

用图像法巧解溶液pH值变化的相关题型

何莉

(重庆市清华中学校)

普通高中课程标准实验教科书化学选修四第三章《水溶液中的离子平衡》，涉及酸、碱溶液稀释、酸碱中和滴定pH变化相关题型频率较高，也是近几年高考热点之一。若用常规解题思路解决此类题型，学生难以理解且常常混淆不清，经过不断探究与反思，发现用图像法可以将此类问题迎刃而解。现将几种用图像法解决的常见题型汇总如下（以下题型中涉及条件均为常温常压）。

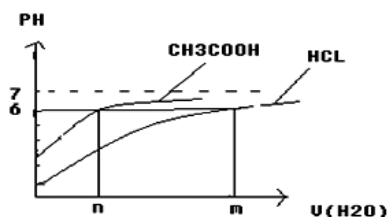
题型一：相同浓度或相同pH的强酸、弱酸稀释到相同pH时加水的体积多少比较。

理论依据：浓度相同的强酸、弱酸加水稀释时，pH值变化大的为弱酸，变化小的为强酸；pH相同的强酸、弱酸加水稀释时，pH值变化大的为强酸，变化小的为弱酸。

1) 浓度均为0.1mol/L的盐酸和醋酸（体积相同），分别加水m、n升进行稀释，使溶液的pH都变为4，比较m与n的大小？

查阅资料得知：0.1mol/L醋酸的pH=2.88；0.1mol/L盐酸的pH=1。

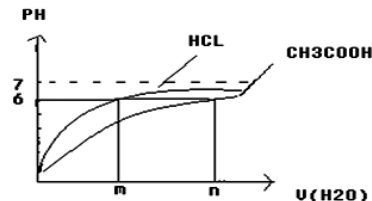
两种酸溶液pH随水的体积变化图形为：



根据题意并结合理论依据，由图可知：相同体积、相同浓度的强酸、弱酸加水稀释到相同pH值时，所需水的体积强酸大于弱酸，即m>n。

2) pH值均为1的盐酸与醋酸，分别加水m、n升进行稀释，使溶液的pH都变为4，则m与n的大小？

两种酸溶液pH随水的体积变化图形为：



根据题意并结合理论依据，由图可知：相同体积、相同pH值得强酸、弱酸加水稀释到相同pH值时，所需水的体积弱酸大于强酸，即n>m。

题型二：相同浓度或相同pH的强碱、弱碱稀释到相同pH时加水的体积大小比较。

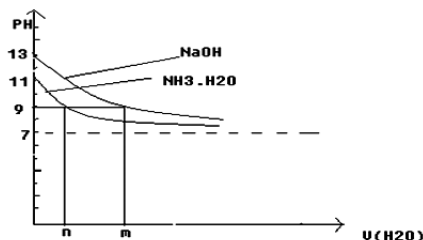
理论依据：浓度相同的强碱、弱碱加水稀释时，pH值变化大的为弱碱，变化小的为强碱；pH相同的强碱、弱碱加水稀释时，pH值变化大的为强碱，变化小的为弱碱。

1) 浓度均为0.1mol/L的NaOH溶液和氨水（体积相同），

分别加水m、n升进行稀释，使溶液的pH都变为9，比较m与n的大小？

备课查阅资料得知：0.1mol/L的氨水pH=11.13；0.1mol/L NaOH溶液的pH=13。

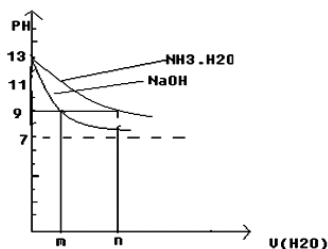
两种碱溶液pH随水的体积变化图形为：



根据题意并结合理论依据，由图可知：相同体积、相同浓度的强碱、弱碱加水稀释到相同pH值时，所需水的体积强碱大于弱碱，即m>n。

(2) pH值均为13的NaOH溶液和氨水，分别加水m、n升进行稀释，使溶液的pH都变为9，则m与n的大小？

两种碱溶液pH随水的体积变化图形为：



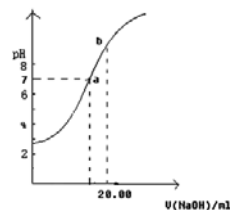
根据题意并结合理论依据，由图可知：相同体积、相同pH值的强碱、弱碱加水稀释到相同pH值时，所需水的体积弱碱大于强碱，即n>m。

题型三：强碱弱酸或强酸弱碱中和滴定时溶液pH值取值范围与酸碱溶液体积之间的关系。

理论依据：强酸弱碱或强碱弱酸之间的中和滴定，一定要分清滴定终点与中性点的区别。若恰好中和反应生成强酸弱碱盐，溶液显酸性，pH<7；若恰好中和反应生成强碱弱酸盐，溶液显碱性，pH>7；当然，中性点pH=7，但此时n(酸)≠n(碱)，若起始浓度相等，则V(酸)≠V(碱)。

(1) 用0.1mol/L NaOH溶液滴定20.00mL 0.1mol/L CH₃COOH溶液，V(CH₃COOH)与V(NaOH)的大小关系引起pH值取值范围如何变化？

滴定时溶液pH随NaOH溶液的体积变化图形为：



怎样提高小学生的计算能力

刘云富

(重庆市大足区万古镇石牛中心小学)

摘要 计算能力是一个人必备的一项基本能力,培养孩子具有一定的计算能力是小学数学教学中一项重要任务。新课标提出,学生要能正确、迅速、灵活、合理的计算。在实际的教学中,学生计算的错误率却居高不下,如何提高学生的计算能力,减少计算错误,是每个教师值得思考的问题。

关键词 数学 计算能力 小学 思维训练

1 采用多种方式,激发计算兴趣

在教学中,应注意激发学生的计算兴趣,讲究训练形式,使相对枯燥的数学学习变得生动,有趣起来,让学生学得兴味盎然,从而收到事半功倍的效果。

1.1 在游戏中培养兴趣

计算练习通过游戏、竞赛、抢答、开火车、听算、小组比赛等形式来调动学生学习的兴趣。挖掘学生的潜力,培养良好的意志品质。通过多种形式的训练,不仅能够提高学生的口算水平,而且能提高学生的计算兴趣,寓教于乐。

1.2 用故事激发兴趣

如在教学简便运算前,首先给学生讲解数学家高斯创造性地解答“ $1+2+3+\cdots+99+100$ ”这100个自然数之和的故事,为学生创设良好的学习情境,激发其学习数学的兴趣,学生不自觉地产生了和数学家比一比的念头。中外数学家的典型事例,以学生喜欢的小故事形式娓娓道来,既增添课堂气氛,吸引学生注意力,也激发学生对数学学习的爱好和兴趣。

1.3 用数学顺口溜辅助教学

如估算歌:要想快速验算,试着用估算;先估估,后算算,四舍五入是关键;“ $\approx$ ”符号来连接,简便快捷真叫棒。

2 讲清算理和法则,提高计算技能

我们知道,算理和法则是计算的依据,正确的运算必须建立在透彻地理解算理的基础上,学生的头脑中算理清楚,法则记得牢固,做四则计算题时,就可以有条不紊地进行。因此必须处理好算理和算法之间的关系,引导学生循“理”入“法”,以“理”驭“法”,并通过智力活动,促进计算技能的形成。

2.1 体验法

如在低年级讲授进位加法时,可让学生在摆一摆、画一画、数一数的基础上体会凑十的过程,发现满十进一的现象,学生会对“十进制”这一自然数的进位方法有很好的认识。在计算中应用到满十进一的理论时才不会疑惑不解。

2.2 比较明理法

如三年级学习三位数乘两位数时,涉及到口算、估算、竖式计算,对于这一知识的教学,我改变计算题以做题为主的惯例,鼓励学生多动嘴说,说一说算理,说一说想的过程,目的在于使学生的思维高度活跃,做到知其然亦知其所以然。以 125×11 为例,先叫学生说说口算的思维过程是:先算 $100 \times 11=1100$ 、 $20 \times 11=220$ 、 $5 \times 11=55$,最后算 $1100+220+55=1375$;再说说估算的过程:将11估成10,然后计算 $125 \times 10=1250$,也就是 $125 \times 11 \approx 1250$ 即可;最后再说竖式计算的思维过程:先算 $125 \times 1=125$ 、 $125 \times 10=1250$,最后算 $125+1250=1375$ 。学生通过观察、比较、区别以上三种算法,就会建立起清晰的表象。

2.3 知识转换法

如五年级教学异分母分数加减法时,先让学生充分领会分母不同即分数单位不同,而分数单位不同,就不能直接相加减,懂得了这个道理之后,再引导学生运用通分的知识,化异分母分数为同分母分数,于是问题就转化为已学过的同分母分数相加减了。

3 加强基本训练,培养计算能力

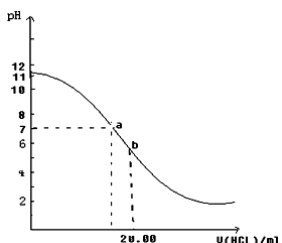
3.1 重视口算训练,打牢计算基础

口算是学生必须熟练掌握的一项基本功,是数学学习中最基本、最重要的技能之一。口算关系到以后能否顺利学习和掌握多位数加减法、乘除法和小数、分数的四则计算等一系列内容的学习。《数学课程标准》在第一、第二学段都强调要重视口算。因此,小学计算教学要特别重视口算训练。

例如,10以内数的分解、20以内数的加减、九九表内乘法等要达到脱口说出正确答案,这对提高运算准确性很关键。

根据题意并结合理论依据,由图可知: $V(\text{NaOH})=20\text{mL}$, $n(\text{酸})=n(\text{碱})$ 此时恰好完全中和, b点为中和点,恰好生成强碱弱酸盐,溶液呈碱性, $\text{pH}>7$ 。 $V(\text{NaOH})<20\text{mL}$,有三种情况: a~b之间, $\text{pH}>7$; a点为中性点: $\text{pH}=7$; a点右边: $\text{pH}<7$;
 $V(\text{NaOH})>20\text{mL}$, $\text{pH}>7$ 。

(2) 用 0.1mol/L 盐酸溶液滴定 $20.00\text{mL} 0.1\text{mol/L}$ 氨水溶液, $V(\text{HCl})$ 与 $V(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 的大小关系引起 pH 取值范围如何变化?



滴定时溶液 pH 随盐酸溶液的体积变化图形为:

根据题意并结合理论依据,由图可知: $V(\text{HCl})=20\text{mL}$, $n(\text{酸})=n(\text{碱})$ 此时恰好完全中和, b点为中和点,恰好生成强酸弱碱盐,溶液呈酸性, $\text{pH}<7$; $V(\text{HCl})<20\text{mL}$,有三种情况: a~b之间, $\text{pH}<7$; a点为中性点: $\text{pH}=7$; a点右边, $\text{pH}>7$;
 $V(\text{HCl})>20\text{mL}$, $\text{pH}>7$ 。

以上题型主要考查酸碱溶液稀释、酸碱中和、盐类水解及弱电解质在水溶液中的电离平衡等基本概念和原理的应用,知识点多而杂,但借助曲线提供的信息,通过图像分析可以简单且巧妙地将相关知识清晰地掌握,也不失准确与严密。