

pH-Sensor mit flacher Elektrode

FPH-BTA und FPH-BNC

Der Sensor misst den pH-Wert einer Lösung oder einer halbfesten Masse. Die Glasmembran ist nicht abgerundet, sondern flach, dadurch ist sie einfacher zu reinigen und strapazierfähiger. Die flache Membran ermöglicht Messungen auf ebenen Oberflächen sowie bei kleineren Probengrößen. Eine abgedichtete mit Gel gefüllte Doppelkammer-Elektrode ermöglicht Kompatibilität zu Tris-Puffern und Lösungen, die Proteine und Sulfide erhalten. Der mitgelieferte Elektrodenverstärker speichert eine benutzerdefinierte Kalibrierung.



pH-Sensor mit flacher Elektrode

Lieferumfang

- Vernier pH-Wert-Sensor
- Elektroden-Aufbewahrungsflasche mit pH 4 - KCl - Lösung
- Handbuch (diese Anleitung)

Nur bei FPH-BTA:

- Elektroden-Verstärker (mit BNC-Anschluss)

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

Unterstützte Geräte

Referenz	Aufzeichnung der Daten von pH-Sensoren					
	LabQuest2	LabQuest	LabQuest Mini mit Computer	GO!Link	Sensor DAQ	TI Nspire / LabCradle
PH-BTA	•	•	•	•	•	•
PH-BNC	•	•	•	○	•	•
FPH-BTA	•	•	•	•	•	•
GPH-BNC	•	•	•	○	•	•
GW-PH	Übertragung direkt per Bluetooth an LQ2 oder an mobiles Gerät mit App					

Unter www.vernier.com/manuals/fph-bta finden Sie eine aktuelle Liste zur Unterstützung auch neuer Interfaces wie GW-LINK und LabQuest Stream mit zugehöriger Software.

Software zur Messwerverfassung

Sie benötigen ein Interface mit BTA-Anschluss und eine geeignete Software zur Darstellung und Auswertung der Daten.

- Logger Pro (in Verbindung mit LabQuest, LabQuest Mini oder Go!Link)
- Logger Lite (in Verbindung mit LabQuest, LabQuest Mini oder Go!Link)
- LabQuest App (in Verbindung mit LabQuest als eigenständigem Gerät)

Weitere Informationen z.B. zur drahtlosen Übertragung auf iOS und Android Geräte finden Sie unter www.vernier.com/fph-bta.

Messungen mit dem pH-Wert-Sensor durchführen

1. Lösen Sie den Sensor von seiner Aufbewahrungsflasche des Sensors, indem Sie den Deckel abschrauben. Legen Sie Flasche und Deckel zur Seite.
2. Spülen Sie den unteren Teil des Sensors, besonders die Spitze, gründlich mit destilliertem oder deionisiertem Wasser ab.
3. a) Verbinden Sie den Sensor mit dem Interface.
b) Starten Sie die zugehörige Messwerverfassungs-Software und wählen Sie *Neu* aus dem Menü aus.

Die Software erkennt den Sensor und lädt die zugehörigen Einstellungen. Sie können nun mit dem Experiment beginnen.

4. Wenn Sie Ihre Messungen beendet haben, spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser ab.
5. Schieben Sie den Deckel über den Sensor und schrauben Sie anschließend den Deckel auf die Aufbewahrungsflasche, sodass die Spitze der Elektrode in die Aufbewahrungslösung getaucht ist.

Wichtig: Tauchen Sie den Sensor nicht vollständig unter, da der Griff nicht wasserdicht ist.

Setzen Sie den Sensor Säuren oder Basen mit einer Konzentration größer als 1,0 M nicht länger als 5 Minuten aus. Unter www.vernier.com/ph-sensors finden Sie andere Arten von pH-Wert-Sensoren.

Videos

Unter www.vernier.com/fph-bta finden Sie Videos zu diesem Sensor.

Funktionsweise

Bei dem Sensor handelt es sich um eine abgedichtete und mit Gel gefüllte Doppelkammer-Elektrode, die über einen BNC-Anschluss mit einem Elektroden-Verstärker verbunden wird. Der Aufbau verhindert, dass Silber aus dem Ag/AgCl - Gel in Kontakt mit der Probe kommt. Tris-Pufferlösungen¹ und Lösungen mit Proteinen und Sulfiden reagieren sonst mit Silber, unreinigen so die betreffenden Kontaktstellen und verkürzen damit die Lebensdauer von Elektroden mit nur einer Kontaktstelle.

Die Messelektrode besteht aus flachem Glas, wodurch sie haltbarer ist und leichter zu reinigen als ein herkömmlicher Glaskolben. Über die Messung von Flüssigkeiten hinaus eignet sie sich zur Messung des pH-Wertes von halbfesten Massen, wie beispielsweise einigen Nahrungsmitteln und Bodenschlämmen. Die Elektrode ermöglicht Messungen auf ebenen Oberflächen sowie kleinen Probengrößen. Der mitgelieferte Elektrodenverstärker verstärkt den in mV gemessenen Messwert der Elektrode in den entsprechenden Bereich für das Interface. Außerdem stellt er der Software die Kalibrierungswerte zur Verfügung, mit der die Spannung in pH-Werte umgewandelt wird.

Kalibrierung

Für viele Experimente ist es nicht nötig, den Sensor zu kalibrieren, da er vor der Auslieferung werksseitig kalibriert wurde. Für sehr genaue Messungen mit diesem Sensor wird jedoch eine Kalibrierung empfohlen. Diese ist sehr einfach durchzuführen und dauert nur wenige Minuten.

Nachfolgend sind die jeweiligen Links aufgeführt, unter denen Sie Informationen zur Kalibrierung des flachen Tris-kompatiblen pH-Wert-Sensors finden, abhängig davon, womit Sie diese durchführen:

- Mit der Logger Pro Computer Software: www.vernier.com/til/2341
- Mit der LabQuest App: www.vernier.com/til/3394
- Über eine graphische Analyse mit einem Chromebook www.vernier.com/til/3631
- Über eine graphische Analyse mit einem iOS- oder Android-Gerät: www.vernier.com/til/3630

Wenn Sie den Sensor kalibrieren möchten oder die Genauigkeit einer gespeicherten Kalibrierung bestätigen wollen, sollten Sie einen Vorrat an Pufferlösungen bereit halten, die den Bereich an pH-Werten abdecken, den Sie messen möchten. Weitere Informationen zu Pufferlösungen, einschließlich Rezepten zur Herstellung, finden Sie unter www.vernier.com/til/3625.

Wartung und Pflege des Sensors

Kurzzeitlagerung (bis zu 24 Stunden):

Stellen Sie den Sensor in eine pH 4 oder pH 7 Pufferlösung. Er sollte niemals in destilliertem Wasser aufbewahrt werden.

Langzeitlagerung (mehr als 24 Stunden):

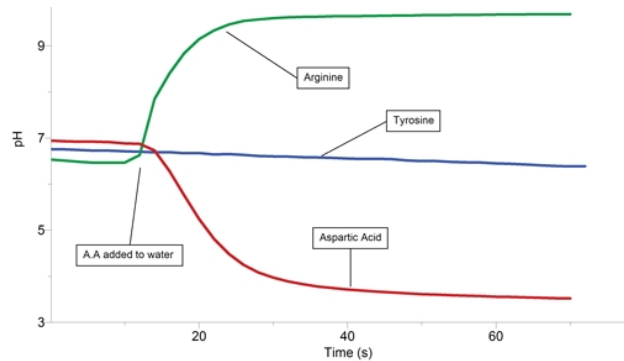
Lagern Sie den Sensor in der Aufbewahrungsflasche mit pH 4 - KCl Pufferlösung. Er wird auch in dieser Lösung ausgeliefert. . Sie können die Lösung selbst herstellen, indem Sie 10 g festes Kaliumchlorid (KCl) zu 100 ml pH 4 Pufferlösung geben. Bei Ihrem Vernier-Händler erhalten Sie 500 ml Flaschen dieser Lösung (PH-SS) und auch ein Set mit pH Puffer Kapseln (PH-BUFCAP), das ein Konservierungsmittel für Pufferlösungen beinhaltet. Die Aufbewahrung in dieser Lösung trägt zur Langlebigkeit des Sensors bei und erhält seine Reaktionszeit.

Wurde der Sensor eine kurze Zeit lang versehentlich trocken gelagert, tauchen Sie die Spitze mindestens acht Stunden lang in eine pH 4 - KCl Pufferlösung, bevor Sie ihn wieder verwenden. Sind die Messwerte nach einer Kalibrierung immer noch ungenau oder ist die Reaktionszeit langsam, versuchen Sie den Sensor zu 'schocken', wie es im Abschnitt Problembehandlung beschrieben wird.

¹Tris(hydroxymethyl)aminomethan

Experimente

1. Bestimmung der Eigenschaften von Aminosäuren mit dem pH-Sensor mit flacher Elektrode
2. pH-Messung von Bodenproben



Vergleich dreier Aminosäuren: pH-Messung mit dem Sensor mit flacher Elektrode

Weitere interessante Experimente finden Sie in den Lehrbüchern *Biology with Vernier* und *Chemistry with Vernier*.

Problembehandlung

Zur Überprüfung eines pH-Wert-Sensors verwenden Sie am besten eine Pufferlösung. Dadurch kann einfach kontrolliert werden, ob der Sensor korrekt misst. Überprüfen Sie Ihren Sensor nicht, indem Sie destilliertes Wasser messen, da dieses abhängig von der Menge an gelöstem Kohlendioxid einen pH-Wert im Bereich von 5,5 bis 7,0 aufweisen kann. Des Weiteren werden die Messwerte in destilliertem Wasser aufgrund eines Ionenmangels fehlerhaft sein.

Wenn die Messwerte des pH-Wert-Sensors von den Werten einer bekannt Lösung abweichen (z.B. Anzeige von 6,7 in einer pH 7 Pufferlösung), muss er ggf. kalibriert werden.

Weichen Ihre Messwerte um mehrere pH-Werte ab oder ändern sich Messwerte nicht, wenn Sie den Sensor nacheinander in Pufferlösungen mit unterschiedlichem pH-Wert tauchen, dann muss der Sensor evtl. 'wiederbelebt' werden, indem Sie eine sog. 'Schockmethode' anwenden:

1. Tränken Sie den Sensor 4 bis 8 Stunden lang in einer HCl-Lösung mit 0,1 M bis 0,5 M.
2. Spülen Sie den Sensor ab und tränken Sie die Spitze 30 bis 60 Minuten lang in einer frischen Langzeit-Aufbewahrungslösung (Zubereitung unter *Wartung und Pflege*).
3. Spülen Sie den Sensor ab und überprüfen Sie ihn mit Pufferlösungen mit bekanntem pH-Wert.

Gelegentlich bildet sich Schimmel in einer pH 4 Puffer-Aufbewahrungslösung. Dieser schadet dem Sensor nicht und kann leicht mit einer milden Reinigungslösung entfernt werden. Schimmelpilzwachstum kann in einer Aufbewahrungslösung verhindert werden, indem ein Puffer-Konservierungsmittel hinzugegeben wird.

Unter www.vernier.com/til/1361 finden Sie weitere Informationen zur Problembehandlung sowie einen FAQ-Bereich.

Technische Daten

Art:	Doppelkammer, abgedichtet, Gel-gefüllt, Körper aus Polycarbonat, Ag/AgCl
Reaktionszeit:	90 % des Endwerts in 1 s in einer Pufferlösung
Temperaturbereich:	5°C bis 80°C (Messwerte nicht kompensiert)
Bereich:	pH 0 bis pH 14
Genauigkeit:	±0,2 pH-Einheiten
Äquipotential pH-Wert :	pH 7 (Punkt, an dem die Temperatur keinen Einfluss hat)
Standartwerte der Kalibrierung:	
	Steigung: -7,78
	Achsenabschnitt: 16,34
Schaft-Durchmesser:	12 mm Außendurchmesser
Art der Membran:	Flaches Glas
Kabel:	1 m Koaxialkabel mit BNC-Anschluss

Zubehör

- pH Aufbewahrungslösung, 500 ml PH-SS
- pH Pufferkapseln, 3x10 Stk. PH-BUFCAP
- Flaschen für Aufbewahrungslösung, 5 Stk. BTL

verwandte Produkte

- PH-BNC: pH-Sensor mit BNC-Anschluss (zum Anschluss an einen Elektrodenverstärker)
- GPH-BNC: pH-Elektrode aus Glas (zum Anschluss an einen Elektrodenverstärker)
- EA-BTA: Elektroden-Adapter und Verstärker mit BTA-Anschluss)
- GW-EA: Go Wireless Elektrodenverstärker zur Bluetooth-Übertragung

Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



Technik-LPE GmbH
Friedrichsdorfer Landstr. 64
69412 Eberbach

06271 944650-1
info@technik-lpe.com