

Replikation

Versuche von Matthew MESELSON und Franklin STAHL (1958)

Frage:

In welcher Weise werden die Bauteile des ursprünglichen DNA-Doppelstrangs bei der Herstellung des neuen DNA-Doppelstrangs bei der Replikation verwendet?

Hypothesen:

- A Bei der **konservativen Replikation** bleibt der ursprüngliche DNA-Doppelstrang vollständig erhalten und die Kopien ihrer beiden Einzelstränge setzen sich zu einem neuen Doppelstrang zusammen.
- B Bei der **semikonservativen Replikation** bestehen die beiden nach der Replikation vorliegenden DNA-Doppelstränge aus je einem ursprünglichen und einem neu gebildeten Einzelstrang.

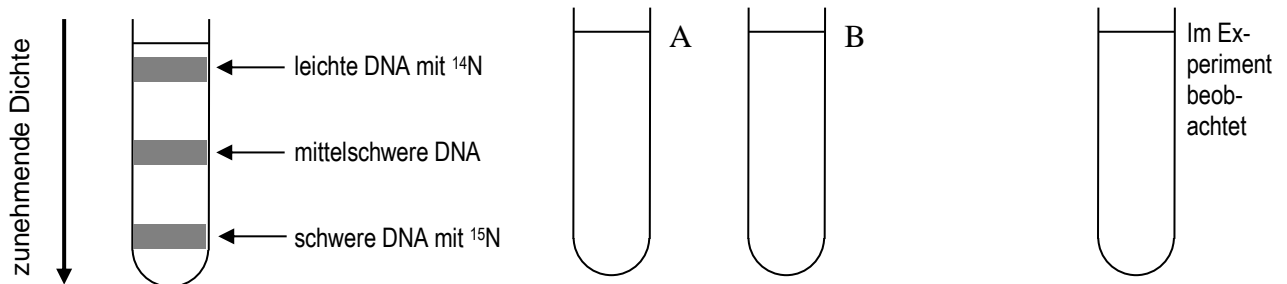
Methode:

Für ihr Experiment züchteten die Forscher zunächst Bakterien auf einem Nährmedium, das ausschließlich das schwere Stickstoff-Isotop ^{15}N enthält. Weil in den Kernbasen ziemlich viel Stickstoff vorkommt, enthielt nach mehreren Generationen die DNA der Bakterien praktisch nur noch ^{15}N und war somit schwerer als „normale“ DNA, die das leichte Isotop ^{14}N enthält.

Dann wurden diese Bakterien in ein Nährmedium gebracht, das ausschließlich das leichte Stickstoff-Isotop ^{14}N enthielt, welches die Bakterien bei der Synthese neuer Nucleotide verwendeten. Nach genau 1 Zellteilung wurden die Bakterien getötet, ihre DNA isoliert und nach Dichte aufgetrennt.

(Dies geschieht durch die sog. Dichtezentrifugation, bei der man in einem Zentrifugenglas mehrere Schichten mit immer geringerer Dichte übereinander schichtet und zuletzt die DNA ganz oben aufbringt. Die DNA sinkt dann so weit ein, bis sie eine Schicht erreicht hat, die die gleiche Dichte hat. Diesen Vorgang beschleunigt man durch Zentrifugieren, wobei die Fliehkraft erheblich größer ist als die normale Erdanziehung. Sichtbar wird die DNA durch Bestrahlung mit UV-Licht.)

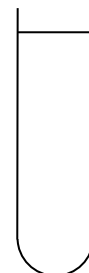
Zeichnen Sie das Ergebnis ein, das man nach Hypothese A bzw. B erwarten müsste.



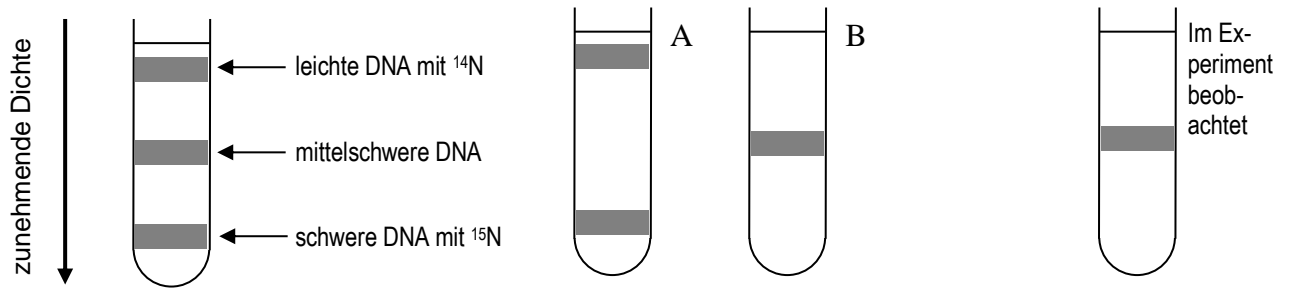
Ergebnis: _____

In einem weiteren Versuch ließen die Forscher die Bakterien genau 2 Zellteilungen durchführen, bevor sie die DNA isolierten und sie nach ihrer Dichte auftrennten.

Zeichnen Sie recht das Ergebnis ein, das man erwarten müsste.



Lösung:



Ergebnis: Die Replikation verläuft semikonservativ.



Hinweis für die Lehrkraft:

Zuerst zeichnen die Schüler die nach der ersten Zellteilung zu erwartenden Bandenmuster in die Zentrifugengläser, die mit Buchstaben A und B beschriftet sind.

Dann gibt die Lehrkraft bekannt, was tatsächlich im Experiment beobachtet worden ist.

Dann wird gemeinsam das Ergebnis formuliert.