Modul 1: Kunststoffherstellung, Plastik aus Milch und Nylon

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler lernen die Herstellung eines klassischen synthetischen Kunststoffs (Nylon) im Vergleich zu einem Biopolymer (Kasein aus Milch) und erfahren zudem wie die sich die Eigenschaften der beiden Materialien unterscheiden. Die grundlegende Chemie hinter der Bildung von Nylonfasern durch eine Polykondensation wird vermittelt. Im Vergleich dazu hilft der Versuch „Plastik aus Milch“ alltägliche chemische Phänomene zu verstehen und die industrielle Polymerverarbeitung im kleinen Maßstab nachzuvollziehen. Zudem können aus beiden Materialien schöne Andenken hergestellt werden 😊

Hintergrund

Plastik aus Milch: Proteine bestehen aus langen Ketten von Aminosäuren, die in einer spezifischen dreidimensionalen Struktur gefaltet sind. Denaturierung ist der Prozess, bei dem diese Struktur durch äußere Einflüsse wie Säure oder Hitze verändert wird. Die Zugabe von Säure führt zur Denaturierung von Casein in der Milch, wodurch es ausfällt und zu einer formbaren Masse wird. Diese Masse kann nach dem Trocknen zu Plastik aushärten. Dieses Experiment veranschaulicht die chemischen Reaktionen und physikalischen Veränderungen, die zur Herstellung eines umweltfreundlichen Biokunststoffs führen.

Nylon: Nylon ist ein synthetisches Polymer, das durch eine Kondensationsreaktion zwischen einem Diamin (Hexandiamin) und einem Dicarbonsäurechlorid (Adipoylchlorid) entsteht. Diese Reaktion führt zur Bildung von langen Polymerketten, die als Nylonfäden sichtbar werden. Nylon gehört zur Gruppe der Polyamide und hat bedeutende industrielle Anwendungen aufgrund seiner chemischen und thermischen Widerstandsfähigkeit, Festigkeit und Flexibilität.

Themen

Chemische Reaktionen: Beide Experimente veranschaulichen wichtige chemische Reaktionen – die Denaturierung von Proteinen und die Kondensationsreaktion zur Polymerbildung.

Materialwissenschaft: Die Experimente zeigen, wie unterschiedliche Ausgangsstoffe durch chemische Prozesse in nützliche Materialien umgewandelt werden können.

Nachhaltigkeit: Die Herstellung von Bioplastik aus Milch bietet eine Einführung in umweltfreundlichere Alternativen zu herkömmlichen Kunststoffen. Dies regt zur Diskussion über die Rolle von Biokunststoffen in der nachhaltigen Entwicklung an.

Industrielle Anwendungen: Die Nylonherstellung zeigt den Schülern, wie synthetische Polymere hergestellt werden und welche Bedeutung sie in der Industrie haben. Dies kann zu weiterführenden Projekten und Forschung über industrielle Produktionsmethoden und Anwendungen führen.

Kurzdurchführung

Plastik aus Milch	**Nylon**
Erwärme Magermilch (0.1% Fett)	Bereite Lösungen aus Hexandiamin und Adipoylchlorid vor
Füge Essigsäure hinzu	Schichte die Lösungen vorsichtig übereinander
Seihe das Kasein ab	Beobachte die Reaktion and der Grenzfläche
Forme und trockne das Kasein	Bilde aus der Nylonhaut einen Faden
Teste die mechanischen Eigenschaften	

Fazit: Die Experimente bieten eine Einführung in die Polymerchemie und Materialwissenschaften und bereiten die Schüler darauf vor, komplexe chemische Prozesse zu verstehen und ihre Bedeutung in der realen Welt zu erkennen. Sie fördern das Verständnis für nachhaltige Praktiken und die Entwicklung von innovativen Materialien, die in verschiedenen Industrien und Anwendungen eingesetzt werden können.