

2025年高考化学课件

作业34 酸碱中和滴定及拓展应用

A组 基础达标

1. 室温下,向20.00 mL $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸中滴加 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH溶液,溶液的pH随NaOH溶液体积的变化如图。已知 $\lg 5=0.7$,下列说法不正确的是(C)

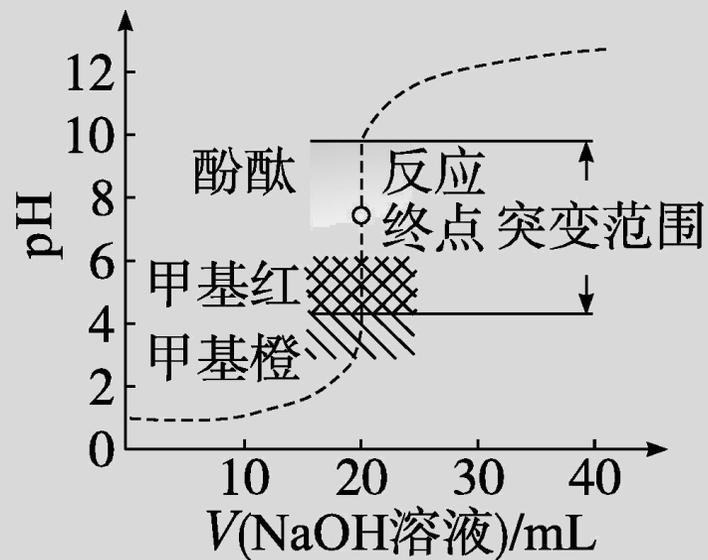
A. NaOH与盐酸恰好完全反应时,溶液pH=7

B. $V(\text{NaOH})=30.00 \text{ mL}$ 时,溶液pH=12.3

C. NaOH标准溶液浓度的准确性直接影响分析结果的可靠性,因此需用邻苯二甲酸氢钾标定

NaOH溶液的浓度,标定时可采用甲基橙为指示剂

D. 选择甲基红指示反应终点,误差比甲基橙的小



解析 盐酸与NaOH溶液浓度相同,加入30.00 mL NaOH溶液时,NaOH过量,则反应后溶液中NaOH的浓度为 $c(\text{NaOH}) = \frac{0.1000 \times (30.00 - 20.00)}{30.00 + 20.00} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{H}^+) = \frac{10^{-14}}{0.02} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $\text{pH} = -\lg(5 \times 10^{-13}) = 12.3$,B正确;用邻苯二甲酸氢钾标定NaOH溶液的浓度,滴定终点溶液呈碱性,应该选用酚酞作指示剂,C错误;指示剂的变色范围与pH突变范围越靠近,误差越小,故甲基红指示反应终点,误差比甲基橙的小,D正确。

2.(2023·浙江元济高级中学段考)绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)试剂含量的国家标准如表1所示。称取四份质量均为1.012 g某绿矾试剂样品,分别溶于水配制成20.00 mL溶液,编号为①②③④。分别用 $0.040\ 56\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 标准液滴定,滴定数据记录如表2。

表1

等级	I 级品	II 级品	III级品
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 含量	99.50%~ 100.50%	99.00%~ 100.50%	98.00%~ 101.00%

表2

样品编号	①	②	③	④
KMnO ₄ 标准液体积/mL	17.66	17.68	18.26	17.70

下列说法错误的是(C)

- A. 盛装KMnO₄标准液的酸式滴定管使用前需先检查滴定管是否漏水
- B. 滴入最后半滴标准液时,锥形瓶中液体变浅红色且半分钟内不变色,则达到滴定终点
- C. 根据滴定数据分析,该样品属于国家标准的II级品
- D. 若绿矾样品已失部分结晶水,可能会导致测定结果偏高

解析 根据滴定数据分析,第③组数据误差较大,舍去,另外三次平均数值为

17.68 mL,根据关系式 $5\text{FeSO}_4 \sim \text{KMnO}_4$, $\omega = \frac{5 \times 0.04056 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.01768 \text{ L} \times 278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1.012 \text{ g}}$

$\times 100\% \approx 98.50\%$,该样品属于国家标准的III级品,故C错误;若绿矾样品已失部分结晶水,称量等质量,则硫酸亚铁增加,消耗的高锰酸钾溶液体积增多,会导致测定结果偏高,故D正确。

3.25 °C时,用 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸分别滴定 $20 \text{ mL } 0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氨水和 MOH 碱

溶液(碱性: $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 大于 MOH),溶液的 $\text{pOH}[\text{pOH}=-\lg c(\text{OH}^-)]$ 与 $\lg \frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}$ 或

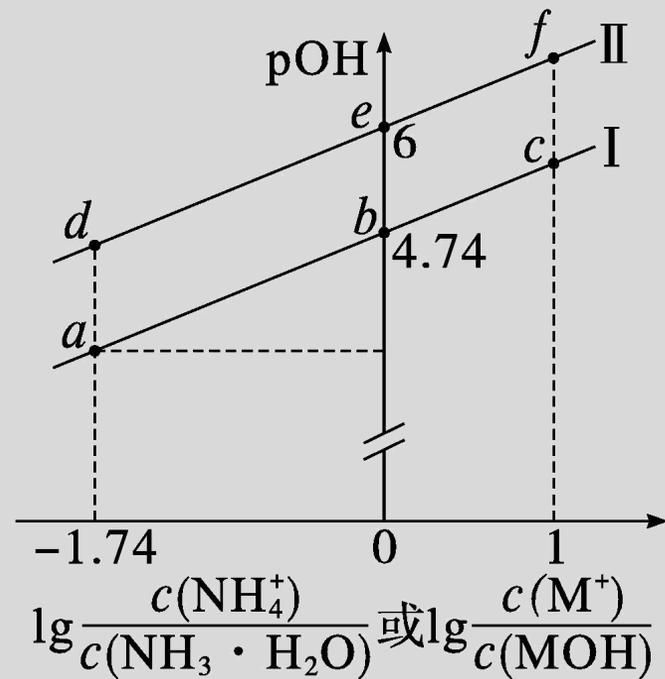
$\lg \frac{c(\text{M}^+)}{c(\text{MOH})}$ 的关系如图所示。下列说法错误的是(C)

A. I 对应滴定 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

B. a 点对应的溶液 $\text{pH}=11$

C. b 、 e 点溶液中水的电离程度: $b > e$

D. b 、 e 点溶液中的 $c(\text{Cl}^-)$ 大小: $b < e$



解析 根据碱的电离平衡常数可知,以 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 为例,当 $c(\text{NH}_4^+)=c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$ 时, $K_b=c(\text{OH}^-)$,故 I 对应的 $K_{b\text{ I}}=1\times 10^{-4.74}$, II 对应的 $K_{b\text{ II}}=1\times 10^{-6}$ 。据题意碱性: $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 大于 MOH ,则 I 对应 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, II 对应 MOH ,A 正确;a 点时 $\lg\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}=-1.74$,则 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}=1\times 10^{-1.74}$,带入 $K_{b\text{ I}}$ 可知,此时 $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-3}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,25 °C 时, $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-11}$,故 $\text{pH}=11$,B 正确; b 、 e 点时溶液均为碱性,说明尚未完全反应,对水的电离均为抑制作用, b 点的碱性更强,对水的电离抑制作用更大,所以水的电离程度: $b<e$,C 错误; b 、 e 点溶液中的弱碱阳离子和弱碱分子浓度相同,假设滴入一半物质的量的盐酸,若不考虑电离和水解因素,则 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4^+ 、 MOH 、 M^+ 的浓度均相同,但由于越弱越水解,所以对应的碱越强,需要加入的盐酸的量越少,故 b 、 e 点溶液中的 $c(\text{Cl}^-)$ 大小: $b<e$,D 正确。

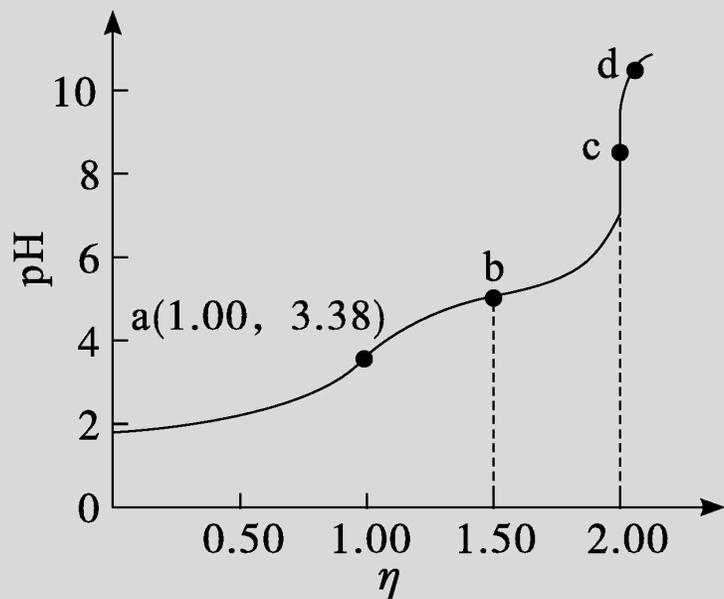
4.(2023·湖南卷)常温下,用浓度为 $0.020\ 0\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的NaOH标准溶液滴定浓度均为 $0.020\ 0\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的HCl和 CH_3COOH 的混合溶液,滴定过程中溶液的pH随 $\eta[\eta=\frac{V(\text{标准溶液})}{V(\text{待测溶液})}]$ 的变化曲线如图所示。下列说法错误的是(**D**)

A. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$ 约为 $10^{-4.76}$

B. 点a: $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$

C. 点b: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

D. 水的电离程度: $a < b < c < d$



解析 $\eta = \frac{V(\text{标准溶液})}{V(\text{待测溶液})} = 1.00$, HCl、NaOH 恰好中和完全, 此时 $\text{pH} = 3.38$,

$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{1}{2} \times 0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, CH_3COOH 的电离常

数: $K_a = \frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} \approx \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{(1 \times 10^{-3.38})^2}{0.0100} = 1 \times 10^{-4.76}$, A 项正确; 点 a 对应

的溶液中的溶质组成为 $c(\text{NaCl}) : c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 : 1$, 根据元素守恒有

$c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$, B 项正确; 点 b 对应

$\eta = 1.50$, CH_3COOH 被中和一半, 此时溶液中的溶质组成为

$c(\text{NaCl}) : c(\text{CH}_3\text{COOH}) : c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 2 : 1 : 1$, 由图像可知溶液呈酸性,

说明 CH_3COOH 的电离程度大于 CH_3COO^- 的水解程度, 则

$c(\text{CH}_3\text{COOH}) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, C项正确; $\eta = 2.00$ 时, NaOH恰好将HCl和CH₃COOH中和完全, $\eta = 0$ $\eta = 2.00$ 过程中, 水的电离程度逐渐增大, 所以 $a < b < c$, $\eta > 2.00$ 时NaOH过量, 水的电离被抑制, 故点d水的电离程度小于点c, D项错误。

5.用沉淀滴定法快速测定NaI等碘化物溶液中 $c(\text{I}^-)$,实验过程包括准备标准溶液和滴定待测溶液。

I .准备标准溶液

a.准确称取 AgNO_3 基准物4.246 8 g(0.025 0 mol)后,配制成250 mL标准溶液,放在棕色试剂瓶中避光保存,备用。

b.配制并标定100 mL $0.100\ 0\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4SCN 标准溶液,备用。

II .滴定待测溶液

a.取待测NaI溶液25.00 mL于锥形瓶中。

b.加入25.00 mL $0.100\ 0\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液(过量),使 I^- 完全转化为 AgI 沉淀。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/318133002037007006>