

# Musterabitur 2011 - Chemie

## B 1 Wasserspeichernde Polymere

Der Amerikaner Victor Mills gilt als Erfinder der Einmalwindel. Bis vor 20 Jahren enthielten Babywindeln lediglich Zellulose als Wasserspeicher. Erst die Verwendung von Superabsorbentbräun brachte für die Einmalwindeln den endgültigen Durchbruch. Bei den Superabsorbentbräun handelt es sich um Polymere der Acrylsäure (Propensäure), die in der Lage sind, das Dreißig- bis Fünfhundertfache ihres Volumens an Wasser zu speichern.

- 1 Acrylsäure lässt sich aus Milchsäure (2-Hydroxypropansäure) herstellen, die durch mikrobielle Fermentation aus Pflanzenmaterial gewonnen werden kann, oder durch die katalytische Oxidation des Erdölprodukts Propen an der Luft.
  - 1.1 Formulieren Sie die Strukturformelgleichungen für die Herstellung von Acrylsäure aus Milchsäure (Verfahren A) und für die katalytische Oxidation von Propen (Verfahren B)! [5 BE]
  - 1.2 Im Gegensatz zu Verfahren B wird dem Herstellungsverfahren A für die Zukunft steigende Bedeutung zugesprochen. Begründen Sie diese Prognose! [4 BE]
- 2.1 Der  $pK_S$ -Wert der Acrylsäure beträgt 4,25, der  $pK_S$ -Wert von Propensäure liegt dagegen bei 4,87.  
Erklären Sie auf der Grundlage des Mesomeriemodells die unterschiedliche Säurestärke der beiden Säuren! [6 BE]
- 2.2 Zur Unterscheidung von Propensäure und Propensäure werden beide Stoffe (von Licht abgeschirmt) mit Bromwasser versetzt. Nur in einem der beiden Fälle kommt es zur Entfärbung des Bromwassers.  
Erklären Sie diese Beobachtung! [3 BE]
- 3 Polyacrylsäure wird meist durch radikalische Polymerisation von Acrylsäure hergestellt. Damit sie in Einmalwindeln verwendet werden können, müssen die wasserlöslichen Polymermoleküle anschließend mit Hilfe so genannter Cross-Linker weitmaschig vernetzt und dadurch wasserunlöslich gemacht werden.
  - 3.1 Formulieren Sie den Mechanismus der Polyreaktion für die Bildung von Polyacrylsäure und geben Sie eine Repeatingeinheit für das Polymermolekül an! [8 BE]
  - 3.2 Schlagen Sie einen Cross-Linker für Polyacrylsäure vor, benennen Sie den der Vernetzung zugrunde liegenden Reaktionstyp und zeichnen Sie einen Formelausschnitt des vernetzten Makromoleküls! [6 BE]
  - 3.3 Erläutern Sie, weshalb sowohl Cellulose als auch vernetzte Polyacrylsäure in der Lage sind, Wasser zu speichern! Beurteilen Sie die Alkalibeständigkeit der Cellulose und des synthetischen Polymers! [8 BE]

---

[40 BE]