BNCH301DET

پالیمر کیمیا

(Polymer Chemistry)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چار سالہ پروگرام

تیسرا سمسٹر (کیمیا)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2026, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-68324-09-1
Course : Polymer Chemistry
First Edition : August 2026
Copies : 900
Price : 90/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor of Chemistry, School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Editorial Board/Editors

1. Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan — Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.

2. Dr. Salahuddin Syed — Associate Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

3. Dr. Qasim Ullah — Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Production

Prof. Nikhath Jahan, Professor (Urdu), CDOE MANUU

Mr. P Habibulla, Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C), CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in*Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by the Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor (C) ،Chemistry, CDOE, MANUU.

Printed at: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	4
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	5
کورس کا تعارف	کورس کوآرڈی نیٹر	6

اکائی نمبر	اکائی کا نام	مصنف	صفحہ نمبر
1۔	جمعی اور تکثیفی پالیمر	ڈاکٹر پٹھان محمد عارف علی خان / ڈاکٹر قسیم اللہ	7
2۔	پلاسٹک		22
3۔	ریشے اور ربر		37
4۔	بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس		53
	نمونہ امتحانی پرچہ		65
	لیب مینول	ڈاکٹر محمد عارف الدین	67
	لیب مینول نمونہ امتحانی پرچہ		83

(Writer's Details)

Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan, Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.	ڈاکٹر پٹھان محمد عارف علی خان 'شعبہ کیمیاء' مولانا آزاد کالج آف آرٹس 'سائنس اور کامرس' اورنگاباد' مہاراسٹرا' انڈیا۔
Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.	ڈاکٹر قسیم اللہ 'سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم 'مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد
Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor (C), Chemistry, CDOE, MANUU.	ڈاکٹر محمد عارف الدین' اسسٹنٹ پروفیسر (کنٹراکٹ) (کیمیا)، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم 'مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

پروف ریڈر (Proof reader) : ڈاکٹر قسیم اللہ 'سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم 'مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

ٹائٹل پیج (Title Page): ابراہیم اکرم صدیقی' CDOE, DEO ' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ +A حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 500 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری/گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات و اطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہو گا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو/ہندی/انگریزی/عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام او ڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔ میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

اس کورس میں پالیمر کیمیا کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے جو مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے بی۔ یس سی (تیسرا سمسٹر) کے نصاب میں شامل ہیں۔ یہ کورس قومی تعلیمی پالیسی-2020 کے نصاب کے تحت 'بی۔ یس۔ سی کے لیے مرتب کیا گیا ہے۔

اس کتاب کا نصاب دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلا حصہ تھیوری کا ہے, جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے اور دوسرا حصہ لیب مینول کا ہے جس میں بھی چار (4) اکائیاں ہیں۔ تھیوری میں جملہ ایک بلاک ہے اور اس بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ جب کہ لیب مینول میں ایک بلاک ہے جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے۔ ان اکائیوں کو مضمون کے ماہرین کے ذریعے کتابی شکل کی مطابقت میں اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ طالب علم اس کو آسانی سے پڑھ کر سمجھ سکیں۔

پالیمر کیمیا کا پہلا حصہ تھیوری کا ہے 'جو کہ ایک بلاک پر مشتمل ہے۔ اس بلاک کو چار (4) اکائیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ اس بلاک میں چار اکائیوں کے نام اس طرح ہیں۔ جمعی اور تکثیفی پالیمر' پلاسٹک ' ریشے اور ربر ' بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس ہیں۔

ہر ایک اکائی کی شاخ اس طرح سے ہے۔ تمہید، مقاصد، عناوین، ذیلی عناوین، اکتسابی نتائج، کلیدی الفاظ اور نمونہ امتحانی سوالات۔ ہر ایک اکائی کے اختتام پر مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابوں کے نام دیے گئے ہیں جس سے طالب علم اس کورس سے مزید معلومات حاصل ہو سکیں۔ کتاب کے آخر میں گزشتہ سال کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ لیب مینول کے کورس میں بھی ایک بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ کتاب کے آخر میں لیب مینول کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ یونیورسٹی امید کرتی ہے کہ یہ نصابی کتاب تھیوری اور لیب مینول طالب علموں کو کیمیا کے اعلیٰ پہلوؤں کو سمجھنے میں مؤثر اور مددگار ثابت ہو گی۔

قسیم اللہ

کورس کوآرڈی نیٹر

اکائی-1 : جمعی اور تکثیفی پالیمر

(Unit-1: Addition and Condensation Polymers)

1.0 تمہید

1.1 مقاصد

1.2 ذرائع کی بناء پر پالیمر کی درجہ بندی

1.2.1 قدرتی پالیمر

1.2.2 نیم تالیفی پالیمر

1.2.3 تالیفی پالیمر

1.3 پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر درجہ بندی

1.3.1 خطی پالیمر

1.3.2 شاخ دار پالیمر

1.3.3 کراس لینک پالیمر

1.4 پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر درجہ بندی

1.4.1 اِلاسٹومر

1.4.2 فائبرس /ریشے

1.4.3 تھرموپلاسٹک

1.4.4 تھرمو سیٹنگ پلاسٹک

1.5 پالیمر سازی کے طریقہ کی بناء پر درجہ بندی

1.5.1 جمعی پالیمر سازی

1.5.2 تکثیفی پالیمر سازی

1.6 جمعی پالیمر سازی کی میکانیت یا میکانزم

1.6.1 آزاد اصلیہ میکانزم

1.6.2 کیٹایونک جمعی پالیمر سازی

1.6.3 اینایونک جمعی پالیمر سازی

1.7 کورآرڈی نیشن پالیمر سازی میٹلوسین پر مبنی پالیمر سازی

1.8 اکتسابی نتائج

1.9 کلیدی الفاظ

1.10 نمونہ امتحانی سوالات

1.0 تمہید

پالیمر دو یونانی الفاظ Poly معنی بہت سارے اور mer یعنی اکائی یا حصہ سے مربوط ہے۔پالیمر ایک بڑا سالمہ ہے جس کی سالماتی کمیت 1000 سے 10000000 اکائی ہوتی ہے۔انہیں کلاں سالمہ (Macro Molecule) بھی کہا جاتا ہے جو بار بار دہرائی جانے والی ساختی اکائیوں کے بڑے پیمانے پر ایک دوسرے کے ساتھ جڑنے سے حاصل ہوتے ہیں۔دہرائی جانے والی ساختی اکائیاں مونومر کہلاتی ہیں جو سادہ اور تعامل پذیر سالمات پر مبنی ہوتی ہیں۔مونومر ایک دوسرے کے ساتھ ہم گرفت بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔پالیمر کے استعمال میں روز مرہ کی زندگی کو آسان اور رنگین بنادیا ہے۔پلاسٹک کی بالٹیاں، کپ، بچوں کے کھلونے ، پلیٹیں، تالیفی ریشے جو کپڑوں، گاڑیوں کے ٹائر، سیل، مشینوں کے کل پرزے، رنگ و روغن وغیرہ نے

روز مرہ کی زندگی اور صنعتی دنیا میں انقلاب لادیا ہے۔مونومر سے پالیمر بنانے کا طریقہ پالیمر سازی (Polymerisation) کہلاتا ہے۔پالیمر کی درجہ بندی ،ان کے Source کی بناء پر درج ذیل میں کی جاتی ہے۔

1.1 مقاصد

طلباء کو ساخت کی بناء پر پالیمر کی درجہ بندی ، بین سالماتی قوتوں (Intermolecular Forces) کی بناء پر درجہ بندی اور پالیمر سازی (Polymerisation)کے طریقہ کی بناء پر درجہ بندی پر مختصر معلومات فراہم کرنا۔جمعی پالیمر سازی (Additional Polymerisation)کی میکانیت، آزاد اصلیہ میکانزم (Free Radical Mechanism)، Cationic اور anionic جمعی پالیمر سازی اور Coordination Polymerisation میٹلوسین(Metallocene) پر مبنی پالیمرسازی یا Ziegler-Natta پالیمر سازی سے متعلق طلباء کو معلومات میں اضافہ کرنا۔

1.2 ذرائع کی بناء پر پالیمر کی درجہ بندی

1.2.1 قدرتی پالیمر (Natural Polymer)

یہ پالیمر پودوں اور جانوروں میں پائے جاتے ہیں۔مثلاً پروٹین، سیلیولوز، نشاستہ، ربر وغیرہ ان کی مثالیں ہیں۔

1.2.2 نیم تالیفی پالیمر (Semisynthetic Polymer)

نیم تالیفی پالیمر ایسے پالیمرہیں جو کہ قدرتی طورپر پائے جانے والے پالیمر میں کیمیائی عمل کے ذریعے تبدیلی لاکر حاصل کئے جاتے ہیں انہیں نیم تالیفی پالیمر کہتے ہیں۔مثلاً ریان، سیلیولوز اسیٹیٹ(Cellulose Acetate) اور سیلیولوز نائٹریٹ(Cellulose Nitrate) یہ سیلیولوز نامی قدرتی پالیمر سے بنائے جاتے ہیں۔

1.2.3 تالیفی پالیمر (Synthetic Polymer)

یہ پالیمر مکمل طور پر لیبارٹری اور کارخانوں میں بنائے جاتے ہیں۔انہیں مصنوعی پالیمر بھی کہا جاتا ہے۔مثلاً پلاسٹک، نائیلان-6، نائیلان-66 ، Buna-S وغیرہ تالیفی پالیمر ہیں۔

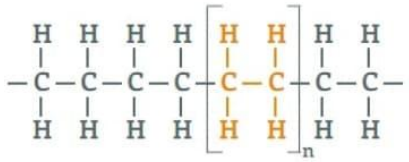
پالیمر کو ان کی ساخت، بین سالماتی قوت اور پالیمر سازی کے طریقہ کی بنیاد پر درجہ بند کیا جاتا ہے۔

1.3 پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر درجہ بندی

پالیمر کو تین جماعتوں، خطی پالیمر(Linear Polymer)، شاخ دار پالیمر (Branched Polymer) اور Crossed linked Polymer میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1.3.1 خطی پالیمر (Linear Polymer)

اس طرح کے پالیمر میں مونومر اکائیاں ایک دوسرے کے ساتھ جڑ کرایک لمبی زنجیر بناتی ہے۔اس زنجیر پر کسی بھی طرح کی کوئی شاخ (Branch) یا گروپ موجود نہیں ہوتا۔مثلاً Polyethylene، جو Ethylene کے سالمہ آپس میں ملنے سے بنتا ہے۔

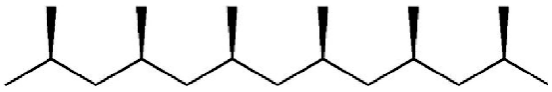


1.3.2 شاخ دار پالیمر (Branched Polymer)

اس طرح کے پالیمر میں زنجیری چین پر شاخیں موجود ہوتی ہیں۔ یہ شاخیں زنجیر کے ایک جانب یا alternate یا بے ترتیبی سے جڑے ہوتے ہیں۔انہیں مزید Isotactic، Syndiotactic، Atactic میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

Isotactic پالیمر

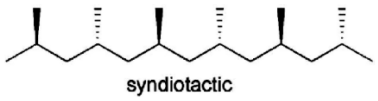
ان میں سائیڈ چین یعنی شاخ'پالیمر چین کی کسی ایک جانب موجود ہوتی ہے۔اس کو درج ذیل شکل میں دکھایا گیا ہے۔



isotactic

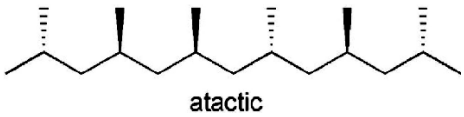
Syndiotactic پالیمر

اس طرح کے پالیمر میں پالیمر زنجیر کی سطح کے دوجانب سے بالترتیب alternate شاخیں موجود ہوتی ہیں۔جو مندرجہ ذیل شکل سے واضح ہوتا ہے۔



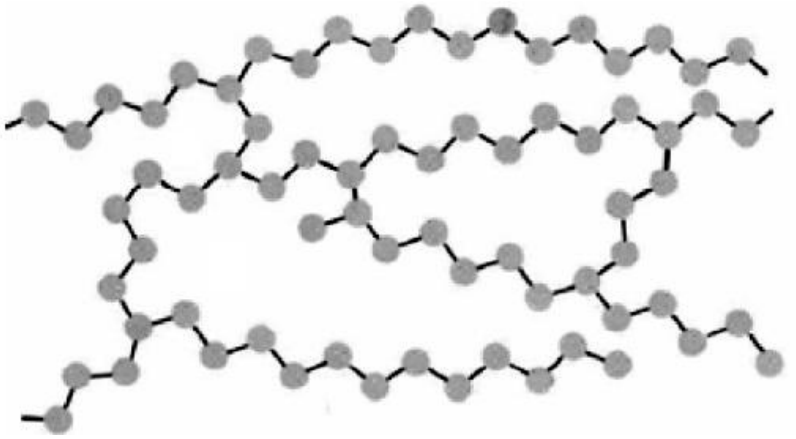
Atactic پالیمر

اس طرح کے پالیمر میں چین پر موجود شاخیں غیر ترتیبی کے زنجیر کے دو جانب موجود ہوتی ہیں۔مثلاً



1.3.3 کراس لینک پالیمر (Cross linked Polymer)

اس طرح کے پالیمر میں دو یا زائد پالیمر زنجیریں ایک دوسرے کے ساتھ کسی بندشی جوڑ سے جڑی ہوتی ہیں۔جس کو نیچے دی گئی شکل (1.1) میں واضح کیا گیا ہے۔



شکل1.1 : Cross linked Polymer

1.4 پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر درجہ بندی

بین سالماتی قوتوں کی بناء پر پالیمر کو چار جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1.4.1 اِلاسٹومر (Elastomer)

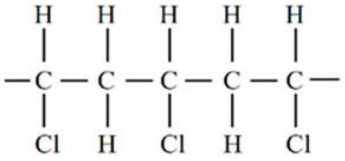
یہ لچکدار پالیمر ہوتے ہیں، جن میں پالیمر زنجیریں کمزور ون ڈر وال قوتو ں (Vander Waal Forces) کے ذریعے ایک دوسرے سے جڑی ہوتی ہے۔ان کی ساخت مرغولہ (Spaghetti and Meatball)نماہوتی ہے۔انہیں ایک اسپرنگ کی طرح کھینچا جاسکتا ہے۔مثلاً Neoprene، Buna-S، Buna-N وغیرہ۔

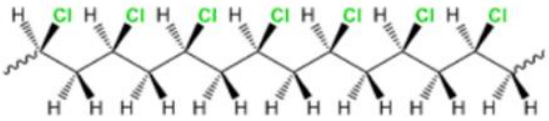
1.4.2 ریشے (Fibers)

یہ ٹھوس ریشوں کی شکل میں ہوتے ہیں جن میں بین سالماتی قوت قوی ہوتی ہے۔ ان کی ٹینسائل قوت(Tensile Strength) بھی زیادہ ہوتی ہے۔مثلاً نائیلان 66، ڈیکران (Dacron) ، وغیرہ۔

1.4.3 تھرموپلاسٹک (Thermoplastic)

ان پالیمر وں میں بین سالماتی قوت اِلاسٹومر سے قوی ہوتی ہے لیکن ریشوں کے بہ نسبت کمزور ہوتی ہے۔ان میں عام طور پر خطی زنجیر موجود ہوتی ہے۔انہیں ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔مثلاً Polyethene، PVC وغیرہ۔



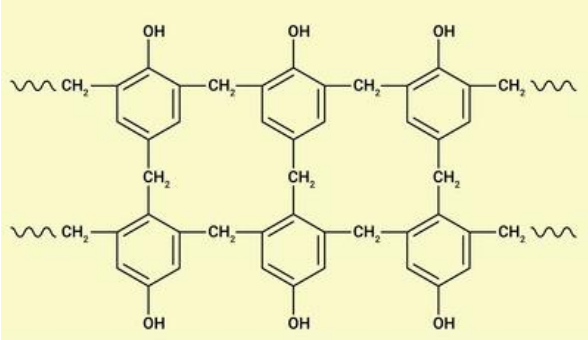


Polyvinyl Chloride

1.4.4 تھرمو سیٹنگ پلاسٹک (Thermosetting Plastic)

ان پالیمر میں بین سالماتی قوتیں اِلاسٹومر سے قوی ہوتی ہیں۔اس طرح کے پالیمر میں دو مونومر چین کے درمیان Cross linkage موجود ہوتا ہے۔انہیں گرم کرنے پر Cross linkage میں کیمیائی تبدیلی واقع ہوتی ہے اور انہیں ٹھنڈا

کرنے پر سخت Infusable اور غیر حل پذیر مرکب حاصل ہوتا ہے۔انہیں دوبارہ ڈھالا (Remould) نہیں جاسکتا۔مثلاً Melamine، Resin،Bakelite وغیرہ۔ شکل(1.2)

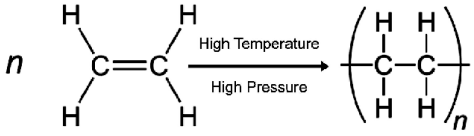


بیکالیئٹ :1.2 شکل

1.5 پالیمر سازی کے طریقہ کی بناء پر درجہ بندی

1.5.1 جمعی پالیمر سازی (Addition Polymerisation)

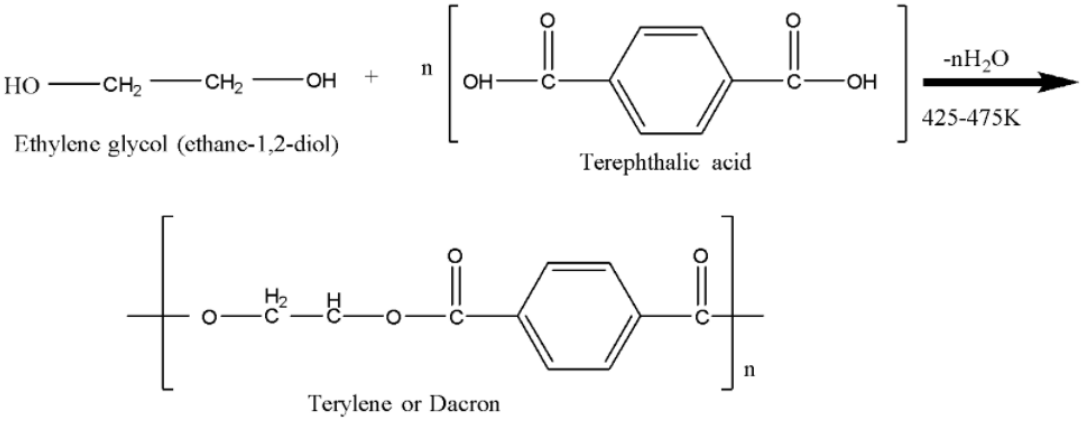
اس طرح کی پالیمری سازی کے طریقے میں یکساں یا مختلف مونومر اکائیاں جن میں دوہری بندش موجود ہو، کثیر تعداد میں ایک دوسرے کے ساتھ جڑ کر لمبی زنجیر تیار کرتے ہیں۔مثلاً Ethylene، Vinyl chloride، Propylene وغیرہ۔



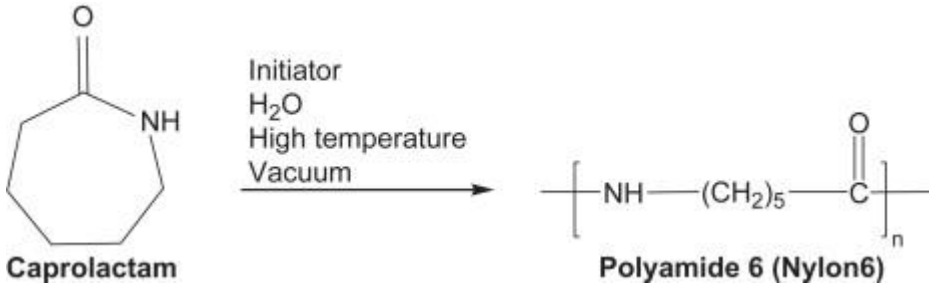
1.5.2 تکثیفی پالیمرسازی (Condensation Polymerisation)

اس طرح کی پالیمر سازی میں مونومر اکائیاں ایک دوسرے کے ساتھ تکثیفی عمل کرتے ہیں اور اس دوران چھوٹے چھوٹے سالمے مثلاً H_2O، NH_3، CO_2، CH_3OH وغیرہ علاحدہ ہوتے ہیں۔تکثیفی عمل میں حصہ لینے والے مونومر میں دو یا

اس سے زیادہ تفاعلی گروپ موجود ہوتے ہیں۔



تکثیفی پالیمر سازی کی مزید درجہ بندی Polyester، Polyamides، Resinsوغیرہ ان کے دو مونومر کے درمیان موجود جوڑ (تفاعلی گروپ) کی بناء پر کی جاتی ہے۔

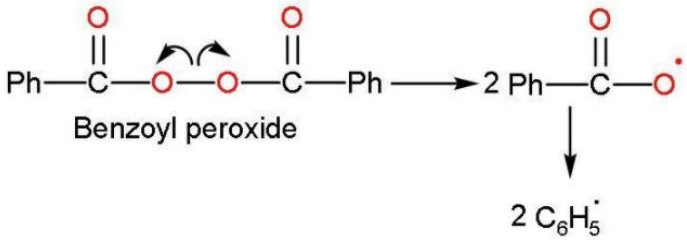


1.6 جمعی پالیمر سازی کی میکانیت یا میکانزم

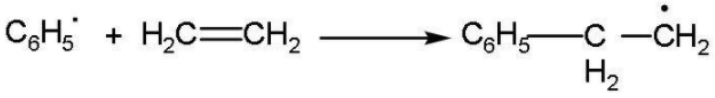
اسے زنجیر نما پالیمر سازی بھی کہا جاتا ہے۔جس میں غیر سیر شدہ نامیاتی مرکبات ایک دوسرے کے ساتھ جڑ کر زنجیری پالیمر تیار کرتے ہیں۔یہ عمل تین طریقوں سے انجام پاتاہے۔

1.6.1 آزاد اصلیہ میکانزم (Free Radical Mechanism)

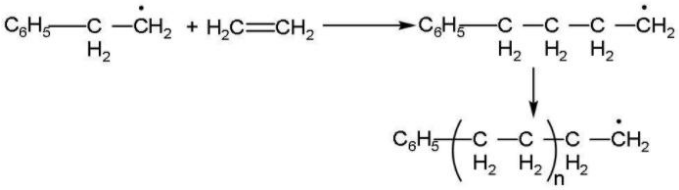
اس طرح کی پالیمرس کی تیاری میں آزاد اصلیہ تیار ہوتے ہیں- جوپالیمر زنجیر کو پروان چڑھاتے ہیں۔اس میں الکین یا دیگر مشتقوں (Derivatives) کی پالیمر سازی بینزائیل پر آکسائیڈ، ایسیٹائل پرآکسائیڈ، Tert butyl peroxide جیسے مرکبات' جو آزاد اصلیہ کے ابتداء کار ہیں ، کی موجودگی میں ہوتی ہے۔اس عمل میں تین مرحلے ہوتے ہیں۔



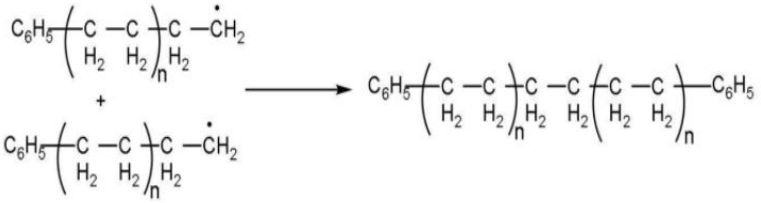
زنجیر کی ابتدا (Chain Initiation Step) **:** اس مرحلہ کے دوران پر آکسائیڈ اور Etheneکے آمیزہ کو گرم کیا جاتا ہے یا روشنی میں رکھا جاتا ہے۔جس سے پرآکسائیڈ سے آزاد اصلیہ Free radical تیار ہوتا ہے جو Ethene کے ساتھ تعامل سے نئے آزاد اصلیہ تیار کرتا ہے۔



زنجیر اشاعتی مرحلہ (Chain Propagation Step) **:** اس مرحلہ کے دوران ethene سے حاصل ہونے والا آزاد اصلیہ، ethene کے دوسرے سالمے کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ایک نیا بڑا آزاد اصلیہ بناتا ہے جو ethene کے اگلے سالمے کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔یہ عمل بار بار دہرایا جاتا ہے۔اس طرح کے مرحلے کو زنجیر اشاعی مرحلہ کہا جاتا ہے۔



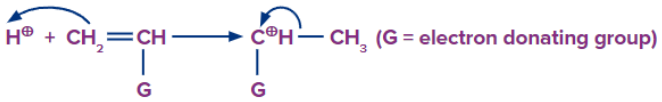
زنجیر اختتامی مرحلہ (Chain Termination Step) : درج بالا مرحلے میں تیار لمبی زنجیری اصلیہ بالآخر ایک مرحلہ میں بننے والے اصلیہ ماحصل دوسرے اصلیہ سے تعامل کرتا ہے اور لمبی زنجیر کا اختتام کرتا ہے۔



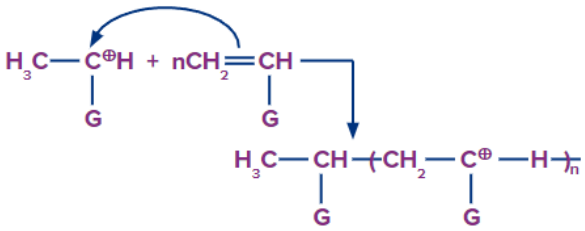
1.6.2 Cationic جمعی پالیمر سازی (Cationic Addition Polymerisation)

یہ تعامل عام طور پر پروٹون زا تیزاب (Protic acid) مثلاً ہیلو تیزاب، سلفیورک ایسڈ یا لیوِس کے تیزاب مثلاً $AlCl_3$، BF_3 وغیرہ کی موجودگی میں جمعی پالیمر سازی کا عمل واقع ہوتا ہیں۔یہ عمل تین مرحلوں میں ہوتا ہے۔

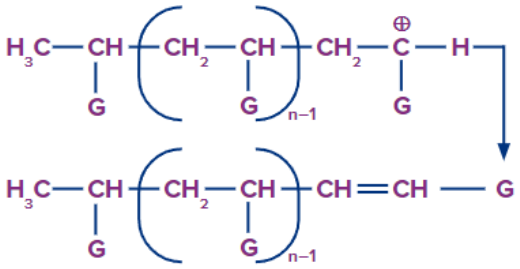
زنجیر ابتدائی مرحلہ (Chain Initiation Step) : اس مرحلہ میں تیزاب سے حاصل ہونے والا پروٹون Alkene کے ساتھ عمل کرکے Carbocation تیار کرتا ہے۔



اشاعتی مرحلہ(Chain Propagataion Step) : اس مرحلہ میں اوپر حاصل ہونے والا کاربوکٹاین الکین کے دوسرے سالمے کے ساتھ عمل کرکے ایک بڑا کاربوکٹاین تیار کرتا ہے، پھر عمل اس کو بار بار دہرا کر ایک لمبی زنجیری کاربوکٹاین تیار کرتا ہے، جس کے آخری سرے پر مثبت بار دار جوہر موجود ہوتا ہے۔



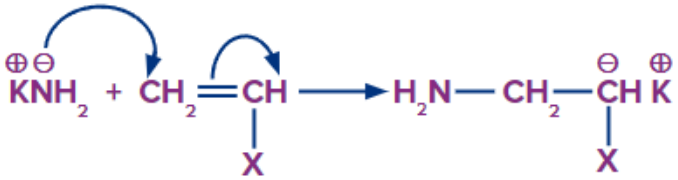
زنجیر کا اختتامی عمل(Chain Termination Step) : اس مرحلے میں درج بالا زنجیری آین میں سے پروٹون کا اخراج ہوتا ہے۔جس سے اختتامی کاربن دوہری بندش تیار کرتا ہے اور پالیمر سازی کا عمل رک جاتا ہے۔



1.6.3 Anionic جمعی پالیمر سازی سازی(Anionic Addition Polymerisation)

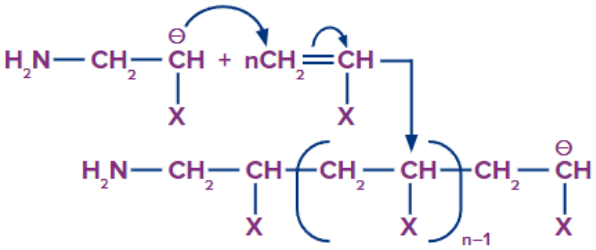
یہ عمل اساس (Base) کی موجودگی میں ہوتا ہے۔جس میں اساس تماسی عامل کا کام کرتا ہے۔اس میں استعمال ہونے وا لے Base عام طور پر ُPotassium amide یا n-Butyl lithium ہوتے ہیں۔یہ عمل بھی تین مرحلوں میں ہوتا ہے ، جس میں اساس نیوکلیوفائل کے طور پر کام کرتا ہے اور الکین کے ساتھ عمل کرتا ہے۔

زنجیر ابتدائی مرحلہ(Chain Initiation Step) **:** اساس یہ نیوکلیوفائل کے طو رپر الکین پر حملہ آور ہوتا ہے اور ایک نئے Carbanion کو جنم دیتا ہے۔

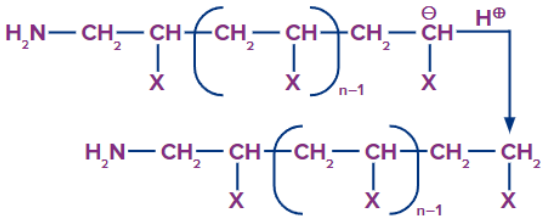


(X=Electron- withdrawing group)

اشاعتی مرحلہ (Chain Propagation Step) **:** پہلے مرحلے میں حاصل ہونے والا Carbanion دوسرے الکین سالمے کے ساتھ تعامل کرکے ایک نیا بڑا Carbanion تیار کرتا ہے اس طرح وہ باربار تعامل کرکے ایک لمبی زنجیری Carbanion تیار کرتا ہے۔



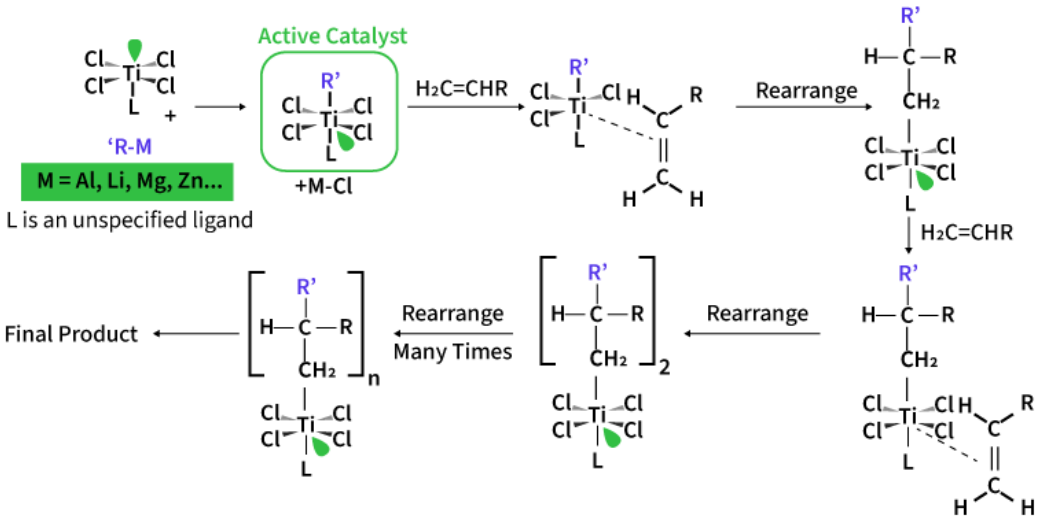
زنجیر کا اختتامی مرحلہ(Chain Termination Step) : اس مرحلہ میں لمبی زنجیری Carbanion کو کسی Protonic acid کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔تو وہ H^+ حاصل کرکے ایک معتدل سالمہ میں تبدیل ہوتا ہے۔



1.7 میٹلوسین پر مبنی پالیمر سازی (Coordination Polymerisation)

Ziegler–Natta تماسی عامل ایک ٹھوس تماسی عامل ہے جس میں عبوری عنصر کے کلورائیڈ مثلاً ٹِٹانیم کلورائیڈ (Titanium Chloride) اور الکل الومینیم کا آمیزہ ہے۔جو غیر عامل محلل مثلاً Heptane وغیرہ کی موجودگی میں استعمال کیا جاتا ہے۔اس کا استعمال جمعی پالیمر سازی یعنی Addition Polymerisation کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔جن میں Ziegler–Natta تماسی عامل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے وہ عمل آزاد اصلیہ (Free Radical) کے بننے سے آگے بڑھتا ہے۔اس پالیمر سازی میں خطی پالیمر تیار ہوتے ہیں۔(2-Methylbuta-1,3-diene (Isoprene کو Zieglar-Natta catalyst کی مدد سے پالیمر میں تبدیل کرنے سے 100 فی صد Cis جمعی عمل ہوتا ہے اور 1,4 -polyisoprene نامی پالیمر حاصل ہوتا ہے جو قدرتی طور پر پائے جانے والے ربر کے مماثل ہے۔اس تعامل کی میکانیت کا مطالعہ کرنے سے پتہ چلتا ہے کہ Ethylene، pi بندش کی مدد سے Titanium سے جڑتا ہے۔Ethylene کی پائے بندشی مدارچے Titanium کے خالی dمدارچوں کے ساتھ برپوشی(Overlapping) کرتا ہے۔اگلے مرحلے میں Ethyl اور Ethylene دونوں دھات سے جڑے ہوتے ہیں۔پھر Titanium اور Ethylکے درمیان Ethylene داخل ہوجاتا ہے۔جس سے n-butyl گروپ حاصل ہوتا ہے جو کہ دھات سے جڑا ہوتاہے۔اگلے مرحلے میں Ethylene کا نیا سالمہ دھات سے جڑتا ہے اور پھر وہ n-butyl اور دھات کے درمیان داخل ہوجاتا ہے۔اس طرح Stereospecific پالیمر حاصل ہوتا ہے۔

اس عمل کی خصوصیتوں میں سے ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ ان سے زیادہ کثافت والے Polyethylene، HDPE حاصل ہوتا ہے جو کہ خطی پالیمر ہے جس کی کمیت 90 فیصد اور کثافت 0.965 g/cc ہوتی ہے۔ان کا نقطۂ پگھلاؤ 144 سے 150ڈگری سیلسیس کے درمیان ہوتا ہے۔



1.8 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے پالیمر کی مختلف درجہ بندی کے طریقوں کے بارے میں معلومات حاصل کی۔مزید جمعی پالیمر سازی کی میکانیت، آزاد اصلیہ، Cationic اور Anionic پالیمر سازی کے بارے میں جانا۔اس کے علاوہ Co-ordination Polymerisation کے ذریعے میٹلس پر مبنی پالیمر سازی کے بارے میں معلومات حاصل کی۔

1.9 کلیدی الفاظ

1. **اِلاسٹومر:** لچکدار پالیمر کو اِلاسٹومر کہتے ہیں۔
2. **جمعی پالیمر سازی:** ایک جیسی یا مختلف مونومر اکائیاں آپس میں ایک دوسرے سے جڑ کر لمبی زنجیر بناتے ہیں' جمعی پالیمر کہلاتے ہیں۔
3. **Ziegler-Natta تماسی عامل:** ٹیٹانیم کلورائیڈ اور آرگینو الومینیم (Organoaluminum) کے آمیزہ کو Ziegler-Natta تماسی عامل کہتے ہیں۔

1.10 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1. ایسے پالیمر جو قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر میں کیمیائی عمل کے ذریعے تبدیلی لاکر حاصل کئے جاتے ہیں انہیں ..... کہتے ہیں۔

(a) قدرتی پالیمر (b) نیم تالیفی پالیمر (c) تالیفی پالیمر (d) مونومر

2۔ نائیلان-6، نائیلان-66 اور Buna-S کس قسم کے پالیمر ہیں۔

(a) قدرتی پالیمر (b) مونومر (c) نیم تالیفی پالیمر (d) تالیفی پالیمر

3۔ .....پالیمر میں پالیمر زنجیر کی سطح کے دوجانب سے بالترتیب Alternate شاخیں موجود ہوتی ہیں۔

(a) Isotactic (b) Syndiotactic (c) Atactic (d) ان سب میں

4۔ بین سالماتی قوتوں کی بناء پر پالیمر کو کتنی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(a) ایک (b) دو (c) تین (d) چار

5۔ Polyethene اور PVC کن کی مثالیں ہیں۔

(a) تھرموپلاسٹک پالیمر (b) ریشے (c) اِلاسٹومر (d) تھرمو سیٹنگ پلاسٹک پالیمر

6۔ تکثیفی عمل میں حصہ لینے والے مونومر میں .....تفاعلی گروپ موجود ہوتے ہیں۔

(a) ایک (b) دو (c) دو یا اس سے زیادہ (d) ایک یا اس سے زیادہ

7۔ Cationic جمعی پالیمر سازی میں کے ابتدائی مرحلہ میں تیزاب سے حاصل ہونے والا پروٹون Alkene کے ساتھ عمل کرکے .....تیار کرتا ہے۔

(a) Carbene (b) Free radical (c) Carbanion (d) Carbocation

8۔ Anionic جمعی پالیمر سازی کا عامل .....کی موجودگی میں ہوتا ہے۔

(a) Base (b) Acid (c) Peroxide (d) Lewis acid

9۔ Ziegler–Natta تماسی عامل میں کونسی دھات (Metal) موجود ہوتی ہے۔

(a) وینیڈیم (V) (b) ٹٹانیم (Ti) (c) کرومیم (Cr) (d) سیزیم (Cs)

10۔ Ziegler–Natta پالیمر سازی کی مدد سے .....پالیمر حاصل ہوتا ہے۔

(a) Stereospecific (b) Stereoselective

(c) Regioselective (d) Chemoselective

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ ساخت کی بناء پر پالیمر کی درجہ بندی پر نوٹ لکھیئے۔

2۔ Isotactic، Syndiotactic اور Atactic پالیمر کی شکلیں بنایئے۔

3۔ Cross Linked پالیمر پر نوٹ لکھیئے۔

4۔ تھرمو سیٹنگ پلاسٹک پالیمر کا خاکہ بنایئے۔

5۔ جمعی اور تکثیفی پالیمر سازی کی تعریف مع مثال لکھیئے۔

6۔ Anionic پالیمر سازی پر نوٹ لکھیئے۔

7۔ Cationic پالیمر سازی کے میکانزم کی وضاحت کیجیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ پالیمر کی تعریف ، استعمالات اور Source کی بناء پر ردرجہ بندی پر نوٹ لکھیئے۔

2۔ پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر کیسے درجہ بندی ہوتی ہے؟ تفیصلی نوٹ لکھیئے۔

3۔ جمعی پالیمر سازی کے آزاد اصلیہ میکانزم پر تعاملات کی مدد سے روشنی ڈالیئے۔

4۔ Ziegler–Natta پالیمر سازی پر تفصیلی نوٹ لکھیئے۔

اکائی- 2 : پلاسٹک

(Unit-2: Plastic)

اکائی کے اجزا

2.0 تمہید

2.1 مقاصد

2.2 پلاسٹک کی قسمیں

2.3 تھرموپلاسٹک اور تھرموسیٹنگ میں فرق

2.4 تھرموسیٹنگ پلاسٹکس

2.4.1 Bakelite Resin کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.4.2 میلامائن کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.4.3 پالی یوریتھین کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5 تھرموپلاسٹک ریسن

2.5.1 PVC کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5.2 پالی ایتھیلین کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5.3 پالی اسٹیرین کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5.4 پالی میتھل میتھاایکریلیٹ کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5.5 سولوشن پالیمر کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.5.6 ٹیفلان کی تیاری، خواص اور استعمالات

2.6 اکتسابی نتائج

2.7 کلیدی الفاظ

2.8 نمونہ امتحانی سوالات

2.0 تمہید

اعلیٰ پالیمر میں 100 سے زائد مونومر اکائیاں موجود ہوتی ہیں، جسے ڈگری آف پالیمرائزیشن سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ان میں مونومر اکائیوں کی تعداد 100 ، 1000 یا اس سے زائد بھی ہوسکتی ہے۔جو ایک دوسرے کے ساتھ یکے بعد دیگرے آپس میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔اعلیٰ پالیمر کا سالمی وزن زیادہ ہوتا ہے۔جو قدرتی طور پر اور کیمیائی طور پر حاصل ہوتے ہیں۔روز مرہ کی زندگی اور صنعتوں میں ان کا استعمال کثیر تعداد میں ہوتا ہے۔پلاسٹک اعلیٰ پالیمر کی ایک قسم ہے جنھیں گرم کرکے یا دباؤ کی حالت میں مختلف چیزوں میں تبدیل(Mould) کیا جاسکتا ہے۔عام طور پر یہ منصوعی طور پر تیار کیے جاتے ہیں اس لئے انہیں تالیفی ریزن بھی کہا جاتا ہے۔پلاسٹک کی ایک قسم جس میں خطی زنجیری پالیمر موجود ہوتے ہیں۔مثلاً Polyvinylacetate (PVA)ہے۔ان میں زنجیروں پر شاخیں بھی موجود ہوسکتی ہیں۔مثلاً Polyethylene۔اسی طرح پلاسٹک کراس لنک پالیمر بھی ہوتے ہیں۔مثلاً Urea formaldehyde، Phenol formaldehyde resin وغیرہ۔ ان میں زنجیریں تینوں سطحوں میں پھیلی ہوئی ہوتی ہیں۔جس کی وجہ سے یہ سخت اور مضبوط ہوتے ہیں۔

2.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کوپلاسٹک کا تعارف کروانا اور اس کی قسمیں بتلانا۔تھرموپلاسٹک اور تھرموسیٹنگ میں فرق سمجھنا۔ تھرموسیٹنگ پلاسٹکس اورتھرموپلاسٹک ریسن اور ان کے اقسام کی معلومات فراہم کرنا۔

2.2 پلاسٹک کی قسمیں

پلاسٹک کو دو جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔(۱) تھرموسیٹنگ پلاسٹک اور (۲) تھرموپلاسٹک

2.2.1 تھرموسیٹنگ پلاسٹک (Thermosetting Plastic)

ایسے پلاسٹک جس کو گرم کرکے بار–بار مختلیف شکلوں میں بدلا جاتا ہے۔اس طرح کے پلاسٹک میں تیاری کے آخری مرحلہ میں گرما کر سخت اور ٹھوس بنایا جاتا ہے۔تو اس طرح کے پالیمر کو تھرموسیٹنگ پالیمر کہا جاتا ہے۔تھرموسیٹنگ پالیمرکو Irreversible طور پر سخت بنایا جاتا ہے۔ان میں کراس لنک ہونے سے تین سطحی نیٹ ورک (3D network) تیار ہوتا ہے۔تھرموسیٹنگ ریزنس عام طور پر سخت اور مضبوط ہوتے ہیں اور تھرمو پلاسٹک کے مقابلے brittleہوتے ہیں۔یہ پالیمر عام طور پر تکثیفی عمل (Condensation) سے حاصل ہوتے ہیں۔مثلاً بیکیلائٹ، ایپوکسی پلاسٹکس، سیلیکون وغیرہ ۔

2.2.2 تھرمو پلاسٹک (Thermoplastic)

تھرمو پلاسٹک یا ریزن کو گرم کرنے پر وہ نرم ہوجاتی ہیں اور سرد کرنے پر اپنی اصل شکل میں واپس آجاتی ہیں۔ درجہ حرارت میں تبدیلی لاکر انہیں نرم اور سخت بنایا جاسکتا ہے۔بار بار انھیں گرم اور ٹھنڈا کرنے کے باوجود ان کی خصوصیات میں تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔عام طورپر یہ نرم کمزور اور کم Brittle ہوتے ہیں۔انہیںWaste میں سے دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔تھرمو پلاسٹک عام طور پر جمعی پالیمرسازی سے حاصل ہوتے ہیں۔مثلاً پالی ایتھیلین، نائلون، پالی اسٹیرین وغیرہ۔

2.3 تھرموپلاسٹک اور تھرموسیٹنگ میں فرق

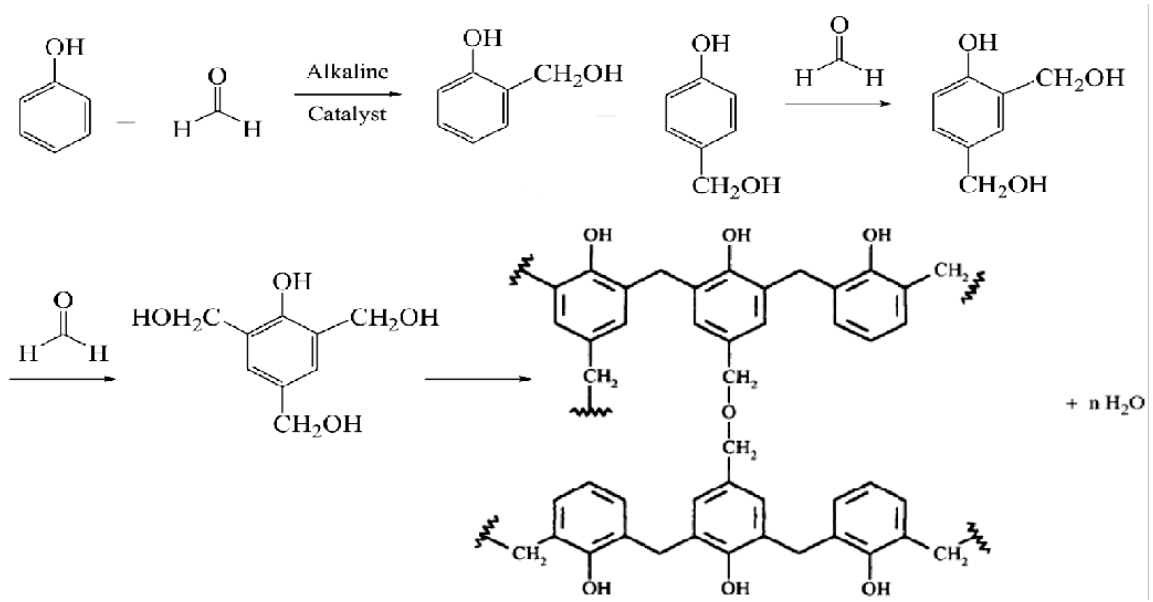
تھرمو پلاسٹک	تھرموسیٹنگ
یہ عام طور پر جمعی پالیمر سازی سے حاصل ہوتے ہیں۔	یہ عام طور پر تکثیفی پالیمر سازی سے حاصل ہوتے ہیں۔
یہ لمبی خطی زنجیر والے پالیمر ہوتے ہیں۔	یہ کرانس لنکڈ (Crossed Linked) پالیمر ہوتے ہیں۔
معمولی درجہ حرارت پر یہ نرم ہوجاتے ہیں۔	معمولی درجہ حرارت پر یہ نرم نہیں ہوتے۔
انھیں گرم کرکے نرم کیا جاسکتا ہے، پرانی شکل میں دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے اور انھیں دوبارہ بھی استعمال کے	انھیں دوبارہ اصل شکل میں حاصل نہیں کیا جاسکتا ہے۔نا ہی انہیں دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

قابل بنایا جاسکتا ہے۔	
عام طور پر یہ کمزور، نرم اور کم Brittle ہوتے ہیں۔	عام طور پر یہ سخت، مضبوط اور زیادہ Brittle ہوتے ہیں۔
انھیں Waste سے دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔	انھیںWaste سے دوبارہ حاصل نہیں کیا جاسکتا۔
انھیں نامیاتی محلل میں حل کیا جاسکتا ہے۔	یہ عام طور پر نامیاتی محلل میں غیر حل پذیر ہیں۔

2.4 تھرموسیٹنگ پلاسٹکس

2.4.1 Bakelite Resin، کی تیاری' خواص اور استعمالات :

یہ تھرمو سیٹنگ پالیمر ہے جسے تکثیفی پالیمرسازی سے حاصل کیا جاتا ہے۔بیکیلائٹ کی تیاری کے دوران phenol کو formaldehyde کے ساتھ الکلی کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے۔ جس سے ortho اور parahydroxy benzyl alcohol تیار ہوتے ہیں جو آپس میں تعمل کرکے دو phenyl رنگ کے درمیان میتھیلین پُل بناتے ہیں۔



بیکیلائٹ کے خواص

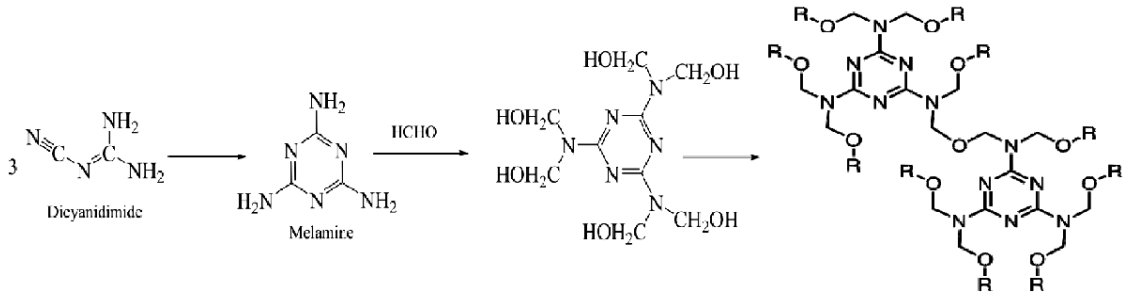
- یہ سخت اور مضبوط ہوتے ہیں۔
- یہ Water Resistant ہوتے ہیں۔
- ان پر غیر تکسیدی تیزاب، نمک اور محلل کا اثر نہیں ہوتا' لیکن الکلی کے ساتھ عمل کرتے ہیں۔
- ان میں Insulating خصوصیت بہترین ہوتی ہے۔

استعمالات

- انھیں الیکٹریکل اشیاء میں Insulating Material کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- انھیں سائیکل کے پرزے بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- موٹر گاڑیوں کے کل پرزوں کی تیاری میں انھیں استعمال کیا جاتا ہے۔
- ریڈیو اور ٹی وی کے فریم بنانے میں بھی بیکیلائٹ کا استعمال ہوتا ہے۔

2.4.2 میلامائن کی تیاری' خواص اور استعمالات

یہ امائینو ریسن کی مثال ہے جسے میلامائن (2,4,6-triamino-1,3,5-triazine) جو dicyanidiamide کے تین سالموں سے حاصل ہوتا ہے کو Formaldehyde کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔



میلامائن کے خواص

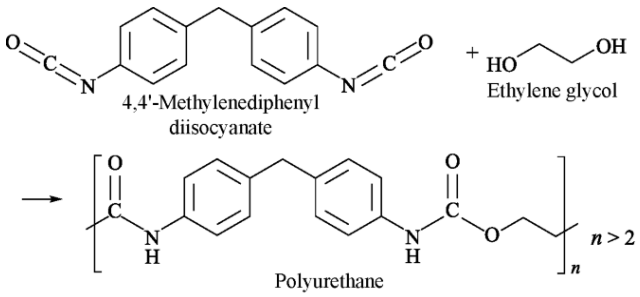
- ان پر حرارت کا اثر نہیں ہوتا ہے۔
- یہ پانی سے مزاحمت کرتے ہیں۔
- ان پر کیمیکل کا اثر نہیں ہوتا ہے۔

استعمالات

- زیبائشی اشیاء (Decorative Items) کی تیاری میں ان کا استعمال ہوتا ہے۔
- زیبائشی فرنیچر (Decorative Laminates) بنانے میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- کاغذ اور کپڑے میں سطحی Adhesive کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

2.4.3 پالی یوریتھین کی تیاری' خواص اور استعمالات

اس پالیمر میں مونومر کی اکائیاں ایک دوسرے کے ساتھ کاربامیٹ جوڑ سے منسلک ہوتی ہیں۔ یہ تھرموسیٹنگ پالیمر ہوتے ہیں۔ گرم کرنے پر یہ نہیں پگھلتے۔ جب ڈائی آئیسو سائنیٹ (Diisocyanates) کو ایتھلین گلائکول (Ethylene Glycol) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو پالی یوریتھین حاصل ہوتا ہے۔



خواص

- یہ گرم کرنے پر نہیں پگھلتے ہیں۔
- یہ آگ پکڑنے والے ٹھوس ہوتے ہیں اور جلنے کی صورت میں ان سے کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن سائنائیڈ نامی زہریلی گیسیں خارج ہوتی ہیں۔

استعمالات

- صوفہ وغیرہ بنانے میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- اس کا استعمال انسولیشن کے لئے بھی کیا جاتا ہے۔
- ان کا استعمال تہہ چڑھانے میں (کوٹنگ کرنے میں) کیا جاتا ہے۔
- فائبر کو آپس میں جوڑنے کے لئے اسے استعمال کیا جاتا ہے۔

2.5 تھرموپلاسٹک ریزن

2.5.1 PVC (پالی وینل کلورائیڈ) کی تیاری، خواص اور استعمالات

PVC ایک وینل ریزن ہے' جس کا تعلق تھرموپلاسٹک ریزن سے ہے۔اس کے بہترین طبعی خواص ، کم لاگت اور آسانی سے تیار ہونے کی بناء پر یہ بہت مشہور ہے اور بڑے پیمانے پر اس کا استعمال کیا جاتاہے۔اسے Acetylene سے حاصل کیا جاتا ہے۔پہلے Acetylene کو HCl کے ساتھ Mercuric dichloride ($HgCl_2$) کی موجودگی میں 373 سے K 473 پر گرم کیا جائے تو وینل کلورائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$HC{\equiv}CH + HCl \xrightarrow{HgCl_2} \underset{\text{vinyl chloride}}{\overset{H}{\overset{|}{Cl-C=}}CH_2}$$

وینل کلورائیڈ (Vinyl Chloride)جو ایک مائع ہے، لیا جاتا ہے اوراس میں پانی، پرسلفیٹ (تماسی عامل) اور Sodium Lauryl Sulphateاِملسی فائر ہے، کو ایک ساتھ لے کر شدت کے ساتھ ہلایا جاتا ہے۔اور اسے آٹو کلیو (Autoclave)میں 313-323 K درجہ پر داخل کیا جاتا ہے۔اسے 72 گھنٹوں تک تعامل مکمل ہونے کے لئے رکھا جاتا ہے۔جس سے حاصل ہونے والے پالیمر کو اسپرے ڈرائنگ(Spray Drying) یا انجذابی عمل کی مدد سے حاصل کرلیا جاتا ہے۔اور ضرورت کے لحاظ سے اسے مختلف اشکال میں پلاسٹیسائزر (Plastisizers)، سولیوبیلائزر(Solubulizers) اور لبریکنٹ(Lubricant) کی موجودگی میں ڈھالا جاتا ہے۔

$$\underset{\text{Vinyl Chloride}}{CH_2 = CHCl} \rightarrow CH_2 - \overset{Cl}{\underset{|}{\overset{o}{CH}}} - CH_2 - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} -$$

Polyvinyl Chloride (PVC)

PVC کے خواص

- PVCبے رنگ، بے بو ، ہلکا ، غیر آتش گیر اور کیمیائی طور پر Inert ہوتا ہے۔
- اس پر روشنی، فضائی آکسیجن، غیرنامیاتی تیزاب اور اساس کا اثر نہیں ہوتا۔

استعمالات

- سخت اور Rigid اور کیمیائی طور پر غیر عامل(Inert) ہونے کی وجہ سے اسے ٹینکوں کو آپس میں جوڑنے کے پائپ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- PVC کا استعمال رین کوٹ کی تیاری بھی کیا جاتا ہے۔
- رنگ و روغن کی تیاری میں PVC استعمال کیا جاتا ہے۔
- فرش پر بچھانے کے لئے چٹائیوں وغیرہ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔
- چپکانے والے مادے کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- جوتے ، چپلوں کے تلوے بنانے میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- پائپ فٹنگ کی تیاری میں بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

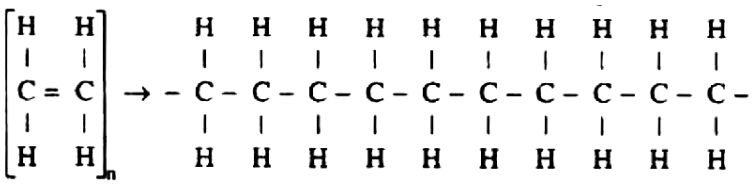
2.5.2 پالی ایتھیلین کی تیاری،خواص اور استعمالات

پالی ایتھلین کا روزمرہ میں استعمال بہت عام ہے۔اسے ایتھیلین سے تیار کیا جاتا ہے۔اسے مختلف دباؤ پر تیار کیا جاتا ہے۔زیادہ دباؤ پر تیار کئے گئے پالی ایتھیلین کی کثافت کم ہوتی ہے۔جسے کم کثافتی پالی ایتھلین بھی کہا جاتا ہے۔پالی ایتھلین جو کم دباؤ والے طریقے سے تیار کیا جاتا ہے اس کی کثافت زیادہ ہوتی ہے۔اس لئے اسے اعلیٰ کثافتی پالی ایتھلین بھی کہا جاتا ہے۔ اس پالیمر میں کاربن ایک دوسرے کے ساتھ اکہری بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔ جن میں کاربن کا مخلوط پن (Hybridization) SP^3 ہوتا ہے۔یہ خطی زنجیری پالیمر ہیں۔اس طرح کے پالیمر میں موجود پالیمر کی زنجیریں بالکل مشابہت رکھتی ہیں جس سے یہ ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتی ہیں۔جو اسے rigid بناتے ہیں۔

اعلیٰ دباؤ کا طریقہ

اس طریقے میں ایتھیلین کو پر آکسائیڈ کی موجودگی میں 1000 تا 1500 فضائی دباؤ پر K 523 پر ترکیب دیا جاتا ہے۔اس سے حاصل ہونے والا مائع کو ایک ریئیکٹر (Reactor)سے گذارا جاتا ہے جہاں پر پالیمر کو غیر پالیمر سے علاحدہ کیا جاتا ہے۔اور غیر پالیمر کو دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے۔پالیمر کو ٹھنڈا کرنے پر پالی ایتھلین حاصل ہوتا ہے۔

کم دباؤ کا طریقہ



ایتھلین کو Cyclohexane محلل میں حل کرکے میٹل سے حاصل ہونے والے تماسی عامل مثلاً Titanium Chlorideاور Triethyl Aluminium کا آمیزہ یا Chromium oxide اور Silica کے آمیزے کے ساتھ کم دباؤ پر ترکیب دیا جاتا ہے۔عام طور پر دباؤ 35 فضائی دباؤ اور 333-473 K پر یہ عمل کیا جاتا ہے۔پالیمر کو علاحدہ کرکے ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور استعمال کے قابل بنایا جاتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 \rightarrow [-CH_2 - CH_2-]_n$$

خواص

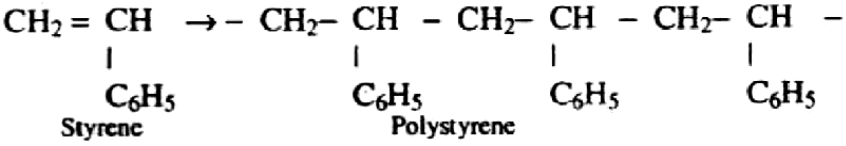
- یہ کیمیائی طور پر Inert ہوتے ہیں۔
- ان کی تناؤ کی طاقت (Tensile Strength) زیادہ ہوتی ہے۔
- یہ گرم کرنے پر نرم ہوجاتے ہیں۔
- ان کی کثافت پانی سے کم ہوتی ہے' لہٰذا یہ پانی پر تیرتے ہیں۔
- یہ غیر برق رواں ہوتے ہیں۔

استعمالات

- گھریلو سامان بنانے میں ان کا استعمال ہوتا ہے، مثلاً کھلونے، برتن، بوتلیں وغیرہ۔
- ان کا استعمال برقی تاروں غیر موصل تہہ چڑھانے کے لئے ہوتا ہے۔
- یہ پائپ وغیرہ بنانے میں بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔

2.5.3 پالی اسٹیرین کی تیاری'خواص اور استعمالات

پالی اسٹیرین' اسٹیرین کو Benzoyl peroxide نامی تماثی عامل کی موجودگی میں کیمیائی عمل سے گزارنے پر حاصل ہوتا ہے۔یہ تعامل آزاد اصلیے کے ذریعے انجام پاتا ہے۔



خواص

- پالی اسٹیرین کم لاگت سے تیار ہوتا ہے۔
- اسکے بنانے کا طریقہ آسان ہے۔
- یہ تیزاب، الکلی اور نمک سے مزاحمت کرتا ہے۔
- شفاف ہوتا ہے اور ہائیڈروکاربن ملانے پر نرم ہوجاتا ہے۔
- یہ آبی رطوبت کو جذب ہونے سے روکتا ہے لیکن Brittleہوتا ہے اور اس کی Brittlenessکو پلاسٹی سائزر (Plasticizers) ملاکر بھی کم نہیں کیا جاسکتا۔

استعمالات

- اس کا استعمال برقی تاروں پر مزاحتی تہہ کے طور پر کیا جاتا ہے۔
- پائپ اور فوم بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- اس کا استعمال کھلونے، کنگے، بٹن، بالٹی (بکٹ)، بیٹری کے کور، ریڈیو، ٹی وی اور ریفریجریٹر کے پرزے بنانے میں بھی کیا جاتا ہے۔

2.5.4 پالی میتھل میتھاایکریلیٹ کی تیاری'خواص اور استعمالات

پالی میتھل میتھا ایکریلیٹ ' میتھل میتھا ایکریلیٹ نامی ایسٹرسے تیار کیا جاتا ہے۔اس پالیمر سازی کو انجام دینے کے لئے درجہ حرارت میں اضافہ کیا جاتا ہے۔اور اعلیٰ بنفشی شعاعوں پرسے گذارا جاتا ہے۔آکسیجن یاآکسیجن دینے والے مرکبات مثلاً Benzoyl peroxide، Hydrogen peroxide، Potassium persulphate وغیرہ سے تماسی عامل کی موجودگی میں تعامل کیا جاتا ہے۔انہیں چار طریقوں سے بنایا جاتا ہے۔

کاسٹنگ کے طریقے سے : اس طریقے کے تحت شیٹ یا بلاک تیار کیے جاتے ہیں۔جس کے لئے مونومر کو تماسی عامل کے ساتھ ایک سانچے میں ڈھالا جاتا ہے اور اسے سخت ہونے تک گرم کیا جاتا ہے۔

مولڈنگ کے طریقے سے : پالی میتھل میتھا ایکریلیٹ تیار کرنے کے لئے مونومر کا آبی محلول لیا جاتا ہے۔اسی طرح کاسٹ بلاک کو Grind کر پاؤڈر تیا رکیا جاتا ہے۔

املشن : اس طریقے میں مونومر کے آبی محلول کو تماسی عامل کے ساتھ املسفائنگ ایجنٹ کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔پھر انہیں انجمادی ایجنٹ (Melting Agents)کے ساتھ منجمد (Condensed)کیا جاتاہے۔

2.5.5 سولوشن پالیمر کی تیاری'خواص اوراستعمالات

سولوشن پالیمر حاصل کرنے کے لئے ایسا محلل چنا جاتا ہے جس میں مونومر اور پالیمر دونوں حل پذیر ہوتے ہیں۔عام طور پر یہ ایرومیٹک محلل، ایتھر یا کیٹون ہوتے ہیں۔

خواص

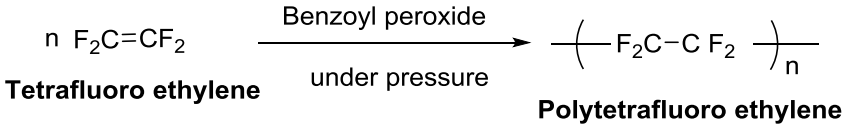
- یہ شفاف ہوتے ہیں۔
- ان پر موسم کا اور کیمیائی مرکبات مثلاً تیزاب وغیرہ کا اثر نہیں ہوتا۔
- ان کی تنشی قوت (Tensile Strength)زیادہ ہوتی ہے۔
- ان پر اعلیٰ بنفشی شعاعوں کا اثر نہیں ہوتا۔

استعمالات

- ان کا استعمال آرائشی آلات بنانے میں ہوتا ہے۔
- گنبد وغیرہ کو چمکیلا بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
- موٹر گاڑیوں میں استعمال ہونے والے کانچ میں ان کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- چمکدار فرش کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔
- کھڑکیوں او رسائن بورڈ میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

2.5.6 ٹیفلان کی تیاری'خواص اوراستعمالات

ٹیفلان یہ پالی ٹیٹرا فلورو ایتھلین (PTFE) ہے۔ٹیفلان کی ایجاد DuPont نے امریکہ میں کی۔اپنے تجربے کے دوران انھوں نے ٹیٹرافلورو ایتھلین نامی گیسی مرکب کو دباؤ کی حالت میں ایک سلینڈر میں بھر کر رکھا۔جب اس نے اسے سلینڈر سے نکالنے کے لئے وال کھولا تو گیس کا اخراج نہیں ہوا۔جب اس نے اسے توڑ کر دیکھا تو اس میں ایک سخت غیر عامل مادہ دکھائی دیا۔جسے بعد میں ٹیفلان کے نام سے جانا جانے لگا۔ٹیفلان کو تیار کرنے کے لئے ٹیٹرا فلورو ایتھلین نامی گیس کو فری ریڈیکل بنانے والے مرکبات مثلاً ہائیڈروجن پرآکسائیڈ (H_2O_2)، یا امونیم پر سلفیٹ (Ammonium persulphate) کے ساتھ زیادہ فضائی دباؤ میں رکھا جائے تو پالی ٹیٹرا فلورو ایتھلین (ٹیفلان) تیار ہوتا ہے۔



ٹیفلان کے خواص

- یہ تھرمو پلاسٹک پالیمر کی مثال ہے جو سفید رنگ کا ٹھوس ہوتا ہے۔
- اس کا درجہ پگھلاؤ یہ 600 K سے زیادہ ہوتا ہے۔
- یہ کافی مضبوط اور سخت ہوتا ہے۔
- اس میں لچک زیادہ ہوتی ہے اور اس پر الکلی اور تیزاب وغیرہ کا اثر نہیں ہوتا ہے۔

استعمالات

- ٹیفلان کا استعمال غیر برق گذار مادے کی شکل میں برقی تاروں پر تہہ چڑھانے لئے کیا جاتا ہے۔
- اس کے سخت ہونے اور رگڑ ہونے سے اس کا استعمال گیئر، بیرنگ، گیس کٹ وغیرہ تیارکرنے میں کیا جاتا ہے۔
- اسے دوسرے مرکبات کے ساتھ ملا کر فائبر گلاس کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- غیر چپچپے (Non stick) برتن کی تیاری میں ٹیفلان استعمال کیا جاتا ہے۔

2.6 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں میں طلباء نے پلاسٹک کے بارے میں معلومات حاصل کی اور اس کی قسموں کے بارے میں جانا۔اس کے علاوہ تھرمو پلاسٹک اور تھرموسٹنگ کے فرق کے بارے میں جانا گیا۔آخر میں تھرموپلاسٹک ریسین اور ان کی اقسام کے بارے میں معلومات حاصل کی گئی۔

2.7 کلیدی الفاظ

1. **PVC:** پالی وینائل کلورائیڈ ایک تھرمو پلاسٹک ریزن ہے۔
2. **سولوشن پالیمر:** ایتھر یا کیٹون محلل میں حل ہونے والے مونومر اور پالیمر کے بننے والا پالیمر ہے۔
3. **ٹیفلان:** یہ اضافی تعامل سے حاصل ہوتا ہے جس کو پالی ٹیٹرا فلورو ایتھیلین (PTFE) کہتے ہیں۔

2.8 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ پلاسٹک یہ اعلیٰ..... کی ایک قسم ہے جنھیں گرم کرکے یا دباؤ کی حالت میں مختلف چیزوں میں تبدیل(Mould) کیا جاسکتا ہے۔

(a) پالیمر (b) دھات (c) تیزاب (d) اساس

2۔ تھرموسیٹنگ پلاسٹک میں کراس لنک ہونے سے ..... سطحی نیٹ ورک تیار ہوتا ہے۔

(a) ایک (b) دو (c) تین (d) چار

3۔ مندرجہ ذیل میں تھرموسیٹنگ پلاسٹک کی مثالیں کون سی ہیں۔

(a) بیکیلائٹ (b) ایپوکسی پلاسٹکس (c) سیلیکون (d) یہ سبھی

4۔ جب ڈائی آئیسو سائنیٹ کو ایتھلین گلائکول کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو .....حاصل ہوتا ہے۔

(a) میلامائن (b) بیکیلائٹ (c) پالی یوریتھین (d) PVC

5۔ لمبی خطی زنجیر والے پالیمر کون سے ہیں۔

(a) تھرمو پلاسٹک (b) تھرموسیٹنگ (c) دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں

6۔ PVC کی مونومر اکائی ..... ہے۔

(a) وینل کلورائیڈ (b) الیل کلورائیڈ (c) ایتھل کلورائیڈ (d) وینل برومائیڈ

7۔ ایتھیلین سے تیار ہونے والا پالیمر کون سا ہے؟

(a) بیکیلائٹ PVC(b) (c) پالی تھین (d) ان میں سے کوئی نہیں

8۔ پالی اسٹیرین یہ اسٹیرین کو .....نامی تماثی عامل کی موجودگی میں کیمیائی عمل سے حاصل ہوتا ہے۔

Benzoyl peroxide (a) Benzyl chloride (b)

Hydrochloric acid (c) $KMnO_4$ (d)

9۔ .....کی ایجاد DuPont نے امریکہ میں کی۔

(a) پالی میتھل میتھاایکریلیٹ (b) ٹیفلان

(c) پالی اسٹیرین (d) پالی تھین

10۔ پالی میتھل میتھاایکریلیٹ کی تیاری کا رکے ، طریقہ ر طریقے کون سے ہیں؟

(a) کاسٹنگ (b) مولڈنگ (c) سولوشن پالیمر (d) یہ سبھی

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ پلاسٹک کی تعریف اور اس کی اقسام لکھیئے۔

2۔ تھرمو پلاسٹک پر مختصر نوٹ لکھیئے۔

3۔ تھرموسیٹنگ پلاسٹک کی تیاری پر روشنی ڈالیئے۔

4۔ میلامائن کے کوئی دو خواص اور دو استعمالات بیان کیجیئے۔

5۔ پالی یوریتھین کی تیاری مع تعامل لکھیئے۔

6۔ پالی تھین کے خواص پر روشنی ڈالیئے۔

7۔ پالی میتھل میتھاایکریلیٹ کے استعمالات لکھیئے۔

8۔ پالی اسٹیرین کی تیاری مع تعامل لکھیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ تھرمو سیٹنگ اور تھرمو پلاسٹک میں کم از کم 5/ نکات پر مشتمل فرق بیان کیجیئے۔

2۔ PVC (پالی وینل کلورائیڈ) پر مفصل نوٹ لکھیئے۔

3۔ Polyethene کی تیاری کا اعلی دباؤ کا طریقہ اور کم دباؤ کاطریقہ پر نوٹ لکھیے۔استعمالات بیان کیجیئے۔

4۔ پالی میتھل میتھاایکریلیٹ کی تیاری کے مختلف طریقوں پر روشنی ڈالیئے۔

5۔ ٹیفلان کی تیاری مع تعامل لکھیے۔خواص لکھیئے۔

اکائی- 3 : ریشے اور ربر

(Unit-3 : Fibres and Rubbers)

اکائی کے اجزا

3.0 تمہید

3.1 مقاصد

3.2 ریشوں کے اقسام

3.2.1 قدرتی ریشے

3.2.2 نامیاتی ریشے

3.2.3 تالیفی ریشے

3.2.4 Acrylic ریشے کے خواص اور استعمالات

3.2.5 پالی امائیڈ ریشے کے خواص اور استعمالات

3.2.6 پالی ایسٹرس ریشے کے خواص اور استعمالات

3.3 ربر

3.4 ربر کے اقسام

3.4.1 قدرتی ربر

3.4.2 مصنوعی ربر

3.5 SBR اور GRA ربر

3.5.1 Buna-S ربر خواص اور استعمالات

3.5.2 Buna-N ربر خواص اور استعمالات

3.5.3 کلوروپرین اور نیوپرین خواص اور استعمالات

3.6 ولکینائزیشن

3.7 اکتسابی نتائج

3.8 کلیدی الفاظ

3.9 نمونہ امتحانی سوالات

3.0 تمہید

عام طور پر ریشے یہ قدرتی طورپر پائے جانے والے مادے مثلاً ، کاٹن، جوٹ، اون وغیرہ سے تیار ہوتے ہیں لیکن آج تالیفی طور پر کارخانوں میں نیم تالیفی(Semi Synthetic) یا تالیفی ریشے تیار کیے جاتے ہیں۔قدرتی اور تالیفی دونوں طرح کے ریشے یا پالیمر (Polymer) ہوتے ہیں۔قدرتی طور پر پائے جانے والے ریشوں میں سیلیولوز (Cellulose) ایک اہم جز ہوتا ہے۔کاٹن میں 95 فیصد، لکڑی میں 40 سے 45 فیصد، سیلیولوز پایا جاتا ہے۔جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے ریشے پالیمر ہوتے ہیں لیکن ہر پالیمر ریشہ نہیں ہوسکتا۔ریشہ کہلانے کے لئے اس میں درج ذیل خواص کا ہونا ضروری ہے۔

- اس پالیمر میں تنشی قوت (Tancile power) بہت زیادہ ہونی چاہئے۔
- ان کے پگھلاؤ اور نرم ہونے کا درجہ حرارت زیادہ ہونا چاہئے تاکہ انہیں صاف کرتے وقت اور استری کرتے وقت ان کی تحلیل نہ ہو۔
- انہیں مختلف رنگ چڑھایا جاسکے۔
- ڈرائے کلین (Dry Clean)کرتے وقت محلل کا ان پر کوئی اثر نہ ہو۔
- انہیں حل کیا جاسکے اور مناسب باریک ریشوں میں تبدیل کیا جاسکے۔

- ان پر روشنی، گرمی اور فضاء میں موجود تکسید ی عامل (Oxidising Agent)کا اثر نہ ہو۔
- یہ تیزاب الکلی اور موسمی حالات سے مزاحمت کرے۔
- ان پر بیکٹیریا کا اثر نہ ہو اور غیر زہریلے (Non Poisonous) ہوں۔
- ان میں پانی جذب کرنے اور خارج کرنے کی صلاحیت موجود ہو۔
- انہیں آسانی سے کریز کیا جاسکے۔

3.1 مقاصد

طلباء کو ریشوں کے اقسام سے واقف کروانا۔ربر اور اس کے اقسام کی معلومات فراہم کرنا۔Buna-S، Buna-N، کلوروپرین اور نیوپرین کی معلومات دینا۔ولکنائزیشن (Vulcanisation) طریقے سے متعلق معلومات فراہم کرنا۔

3.2 ریشوں کے اقسام

ریشوں کو تین جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- قدرتی ریشے (Natural Fibres)
- نیم تالیفی ریشے (Semisynthetic Fibres)
- تالیفی ریشے (Synthetic Fibres)

3.2.1 قدرتی ریشے

ایسے ریشے جو قدرتی طور پر دستیاب ہوتے ہیں اور جنھیں کپڑے کی صنعت میں استعمال کیا جاتاہے، قدرتی ریشے کہلاتے ہیں۔

مثلاً اون، پٹسن، سلک (ریشم) وغیرہ۔

انہیں مزید تین ضمنی جماعتوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

نباتی ریشے : یہ نباتات سے حاصل ہونے والے ریشے ہوتے ہیں۔جو پودوں کی جڑ، تنا وغیرہ سے حاصل ہوتے ہیں۔ انہیں نباتی ریشے کہا جاتا ہے مثلاً پٹسن، کاٹن (کپاس)۔

حیوانی ریشے : اس قسم کے ریشے حیوانات سے حاصل ہوتے ہیں۔جو عام طور پر ان کے بال یا خارج کردہ مادہ سے تیار ہوتے ہیں۔مثلاً اون، سلک (ریشم) (Silk)، وغیرہ۔

نامیاتی ریشے : یہ معدنیات سے حاصل ہوتے ہیں۔مثلاً Asbestos

3.2.2 نامیاتی ریشے (Semi Synthetic Fibre)

نیم تالیفی ریشے یہ قدرتی طور پر پائے جانے والے ریشوں میں کیمیائی طور پر تبدیلی لاکر تیار کئے جاتے ہیں تاکہ ان کی قوت تنشی (Tensile Strength) میں اضافہ کیا جائے، انہیں موسم اور ماحول سے بچایا جاسکے۔مثلاً Terrycot، Terrywool وغیرہ۔

3.2.3 تالیفی ریشے (Synthetic Fibers)

یہ مکمل طور پر کارخانوں میں تیار کیئے جاتے ہیں۔ان کی مزید جماعت بندی پالیمر میں موجود مختلف تفاعلی جوڑ کی بناء پر کی جاتی ہے۔مثلاً پالی ایسٹر (Polyester)، پالی امائیڈ (Polyamide)، پالی کاربونیٹ (Polycarbonate)، پالی این (Polyene) وغیرہ۔

قدرتی ریشے	تالیفی ریشے
قدرتی ریشے یہ جانور یا پودوں سے حاصل ہوتے ہیں۔	یہ مکمل کارخانوں میں تیار کیئے جاتے ہیں۔
قدرتی ریشے جلنے پر بالوں کے جلنے جیسی بو پیدا کرتے ہے۔	یہ گرم کرنے پر پگھلتے ہیں اور بالوں کے جلنے جیسی بو نہیں آتی۔
قدرتی ریشوں کو آسانی سے رنگ دیا جاسکتا ہے۔	تالیفی ریشوں کو رنگ دینے کے لئے مخصوص تکنیک کا استعمال ضروری ہے۔

قدرتی ریشے میں Tenacity زیادہ ہوتی ہے۔	تالیفی ریشوں میں Tenacity قدرتی ریشوں کے مقابلے میں کم ہوتی ہے۔
ان میں پانی جذب کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔	ان میں پانی جذب کرنے کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

3.2.4 Acrylic ریشے کے خواص اور استعمالات : انہیں بازار میں Orlon کے نام سے فروخت کیا جاتا ہے۔ان ریشوں کو بنانے کے لئے Polyacrylonitrile نامی پالیمر استعمال کیا جاتا ہے۔Polyacrylonitrile 'یہ Acrylonitrile مونومر اکائی کے فری ریڈیکل پالیمرسازی سےPeroxide کی موجودگی میں حاصل ہوتے ہیں۔Acrylic ریشے تالیفی ریشوں سے تعلق رکھتے ہیں اور یہ Polyacrylonitrile پالیمر ہوتے ہیں جن کا اوسط سالمی وزن ایک لاکھ ہوتا ہے اور جس میں 1900 مونومر اکائیاں ہوتی ہیں۔ان میں Vinyl acetate یا Methyl acrylate کو Co-polymer کے طور پر ملاکر اعلیٰ قسم کے ریشے تیار کیے جاتے ہیں۔

$$\underset{\text{Acrylonitrile}}{2nCH_2=HCN} \longrightarrow -CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH}-$$

Polyacrylonitrile (odon)

خواص

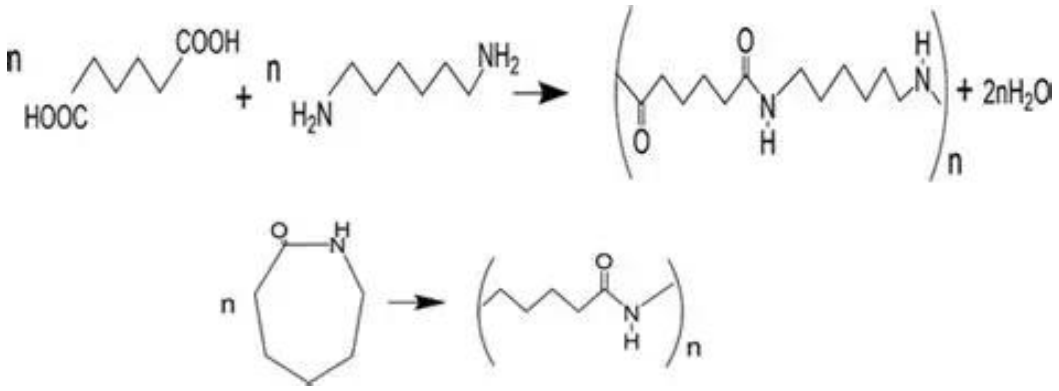
- یہ ہلکے اور نرم ہوتے ہیں۔
- اون کی طرح ملائم ہوتے ہیں اور اون کی طرح نرم اور گرم ہوتے ہیں۔
- ان پر کیڑوں کے لاروے (Moths) حملہ آور نہیں ہوتے ہے۔
- انہیں آسانی سے خشک کیا جاتا ہے۔
- انہیں آسانی سے دھویا جاسکتا ہے۔
- یہ کیمیکل سے مزاحمت رکھتے ہیں۔

استعمالات

- ان کا استعمال سویٹر اور ٹریکس سوٹ تیاری میں کیا جاتا ہے۔
- جوتوں اور گلوس کی تیاری میں بھی ان کا استعمال ہوتا ہے۔
- کارپیٹ ، چٹائی کی تیاری بھی یہ استعمال ہوتے ہیں۔

3.2.5 پالی امائیڈ ریشے کے خواص اور استعمالات : یہ ایسے پالیمر ہوتے ہیں جن میں دو مونومر ایک دوسرے کے ساتھ امائیڈ جوڑ (Amide Linkage) کی مدد سے جڑے ہوتے ہیں۔اس کی عام مثال نائلان ریشے ہیں۔نائلان-6 (Nylon – 6) ، نائلان-66 (Nylon – 66)

نائلان-6 (Nylon – 6) : نائلان-6کو Capron یا Perlon-Lکے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔یہ پالی امائیڈ ریشے ہے جو کیپرولیکٹم (سائیکلک امائیڈ) سے حاصل کئے جاتے ہیں۔اومیگا کیپرولیکٹم میں 6کاربن موجود ہوتے ہیں۔اسے جب K 533 پر inert فضائی ماحول میں یعنی نائٹروجن کی موجودگی میں 4 تا 5 گھنٹے گرم کیا جاتا ہے تو رِنگ(Ring) ٹوٹ کر ایک پالیمر تیار ہوتا ہے۔اس طرح اس سے حاصل ہونے والے پالیمر میں 6-کاربن رکھنے والی اکائیاں موجود ہوتی ہیں۔اسلیئے اسکو Nylon – 6 کہتے ہیں۔



خواص

- یہ سخت ہوتے ہیں۔
- ان کی تنشی صلاحیت (Tensile Property) زیادہ ہوتی ہے اور ان میں لچک اور چمک بھی زیادہ ہوتی ہے۔
- ان پر جھریاں نہیں پڑتیں۔

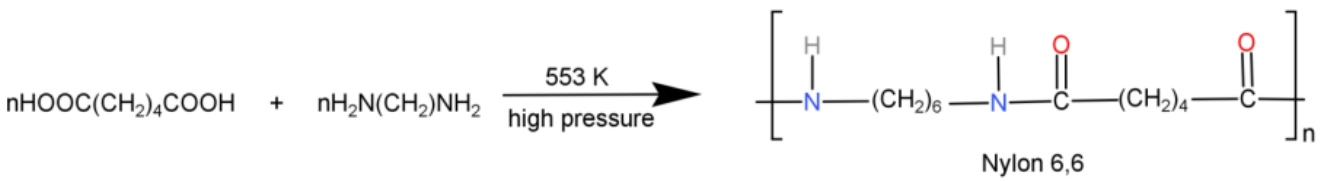
- اور ان پر تیزاب اور الکلی کا اثر نہیں ہوتا۔
- نائلان۔6 بے رنگ ہوتا ہے لیکن اسے مختلف رنگوں میں رنگا جاسکتا ہے۔

استعمالات

- نائیلان کا استعمال رسیاں بنانے میں کیا جاتا ہے۔
- اسے ٹائر کے ریشے بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- ملبوسات (Cloths) کی تیاری کے دوران بھی ان کا استعمال ہوتا ہے۔
- چٹائیاں بنانے میں بھی نائلان 6 ریشے کا استعمال ہوتا ہے۔
- موٹر گاڑیوں میں ایئر بیگ بنانے میں ان کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- انہیں پائپ کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- کنویئر بیڈ بھی ان سے تیار کئے جاتے ہیں۔

نائیلان۔66 : نائیلان 66 یہ تالیفی ریشے (Synthetic Fibers)کی مثال ہے جس میں دو مونومر یعنی Hexamethylene diamine اور Adipic acid کو تعامل دیا جاتا ہے۔دونوں مرکبات میں 6، 6 کاربن موجود ہوتے ہیں لہٰذا اس سے حاصل ہونے والے پالیمر کو نائیلان 66 کہا جاتا ہے۔

تیاری : Adipic acid اور Hexamethylene diamine کے آبی محلول جن میں دونوں کی مقدار کا تناسب 1:1 ہو اسے 373ڈگری کیلون تک گرم کیا جاتا ہے۔جس سے نائلان نمک تیار ہوتا ہے۔نائلان نمک کا سالمی وزن کم ہوتا ہے۔اسے گرم کرکے پانی کو بخارات کی شکل میں علاحدہ کیا جاتا ہے۔جس سے پگھلا ہوا نائلان66 حاصل ہوتا ہے جسے باریک چھنی سے گذارا جاتا ہے۔حاصل ہونے والے ریشوں کو ٹھنڈا کرکے نائیلان 66 ریشے حاصل کیئے جاتے ہیں۔

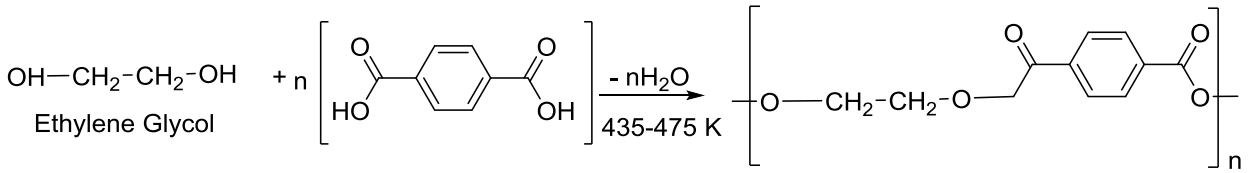


Nylon 6,6

استعمالات

- نائیلان 66 کا استعمال گاڑیوں میں ریڈیئٹر کے پرزے بنانے میں ہوتا ہے۔
- برقی تاروں پر تہہ چڑھانے کے لئے استعمال میں آتا ہے۔
- پائپ کی تیاری اور مختلف مشینوں کے پرزے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- زِپ (چین) ، ٹائی، کنویئر بیلٹ اور پائپ وغیرہ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پالی ایسٹرس ریشے کے خواص اور استعمالات : یہ ریشے نامیاتی تیزاب جس میں دو کاربوآکسل (-COOH)گروپ موجود ہوں ، کی تکسیف گلائکول (Glycol) کے ساتھ کرنے سے حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً Dimethyl terephthalate کو Ethylene glycol کی زائد مقدار کے ساتھ 473 K پر گرم کیا جائے تو Diethylene glycol terephthalate نامی مونومر اکائی حاصل ہوتی ہے۔ جسے 553 درجہ کیلون اور کم دباؤ پر Antimony trioxide تماسی عامل کی موجودگی میں ترکیب دیا جاتا ہے' تو پالی ایتھیلین گلائکول (Polyethylene Glycol) حاصل ہوتا ہے۔ جو بازار میں ٹیریلین یا ڈیکرون کے نام سے فروخت کیا جاتاہے۔



Terephthalic acid **Terylene or Decron**

خواص

- ان کی Tenacity زیادہ ہوتی ہے۔
- ان پر جھریوں کی مزاحمت کرتے ہیں۔
- ان میں لچک زیادہ ہوتی ہے۔
- یہ ہلکائے یا کمزور تیزاب اور اساس سے زیادہ مزاحمت رکھتے ہیں' لیکن قوی تیزاب اور اساس کا ان پر اثر ہوتا ہے۔ انھیں NaOCl نامی تکسیدی عامل کی مدد سے Bleach کیا جاتا ہے۔

- ان پر کیڑے مکوڑے (Insect) اثر نہیں کرتے۔
- ان پر بالائے بنفشی شعاعوں(X-rays)کا اثر ہوتا ہے اور یہ جلد آگ پکڑلیتے ہیں۔
- انہیں آسانی سے رنگ چڑھایا جاسکتا ہے۔

استعمالات

- پالیسٹر ریشوں کااستعمال کپڑوں کی صنعت میں کیاجاتاہے۔ مثلاً ساڑی، ڈریس، پردے۔
- بادبانی جہاز کے پردے بنانے میں پالی ایسٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- پالی ایسٹر کا استعمال مقناطیسی ریکارڈنگ ٹیپ اور فلم کی تیاری میں بھی کیا جاتا ہے۔

3.3 ربر

ربر کو الاسٹومر (Elastomer)بھی کہا جاتا ہے۔اس میں لچک دوسرے پالیمر کی بہ نسبت 300 فیصد زیادہ ہوتی ہے۔یہ کھینچنے پر 5 گنا تک تانے جاسکتے ہیں اور قوت کے ہٹانے پر دوبارہ اپنی اصلی حالت میں واپس آجاتے ہیں۔ یہ Flexible ہوتے ہیں۔ربر میں پانی اور ہوا داخل نہیں ہوسکتے۔ان کے میکینکل خواص میں تبدیلی لاکر انھیں مختلف مقاصد میں استعمال کیا جاتا ہے مثلاً ربر کو سلفر کے ساتھ گرم کرنے سے Vulcanised ربر حاصل ہوتا ہے جنھیں ٹائر کی صنعت میں گاڑی کے پہیے اور ٹیوب بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3.4 ربر کے اقسام

ربر کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(۱) قدرتی ربر (Natural Rubber)　　(۲) مصنوعی ربر (Synthetic / Artificial Rubber)

3.4.1 قدرتی ربر (Natural Rubber)

یہ قدرتی(Natural) طور پر 500 مختلف درختوں سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ سفید رنگ کا مادہ ہوتا ہے۔ یہ شیرا (Latex)یا درخت کا دودھ ہوتا ہے۔Latex میں 25 تا 40 فیصد ہائیڈروکاربن موجود ہوتا ہے۔ یہ ربر بینزین، کلوروفورم، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور لیگروئن (Volatile Petroleum-derived Solvent mixture)میں حل پذیر ہوتا ہے۔

3.4.2 مصنوعی ربر (Synthetic / Artificial Rubber)

یہ انسان کا تیار کردہ ربر ہوتا ہے جسے دو گنا تک تانا (Stretch) جاسکتا ہے۔ قوت کے ہٹانے پر دوبارہ اپنی حالت میں لوٹ جاتا ہے۔مثلاً Buna-s، Buna-n، Butyl ربر وغیرہ۔

3.5 SBR اور GRA ربر

3.5.1 Buna-S ربر (Styrene Butadiene Rubber (SBR))

Buna-S ربر' Buna ربر سے اعلیٰ قسم کا ربر ہوتا ہے۔ جو Butadiene اور Styrene کو 3:1 تناسب میں فری ریڈیکل تماسی عامل کے ساتھ K 278 پر ترکیب دینے سے 12 تا 15 گھنٹوں میں حاصل ہوتا ہے۔ اس ربر میں دو مختلف مونومر اکائیاں بے ترتیبی سے جڑی ہوتی ہیں۔ لہٰذا اس میں Tensile قوت زیادہ نہیں ہوتی۔ پالیمر زنجیر میں غیر ترتیبی کی وجہ سے زنجیر کے درمیان قوت کمزور ہوتی ہے۔ اس کی Tensile قوت کو بڑھانے کے لئے کاربن بلیک (Carbon Black) یا اسی طرح کا کوئی مادہ ملایا جاتا ہے۔SBR میں 20 ٪ Cis اور 60 ٪ Trans کونفیگیوریشن (Configuration)موجود ہوتی ہے۔

$$\underset{\text{Butadiene}}{CH_2=CH-CH=CH_2} + \underset{\text{Styrene}}{C_6H_5-CH=CH_2} \rightarrow -CH_2-\underset{\text{SBR unit}}{CH=CH}-CH_2-CH_2-\underset{C_6H_5}{CH}-$$

SBR کے خواص

- رگڑ سے ان میں آسانی سے نشان نہیں پڑتے۔
- یہ آسانی سے نہیں ٹوٹتے۔
- یہ ربر آسانی سے دوسروں کے ساتھ Mix نہیں ہوتے۔

- اوژون (Ozone) مزاحمت زیادہ ہوتی ہے۔
- ان کی آسانی سے تکسید ہوتی ہے۔
- تیل اور نامیاتی محلل میں یہ پھول جاتے ہیں۔
- قدرتی ربر کی بہ نسبت موسم کا اس پر کم اثر ہوتا ہے۔
- ان کو Vulcanise کیا جاسکتا ہے۔

استعمالات

- SBR کا استعمال لائٹ ڈیوٹی ٹائرس (Light Duty Tyres) بنانے میں ہوتا ہے۔
- ان کو پٹے ، گھریلو سامان، جوتوں کے تلوے، کپڑوں پر غلاف چڑھانے، فرشی، گیس کٹ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- یہ وائر اور تار پر غیر برقی غلاف (Insulation Layers) چڑھانے، چپکانے والے مادے کی تیاری وغیرہ میں بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔

3.5.2 Buna-N ربر

اسے GRA یا نائٹرائل ربر (Nitrile Rubber) بھی کہا جاتا ہے جو Butadiene اور Acrylonitrile کے ملنے سے بنتا ہے۔ان کو Emulsifying متعمل کے طور پر Olive acid یا Palmitic acid یا ان کے گلیسرائیڈ ، الکل بینزین سلفونیٹ (Alkylbenzene Sulphonate)وغیرہ استعمال کئے جاتے ہیں۔پالیمر سازی کو بڑھانے کے لئے فیرس کے نمک اور کیومن ہائیڈروپر آکسائیڈ (Cumene Hydropoxide) پالیمر سازی شروع کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

خواص

- ان پر حرارت، سورج کی روشنی، تیزاب اور نمکیات کا اثر نہیں ہوتا لیکن الکلی سے اس کی مزاحمت کم پائی جاتی ہے۔
- ان کی Tensile قوت کم ہوتی ہے اور اس پالیمر کی زنجیر میں بے ترتیبی SBR کی طرح ہوتی ہے۔

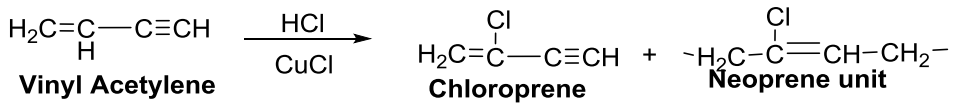
- اس پر سلوٹیں اور رگڑ کے نشان آسانی سے نہیں پڑتے۔
- ان کی لچک قدرتی ربر کے مقابلے میں کم ہوتی ہے۔

استعمالات

- ان کا استعمال ایندھن کی ٹنکی (Tank) بنانے میں ہوتا ہے۔
- گیس کی فٹنگ کے پرزوں بنانے میں بھی یہ استعمال ہوتے ہے۔
- ان کا استعمال کنویئر بیلٹ اور ہوائی جہاز کے کل پرزے بنانے میں بھی کیا جاتا ہے۔
- گیس کٹ، چپکانے والے مادے، تیل مزاحمتی فوم کی تیاری میں بھی ان کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- یہ آٹو موبائل کے کل پرزے بنانے میں بھی استعمال میں آتے ہیں۔

3.5.3 کلوروپرین اور نیوپرین کے خواص اور استعمالات

اسے GR-M ربر بھی کہا جاتا ہے۔ اسے Acetylene اور HCl کی تعامل سے بنایا جاتا ہے۔ Acetylene کو Cuprous chloride کی موجودگی میں ترکیب دینے سے وینل اسیٹلین (Vinyl acetylene) تیار ہوتا ہے۔ اور کچھ مقدار میں Divinyl acetylene بھی تیار ہوتا ہے جسے علاحدہ کردیا جاتا ہے۔ Vinyl acetylene کو سرد کیا جاتا ہے۔ اس سے وہ مائع میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ پھر اسے گیس کی شکل میں Cuprous chloride اور مرکتز HCl میں سے K 303 پر گزارا جاتا ہے' جس سے کلوروپرین حاصل ہو تا ہے۔ کلوروپرین کو Emulsion پالیمرسازی طریقے سے کمرے کی تپش پر نیوپرین میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ عمل فری ریڈیکل میکانیت (Free radical mechanism) کے ذریعے مکمل ہوتا ہے۔



خواص

- نیوپرین قدرتی ربر سے قریبی مشابہت رکھتا ہے۔

- اس کی تکسیدی عامل کے ساتھ مزاحمت (Resistance) زیادہ ہوتی ہے۔لہٰذا اوژون (Ozone) اور آکسیجن کا اس پر عمل کم ہوتا ہے۔
- اس پر غیر نامیاتی تیل اور نباتی تیل کا اثر نہیں ہوتا۔یہ قطبی محلل (Polar Solvents)میں حل پذیر ہے۔
- اس میں الکلی سے مزاحمت Buna-S اور Buna-N ربر کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔
- اس کی Tensile قوت قدرتی ربر کے مقابلے کم ہوتی ہے۔
- اس پر موسم کا اثر کم ہوتا ہے۔
- اسے Vulcanize کیا جاتا ہے۔

استعمالات

- نیوپرین کا استعمال لیپ ٹاپ کے پرزے بنانے میں اس کا استعمال ہوتا ہے۔
- اس کا استعمال ہڈیوں کے جوڑ والے آلات بنانے میں ہوتا ہے۔
- یہ برقی تاروں پر مزاحمتی غلاف چڑھانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- موٹروں میں پنکھے اور پٹے بنانے میں استعمال اس کا ہوتا ہے۔

3.6 ولکینائزیشن

ربر کی خصوصیات میں سے ایک اس میں پائی جانے والی لچک ہوتی ہے۔قدرتی طور سے حاصل ہونے والا خام ربر استعمال کے کم قابل ہوتاہے کیونکہ اس میں پائی جانے والی لچک ایک مخصوص درجہ حرارت کے دائرے میں ہوتی ہے۔اسے کھینچنے پر پھیل تو جاتا ہے لیکن دوبارہ اصلی حالت میں نہیں آتا۔گرم کرنے پر نرم اور سرد کرنے پر سخت ہوجاتا ہے۔اس پر آسانی سے رگڑ کے نشان پڑ جاتے ہیں۔ان کمیوں کو دور کرنے کے لئے ربر کو Vulcanize کیا جاتا ہے۔اس عمل کے دوران ربر کو S_2Cl_2کے ساتھ کاربن ڈائی سلفائیڈ (CS_2)کی موجودگی میں یا پھرسلفر کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔ Vulcanization سے حاصل ہونے والے ربر کی خصوصیت یہ ہیکہ یہ Vuclanizationکے دوران استعمال کی گئی سلفر کی

مقدار،، درجہ حرارت اور Vulcanization کے لئے درکار وقت پر منحصر ہوتی ہے۔Vulcanize ربر کو اور بہتر بنانے کے لئے کاربن بلیک (Carbon Black) وغیرہ بھی اس میں ملایا جاتا ہے۔Vulcanization کے لئے استعمال ہونے والی چار اہم تکنیک درج ذیل ہیں۔

ماؤلڈ کیور تکنیک (Mouled Cure Technique)

اس طریقے میں تمام درکار اجزاء کو ملا کرکے انہیں ڈھانچہ میں داخل کیا جاتاہے۔اسے بند کرکے گرم کیا جاتا ہے۔

اسٹیم کیور تکنیک (Steam Cure Technique)

اس عمل کے دوران Vulcanizationکے لئے درج اجزاء کو ملاکر ان میں سے زیادہ فضائی دباؤ پر بھاپ کو گذارتے ہیں۔

ہائیڈرولک کیور تکنیک (Hydrolic Cure Technique)

اس تکنیک میں اجزاء کو ملاکر ایک مخصوص درجہ حرارت اور دباؤ پر پانی کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔

الیکٹریکل کیور تکنیک (Electrical Cure Technique)

یہ جدید تکنیک ہے جس میں زیادہتعداد (Frequency)والا برقی میدان استعمال کیا جاتا ہے۔

Valcunized ربر کے خواص

- اس کے تناؤ کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ان کی اپنی پرانی حالت میں دوبارہ آنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔
- ان کی برقی مزاحمت (Resistance) زیادہ ہوتی ہے۔
- پٹرول ، بینزین وغیرہ نامیاتی محلل سے مزاحمت زیادہ ہوتی ہے اور یہ ربران میں پھولتا نہیں ہے۔
- اسے آسانی سے مختلف اشکال میں ڈھالا جاسکتا ہے۔
- ان میں لچک' قدرتی ربر سے کم ہوتی ہے۔

3.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء نے ریشوں کے اقسام کے بارے میں واقفیت حاصل کی۔اس کے علاوہ ربر اور اس کے اقسام کے بارے میں جانا۔Buna-S – Buna-N کلوروپرین اور نیوپرین کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی۔آخر میں ولکنائزیشن کے طریقے کے بارے میں معلومات حاصل کی۔

3.8 کلیدی الفاظ

1۔ **قدرتی ریشے :** قدرتی طور سے حاصل ہونے والے ریشے اون، سِلک۔

2۔ **نباتی ریشے :** نباتات کے حاصل ہونے والے ریشے کاٹن (کپاس)۔

3۔ **نامیاتی ریشے :** معدنیات سے حاصل ہونے والے ریشے :جیسےAsbestos

3.9 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے ریشوں میں ..... ایک اہم جز ہوتا ہے۔

(a) سیلیولوز (b) گلوکوز (c) فرکٹوز (d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ اون، پٹسن، سلک یہ .....ریشوں کی مثالیں ہیں۔

(a) نیم تالیفی (b) تالیفی (c) قدرتی Acrylic(d)

3۔ .....ریشے بازار میں Orlon کے نام سے فروخت کیے جاتے ہیں۔

(a) اکرائیلیک (b) نامیاتی (c) غیر نامیاتی (d) قدرتی

4۔ پالی امائیڈ ریشوں کی مثالیں کون سی ہیں؟

(a) نائلان-6 (b) نائلان- 66 (c) دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں

5۔ نائلان 6 کی تیاری میں استعمال ہونے والے اومیگا کیپرولیکٹم میں .....کاربن موجود ہوتے ہیں۔

(a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

6۔ ربر کو ..... بھی کہا جاتا ہے۔

(a) الاسٹومر (b) پلاسٹومر (c) پالیمر (d) مونومر

7۔ Latex میں..... ہائیڈروکاربن موجود ہوتا ہے۔

(a)10 تا 20 فیصد (b)25 تا 40 فیصد (c)5 تا10 فیصد (d)50 تا 60 فیصد

8۔ Buna-S اور Buna-N یہ .....ربر کی مثالیں ہیں۔

(a) قدرتی (b) مصنوعی (c) دونوں (d) ان میں کوئی نہیں

9۔ کلوروپرین اور نیوپرین کو ..... بھی کہا جاتا ہے۔

(a) GR-M ربر (b) Cl-N ربر (c) CNP ربر (d) GM-R ربر

10۔ Buna-N ربر جسے GRA یا نائٹرائل ربر بھی کہا جاتا ہے یہ .....کے ملنے سے بنتا ہے۔

(a) Butadiene اور Acrylonitrile (b) Pentadiene اور Acrylonitrile

(c) Hexadiene اور Acrylonitrile (d) Hexatriene اور Acrylonitrile

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ ریشوں کے اقسام بیان کیجیئے۔

2۔ نباتی، حیوانی اورنامیاتی ریشوں کے دو-دو مثالیں بیان کیجیئے۔

3۔ Acrylic ریشے کی تیاری مع تعامل کے لکھیئے۔

4۔ پالی امائیڈ ریشوں کے اقسام بیان کیجیے۔ان کی مثالیں بھی دیجئے۔

5۔ نائلان-6 کے استعمالات کو بیان کیجیئے۔

6۔ ربر کسے کہتے ہیں ؟ان کے اقسام کو مع مثال کے لکھیئے۔

7۔ کلوروپرین اور نیوپرین کی تیاری بیان کیجیئے۔

8۔ قدرتی اور تالیفی ریشوں میں فرق واضح کیجیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ ریشہ کہلانے کے لئے کن خواص کا ہونا ضروری ہے؟ تفصیلی جواب لکھیئے۔

2۔ Vulcanization کیا ہے؟ اس کی چار اہم تکنیک پر روشنی ڈالیئے۔

3۔ نائلان66 کی تیاری، خواص اور استعمالات پر نوٹ لکھیئے۔

4۔ پالی ایسٹرس ریشے پر مفصل نوٹ لکھیئے۔

5۔ Buna-S اور Buna-N ربر پر نوٹ لکھیئے۔

اکائی- 4 : بائیوڈیگرڈیبل پالیمرس

(Unit-4: Biodegradable Polymers)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید

4.1 مقاصد

4.2 بائیو ڈیگریڈیبل پالیمرس کے اقسام

4.2.1 قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس (ایگرو پالیمر)

4.2.2 پالی سیکرائیڈس

4.2.3 قدرتی طور پر پائے جانے والے پالی پیپٹائیڈ

4.2.4 بیکٹیریل پالی ایسٹرس

4.3 بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کے خواص

4.4 تالیفی یا مصنوعی حیاتیاتی غیر تنزلی پالیمرس

4.5 ایصالی پالیمر

4.6 نمبر اوسط سالمی وزن (Mn)، کمیتی اوسط سالمی وزن (Mw)

4.7 ڈگری آف پالیمرائزیشن

4.8 اکتسابی نتائج

4.9 کلیدی الفاظ

4.10 نمونہ امتحانی سوالات

4.0 تمہید

حیاتیاتی تحلیلی (Bio-degradable)پالیمر یا حیاتیاتی تنزل پذیر پالیمر یہ سائنس کی نئ ابھرتی ہوئی شاخ ہے۔جس میں بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کی تیاری اور ان کی تحلیل کرنے والے خوردبینی جاندار اور خامروں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔دورے حاضرمیں ترقی پذیر ممالک میں ماحولیاتی آلودگی ایک بڑا مسئلہ ہے اور خاص طور سے ان ممالک میں تالیفی پالیمر میں ایک خطرناک حد تک اضافہ ہوا ہے۔جو کہ آسانی سے تحلیل یا تنزل پذیر(Degradable) نہیں ہوتے ہیں۔اور یہ پالیمرک ٹھوس فضلاتی مادوں کے طور پر جمع ہوتے جاتے ہیں، جن کی وجہ سے ماحولیاتی مسائل پیدا ہوتے ہیں اور کافی عرصہ تک بنا تحلیل ہوئے اپنی اصلی حالت میں بنے رہتے ہیں۔پالیمر کے ٹھوس فضلات کی وجہ سے پیدا ہونے والے مسئلوں کی جانب عوامی بیداری اور تشویش کو نظر میں رکھتے ہوئے سائنسداں اس کوشش میں لگے ہیں کہ ایسے پالیمر تیار کئے جائیں جو حیاتی طور پر تنزل پذیر(Degradable) ہوں۔

حیاتی تحلیل ایک قدرتی عمل ہے جس میں نامیاتی مرکبات کی تحلیل ہوکر غیر نقصاندہ سادہ مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کی حیاتی تحلیل سے سادہ مرکبات حاصل ہوتے ہیں اسی طرح وہ دوسرے دیگر اجزاء میں مثلاً کاربن، نائٹروجن اور سلفر کے سادہ مرکبات میں تبدیل ہوتے ہیں۔عام طور پر یہ حیاتی تحلیل حیاتی کرہ میں موجود خوردبینی جانداروں کی مدد سے انجام پاتی ہے۔

4.1 مقاصد

طلباء کو بائیوڈیگریڈیبل پالیمر کے تعارف و اقسام کی معلومات دینا۔قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس (ایگرو پالیمر)سے واقف کروانا۔بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کے خواص بتانا۔تالیفی یا مصنوعی حیاتیاتی غیر تنزلی پالیمرس سے متعلق معلومات فراہم کرنا۔ایصالی پالیمر کا تعارف دینا۔نمبر اوسط سالمی وزن (Mn) ، کمیتی اوسط سالمی وزن (Mw)اور ڈگری آف پالیمرائزیشن مع فارمولے واضح کرنا۔

4.2 بائیو ڈیگریڈیبل پالیمرس کے اقسام

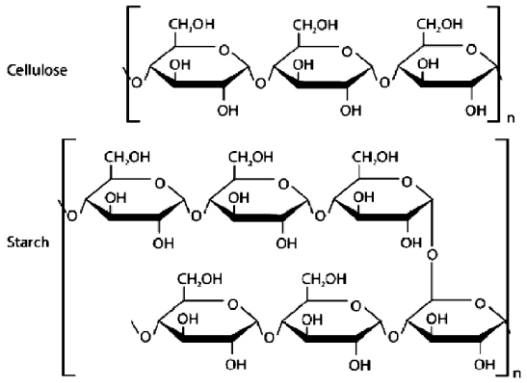
عام طور پر بائیو ڈیگریڈیبل کو درج ذیل جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

4.2.1 قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس (ایگرو پالیمر)

قدرتی طورپر پائے جانے والے بائیو ڈیگریڈیبل پالیمرس نباتات میں ان کے حیاتی دور کے مختلف مراحل میں نمو پاتے ہیں۔عام طور پر یہ خامرہ کی موجودگی میں زنجیری نشونما کے پالیمرسازی سے حاصل ہوتے ہیں۔نباتات میں یہ حیاتی خلیہ میں ایک پیچیدہ عمل کی مدد سے تیار ہوتے ہیں۔مثلاً پالی سیکرائیڈ ، پروٹین، بیکٹیریل پالیسٹر وغیرہ۔

4.2.2 پالی سیکرائیڈس

پالی سیکرائیڈ مثلاً سیلیولوز اور اسٹارچ یہ قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر ہیں جن کی آسانی سے تحلیل ہوکر کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی وغیرہ تشکیل پاتے ہیں۔اسی طرح کچھ پیچیدہ کاربوہائیڈریٹ، بیکٹیریا اور پھپھوند کی مدد سے حاصل ہوتے ہیں مثلاً Xanthan، Curdlan، Pullulan وغیرہ۔اس طرح کے پالیمر میں ایک سے زیادہ قسم کے کاربوہائیڈریٹ اکائیاں موجود ہوتی ہیں۔ اسٹارچ یہ پالیمر ہے جو شاخدار اور خطی پالیمربالترتیب امائیلو پیکٹین(Amylopectin) اور امائیلوز (Amylose)سے بنا ہوتا ہے۔جو ایک ہی قسم کے کاربوہائیڈریٹ گلوکوز سے حاصل ہوتے ہیں۔



4.2.3 قدرتی طور پر پائے جانے والے پالی پیپٹائیڈ

عام طور پر یہ غیر حل پذیر ہوتے ہیں اور انہیں تحلیل کئے بناء پگھلایا نہیں جاسکتا۔انہیں قدرتی طور پر پائی جانے والی حالت میں ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ریشے دار پروٹین مثلاً اون، سلک وغیرہ جنہیں کپڑوں کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ان میں مونومر ایک مخصوص ترتیب میں موجود ہوتے ہیں۔

4.2.4 بیکٹیریل پالی ایسٹرس

یہ قدرتی طور پرپائے جانے والے پالی ایسٹرس ہوتے ہیں جو عام طور پر مخصوص بیکٹیریا کی مدد سے حاصل ہوتے ہیں۔جنہیں آسانی سے تحلیل یا پگھلاکر دوبارہ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔عام طور پر یہ تھرموپلاسٹک بائیوپالیمرس ہوتے ہیں۔ ان بائیو پالیمر کی خصوصیات کا انحصار پالیمر کی جسامت ، الکل گروپ کی نوعیت اور پالیمر میں موجود دیگر اجزاء کی موجودگی پر ہوتا ہے۔مثلاً پالی بیٹا ہائیڈروکسی بیوٹیریٹ (Polybeta hydroxy butyrate)ایک قلمی ٹھوس ہوتا ہے جس کا نقطۂ پگھلاؤ $180\ ^{o}C$ ہوتا ہے۔

4.3 بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کے خواص

یہ بائیو ڈیگریڈیبل(Biodegredable) پالیمر قیام پذیر اور پائیدار ہوتے ہیں۔جس کی وجہ سے انہیں مختلف چیزوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔انہیں استعمال کے بعد میں کوڑے کے طور پر پھینکا جاتا ہے تو ان کی تحلیل آسانی سے ہوجاتی ہے۔ ان پالیمرس میں کاربن ایک اہم جزہوتا ہے جسے آسانی سے زنجیر سے علاحدہ نہیں جاسکتا لہٰذا تحلیلی عمل اس زنجیر کے اختتامی حصہ سے شروع ہوتا ہے۔عام طور پر تحلیلی عمل پالیمر کے ایک سرے سے کیمیائی عمل نوری شعاعوں یا خوردبینی جانداروں کی وجہ سے انجام پاتا ہے۔حیاتیاتی تحلیل پالیمر کی پانی کی جانب رغبت یا گریز کرنے کی صلاحیت پر منحصر ہوتی ہے۔آب گریز پالیمر (Hydrophobic Polymers)خامروں کی مدد سے آسانی سے تحلیل نہیں ہوتے۔ادویات کے طور پر استعمال ہونے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمر کا غیر زہریلا ہونا ضروری ہے۔مثلاً آپریشن کے دوران استعمال کئے جانے والے دھاگے، کیپسول کے خول وغیرہ ہیں جو کہ تحلیل کے وقت تک قیام پذیر رہیں اور ان کی تحلیل کی شرح اختیار میں رہے۔اسی طرح وہ جسمانی دفاعی صلاحیت کو نقصان نہ پہنچائے۔اور جسم میں تحلیل ہونے کے بعد حاصل ہونے والے مرکبات بھی غیر زہریلے ہوں۔ ادویات کے طور پر علاج میں استعمال ہونے والے پالیمر کی تحلیل کی شرح جسم کے مناسب حصہ میں ضرورت کے حساب سے ہونی چاہئے۔جسے pH، خامروں کے ارتکاز، پانی کی مقدار کی مدد سے آسانی سے تحلیل کیا جاسکے۔

4.4 تالیفی یا مصنوعی حیاتیاتی غیر تنزلی پالیمرس

اس طرح کے پالیمر جزوی یا مکمل طور پر کیمیائی عمل سے حاصل کیے جاتے ہیں۔یہ قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمرس سے مشابہت رکھتے ہیں یعنی ان میں موجود تفاعلی گروپ (Functional group) عام طور پر قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر جیسا ہوتا ہے۔ان پالیمر کو تکثیفی عمل (Condensation)، دھاتی تماثی عامل (Metal Catalyst) کی موجودگی یا رنگ کے کھلنے سے حاصل ہونے والے پالیمر طریقے سے تیار کیا جاتا ہے۔

4.5 ایصالی پالیمر

یہ عام طور پر نامیاتی پالیمر ہوتے ہیں جو برقی رو کے موصل ہوتے ہیں۔یہ مرکبات دھاتو ں کی طرح برق کے اچھے موصل بھی ہوسکتے ہیں یا پھر نیم موصل بھی۔ایصالی پالیمر کو دوسرے موصل مادوں کے بمقابلہ آسانی سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ یہ عام طورپر تھرموپاسٹک نہیں ہوتے ہیں۔ان کی برقی خصوصیات کو تالیفی طریقے اور انتشاری تکنیک کی مدد سے مزید بہتر بنایا جاسکتا ہے۔اعلیٰ برق رواں نامیاتی مرکبات عام طور پر برقی باردار پیچیدہ مرکبات ہوتے ہیں۔غیر متجانس عطری (ہیٹرو سائیکلک ایرومیٹک) مرکبات سے حاصل ہونے پالیمر میں بہت زیادہ ایصالیت والے کامپلیکسس بنانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ان سے حاصل ہونے والے کچھ مرکبات سوپر کنڈکٹر (Superconductors) بھی ہوتے ہیں۔آرگینک لائٹ امیٹنگ ڈائیوڈ (OLED)یہ ایصالی پالیمر کی ایک قسم ہے جس کا استعمال آج کل ٹی وی وغیرہ میں ہورہا ہے۔

کچھ آرگینک ایصالی پالیمر

مین چین میں موجود (Main Chain Contains)	غیر ہیٹرو عنصر والے (Non-heteroatom Containing)	ہیٹرو عنصر والے (Heteroatom Containing)	
	-	نائٹروجن والے(نائٹروجن رِنگ میں)	سلفر والے (سلفر رِنگ میں)

ایروماٹک رِنگ	پالی فلورینس (Poly-fluorenes) پالی فینیلینس (Polyphenyls) پالی پائیرینس	پالی پائرولس (Poly pyrols) پالی کاربازولس (Poly Carbazoles) پالی انڈازولس (Polyindazoles)	پالی تھائیوفینس (Polythiophenes) پالی 3,4 ایتھلین ڈایورتھایوفین (Poly-3,4-ethylene diurethothiophene)
		(نائٹروجن رِنگ سے باہر)	(سلفر رِنگ سے باہر)
		پالی انالین (Polyanilines)	پالی پی۔فینل سلفائیڈ (Poly-p-phenylsulfide)

4.6 نمبر اوسط سالمی وزن Number Average Molecular Weight (Mn) ، کمیتی اوسط سالمی وزن Mass Average Molecular Weight (Mw)

پالیمر کے خواص ان کی سالماتی کمیت ، جسامت اور ساخت پر منحصر ہوتے ہیں۔پالیمر کے سالمی وزن کی معلومات بہت اہمیت کی حامل ہے کیونکہ ان کثیر سالمی مرکب میں ان کے طبعی خواص پالیمر کے سالمی وزن پر منحصر اثر انداز ہوتے ہیں۔مثلاً پالیمر زنجیر کی قوت، نقطۂ پگھلاؤ وغیرہ۔پالیمر کی تالیف کے دوران پالیمر زنجیر کی نموسالماتی کمیت کو بطور اوسط ظاہر کیا جاتا ہے۔قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر مثلاً پروٹین میں موجود پالیمر کی زنجیر کی لمبائی یکساں اور مقرر ہوتی ہے۔ پالیمر کی کمیت کو دو طرح سے بتایا جاتا ہے۔پالیمر کی سالماتی کمیت کا تعین کیمیائی اور طبعی طریقوں سے کیا جاتا ہے۔(ا)نمبر اوسط سالمی وزن (Mn) کمیتی اوسط سالمی وزن (Mw)

نمبر اوسط سالمی وزن Number Average Molecular Weight (Mn)

نمبر اوسط سالمی کمیت کی مدد سے پالیمر سالمے میں موجود ذرات کی معلومات حاصل ہوتی ہے۔نمبر اوسط سالمی وزن کو Mn سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اسے ذیل میں دیئے گئے ضابطہ کی مدد سے- Calculate کیا جاتا ہے۔

$$M_n = \frac{\sum_i N_i M_i}{\sum_i N_i}$$

جس میں Ni سالموں کی تعداد اور Mi سالمی وزن ہے۔

کمیتی اوسط سالمی وزن Mass Average Molecular Wieght (Mw)

$$M_w = \frac{\sum_i N_i M_i^2}{\sum_i N_i M_i}$$

وزن اوسط سالمی کمیت کی پیمائش سے پالیمر سالمہ کی کمیت کا اندازہ ہوتا ہے۔اسے درج ذیل فارمولے کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے۔

جس میں Ni سالموں کی تعداد اور Mi سالمی وزن ہے۔

4.7 ڈگری آف پالیمرائزیشن

یہ پالیمر سالمہ کے نمبر اوسط سالمی وزن اورمونومر اکائی کے سالمی وزن کا تناسب ہوتی ہے۔اسے DP سے ظاہر کیا جاتا ہے اور درج ذیل ریاضیاتی مساوات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

$$\text{Degree of polymerization} = \frac{M_w}{M_o}$$

Where: M_w = Average molecular weight of the of polymer

M_o= Molecular weight of monomer

کمیتی اوسط سالمی وزن اور نمبر اوسط سالمی وزن کا تناسب پالی ڈسپرسٹی انڈیکس (PDI) کہلاتا ہے۔جسے درج ذیل مساوات سے معلوم کیا جاسکتاہے۔

$$\text{Polydispersity index} = \frac{M_2}{N_n}$$

4.8 اکتسابی نتائج

اس اکائی میں طلباء بائیوڈ یگریڈیبل پالیمر اور ان کی اقسام کے بارے میں معلومات حاصل کی۔مزید قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈ یگریڈیبل پالیمرس (ایگرو پالیمرس) کے بارے میں بھی جانکاری حاصل کی۔مزید نمبر اوسط سالمی وزن (Mn)، کمیتی اوسط سالمی وزن (Mw) اور ڈگری آف پالیمرائزیشن مع فارمولے کے بارے میں کافی معلومات حاصل کی۔

4.9 کلیدی الفاظ

1. **بیکٹریل پالی ایسٹرس :** یہ قدرتی طور پر جانے والے پالی ایسٹرس ہوتے ہیں جو عام طور پر مخصوص بیکٹریا سے حاصل ہوتے ہیں۔
2. **ایگروپالیمر:** قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس۔
3. **پالی سیکرائیڈس :** پالی سیکرائیڈ قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر ہے جن کی آسانی سے تحلیل ہوکر کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی وغیرہ تشکیل پاتے ہیں۔

4.10 نمونہ امتحانی سوالات

معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ عام طور پر یہ حیاتی تحلیل حیاتی کرہ میں موجود .....کی مدد سے انجام پاتی ہے۔

(a) خوردبینی جانداروں (b) آبی جانداروں (c) نباتات (d) ان میں سے کوئی نہیں

2۔ .....قدرتی طورپر پائے جانے والے بائیو ڈیگریڈیبل پالیمرس کی مثالیں ہیں۔

(a) پالی سیکرائیڈ (b) پروٹین (c) بیکٹیریل پالیسٹر (d) یہ سب

3۔ سیلیولوز اور اسٹارچ آسانی سے تحلیل ہوکر .....، پانی وغیرہ تشکیل پاتے ہیں۔

(a) آکسیجن (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) نائٹروجن (d) کاربن مونو آکسائڈ

4۔ اسٹارچ یہ پالیمر ہے جو شاخدار اور خطی پالیمربالترتیب .....سے بنا ہوتا ہے۔

(a) میلامائن (b) الڈوز اور کیٹوز (c) امائیلوپیکٹین اور امائیلوز (d) مالٹوز

5۔ ریشے دار پروٹین مثلاً اون، سلک .....کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(a) کپڑوں (b) عطریات (c) رنگوں (d) ان میں سے کوئی نہیں

6۔ پالی بیٹا ہائیڈروکسی بیوٹیریٹ (PHB) کا نقطۂ پگھلاؤ .....ڈگری سیلسیس(^{0}C) ہوتا ہے۔

(a) 70 (b) 120 (c) 180 (d) 230

7۔ ایصالی پالیمر برقی رو کے .....ہوتے ہیں۔

(a) غیر موصل (b) موصل (c) نیم موصل (d) یہ سب

8۔ ٹی وی میں استعمال ہونے والا آرگینک لائٹ امیٹنگ ڈائیوڈ (OLED)یہ .....پالیمر کی ایک قسم ہے۔

(a) ایصالی پالیمر (b) غیر موصل (c) نیم ایصالی (d) قدرتی

9۔ نمبر اوسط سالمی وزن کو .....جبکہ کمیتی اوسط سالمی وزن کو ..... سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

(a) Mw اور Mn (b) Mn اور Mw (c) Mn (d) Mw

10۔ کمیتی اوسط سالمی وزن اور نمبر اوسط سالمی وزن کا تناسب .....کہلاتا ہے۔

(a) پالی ڈسپرسٹی انڈیکس (b) پالی ریگیولیرٹی انڈیکس (c) پالی اسپیشلیٹی انڈیکس (d) وزنی تناسب

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے بائیوڈیگریڈیبل پالیمرس (ایگرو پالیمر) پر نوٹ لکھیئے۔

2۔ PDI کیا ہے؟ فارمولہ لکھیئے۔

3۔ پالی سیکرائیڈ کس قسم کے پالیمر ہے، نوٹ لکھیئے۔

4۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے پالی پیپٹائیڈ پر مختصر نوٹ لکھیئے۔

5۔ تالیفی یا مصنوعی حیاتیاتی غیر تنزلی پالیمرس پر نوٹ لکھیئے۔

6۔ ڈگری آف پالیمرائزیشن کیا ہے۔فارمولہ لکھیئے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ بائیو ڈیگریڈیبل پالیمرس پر نوٹ لکھیئے۔

2۔ ایصالی پالیمر پر مفصل نوٹ لکھیئے۔

3۔ بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کے خواص پر روشنی ڈالیئے۔

4۔ نمبر اوسط سالمی وزن (Mn) اور کمیتی اوسط سالمی وزن (Mw)پر نوٹ لکھیئے۔

مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ اکتسابی مواد

1. Advanced Organic Chemistry by Bahl and Bahl.

2. Advanced Chemistry by Dr. Mazhar Farooqui.

3. Organic Chemistry by Jonathan Clada.

4. Organic Chemistry by RT Morrison and R.N. Boyd

5. Organic Chemistry Volume I &II by I. L. Finar

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. III Semester Examination,

Paper Title: Polymer Chemistry

پرچہ: پالیمر کیمیا

Paper Code – BNCH301DET

Time: 2 Hrs **Maximum Marks: 25**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے

1. **حصہ اول** میں پانچ (5) لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پر / کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے (1) نمبر مختص ہے۔ (5 x 1 = 5 Marks)
2. **حصہ دوم** میں چھ (6) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (4) سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (100) لفظوں پر مشتمل ہو۔ ہر سوال کے لیے (3) نمبرات مختص ہیں۔ (4 x 3 =12 Marks)
3. **حصہ سوم** میں (2) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (1) سوال کے جواب دینا ہے۔ ہر سوال کا جواب تقریباً ڈھائی سو (250) لفظوں پر مشتمل ہو۔ ہر سوال کے لیے 8 نمبرات مختص ہیں۔ (1 x 8 = 8 Marks)

حصہ اول

سوال 1

I. ایسے پالیمر جو قدرتی طور پر پائے جانے والے پالیمر میں کیمیائی عمل کے ذریعے تبدیلی لاکر حاصل کئے جاتے ہیں انہیں کیا کہتے ہیں؟

II. Ziegler–Natta تماسی عامل میں کونسی دھات (metal) موجود ہوتی ہے ؟

III. PVC کی مونومر اکائی کونسی ہے؟

IV. نائیلان- 6 کی تیاری میں استعمال ہونے والے اومیگا کیپرولیکٹم میں کتنے کاربن موجود ہوتے ہیں۔

V. ریشے دار پروٹین مثلاً اون، سلک کو کونسی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔

حصہ دوم

2. ساخت کی بناء پر پالیمر کی درجہ بندی پر نوٹ لکھیئے۔
3. تھرمو پلاسٹک پر مختصر نوٹ لکھیئے ۔
4. پالی یوریتھین کی تیاری مع تعامل لکھیئے ۔
5. Acrylic ریشے کی تیاری مع تعامل کے لکھیئے ۔
6. پالی سیکرائیڈ کس قسم کے پالیمر ہے، نوٹ لکھیئے ۔

حصہ سوم

7. پالیمر کی بین سالماتی قوتوں کی بناء پر کیسے درجہ بندی ہوتی ہے؟ تفیصلی نوٹ لکھیئے ۔
8. ٹیفلان کی تیاری کو مع تعامل لکھیئےاور انکے خواص لکھیئے ۔
9. بائیو ڈیگریڈیبل پالیمر کے خواص پر روشنی **ڈالیئے**۔



پالیمر کیمیا

(Polymer Chemistry)

لیاب مینول

(Lab Manual)

اکائی -1: فینول فارملڈیہائیڈ ریزن (بیکلائٹ) کی تیاری

(Unit-1: Preparation of Phenol Formaldehyde Resin (Bakelite))

اکائی کے اجزا

مقصد

تمہید

کیمیائی آلات

کیمیائی اشیاء

اصول

کیمیائی تعاملات

طریقہ کار

رپورٹ

احتیاطی تدابیر

مقصد

فینول اور فارملڈیہائیڈ کا استعمال کر کے فینول فارملڈیہائیڈ ریزن(Phenol Formaldeyhde Resin) (بیکلائٹ) کو تیار کرنا۔

تمہید

تجربہ گاہ میں فینول فارملڈیہائیڈ ریزن(Phenol Formaldeyhde Resin)(PFR)فینول اور فارملڈیہائیڈ کے درمیان تماسی عامل کی موجودگی میں تکثیف (Condensation)سے حاصل ہونے والے پالیمر ہیں۔ ان کو سب سے پہلے Baekelandنامی امریکی سائنسداں نے تیار کیااور ان کوBakeliteکانام دیا۔ یہ ایک Thermosetting Polymer کی مثال ہے۔

نوٹ:۔Thermosetting Polymers:ایسے پالیمرس جو کہ گرم کرنے(Heating) پر سخت(Hard Resin)اور ناقابل استعمال مرکبات(Materials) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ Thermosetting Polymers کہلاتے ہیں۔

درکار آلات

شیشہ کی سلاخ (Glass Rod)' منقارہ (Banker)' قیف (Funnel)' پیمائشی استوانہ (Cylinder Measuring)' ڈراپر (Dropper)' تقطیری کاغذ (Filter Paper)

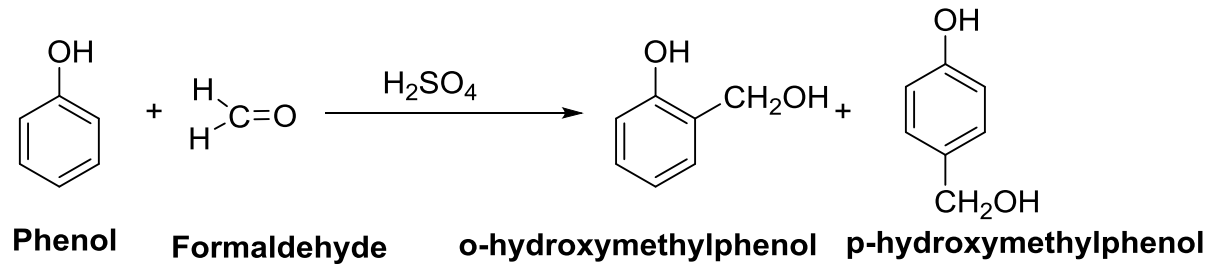
درکار کیمیائی اشیاء

برفانی ایسٹک ایسڈ (Glacial Acetic Acid)'40٪ فارملڈیہائیڈ کا محلول (40٪ Formaldhyde Solution)' فینول (Phenol)' مرتکز سلفیورک ترشہ (Conc H_2SO_4)

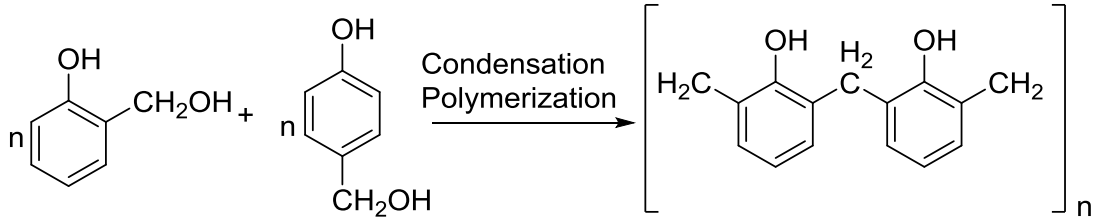
اصول

فینول' مرتکز سلفیورک ترشہ کی موجودگی میں فارملڈیہائیڈ کے ساتھ تعامل کرکے Backlite پالیمر بناتا ہے۔

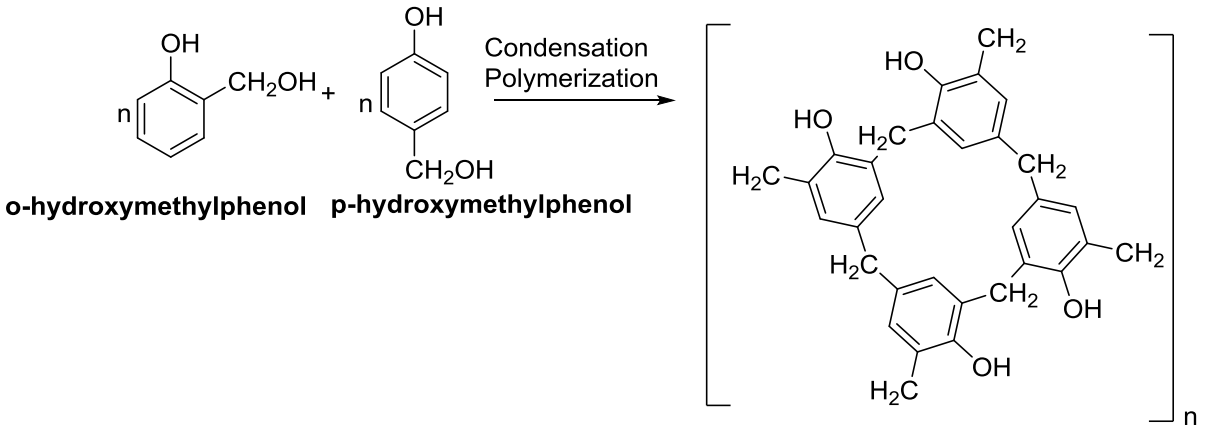
کیمیائی تعاملات



Phenol **Formaldehyde** **o-hydroxymethylphenol** **p-hydroxymethylphenol**



o-hydroxymethylphenol **p-hydroxymethylphenol**



o-hydroxymethylphenol **p-hydroxymethylphenol**

Bakelite
Cross linked Polymeers

طریقہ کار

ایک 500 ml خشک منقارہ میں 5 ml، برفانی اسیٹیک ایسڈ (Glacial Acetic Acid) اور 2.5 ml فارملڈیہائیڈ (٪ 40) کا محلول لیجئے اور اس میں 2 گرام فینول شامل کریں۔ اس کے بعد اس آمیزہ میں کچھ ملی لیٹر (ml) مرتکز سلفیورک ترشہ بڑی ہی احتیاط سے شامل کریں۔ 5 منٹ کے اندر کافی مقدار میں پلاسٹک مادّہ (Mass of Plastic) تیار ہوجائے گا۔ اس طرح حاصل ہونے باقیات (Residue) کو کئی مرتبہ کشید کردہ پانی (Distilled Water) پانی سے دھویا (Washed) جایئے۔ پھر حاصل ہونے والے مرکب (Product) کو خشک کرکے اس کی پیداوار (Yield) کی مقدار کو محسوب کیجیئے۔

رپورٹ

1۔ حاصل ہونے والے فینول فارملڈیہائیڈ ریزن کی مقدار..... گرام۔

احتیاطی تدابیر

1. مرتکز سلفیورک ترشہ کو شامل کرتے وقت منقارہ (Beaker) سے کچھ فاصلہ (Distance) دوری پر رہیں کیوں کہ یہ تعامل کافی تیز (Vigorous) ہوتا ہے اور تعامل کے مکمل ہونے تک منقارہ سے دور رہیئے۔
2. اس تجربہ کو ہوسکے تو ایک Fume Cupboard میں انجام دیں۔

اکائی- 2: یوریافاملڈیہائیڈریزن کی تیاری

(Unit-2: Preparation of Urea – Formaldehyde Resin)

اکائی کے اجزا

تمہید

مقصد

درکارآلات

درکارکیمیائی اشیاء

اصول

طریقہ کار

رپورٹ

احتیاطی تدابیر

تمہید

تجربہ خانہ میں یوریافارملڈیہائیڈریزن(Urea – Formaldehyde Resin) کو یوریااور فارملڈیہائیڈ کے کے ساتھ تعدیلی یا ترشی حالتNeutral or Acidic Conditionsمیں تکثیفCondensationکے عمل سے تیار کرنا۔

1. یہ ریزن، شفاف اور سفید ہوتا ہے۔
2. یہ ریزن زیادہ تر محلولوں اور گریس(Grease) کو مزاحمت کرتا ہے اور روشنی میں استقامت رکھتا ہے۔
3. یہ ریزن اچھی چپکنے کی گنجائش(Adhesive Characteristics) رکھتا ہے۔
4. یہ ریزن برقی غیر موصل(Electrical Insulator) کے طور پر کام کرتا ہے اور بہترین کیمیائی مزاحمت(Chemical Resistance)رکھتا ہے۔
5. اس ریزن کو کسی بھی رنگ میں اس کی تیاری کے دوران موزوں رنگ ملانے سے تیار کیا جاتا ہے۔

(a) یوریا، فارمالڈ یہائیڈ ریزن کا استعمال ، بٹن(Buttons) ، ٹوپیوں(Caps) ،گھریلواشیاء(House Appliances) اور Surgical Itemsوغیرہ کی تیاری میں ہوتا ہے۔

(b) اس کوPlywood Industryمیں Adhesiveکے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(c) اس کوEnamilsاور دوسریSurface Coatingکی تیاری کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

(d) اس کوCotton Textilesمیں Finishingکے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

مقصد

یوریااور فارملڈیہائیڈ کو استعمال کرکے یوریافارملڈیہائیڈریزن(Urea – Formaldehyde Resin) کو تیار کرنا۔

درکار آلات

شیشہ کی سلاخ (Glass Rod)' منقارہ (Banker)'قیف (Funnel)' پیمائشی استوانہ (Cylinder Measuring)' تقطیری کاغذ (Filter Paper)

درکار کیمیائی اشیاء

40٪ فارملڈیہائیڈ کا محلول (40٪ Formaldhyde Solution)' یوریا (Urea)' سلفیورک ترشہ (Sulfuric Acid)' کشید شدہ پانی (Distilled Water)

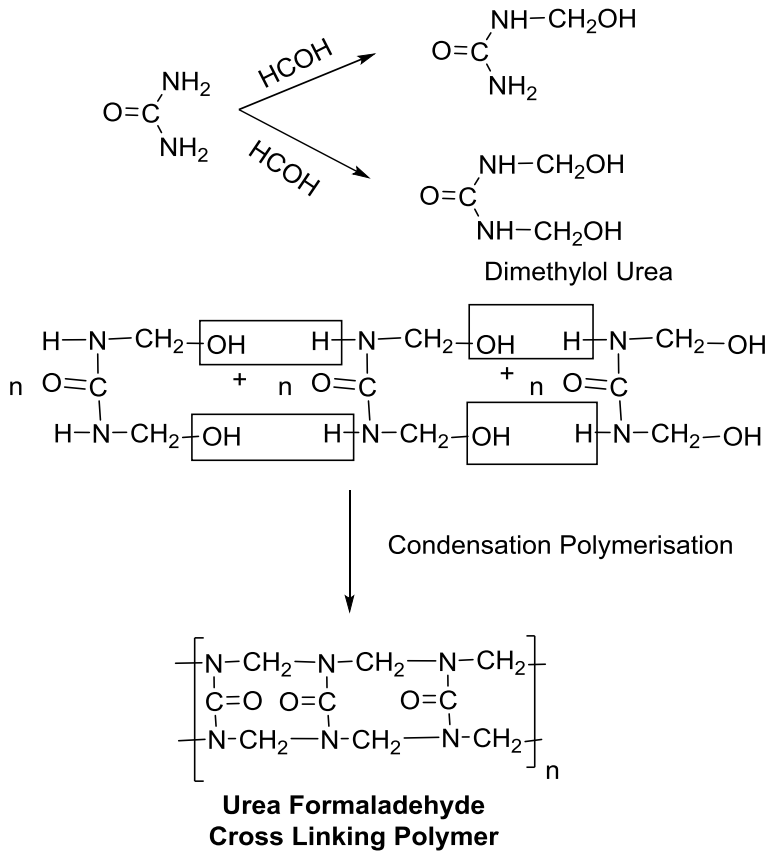
اصول

یوریا' مرتکز سلفیورک ترشہ کی موجودگی میں فارملڈیہائیڈ کے ساتھ تعامل کرکے یوریافارملڈیہائیڈ ریزن بناتا ہے۔

طریقہ کار

ایک 100 ml خشک منقارہ (100 ml Beaker) میں 5 ملی لیٹر 40٪ فارمالڈیہائیڈ کا محلول لے لیں۔ اس میں 2.5 گرام یوریا کو شامل کریں اور اس کے بعد لگاتار شیشہ کی سلاخ سے ہلاتے رہیں۔ یہ عمل اس وقت تک جاری رکھیں جب تک کہ سیر شدہ محلول(Saturated

Solution) نہ حاصل ہو جائے۔ اس کے بعد اس سیر شدہ محلول میں چند قطرے سلفیورک ترشہ کے شامل کر کے ہلایئے۔ ایک سفید رنگ کا ٹھوس (mass) ظاہر ہو گا۔ اس سفید ٹھوس مادہ کو پانی سے دھو کر تقطیری کاغذ پر سکھالیں۔ اس کے بعد اس کی Yield کو محسوب کریں۔



Urea Formaladehyde
Cross Linking Polymer

رپورٹ

1۔ حاصل ہونے والے یوریا فارملڈیہائیڈ ریزن کی مقدار..... گرام۔

احتیاطی تدابیر

1. سلفیورک ترشہ کو قطرہ بہ قطرہ ملائیں اور اس دوران محلول کو مستقل ہلاتے رہیں۔
2. منقارہ میں حاصل ہونے والے سفید مادہ کو فوراً ہی باہر نکال لیں کیوں کہ یہ منقارہ پر چپک جاتا ہے اور پھر نکالنا مشکل ہو جاتا ہے۔
3. اس تعاملی آمیزہ (Reaction Mixture) کو مسلسل ہلایا (Stirr) جاتا رہے۔

4. بعض اوقات یہ تعامل بہت ہی زیادہ تیز (Vigorous) ہو جاتی ہے۔ جب سلفیورک ترشہ کو شامل کیا جاتا ہے۔ اس لیے منقارہ سے دوری پر رہیئے۔

اکائی-3: Acrylonitrile کی ترسیب پولیمرائزیشن

(Unit-4: Precipitation Polymerization of Acrylonitrile)

اکائی کے اجزا

مقصد

اصول

درکار آلات

درکار کیمیائی اشیاء

طریقہ کار

مقصد

Acrylonitrileکا استعمال کرکے رسوب پولیمر سازی(Precipitation Polymerization)کے ذریعہ Polyacrylonitrile کی تیاری۔

اصول

Acrylonitrile کے Precipitation Polymerizationکا تعامل ایک ایساHeterogenous Processہے جس میں Acrylonitrileسے(PAN) Polyacrylonitrileپالیمر حاصل ہوتا ہے

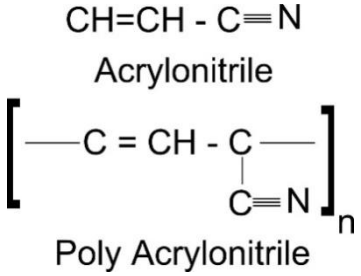
رسوب پولیمر سازی (Precipitation Polymerization)

Precipitation ایک ایسا عمل ہے جس میں کہ ایکAqueous Solution میں Solid Materials رسوب کی شکل میں Liquid Solutionسے Sedimentہو کر علاحدہ ہو جاتا ہے۔Polymerization ’Precipitation Polymerization کی ایک قسم ہے جس میںReaction Medium, Polymerized Product میںIsolubleہو کرPrecipitateہو جاتا ہے۔

اس عمل کو عام طور پر مخصوص جسامت اورMorphology رکھنے والے Polymer Particles کو تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

Polymerization of Acrylonitrile

Acrylonitrile (AN) ایکMonomer ہے جو کہPolymerized ہو کر Polyacrylonitrile (PAN) بناتا ہے۔



PAN ایک Semiacrylonitrile نامیاتی پالیمر ریزن ہے جس کا 'Linear Formulae $(CH_2 - CH\ CN)n$ ہے

۔

PAN کے کئی ایکApplications ہے جن میں قابل ذکر Carbon Fibre اورFibers Production وغیرہ ہے۔

How Precipitate Polymerization works with Acrylonitrile

Acrylonitrile (AN) کاPolymerization کا عملAquous Media میں پانی کوSolvent کے طور پر استعمال کر کے کیا جاتا ہے۔

اس Polymorization میں ایکRedox System جیسا کہ Ammonium persulfate (APS) اور Ammonium sulfate monohydrate (AS) کوInitiators کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

جیسے جیسے AN کےPolymerization کا عملProceed ہوتا ہے یہ PAN میںPolymorized ہونے لگتا ہے۔ تھوڑی دیر کے بعد PAN Polymer Chain کی مخصوصLength بننے کے بعد یہ اسMedium میںInsoluble ہونا شروع ہو جاتا ہے اورMedium سےPrecipitate کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔

اس طرح سے حاصل ہونے والا PAN, Polymerization Condition کی بنیاد پر مختلف Morphologies اورSizes رکھتے ہیں۔

Polymerization پر اثر انداز ہونے والے عوامل Factors Effecting Polymerization:

1. Monomer and Initation Ratio

AN کے Polymerization پر AN Monomer اور Initiator کے درمیان کے تناسب (Ratio) کا کافی اثر ہوتا ہے اور حاصل ہونے والا PAN Polymer ان کے تناسب پر منحصر کرتا ہے۔

2. pH

اس Polymerization تعامل میں Medium کا pH، Polymerization Rate اور PAN Polymer کے Molecular Weight پر کافی حد تک اثر انداز ہوتا ہے۔

3. Solvent

اس تعامل میں Solvent کا انتخاب PAN کی Practicle، Yield اور Monophology پر کافی اثر انداز ہوتا ہے۔

4. Temperature

اس تعامل میں تعامل کے Temperature کا PAN Polymer اور اسکی Properties پر کافی اثر انداز ہوتا ہے اور مخصوص تپش پر مخصوص PAN Polymer حاصل ہوتا ہے۔

PAN کے استعمالات

- High Performance Carbn Fibers, PAN کی تیاری میں Precautions کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
- Orlon, PAN کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ Orlon ایک Fibre ہے جو کہ Green House Gases اور Sunlight Resistance کی صلاحیت رکھتا ہے۔

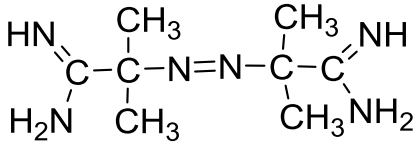
Precipitate Polymorization میں استعمال ہونے والے مختلف مرکبات اور ان کی تعاملات

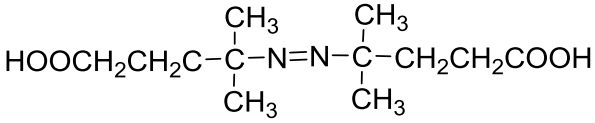
Initiators

Water Soluble Azo Initiators جیسے Peroxide Surface کے Redox System اور Reducing Agent

اہم Water Soluble Initiators ہیں۔

Water Soluble Azo Initiators





درکار آلات

Filter ' Water Bath 'Nitrogen Bubbler ' Magnetic Stirre 'Round Bottom Flask 250ml

Oven ' Methanol 'Paper

درکار کیمیائی اشیا

' Ferrous Sulfate ($FeSO_4.\ 7H_2O$)' 'Sodium Metabisulfite ($Na_2S_2O_5$) 'پانی Acrylonitrile (AN)

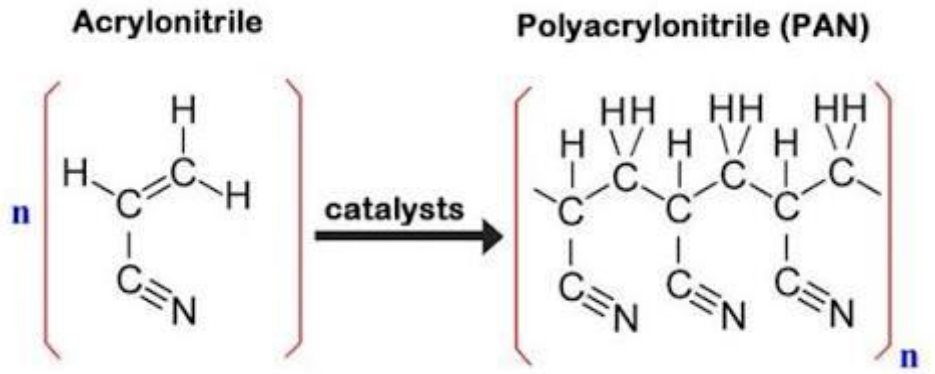
Potasium Persulfate ($K_2S_2O_4$)

طریقہ کار

تجربہ گاہ میں Acrylonitrile (AN) سے Polyacrylonitrile (PAN) کو حسب ذیل طریقہ کی مدد سے مندرجہ ذیل مرحلوں میں حاصل کیا جاتا ہے۔

- اس تعامل میں پانی Reaction Medium کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
- امونیم پرسلفیٹ Initiation کے طور پر اور Acrylonitrile (AN) ' مونومر کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

- ان تمام کے استعمال سے Polyacrylonitrile (PAN) حاصل ہوتا ہے جو کہ Precipitate کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔ جس کے لیے کیمیائی تعامل درج ذیل ہے۔



- پہلے مرحلہ میں, Round Botton (RB) Flask 250 ml میں 175 ml پانی لے۔
- اس کے بعد اس میں 0.5 ml $Na_2S_2O_5$ ' 15ml AN اور 2.5 ml فیرس سلفیٹ محلول کے ملائیں۔
- اس کے بعد $K_2S_2O_4$ کو ملا کر کے تعامل کو Initiate کریں۔
- اس کے بعد 20^0C پر ایک گھنٹہ کے لیے Mix کریں، اس سے پولیمر سازی کا عمل ہو گا۔
- ایک گھنٹہ کے بعد رسوب کو Filter کر لیں اور اس کو پانی سے دھولیں اور پھر Methanol سے Wash کریں۔
- اس کے بعد Polyacrylonitrile (PAN) کو 50^0C پر Oven میں Dry کریں۔

اکائی-4: چھوٹے پیمانے پر ایملشن کی ترکیب، پولیمر سازی اور پولی (میتھائل ایکریلیٹ) کی تالیف

(Unit-4: Microscale Emulsion, Polymerization and Synthesis of Poly (methyl acrylate)

اکائی کے اجزا

مقصد

اصول

درکار آلات

درکار کیمیائی اشیاء

طریقہ کار

مقصد

Methyl acrylate کی مدد سے چھوٹے پیمانے پر ایملشن کی ترکیب، پولیمر سازی کے ذریعہ Poly (methyl acrylate) (PMA) کی تیاری ۔

اصول

ایملشن پولیمر سازی (Emulsion Polymerization)

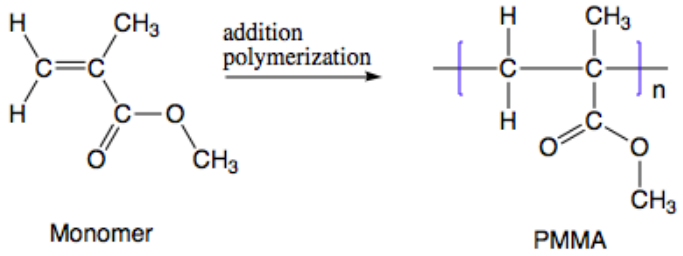
یہ **پولیمر سازی** کا ایک ایسا طریقہ ہے جس میں Monomers جیسا کہ 'Methyl Acrylate (MA)' Surfactants کے ذریعہ آبی واسطہ میں Stabilized ہو کر Polymerize ہوتا ہے اور Products Surfactants میں Droplets کی شکل میں Dispersed ہوتے ہیں۔

چھوٹے پیمانہ (Microscale)

چھوٹے پیمانے یا Microscale Synthesis کے تجربہ میں Reactants کی کم مقدار اور چھوٹے Equipment استعمال کیے جاتے ہیں,اس وجہ سے یہ تالیف تیز رفتار سے ہوتی ہے بہ نسبت Traditional Lab Experiments کے۔

Poly (methylacrylate) (PMA)

یہ ایک Versatile Polymer ہے جو کہ Adhesives' Coatings اور دوسری دیگر صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔



Monomer PMMA

اس تجربہ کے اہم جز حسب ذیل ہیں:

1. **Monomer :** Methyl Acrylate (MA)

2. **Initiator**

اس تجربہ میں Free Radical Initiator جیسے کہ Potassium Persulfate یا Ammonium Persulphate کو Polymerization کو Start یا Initiate کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

3. **Surfactant**

اس تعامل میں ایک Amphiphilitic Molecules جیسا کہ Sodium Dodecyle Sulfate یا Non – Ionic Surfactant استعمال کیا جاتا ہے۔ جو کہ Emulsion کو Stablize کرتا ہے اور Particle Size کو Control کرتا ہے۔

4. **Water**

اس تعامل میں پانی کو Emulsion کے Continuous Phase کو برقرار رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

درکار آلات

Filter 'Water Bath ,Nitrogen Bubbler ' Magnetic Stirre 'Round Bottom Flask 250ml

Oven ' Methanol 'Paper

درکار کیمیائی اشیا

'Sodium Metabisulfite ($Na_2S_2O_5$) 'پانی' Sodium Dodecyl Sulfate 'Methyl Acrylate (MA)

Ferrous Sulfate ($FeSO_4.7H_2O$)

طریقہ کار

250 ml کی Round Bottom Flask میں 175 ml پانی لے ۔ اس کے بعد اس میں 0.5ml Surfactant (Sodium dodecyl sulfate) کا محلول ملایں اور اچھے سے اس کو حل کریں۔ اس کے بعد اس میں 15 ml Methyl Acrylate کے ملایں ۔اسکے بعد اس میں 0.5 ml 'Solution $Na_2S_2O_5$ 5% اور 2.5 ml Solution $FeSO_4.7H_2O$ کے Add کریں۔ پھر اس کے بعد اس میں $K_2S_2O_8$ کے محلول کو ملایں۔اور پھر اس تعامل کے آمیزہ کو 20^0C پر اچھی طرح سے ملالیں۔اس کے بعد اس آمیزہ کو 20^0C پر ایک گھنٹہ کے لیے ہلایں جسکے بعد Polymer، رسوب کی شکل میں علیحدہ ہو گا جس کو Filter کر کے پہلے پانی سے دھولیں اور پھر میتھانول سے دھو کر 50^0C پر Vacuum میں Dry کر لیں۔اس طرح MA سے PMA کو تیار کیا جاتا ہے۔

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. III Semester Examination,

Paper– DSE–3 Lab

Paper Title : Polymer Chemistry

پرچہ: پالیمر کیمیا

Paper Code: BNCH301DEP

Time: 2 Hours Maximum Marks: 10

1۔ فینول اور فارملڈیہائیڈ کو استعمال کرتے ہوے تجربہ گاہ میں فینول فارملڈیہائیڈ ریزن (بیکلائٹ) کو تیار کیجیے۔

2۔ چھوٹے پیمانے پر امیلشن کی ترکیب پولیمرائزیشن کے ذریعے پولی(میتھائل ایکریلیٹ) کو تجربہ گاہ میں تیار کیجیے ؟

3۔ زبانی امتحان

4۔ ریکارڈ فائیل