Fragen zum Rasterelektronenmikroskop

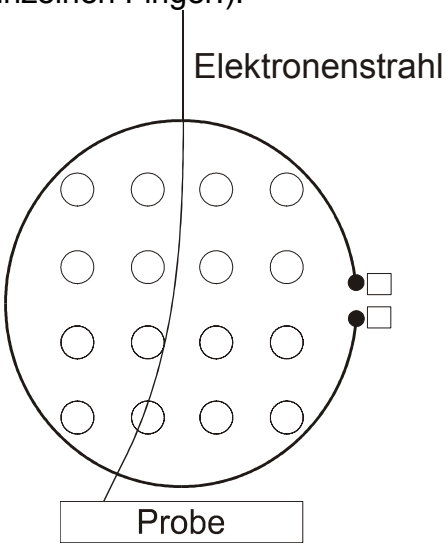
Code-Name:

Ich habe vom verteilten Lehrtext nichts❑/den 1. Teil❑/den 2. Teil❑/den 3. Teil❑ gelesen.

1. Aufgabe: Elektronenkanone
Erläutern Sie anhand einer Skizze, wie in einem Elektronenmikroskop Elektronen freigesetzt und beschleunigt werden.

2. Aufgabe: Ablenkung des Elektronenstrahls zum Abrastern der Probe
Der Elektronenstrahl tritt gemäß folgender Skizze in das Magnetfeld der Ablenkspule ein.
a.) Zeichnen Sie in die Kreise der Skizze die Richtung des Magnetfelds ein. (Magnetfeld aus der Zeichenebene heraus: Symbol ⊙. Magnetfeld in die Zeichenebene hinein: Symbol ⊗). Geben Sie eine genaue Begründung mithilfe der einschlägigen Regel (auch die Bedeutung der einzelnen Finger!).

b.) Zeichnen Sie in die beiden Rechtecke die Pole der Stromquelle ein (+ bzw. -). Geben Sie wiederum eine genaue Begründung mithilfe der einschlägigen Regel (auch die Bedeutung der einzelnen Finger!).



3. Aufgabe: Elektronen in der Probe

a.) Begründen Sie auf atomarer Ebene, warum die Bahnlänge stets größer als die Eindringtiefe der Primärelektronen in die Probe ist.

b.) Wie hängt die Eindringtiefe der Primärelektronen von den beiden im Unterricht besprochenen, maßgeblichen Faktoren ab? Geben Sie dafür jeweils eine Erklärung mithilfe der elastischen Streuung (das ist die Ablenkung des Primärelektrons durch die Atomkerne der Probe).

4. Aufgabe: Elektronendetektor
Erklären Sie mit Hilfe einer Zeichnung in Worten die Funktionsweise des Detektors zum Nachweis von Sekundärelektronen.

Schreiben Sie bitte auf jedes abgegebene Blatt Ihren Code-Namen! Viel Erfolg!

Fragen zum Rasterelektronenmikroskop

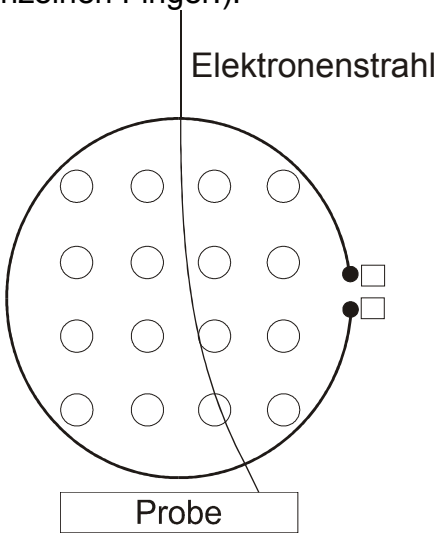
Code-Name:

Ich habe vom verteilten Lehrtext nichts❑/den 1. Teil❑/den 2. Teil❑/den 3. Teil❑ gelesen.

1. Aufgabe: Elektronenkanone
Erläutern Sie anhand einer Skizze, wie in einem Elektronenmikroskop Elektronen freigesetzt und beschleunigt werden.

2. Aufgabe: Ablenkung des Elektronenstrahls zum Abrastern der Probe
Der Elektronenstrahl tritt gemäß folgender Skizze in das Magnetfeld der Ablenkspule ein.
a.) Zeichnen Sie in die Kreise der Skizze die Richtung des Magnetfelds ein. (Magnetfeld aus der Zeichenebene heraus: Symbol ⊙. Magnetfeld in die Zeichenebene hinein: Symbol ⊗). Geben Sie eine genaue Begründung mithilfe der einschlägigen Regel (auch die Bedeutung der einzelnen Finger!).

b.) Zeichnen Sie in die beiden Rechtecke die Pole der Stromquelle ein (+ bzw. -). Geben Sie wiederum eine genaue Begründung mithilfe der einschlägigen Regel (auch die Bedeutung der einzelnen Finger!).



3. Aufgabe: Elektronen in der Probe

a.) Begründen Sie auf atomarer Ebene, warum die Bahnlänge stets größer als die Eindringtiefe der Primärelektronen in die Probe ist.

b.) Wie hängt die Eindringtiefe der Primärelektronen von den beiden im Unterricht besprochenen, maßgeblichen Faktoren ab? Geben Sie dafür jeweils eine Erklärung mithilfe der elastischen Streuung (das ist die Ablenkung des Primärelektrons durch die Atomkerne der Probe).

4. Aufgabe: Elektronendetektor
Erläutern Sie anhand einer Zeichnung die Funktionsweise des Detektors zum Nachweis von Sekundärelektronen.

Schreiben Sie bitte auf jedes abgegebene Blatt Ihren Code-Namen! Viel Erfolg!

Musterlösung Test Rasterelektronenmikroskop

1. Aufgabe: Elektronenkanone

Ein Glühdraht wird mithilfe einer elektrischen Spannung geheizt (**1P.**)(„Heizspannung“) . Dadurch nimmt die kinetische Energie der Elektronen zu und sie können den Draht (zum Teil) verlassen (**1P.**) („glühelektrischer Effekt“). Diese freien Elektronen werden vom positiven Pol der Beschleunigungsspannung angezogen und so beschleunigt (**1P.**).

2. Aufgabe: Ablenkung des Elektronenstrahls

a.) Richtige Zeichnung und Begründung (Drei-Finger-Regel der linken Hand) (**3P.**)
b.) Richtige Zeichnung und Begründung (Linke-Hand-Regel) (**2P.**)
Ist die Zeichnung konsistent, so gibt es auch ohne Begründung noch 1 Punkt.

3. Aufgabe: Elektronen in der Probe

a.) Die Primärelektronen werden im elektrischen Feld der Atomkerne abgelenkt. Dadurch beschreiben Sie eine Art „Zick-Zack“-Bahn, die insgesamt länger als die (vertikale) Eindringtiefe ist. (**2P.**)
b.) Je größer die Energie, desto größer die Eindringtiefe (bei gleicher Kernladungszahl) (**1P.**)
Grund: Geringere Ablenkung bei höherer Geschwindigkeit bzw. Energie (**1P.**)

Je größer die Kernladungszahl desto geringer die Eindringtiefe (bei gleicher Energie) (**1P.**)
Grund: Bei höherer Kernladungszahl ist die Ablenkung aufgrund der stärkeren elektrischen Anziehung (**1P.**)

4. Aufgabe: Detektor

(Das Sekundärelektron wird durch das positiv geladene Gitter angezogen.) Zwischen Gitter und Aluschicht (+10kV) wird es (weiter) **beschleunigt**. (**1P.**) Es (durchdringt die dünne Aluschicht) und trifft auf den **Leuchtstoff** (**1P.**). Das dadurch erzeugte Licht wird über einen **Lichtleiter** (**1P.**) zur **Fotokathode** geleitet. Dort setzt das Licht wiederum Elektronen frei (**1P.**). Zur Verstärkung werden diese Elektronen im Elektronenvervielfacher wiederholt von positiv gepolten Elektroden angezogen. Beim Auftreffen werden **weitere Elektronen** freigesetzt (**1P.**)(, sodass eine „Elektronenlawine“ entsteht.)
Es kommt dabei nicht auf die Nennung der korrekten Begriffe an!