

来看,失分较为严重,出现这种现象的原因之一是平时忽视这部分的学习,缺乏必要的训练,造成计算能力的下降.

(3)一定要重视规范,力争高分.解题要求:书写清楚,规律方程原始准确、条理规范,文字符号要统一,单位使用要统一,作图要规范,结果要检验,最后要有明确结论.弄清楚哪些是已知条件,哪些是未知条件,最后结果必须用已知条件或要求的字母表示.

6. 关注边缘生

持续关注边缘生,并促进他们的转化,是当前高考形势下的最高效举措.我们的教育最终还是对人的教育,对学生的教育往往要落实到最需要的人身上.要弄清谁最需要学科老师的帮助,要帮助那一块,要

帮助到什么程度.教学要力求做到帮忙不添乱,使学生合理匹配,考学录取不受影响.

在复习过程中,避免题量过大,难度过高;讲风太盛,“教”多“学”少;只管教,不管学,缺乏对学情的了解和研究等情况.这些都是我们在高考复习中需要注意的.

参考文献:

[1] 赵欣欣. 高考化学实验试题分析与复习策略研究 [D]. 东北师范大学, 2013(11): 6-7.

[2] 尤娟. 2013年江苏化学高考试题分析与备考复习策略 [J]. 考试周刊, 2013(42): 1-2.

[3] 王丽萍. 江苏化学高考试卷对学生化学实验能力的考查分析 [J]. 考试周刊, 2014(84): 3.

酸碱中和滴定曲线类型与应用分析

江苏省石庄高级中学 226531 殷红燕

摘要:酸碱中和滴定是高中化学重要定量实验之一,以其曲线为载体多方面考查电解质溶液和化学学科守恒的理念已成为近年来高考频繁命题的热点,因此,对酸碱中和滴定曲线试题归类剖析帮助学生更好地掌握相关概念和知识具有重要的作用.

关键词:酸碱中和滴定曲线;电荷守恒;物料守恒;电解质溶液

酸碱中和滴定曲线在高考中占有重要地位.主要考查酸(碱)的相对强弱、弱电解质的电离平衡常数、溶液中离子浓度大小比较、酸碱滴定指示剂的选择、滴定过程中水的电离平衡的影响,图像类型变化多,下面就几种常考的酸碱中和滴定曲线进行归类分析,以对教师的教和学生的学提供一定的指导.

一、常温下,一元强酸(碱)与一元弱碱(酸)滴定曲线

该类曲线是酸碱中和滴定曲线中最简单的一种,答题时首先要计算出酸碱恰好完全反应时所需酸(碱)的体积.水的电离程度最大的点是酸碱恰好完全反应的点,离子浓度大小比较时先确定溶液显酸性还是显碱性,再根据电荷守恒和物料守恒解答.

案例1 298K时,在20mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液中滴入 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸,溶液的pH与所加醋酸的体积关系如图所示.下列有关叙述正确的是

- A. $a < 20$
 B. C点溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$

C. A、B、C、D四点水的电离程度大小顺序为:
 $D > B > C > A$

D. 醋酸的电离平衡常数
 $K_a = 2.0 \times 10^{-7} / (0.1a - 2)$

分析 先分析题中关键

的点,算出NaOH的浓度,再求酸碱恰好完全反应所需醋酸的体积,从恰好完全反应的点入手比较溶液中酸碱过量的程度,比较水的电离程度大小,计算醋酸的电离平衡常数时一定要根据定义代入平衡常数公式,同量注意电荷守恒和物料守恒的应用.

解析 A. NaOH溶液的pH=13,可知其浓度为 0.1mol/L ,若 $a = 20\text{mL}$,则恰好完全反应生成

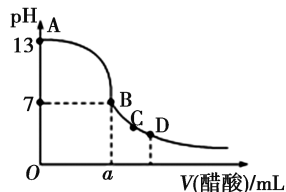


图1

CH₃COONa 溶液,此时溶液显碱性,现 B 点溶液显中性,很明显 $a > 20\text{mL}$,故 A 错误;B. C 点溶液显酸性,溶质为 CH₃COOH 和 CH₃COONa,根据物料守恒可知 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{Na}^+)$,故 B 错误;C. A 点为强碱性溶液,对水的电离起抑制作用,B 点溶液显中性,水正常电离,C、D 点溶液显酸性,多余的酸抑制水的电离,滴加的酸越多抑制能力越强,则 A、B、C、D 四点水的电离程度大小顺序为 $B > C > D > A$,故 C 错误;D. 在 B 点溶液 $\text{pH} = 7$,此时 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{mol/L}$,多余醋酸的物质的量浓度为 $(0.1a - 2)/(a + 20) \text{mol/L}$,根据电荷守恒可知溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+) = 2/(a + 20) \text{mol/L}$,则此时醋酸的电离平衡常数 $K_a = [c(\text{H}^+) \times c(\text{CH}_3\text{COO}^-)]/c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2.0 \times 10^{-7}/(0.1a - 2)$,故 D 正确;答案为 D.

二、常温下,一种强碱滴定几种弱酸的曲线

通过观察图像,首先要根据 pH 判断出弱酸酸性相对强弱.计算酸的电离常数要找出关键的点,求出各微粒的浓度代入平衡常数表达式;根据越弱越水解比较离子浓度大小;注意电荷守恒、物料守恒的应用.

案例 2 25℃ 时,用 0.1000 mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液分别滴定 20.00 mL 均为 0.1000 mol·L⁻¹ 的三种酸 HX、HY、HZ,滴定曲线如图所示.下列说法错误的是

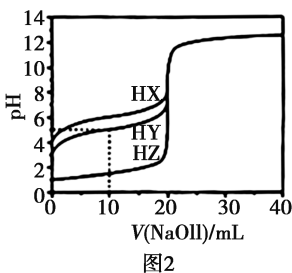


图2

A. HZ 是强酸, HX、HY 是弱酸

B. 根据滴定曲线,可得 $K_a(\text{HY}) \approx 10^{-5}$

C. 将上述 HX、HY 溶液等体积混合后,用 NaOH 溶液滴定至 HX 恰好完全反应时:

$c(\text{X}^-) > c(\text{Y}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 将上述 HY 与 HZ 溶液等体积混合达到平衡时: $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Z}^-) + c(\text{Y}^-)$

分析 0.1000 mol·L⁻¹ 的三种酸 HX、HY、HZ 溶液, pH 依次减小,酸性依次增强, HZ 的 $\text{pH} = 1$,为强酸,求 $K_a(\text{HY})$ 只能根据加入 10 mL NaOH 的数据计算.

解析 A. 0.1000 mol·L⁻¹ 的三种酸 HX、HY、HZ 中 HZ 的 $\text{pH} = 1$,为强酸,其他两种 pH 大于 1,说明不完全电离,为弱酸,选项 A 正确;B. 当 NaOH 溶液滴到 10 mL 时,溶液中 $c(\text{HY}) \approx c(\text{Y}^-)$,即 $K_a(\text{HY}) \approx$

$c(\text{H}^+) = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5}$,选项 B 正确;C. HX 恰好完全反应时, HY 早已经完全反应,所得溶液为 NaX 和 NaY 混合液,酸性 $\text{HX} < \text{HY}$, NaY 水解程度小于 HX,故溶液中 $c(\text{X}^-) < c(\text{Y}^-)$,选项 C 错误;D. HY 与 HZ 混合,溶液中电荷守恒为 $c(\text{H}^+) = c(\text{Y}^-) + c(\text{Z}^-) + c(\text{OH}^-)$,选项 D 正确. 答案选 C.

绝热条件下,一元强酸(碱)与一元弱碱(酸)中和的滴定曲线酸碱中和反应是放热反应,随着酸(碱)的不断加入,溶液的温度逐渐升高.水的电离过程是吸热过程.

案例 3 25℃ 时,向盛有 50 mL $\text{pH} = 2$ 的一元酸 HA 溶液的绝热容器中加入 $\text{pH} = 13$ 的 NaOH 溶液,加入 NaOH 溶液的体积(V)与所得混合溶液的温度(T)的关系如图所示.下列叙述正确的是

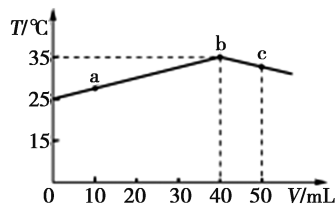


图3

A. a→b 的过程中,溶液中 $c(\text{A}^-)$ 与 $c(\text{HA})$ 之和始终不变

B. c 点表示酸碱恰好完全反应

C. 等浓度的 NaOH 和 NaA 混合溶液中一定存在关系: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 25℃ 时, HA 的电离平衡常数 K_a 约为 1.43×10^{-3}

分析 酸碱中和放热,温度最高时 b 点应是酸碱恰好完全反应,可求出酸的浓度,从而确定酸为弱酸,根据物料守恒,加碱过程中 $c(\text{A}^-) + c(\text{HA})$ 变小;电离常数根据电离平衡常数表达式代入数据计算.

解析: A. 当酸碱中和恰好完全时,溶液中的溶质为 NaA,根据物料守恒 $c(\text{A}^-) + c(\text{HA}) = c(\text{Na}^+)$,若酸过量或碱过量时不再相等,故 A 错误;B. 恰好中和时混合溶液温度最高,根据图象可知 b 点温度最高,则 b 点酸碱恰好完全反应,故 B 错误;C. 根据物料守恒,等浓度的 NaOH 和 NaA 混合溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$,故 C 错误;D. 电离平衡常数 $K = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{0.01 \text{mol/L} \times 0.01 \text{mol/L}}{0.08 \text{mol/L} - 0.01 \text{mol/L}} = 1.43 \times 10^{-3}$,故 D 正确;故选 D.

三、酸碱混合后总体积不变的中和滴曲线

这样的题目往往有两条曲线相对应,一定要看清楚图中纵横坐标表示的意义,找出关键的点并理解其含义。

案例4 25℃时,将浓度均为0.1 mol/L、体积分别为 V_a 和 V_b 的 HA 溶液与 BOH 溶液按不同体积比混合,保持 $V_a + V_b = 100\text{mL}$, V_a 、 V_b 与混合液的 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是

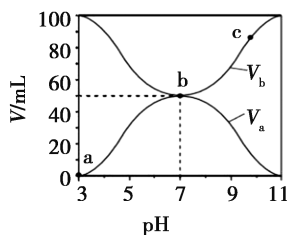


图4

- A. $K_a(\text{HA})$ 的值与 $K_b(\text{BOH})$ 的值不相等
- B. b 点时,水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-7} \text{ mol/L}$
- C. c 点时, $c(\text{A}^-) > c(\text{B}^+)$
- D. $a \rightarrow c$ 过程中 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{HA})}$ 不变

分析 本题以弱电解质中弱酸弱碱中和为切入点,从图中读出弱酸弱碱电离平衡常数相同,B 答案 $\text{pH} = 7$ 是有效干扰项,要从电离常数得出酸和碱都是弱电解质,对水的电离起促进作用, b 点时,水电离出的 $c(\text{H}^+) > 10^{-7} \text{ mol/L}$,有一部分与酸根结合生成弱酸,是易错点。D 项实际为水解常数。

解析 A. $K_a(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{(0.1 - 10^{-3})}$, $\text{pH} = 11$ 时, $c(\text{OH}^-) = 10^{-3}$, $K_b(\text{BOH}) = \frac{c(\text{OH}^-)c(\text{B}^+)}{c(\text{BOH})} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{(0.1 - 10^{-3})}$,即 $K_a(\text{HA})$ 的值与 $K_b(\text{BOH})$ 的值相等,故 A 错误;B. 从电离常数可以看出酸和碱都是弱电解质,对水的电离起促进作用, b 点时,水电离出的 $c(\text{H}^+) > 10^{-7} \text{ mol/L}$,故 B 错误;C. c 点时,碱过量, $c(\text{A}^-) < c(\text{B}^+)$,故 C 错误;D. $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$,反应的平衡常数 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{HA})}$ 只要温度不变,值就不变,故 D 正确;故选 D。

四、一元强碱滴定二元弱酸

一定要清楚纵横坐标、曲线表示的含义,计算平衡常数用特殊的点计算。这种题型考查的知识点多,灵活性、综合性较强,有较好的区分度,它能有效地测试出学生对强电解质、电离平衡、水的电离、 pH 、离

子反应、盐类水解等基本概念的掌握程度以及对这些知识的综合运用能力。围绕盐类水解的类型和规律的应用试题在高考中常有涉及。解决这类题目必须掌握的知识基础有:掌握强弱电解质判断及其电离,盐类的水解,化学平衡理论(电离平衡、水解平衡),电离与水解的竞争反应,以及化学反应类型,化学计算,甚至还要用到“守恒”来求解。

案例5 常温下将 NaOH 溶液添加到己二酸(H_2X)溶液中,混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是

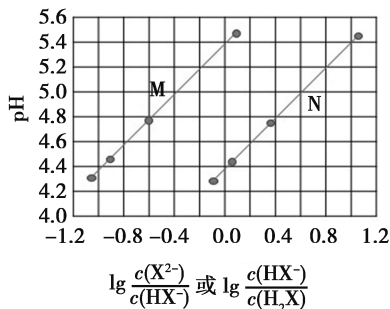


图5

- A. $K_{a2}(\text{H}_2\text{X})$ 的数量级为 10^{-6}
- B. 曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系
- C. NaHX 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 当混合溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}^-) > c(\text{X}^{2-}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

分析 该题综合性强,该题解答时注意分清楚反应的过程,搞清楚 M 和 N 曲线表示的含义,答题的关键是明确二元弱酸的电离特点。电解质溶液中离子浓度大小比较问题,是高考热点中的热点。多年以来全国高考化学试卷几乎年年涉及。

解析 A. 己二酸是二元弱酸,第二步电离小于第一步,即 $K_{a1} = \frac{c(\text{HX}^-)c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{X})} > K_{a2} = \frac{c(\text{X}^{2-})c(\text{H}^+)}{c(\text{HX}^-)}$,所以当 pH 相等即氢离子浓度相等时 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})} > \lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)}$,因此曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系,则曲线 M 是己二酸的第二步电离,根据图像取 -0.6 和 4.8 点, $\frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} = 10^{-0.6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}^+) = 10^{-4.8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,代入 K_{a2} 得到 $K_{a2} = 10^{-5.4}$,因此 $K_{a2}(\text{H}_2\text{X})$ 的数量级为 10^{-6} ,A 正确;B. 根据以上分析可知曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的关系,B 正确;C. 曲线 N 是己二酸的第

一步电离,根据图像取0.6和5.0点, $\frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})} = 10^{0.6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}^+) = 10^{-5.0} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,代入 K_{a1} 得到 $K_{a2} = 10^{-4.4}$,因此 HX^- 的水解常数是 $10^{-14}/10^{-4.4} < K_{a2}$,所以 NaHX 溶液显酸性,即 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,C正确;D.根据图像可知当 $\lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} = 0$ 时溶液显酸性,因此当混合溶液呈中性时, $\lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} > 0$,即 $c(\text{X}^{2-}) > c(\text{HX}^-)$,D错误;答案选D.

酸碱中和滴定曲线变化较多,解题时首先分析清楚纵横坐标的含义,找出关键的点并理解其含义.计

算电离常数用电离常数表达式代入特殊点的数据,比较离子浓度大小先要判断溶液的酸碱性,注意结合电荷守恒和物料守恒解决问题.

参考文献:

- [1]董兴梅. 解析酸碱滴定问题[J]. 中学化学,2017,(07):47-48.
 [2]罗功举. 变化角度设题 加深知识理解——酸碱中和滴定曲线的应用分析[J]. 中学化学,2017,(06):32-34.
 [3]付安平. 参天一棵树,扎根于沃土——根据中和滴定曲线剖析溶液中微粒浓度关系[J]. 高中数理化,2016,(19):55-58.

高中化学课堂教学中学生创造力培养的基本策略

金昌市永昌县第一高级中学 737200 李会兰

摘要:创造力是根据一定的目的和任务,运用一切已知信息,开展能动思维活动,产生出其中新颖、独特、有社会或个人价值的产品的智力品质.近几年来,如何培养学生创造力的研究引起一线教育工作者的高度重视.培养学生个体的创造力也是学校实践教育中创新的根本目标.

关键词:创新思维;创造力;策略

随着科学技术的发展,现代社会对于人的“创新能力”提出了更高的要求,特别是在当今信息时代、知识经济的临近更要求人才具备创新、创造精神.而通过调查发现中学生的创新能力随着年龄的增长在急剧的减弱.创造能力的减弱严重影响了我国创新人才的数量,创新人才的缺乏使得中国经济得不到长远的发展.

据权威机构调查结果显示:小孩子在7岁之前有高达96%的想象力和创造力,从7岁上学开始想象力和创造力就急剧下降.至10岁时,想象力和创造力只剩下4%.这是一个多么残酷的结论啊!到底是谁扼杀了孩子宝贵的想象力和创造力呢?专家研究发现,孩子从上学开始思维逐步的陷入条条框框.从这一研究结果不难看出,孩子想象力、创造力极具下降的根本原因是在学校教学中长期受传统应试教育的

影响.教师过分注重知识的系统性、完整性,使教学成了传授知识的一种工具,在教学中忽视了学生个体的发展.也就是说中国的教育教学理念扼杀了学生的创造力.所以说,学生创造力的培养还要从课堂教学抓起,如何在课堂教学中培养学生的创造力呢?

一、创造良好的教学环境,为学生创造力的培养提供土壤

作为课堂教学的设计者和新的教育教学理念的执行者,教师应该对新的教育理念进行深入的思考,勇敢摆脱传统教育理念的束缚,换一种全新的思维考虑问题.教师在教学中要从不同的高度和角度认识教学对综合人才培养的重要性,课堂不是单纯的传授知识的平台和工具.努力提高自己的理论认识水平,提升教育智慧,大胆的转变教育教学的方式和方法,推翻成见,别出心裁.

基金项目:本文系2017年度甘肃省“十三五”教育科学规划重点课题“高中化学课堂教学中学生创造力培养的策略研究”阶段性成果.

作者简介:李会兰(1977-),女,甘肃省金昌市永昌县人,2001年毕业于西北师范大学化学教育专业,本科/学士,中学一级教师,研究方向:中学课堂教学研究.