

一种新型金属氧化物 pH 传感器的研制

崔建强

(陕西国际商贸学院 陕西西安 712046)

摘要:本文介绍了一种可直接用于原位测定糊状物和半固体的全固态复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器,研究了该传感器的制备工艺、性能、测试条件等。该pH传感器的响应范围是pH 2.0~ 12.0,响应斜率 $S=-59.384mV/pH$,响应时间小于40s,与玻璃电极测量值相比 $pH<0.1$ 。

关键词:缓冲溶液 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器 响应斜率

中图分类号:TP212

文献标识码:A

文章编号:1674-2060(2013)03-0151-02

全固态pH传感器的指示电极是由 Sb/Sb_xO_y -pH电极构成。金属/金属氧化物pH电极具有耐腐蚀性,机械强度高,易于实现小型化,在宽的pH范围内具有良好的线性关系,可在高温高压下测试溶液,不易受到污染,所以,金属氧化物pH电极引起了广泛关注^[1]。

1 实验部分

1.1 仪器与试剂

PHS-3C型酸度计(上海康仪仪器有限公司);纳米碳纤维;琼脂粉;HCl(分析纯); KNO_3 (分析纯)。4.00,6.86,9.18标准缓冲溶液;pW混酸缓冲液(称取苯乙酸5.44g,磷酸4.48g,硼酸2.47g,混合均匀,定容至1000ml,得0.20mol/L的pW混酸缓冲液)。实验用水均为二次蒸馏水。

1.2 全固态复合 Sb/Sb_xO_y -pH电极的制备

将铂棒插入洁净的电极腔体,使其露出3~5mm,用盐桥(将哥俩好万能胶A和B成分以质量比1:1混合均匀,将10根纳米碳纤维插入电极腔体的头部,均匀涂抹混合好的哥俩好万能胶到电极腔体的头部,使纳米碳纤维露出电极腔体头部约3mm,室温下放置24h使其固化)将指示电极固定。将饱和KCl溶液中加入少量的AgCl微粒,在

搅拌下加热至55℃,加入4%的琼脂粉,继续加热至80℃以上至底部有少量的汽包产生,将琼脂凝胶趁热灌入已制好盐桥的洁净电极腔体中,插入已清洗过的Ag丝,放置片刻,使其冷却固化,制成复合pH传感器^[2]。

2 结果与讨论

2.1 E-pH 响应

E-pH响应曲线是表征pH电极测量性能中最重要的技术指标。通过E-pH响应曲线可获得线性响应范围、响应(实际)斜率和检测限,电极的pH线性响应范围是指电极对待测离子响应符合Nernst公式的线性范围,它的实质就是电极对 H^+ 的选择性响应。实验组成如下测量电池:

Sb/Sb_xO_y 电极 | pW混酸缓冲液 | 裸露式无液接Ag/AgCl参比电极

实验用pH 4.00,6.86,9.18标准缓冲液将pH复合玻璃电极和自制复合 Sb/Sb_xO_y -pH电极校正后,再用0.50mol/L的NaOH溶液滴定20mL pW混酸缓冲液。记录自制复合 Sb/Sb_xO_y -pH电极的电极电位,同时,用复合玻璃电极监测溶液pH,根据测量结果绘制E-pH曲线(图1)可知,在pH 2.0~12.0范围内,复合 Sb/Sb_xO_y -pH电极的电极电位与溶液pH呈良好的线性关系,曲线斜率 $S=-59.384mV/pH$,线性相关系数 $R^2=0.9982$ 。

2.2 重现性

..... 下转第153页

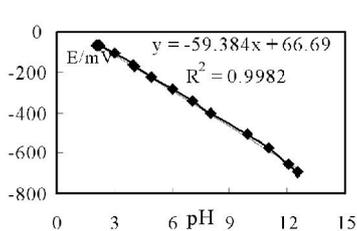


图1 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器响应曲线

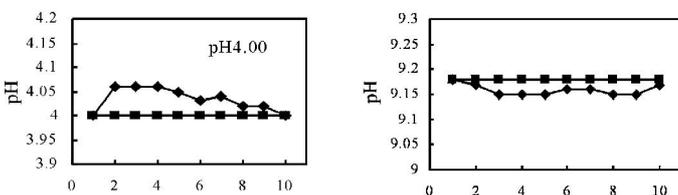


图2 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器的重现性

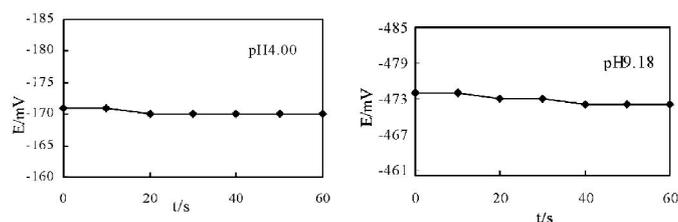


图3 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器响应时间

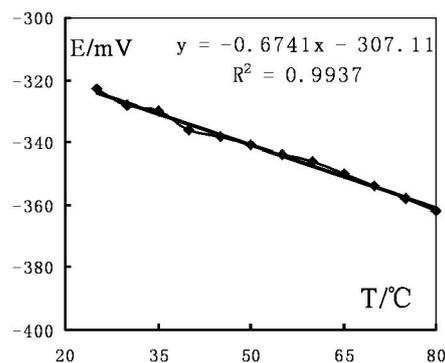


图4 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器温度特性曲线

表1 复合 Sb/Sb_xO_y -pH传感器准确度

自制复合 Sb/Sb_xO_y -pH电极	pH复合玻璃电极	pH
2.37	2.33	0.04
4.69	4.64	0.05
6.27	6.32	-0.05
9.23	9.25	-0.02
11.14	11.1	0.04