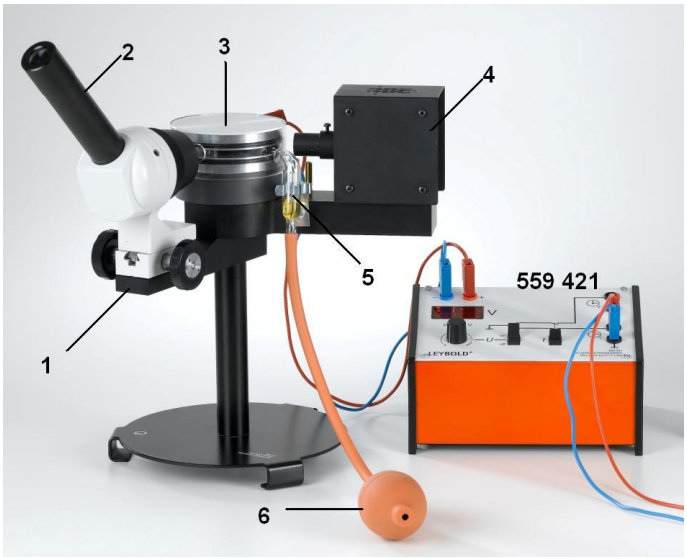
PHYSIK CHEMIE BIOLOGIE TECHNIK

LD DIDACTIC

08/13-W07-Kem

Gebrauchsanweisung 559 412

Millikan-Gerät (559 412)



1 Grundplatte
2 Messmikroskop mit Mikrometerokular
3 Plattenkondensator
4 Beleuchtungseinrichtung
5 Ölzerstäuber
6 Gummigebläse

1 Beschreibung

Das Millikan-Gerät ermöglicht den Nachweis der Quantelung der elektrischen Ladung und die Bestimmung der Elementarladung durch Beobachtung der Bewegung einzelner geladener Öltröpfchen in einem homogenen elektrischen Feld.

Zum Betrieb ist zusätzlich das Millikan-Betriebsgerät (559 421) erforderlich, das die Spannungen für den Plattenkondensator und die Beleuchtungseinrichtung liefert und außerdem den Anschluss von Zeitmessgeräten sowie die Steuerung des experimentellen Ablaufs ermöglicht.

2 Lieferumfang

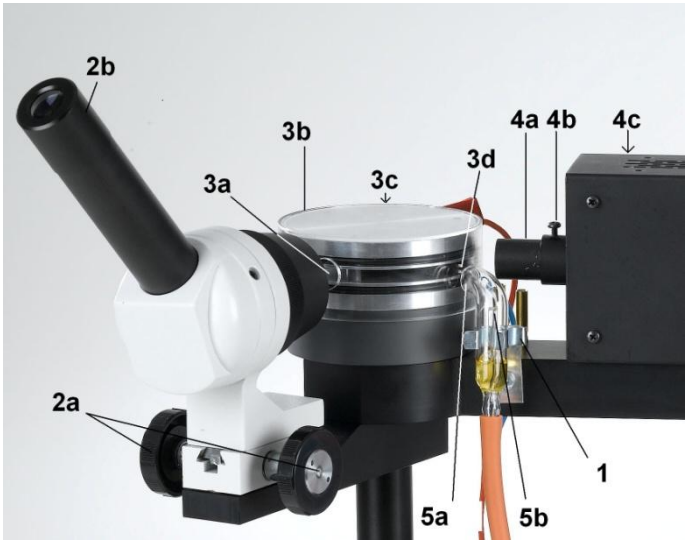
1 Grundplatte
mit Messmikroskop und Beleuchtungseinrichtung
1 Plattenkondensator mit Kunststoffhaube
1 Ölzerstäuber (685 75)
1 Gummigebläse (667 241)
2 Adapter für Sicherheitsstecker
1 Öl, 50 ml (685 78)

Zusätzlich erforderlich:
559 421 Millikan-Betriebsgerät

3 Technische Daten

Plattenkondensator:	
Durchmesser:	8 cm
Plattenabstand:	6 (±0,05) mm
Abweichung von Parallelität:	< 0,1 mm
Anschluss:	4-mm-Buchsen
Messmikroskop:	
Okularvergrößerung:	10
Objektivvergrößerung:	2 (±0,05)
Länge der Mikrometerskala:	10 mm
Skalenteilung:	0,1 mm
Beleuchtungseinrichtung:	
Halogenlampe (aus 688 149):	12 V / 10 W
Fassung:	G4
Anschluss (an 559 421):	4-mm-Buchsen
Öl:	
Dichte:	877 kg m^{-3} (bei 15 °C) 871 kg m^{-3} (bei 25 °C)
Allgemeine Daten:	
Abmessungen:	25 cm × 30 cm × 45 cm
Masse:	4 kg

4 Komponenten



1 **Grundplatte** mit Stiften für Plattenkondensator Halter für Ölzerstäuber (1),

2 **Messmikroskop**
Rändelschraube (2a), Mikrometerokular (2b)

3 **Plattenkondensator**
Beobachtungsfenster (3a), Kunststoffhaube (3b), Anschlussbuchsen (3c), Einsprühöffnungen (3d)

4 **Beleuchtungseinrichtung** mit Justierschrauben
Kondensor (4a), Feststellschraube (4b), Anschlussbuchsen (4c)

5 **Ölzerstäuber**
Aussprühöffnung (5a), Kapillarrohr (5b)

5 Inbetriebnahme

5.1 Montage:

- Grundplatte in der gewünschten Höhe im Stativfuß oder z.B. in einer Tischklemme befestigen.
- Kunststoffhaube vorsichtig so über die Dichtungsringe des Plattenkondensators schieben, dass die entsprechenden Bohrungen über den Anschlussbuchsen liegen.
- Plattenkondensator mit Beobachtungsfenster zum Messmikroskop weisend auf der Grundplatte einrasten.
- Ölzerstäuber durch die Aussprühöffnung mit Öl füllen, bis das gebogene Kapillarrohr ca. 2 mm im Öl steht, in den Halter einsetzen und Aussprühöffnung auf die Einsprühbohrungen in der Kunststoffhaube ausrichten.

5.2 Anschluss an das Millikan-Betriebsgerät:

- Plattenkondensator mit dem Anschluss für Plattenkondensator des Millikan-Betriebsgerätes (559 421) verbinden (ggf. an den Buchsen des Plattenkondensators Adapter für Sicherheitsstecker verwenden).
- Beleuchtungseinrichtung mit dem Anschluss für Beleuchtungseinrichtung des Millikan-Betriebsgerätes verbinden und Beleuchtungseinrichtung einschalten.

5.3 Einstellungen:

- Ggf. Mikrometerskala durch Drehen des Okulars senkrecht ausrichten.
- Im kreisrunden Beobachtungsfeld des Okulars sind oben und unten die beleuchteten Kondensatorplatten zu sehen. Anfang und Ende der Mikrometerskala haben jeweils einen kleinen Abstand zu den Kondensatorplatten.

Zur Beseitigung störender Lichtreflexe oder zur Korrektur einer nicht zufriedenstellenden Ausleuchtung des Beobachtungsraumes:

- Feststellschraube des Kondensors lösen und Kondensor verschieben.
- Evtl. Lampe mit Hilfe der Justierschrauben (Kreuzschlitzschrauben) justieren.

5.4 Beobachtung der Öltröpfchen

- Öl mit dem Gummiball zwischen die Kondensatorplatten sprühen, so dass im gesamten Beobachtungsfeld Öltröpfchen zu sehen sind.
- Durch Verschieben des Messmikroskops mit Hilfe der Rändelschrauben (2a) eine Ebene abbilden, in der ein ausgewähltes Öltröpfchen als Lichtpunkt scharf zu beobachten ist.

6 Objektivvergrößerung

Wegen der Objektivvergrößerung V wird eine Fall- oder Steigstrecke s der Öltröpfchen zwischen den Kondensatorplatten auf den Skalenabschnitt

$$x = V \cdot s$$

abgebildet. Bewegt sich das Bild eines Öltröpfchens in der Zeit Δt an der Skala um eine Strecke Δx ist die Geschwindigkeit des Öltröpfchens also

$$v = \frac{\Delta x}{V \cdot \Delta t}$$

Die Objektivvergrößerung ist mit einiger Genauigkeit $V = 2$. Für sehr genaue Messungen ist es empfehlenswert, die Vergrößerung selbst zu bestimmen:

- Plattenkondensator herunternehmen und eine geeignete Skala (z.B. Glasmaßstab 311 09) senkrecht auf die Grundplatte stellen.
- Mikroskop so einstellen, dass externe Skala und Mikrometerskala scharf nebeneinander zu beobachten sind, und durch Vergleich der beiden Skalen die genaue Vergrößerung bestimmen.

7 Pflege und Wartung

7.1 Reinigung des Plattenkondensators:

- Kunststoffhaube vorsichtig abheben und die Kondensatorflächen mit einem Tuch abwischen.
- Ggf. die beiden Einsprühöffnungen freipusten.

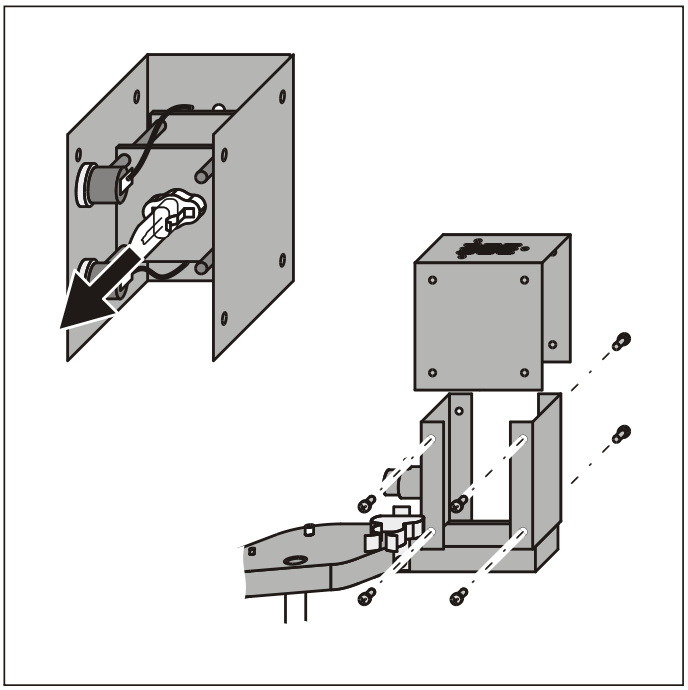
Die Kondensatorplatten sind mit hoher Parallelität montiert.

- Kondensatorplatten nicht demontieren.

Kontakt mit Alkohol verursacht Risse in der aus Acrylglas gefertigten Kunststoffhaube.

- Kunststoffhaube auf keinen Fall mit Alkohol abwischen.

7.2 Tausch der Halogenlampe:



- Seitliche Schrauben der Beleuchtungseinrichtung lösen und die Haube abheben.
- Defekte Halogenlampe herausziehen und durch neue ersetzen (dabei die neue Halogenlampe nicht mit den Fingern anfassen).
- Einstellung der Beleuchtungseinrichtung überprüfen und ggf. Lampe mit Hilfe der Justierschrauben (Kreuzschlitzschrauben) neu justieren.

© by LD DIDACTIC GmbH Technical alterations reserved