化学实验教学

孙 静

化学是一门以实验为基础的学科,化学实验既是化学教学的重要组成部分,也是化学教学的基础。化学实验中的现象新奇生动、引人入胜,最能引起学生的学习兴趣,激发求知欲,提高学生学习的主动性和积极性。因此,加强实验教学是提高化学教学质量,培养学生实践能力和创新意识的有效途径。

但在实际教学中,有些教师受各方面因素的影响,对化学实验教学认识不足,不能很好地利用实验器材,甚至有些实验走形式,达不到应有的效果。更有些教师考前突击,将生动的实验搬到了黑板上,让学生背实验,将省下的时间挪来做大量的习题,认为这样取得的成绩一点不比做实验取得的成绩低。他们认识不到实验教学对培养学生化学学习兴趣,促进学生观察、思维、记忆、表达能力的发展有着重要意义,制约和影响了化学实验教学改革及整体教学质量的提高。从近几年的高考试题来看,对实验能力的考查越来越重视,考点也越来越细化,从以前的考实验操作转变为先自主设计合理实验,然后进行验证得出结论。这就对学生的实验操作能力和教师的课堂实验教学提出了新的更高的要求。

一是要注意恰当利用实验对课堂教学所起到的促进作用。若标准液的体积偏大,故测定结果偏高。

(2)若杂质与待测液反应,则应作具体分析,关键是比较与等物质的量的待测物反应消耗的杂质质量和标准物的质量。若消耗杂质的质量较大,则相当于削弱了原标准液的中和能力,故与一定质量的待测物反应时,消耗的标准液的体积变大,测定结果偏高。例如,用含有 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 的NaOH标准液滴定盐酸时,由于 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 消耗1molHCl需要质量为53克,NaOH消耗1molHCl需要质量为40克,所以测定结果偏高。若NaOH标准液中含有 $\text{Na}_2\text{O}$ 杂质,所含杂质消耗1molHCl需要质量为31克,测定结果偏低。

(作者单位:民和高级中学)

(责任编辑 陈景东)