

Q：pH電極について教えてください。

A：pH計は、製造現場や工場排水の管理などで広く使われている測定器です。図は、pH電極の原理的な構成図です。市販のpH電極は、一本化したものや平面のものなど様々ですが、原理はほとんど同じで、ガラス電極と比較電極で構成され

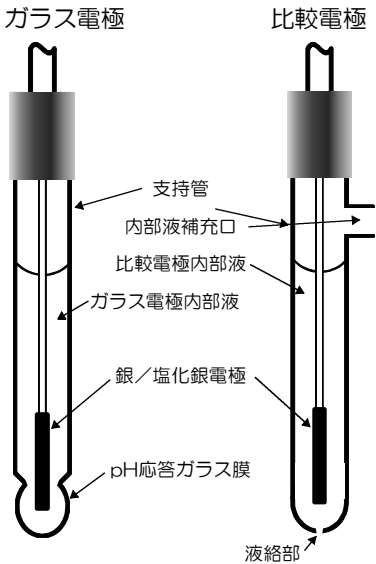


図 pH電極の原理的な構造図

ています。ガラス電極は、先端部にpHに敏感にตอบสนองするpH応答ガラスの薄膜が形成され、内部液が満たされています。試料溶液と接触するとpHに応じた起電力を生じます。一方、比較電極は、先端部に多孔質セラ

ミックなどの微細な穴により液絡部が形成されています。液絡部から内部液（KCl溶液）が拡散し、試料溶液にイオンを介して接触します。両電極間に生ずる電位差によりpHを測定します。
測定時に内部液補充口の栓を開けるタイプの電極は、栓を開けた際に比較電極の内部液が液絡部を通じて拡散し試料溶液と接触します。栓を忘れた状態で長期間液絡部が水に浸かっていると内部液が流出して減って行きます。内部液が試料溶液よりも水位が低い場合、液絡部から試料溶液が逆流してしまうことがあります。また、栓をした状態でも長期間液絡部が水に浸かっていると、比較電極内部液が薄まることがありますので注意が必要です。

また、ガラス電極の先端のpH応答ガラス表面には、水との相互作用によって水和遷移層が形成されますので、乾燥した場合など12時間以上水に浸し、なじませてから使用します。

参考文献

「下水道試験方法」 日本下水道協会
セラミックス 43(2008)No12
(食品・化学部)

Q：DLC膜とは、どのようなものですか？またどのような用途で使われますか？

A：DLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜は、ダイヤモンドのsp³結合とグラファイトのsp²結合を有するそれぞれの炭素が不規則に混在した非晶質（アモルファス）炭素膜です。

DLC膜の成膜方法には、物理蒸着法や化学蒸着法が用いられますが、成膜方法、原料、成膜条件などの違いにより、得られるDLC膜の特性が異なることが知られています。これは、sp³結合とsp²結合の割合および水素含有量の違いで様々な組成や構造のDLC膜が存在するためです。下表に炭素系材料の特性比較を示します。

表 炭素系材料の特性比較

	グラファイト	ダイヤモンド	DLC
比重	2.25	3.52	1.0~3.0
電気比抵抗(Ω・cm)	10 ⁻³	10 ¹² ~10 ¹⁶	10 ⁹ ~14
熱伝導率(W/cm/K)	0.4~2.1	1000~2000	0.2~30
ヤング率(GPa)	...	1000~2000	100~800
硬さ(Hv)	...	10000~12000	1000~8000

(参考：NTNのHP)

DLC膜は、高硬度、高耐摩耗性、低摩擦係数、高絶縁性、高化学安定性、高ガスバリア性、高生体親和性などの特徴があります。そのため、電気・電子機器や切削工具、金型、自動車部品、光学部品、PETボトルの酸素バリア膜、レンズ・窓、装飾品などに幅広く応用されています。



(東京工業大学 大竹尚登 WEB バージョン2011から転載)

図 DLC膜の特徴と応用

当センターではDLC膜の成膜も行っていますので、興味がありましたら、ご相談ください。
(シラス研究開発室)