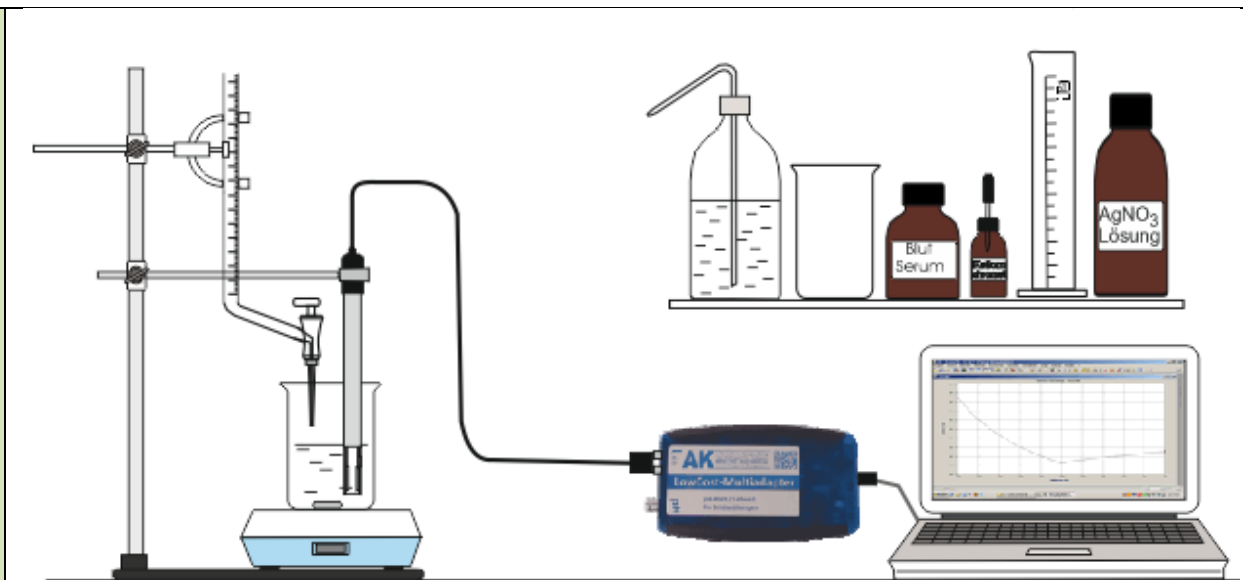


Prinzip

Der Chlorid-Gehalt im Serum wird durch Titration nach MOHR bestimmt. Dabei wird Silbernitrat in ein mit Kaliumchromat (Indikator) versetztes Serumfiltrat getropft. Solange Chloridionen im Serum vorhanden sind, fällt ein Niederschlag von Silberchlorid aus. Parallel reagieren die Chromationen mit den Silberionen zu rotbraunem Silberchromat, das jedoch erst bei einer sehr kleinen Chlorid-Konzentration ausfällt, da es leichter löslich ist als das Silberchlorid. Bei der Titration wird die Änderung der Leitfähigkeit verfolgt.



**Aufbau
und
Vorbe-
reitung**

Benötigte Geräte

- AK Low Cost Multiadapter pH/L
- USB-Kabel
- Tablet oder Laptop
- LF-Elektrode
- Becherglas, 150 mL
- Spülbecherglas, 250mL
- Pipette, 2mL im Indikatorglas
- Greifklemme, klein
- Stativ
- Muffe
- Bürette, 25 mL

Verwendete Chemikalien

- Blutserum (Schlachthof)
- Kaliumchromatlösung (5%)
- Bidestilliertes Wasser
- Silbernitratlösung (c = 0,05 mol/L)

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen
- ▶ Vorbereiten der Probe:
 - ▶ Die Plasmaproteine werden gefällt, indem man 2 mL Serum in einem Reagenzglas in 2 mL bidest. Wasser überführt und vorsichtig unter Schütteln erwärmt, bis das Eiweiß gerade koaguliert.
 - ▶ **Achtung:** Die Probe kocht leicht ein; deshalb langsam erhitzen!
 - ▶ Die Proteine mit dem Nutschenfilter abfiltrieren, dabei mit bidest. Wasser nachspülen. Das Filtrat in das Titrierbecherglas überführen. Nutschenfilter mit bidest. Wasser in das Becherglas ausspülen.
- ▶ Nicht mehr als 6 Tropfen Kaliumchromat als Indikator hinzugeben.
- ▶ Rührfisch dazugeben und Becherglas auf den Magnetrührer stellen.
- ▶ Die Bürette mit der Silbernitratlösung spülen und füllen. Auf die Nullmarkierung einstellen.
- ▶ Die LF-Elektrode gründlich mit dest. Wasser abspülen und in die Lösung tauchen.
- ▶ Der Rührmagnet sollte sich unter der LF-Elektrode drehen.
- ▶ Die Bananenstecker der LF- Elektrode in die entsprechenden LF-Buchsen stecken.



Vorbereitung am Tablet/ Laptop

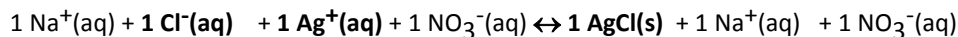
- ▶ **AK Analytik 11** starten **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter App** **AK LowCost Multiadapter**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: links oben neben dem blauen Multiadapter die Buchse L** **Weiter**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen: Tastatur**, auswählen
- ▶ **Volumenintervall: 0,5 mL, Gesamtvolumen: 10,0 mL, x-Komma 1**
- ▶ **Darstellung der Kanäle im Graphen: Leitfähigkeit** **y-Untergrenze im Graphen 0,00 mS/cm - y-Obergrenze 1,00 mS/cm - y-Nachkomma 3**. Bestätigen mit **Akzeptieren**
- ▶ **Weiter**

Durchführung

- ▶ Zur **Messwertaufnahme** bei **0,0 mL** **Einzelwert** oder besser die **'Leertaste'** drücken.
- ▶ Die Titratorflüssigkeit kontinuierlich (mit recht kleiner Geschwindigkeit!) aus der Bürette auslaufen lassen und nach **jeweils 0,5 mL** einen **Messwert** mit **'Leer'**-Taste oder **Maus speichern**.
- ▶ Zum Beenden **Messung beenden** oder **'Esc'**- Taste drücken.
- ▶ **Projektname** eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**

Auswertung

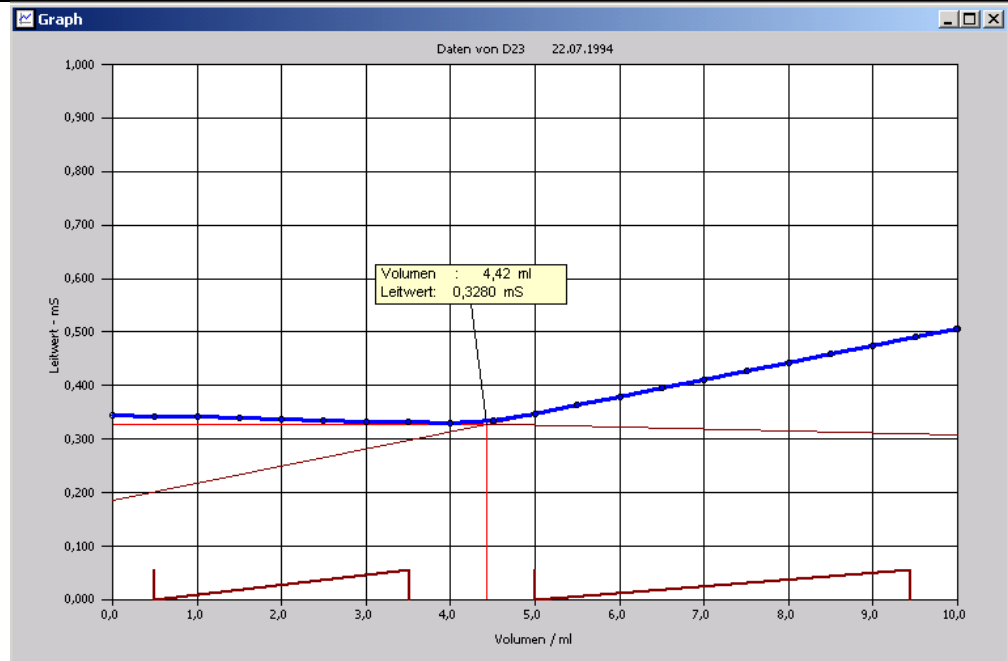
Prinzip: Die Reaktion verläuft nach folgender Gleichung:



Durch die Bildung von Silberchlorid werden in der Lösung Chloridionen durch Nitrationen, die eine etwas geringere Ionenleitfähigkeit besitzen, ersetzt, so dass die Leitfähigkeit zunächst etwas abnimmt. Erst ab dem Äquivalenzpunkt kommt es durch die Zugabe an relativ konzentrierter Silbernitratlösung zu einem Anstieg der Leitfähigkeit. Die Bestimmung des Äquivalenzpunktes erfolgt durch die Ermittlung des Schnittpunktes der Ausgleichsgeraden in den beiden Bereichen.

Dazu bietet sich die Zweigeradenmethode an.

- ▶ Hauptmenü: **AK Analytik 11** **Start** **Messung** **Favoriten** **Auswerten** **Hinzufügen** **Zwei-Geraden-Methode**
- ▶ Folgen Sie den Anweisungen (mit 'Abhaken') **1.** für die **Vorperiode** und **2.** für die **Hauptperiode**
- ▶ Zur Prüfung des Ergebnisses **Koordinaten Zeichnen** dann **Konzentration berechnen**
- ▶ **Akzeptieren** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**



Berechnung des Chloridgehaltes:

Der absolute Chloridgehalt berechnet sich nach folgender Formel

$$x = M * c * a / b$$

x = absoluter Chlorid - Gehalt [g/L Serum]

a = verbrauchte AgNO₃-Messlösung [mL]

b= Serum [mL]

c = Konzentration der AgNO₃-Lösung [mol/L]

M = Atommasse von Cl [g/mol]

- ▶ Favoriten im Hauptmenü **AK Analytik 11** Start Messung **Favoriten** Auswerten Hinzufügen
- ▶ **Rechner** Termeingabe:

Der Rechner gibt als Ergebnis: 3.92 g/L aus.

Beurteilung

Theoretischer Hintergrund

Blutplasma besteht zu etwa 90% aus Wasser, während Elektrolyte (Na⁺, Ca²⁺, HCO₃⁻ u. a) etwa 0,9% ausmachen. Bezüglich dieser beiden Komponenten steht das Blutplasma mit der interstitiellen Flüssigkeit in engem Stoffaustausch, wodurch deren Zusammensetzung trotz unterschiedlicher Stoffaufnahme und -abgabe relativ konstant gehalten werden kann.

Die osmotischen Eigenschaften der Körperflüssigkeiten beruhen maßgeblich auf den in ihnen gelösten anorganischen Salzen, besonders den Chloriden. Die Konstanzhaltung des osmotischen Gleichgewichtes wird durch Osmoregulation gewährleistet. Obwohl die intra- und extrazellulären Flüssigkeiten bei allen Tieren stets miteinander isoosmotisch sind, weicht ihre Zusammensetzung erheblich voneinander ab. So dominiert extrazellulär meistens das Na⁺ bei den Kationen (90%) und das Cl⁻ unter den Anionen (fast 70%), während in der Zelle Kaliumionen und Proteinanionen überwiegen.

Beachten:



Tätigkeitsverbot für Schüler und Gebärfähige

Entsorgung

Behälter für Schwermetalllösungen

Literatur

NACHTIGALL (1972), S. 211 f ;
Sieger, Übungen zur Humanbiologie, Teil A