

美作大学付属幼稚園
「親塾公開講座」
興味をもって考える
～意外と知らないプラスチックの世界～



津山工業高等専門学校
廣木 一 亮

第一章

科学との出会い

あなたが子どもだった頃



あなたが子どもだった頃

自然や宇宙の素晴らしさに触れ、
ドキドキ・わくわくしませんでしたか？



そんなあなた！

科学者の素質
あります！

ちなみに
これ私ですw ⇒

高専の屋上で
撮りましたwww



科学者への第一歩

身近な対象に興味を持つ
見て聴いて触って考える



第二章

身近な科学のタネ

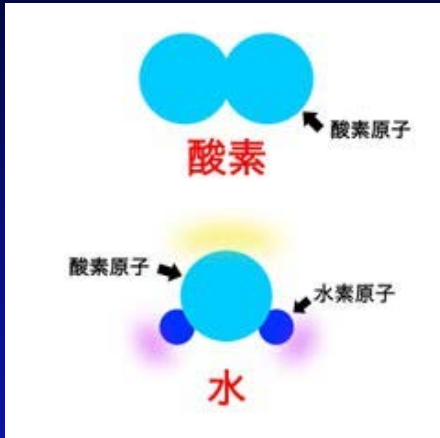
質問！ プラスチックって何？



正体は・・・？

分子の世界

物質は元素のあつまり



酸素(O_2)

水(H_2O)

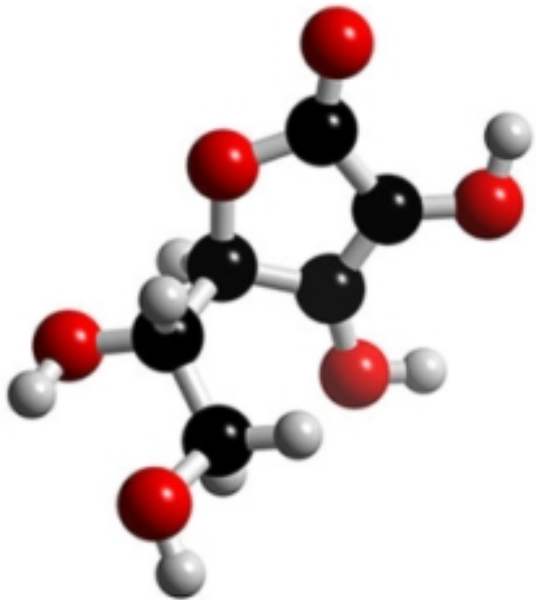
・・・分子(低分子)

ビタミンC

(アスコルビン酸)

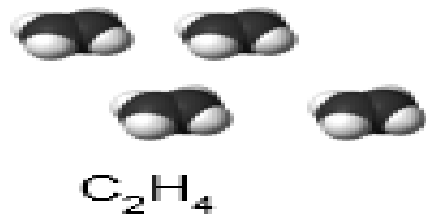
($C_6H_8O_6$)

これでもまだ低分子



高分子の世界

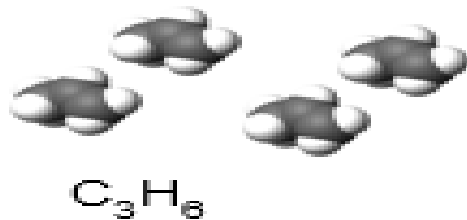
原料:エチレン(ガス)



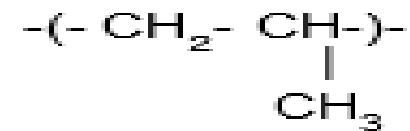
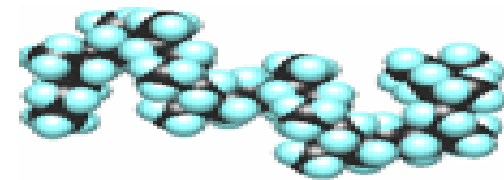
ポリエチレン



原料:プロピレン(ガス)



ポリプロピレン



低分子
(モノマー)



重合

(たくさんつながる)

高分子
(ポリマー)

プラスチックの正体

高分子 (ポリマー)

ねつかそせい
熱可塑性

ポリエチレン・ポリスチレン
ポリプロピレンなど

熱硬化性

フェノール樹脂
尿素樹脂など

Plasticity → プラスチック

プラスチックのはじまりはいつ？

H. シュタウジンガー(1881-1965 ドイツ)

高分子化学の研究で1953年ノーベル化学賞



はじめてつくられたプラスチックは？

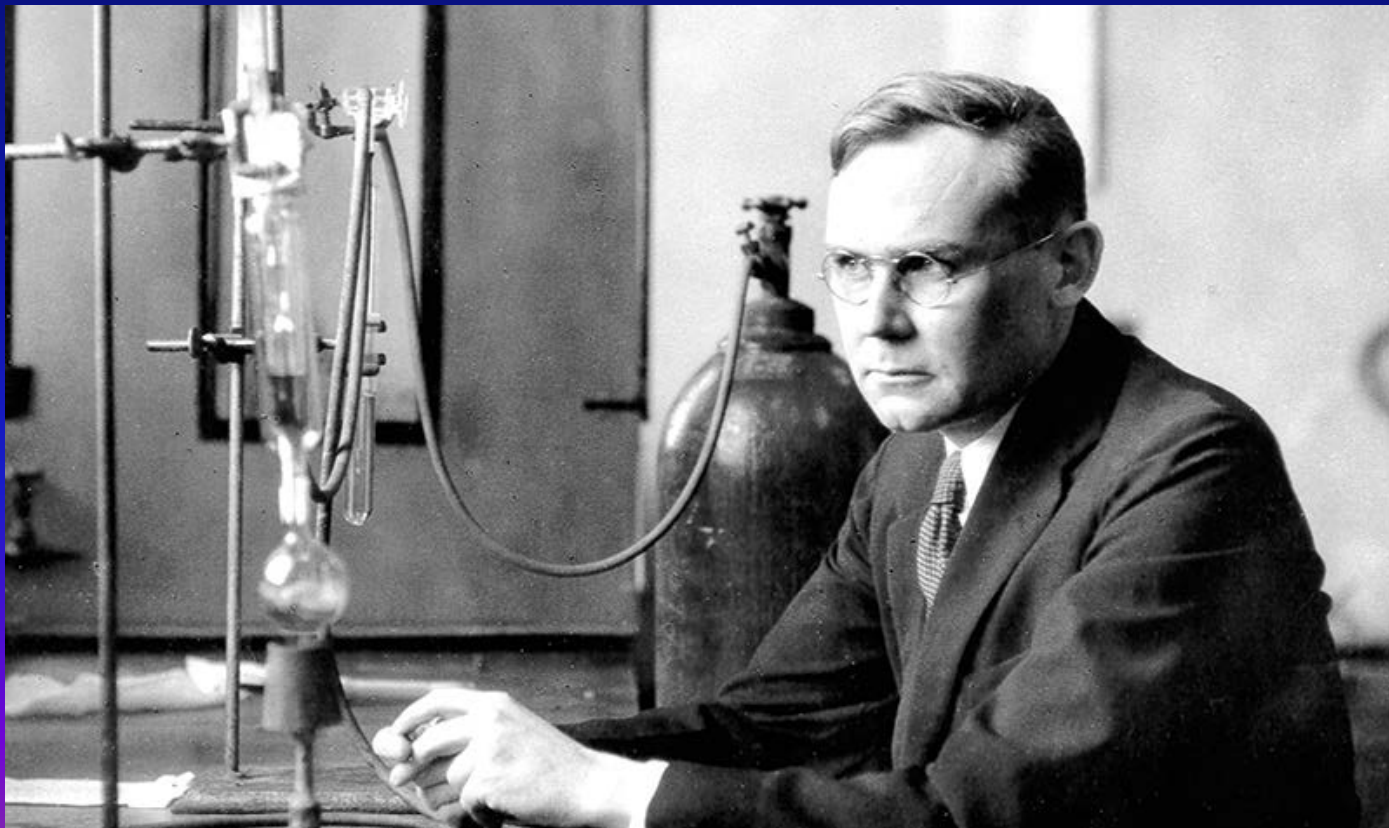


Ans. ナイロン

ナイロンの発明

W. カロザース(1896-1937 アメリカ)

1935年 世界初の化学繊維ナイロンを発明



ナイロンは時代に歓迎された

化学繊維ナイロンの使い道

ナイロン＝人絹（人工の絹という考え方）

1930年代～ 女性の社会進出と戦争の時代

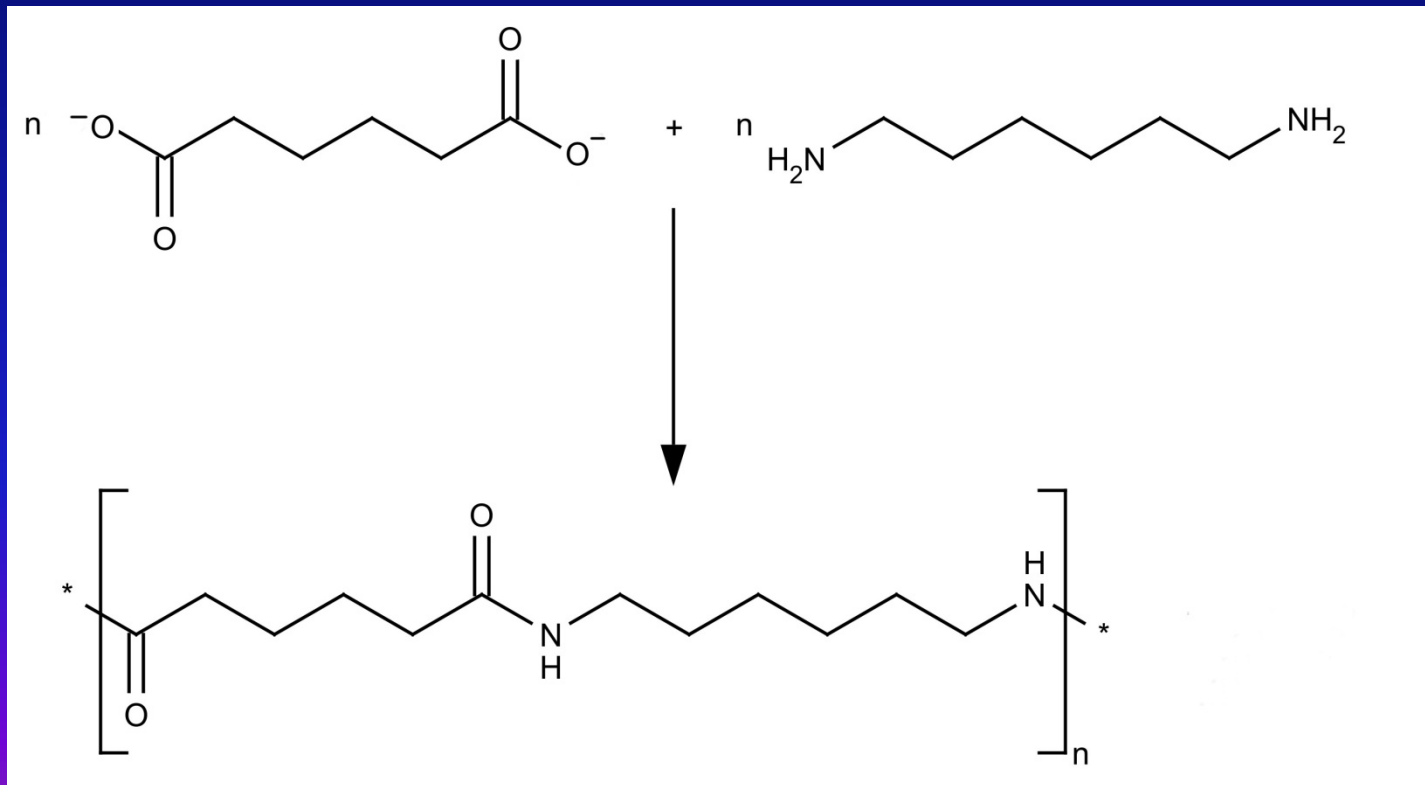


第三章

実験！ 実験！ 実験！

ナイロンをつくろう

- ・アジピン酸ジクロリド
- ・ヘキサメチレンジアミン



実験コーナー① ナイロンをつくろう

- ・A液：アジピン酸ジクロリドのシクロヘキサン溶液
- ・B液：ヘキサメチレンジアミンの水溶液

①蒸発皿にB液を入れる

②B液の上にA液をそっと注ぐ

③A液とB液の境目にできた膜を

ピンセットでつまみあげ、試験管に巻きつける

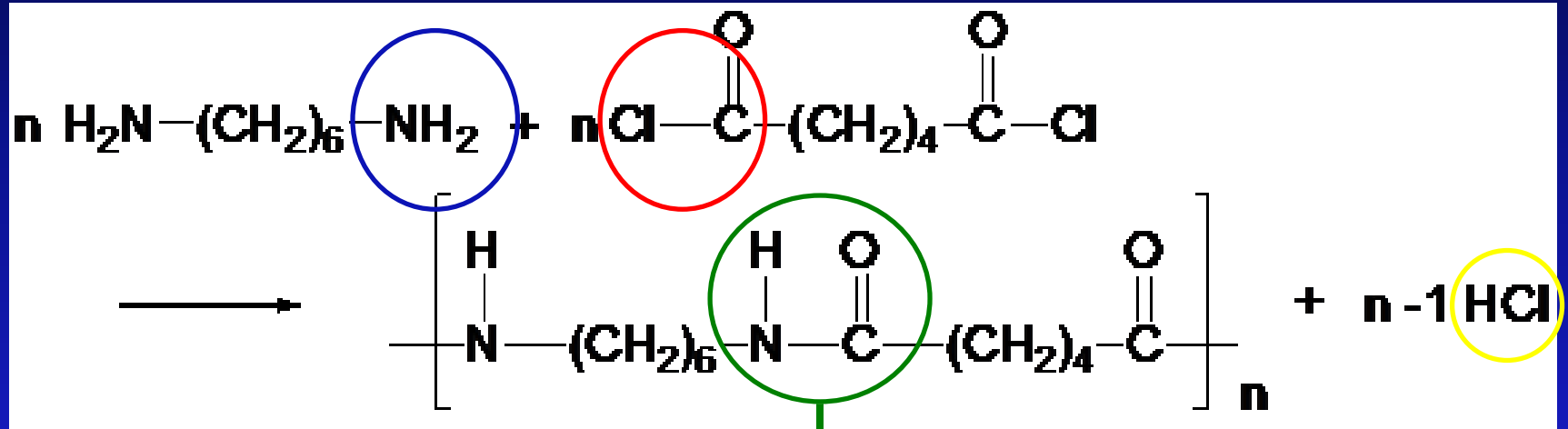
④試験管をクルクルと回し、ナイロンを巻き取る

休憩



縮合重合(縮重合)

分子と分子が縮み合わさって重合がおきる

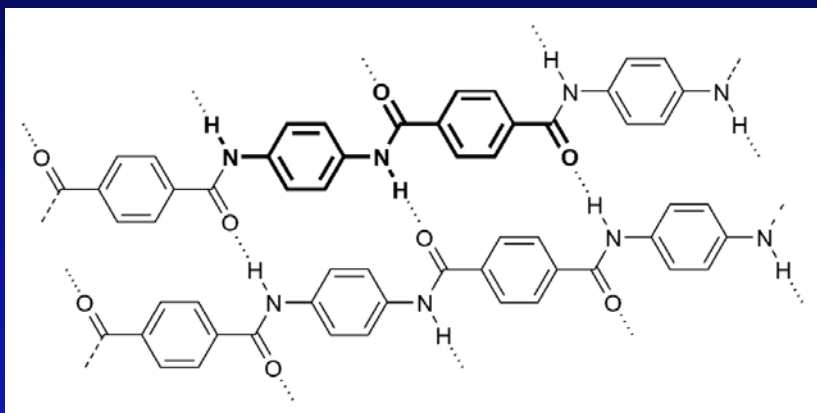


アミド結合

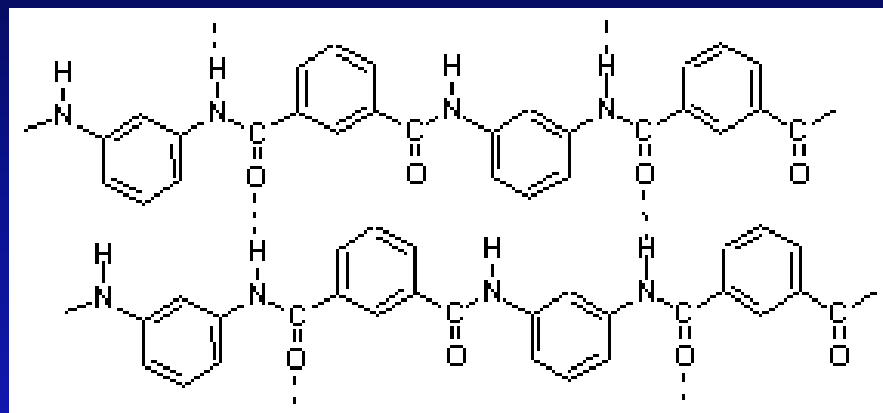
・ポリアミド・・・ナイロン・ケブラー・ノーマックス・・・

ポリアミド

ケブラー



ノーマックス



縮合重合(縮重合)

分子と分子が縮み合わさって重合がおきる

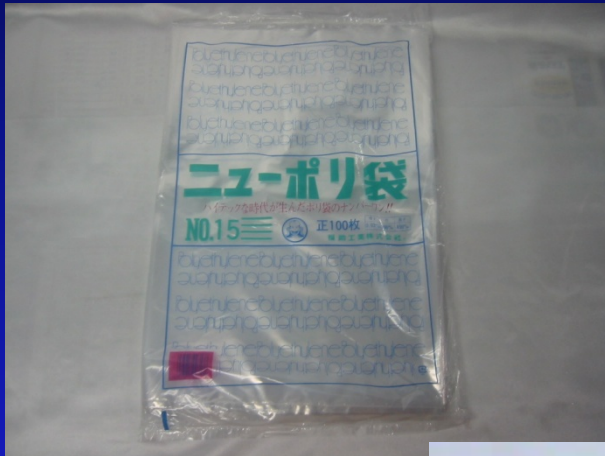
ポリウレタン ポリエステル



もう一つの方法・・・付加重合

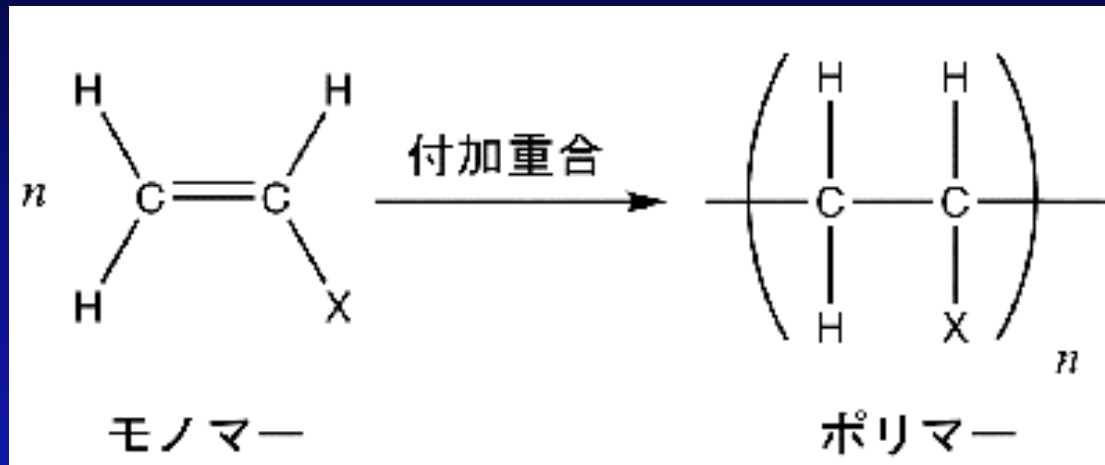
ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・・・

プラスチックのほとんど



付加重合

分子に分子が付け加わって重合がおきる



X = -H …… ポリエチレン (PE)

X = -CH₃ …… ポリプロピレン (PP)

X = -C₆H₅ …… ポリスチレン (PS)

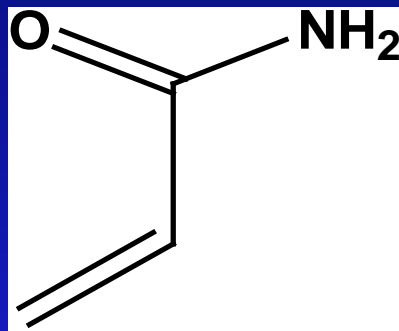
X = -Cl …… ポリ塩化ビニル (PVC)

分子の構造が性質を決め、機能を持たせる

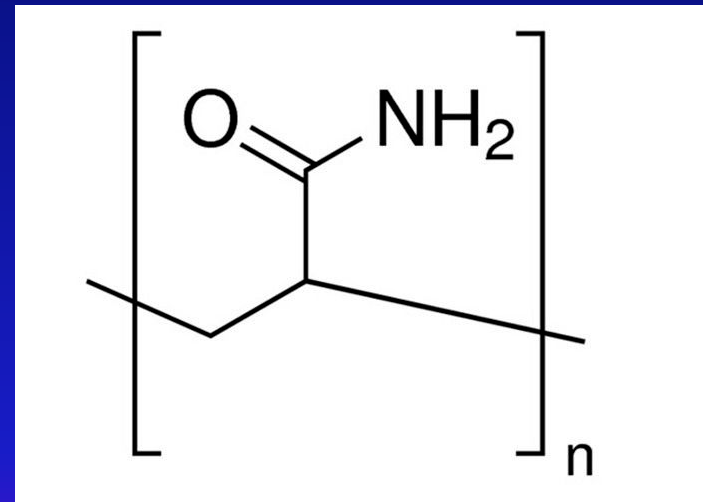
高吸水性ポリマー

高吸水性ポリマー

= ポリアクリルアミド (PAAm)



重合
→



100gあれば3L~5Lの水が
吸収できる(30~50倍)

高吸水性ポリマーの応用



紙おむつ から 砂漠の緑化 まで

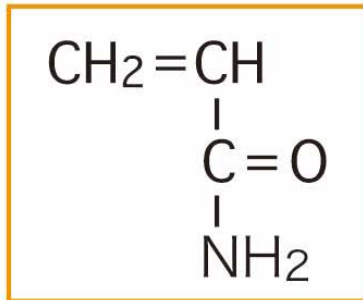
休憩



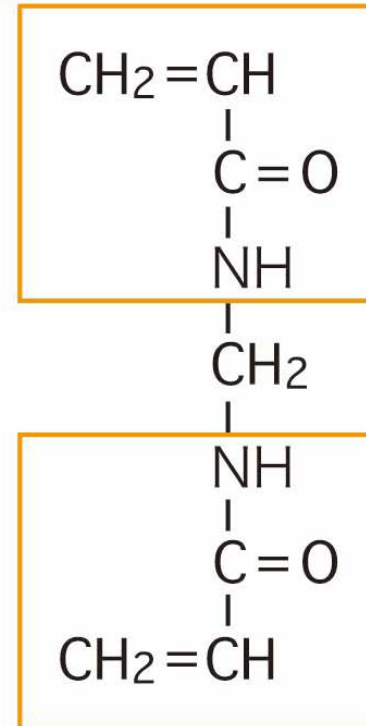
第四章

実験！ 実験！ 実験！
その2

実験 高吸水性ゲルをつくろう



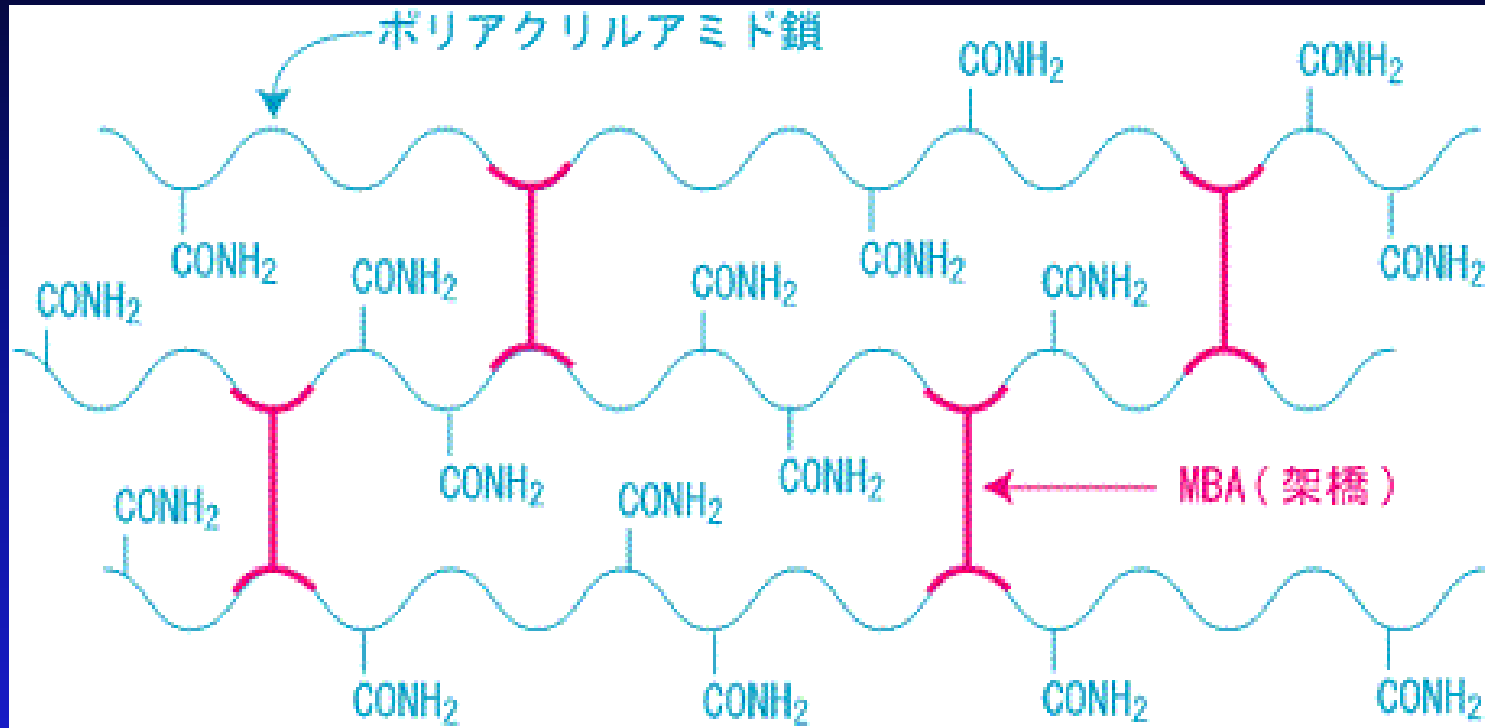
アクリルアミド



メチレンビスアクリルアミド
(架橋材)

* 黄色のところが同じ。

実験 高吸水性ゲルをつくらう



ポリアクリルアミド(PAAm)に
メチレンビスアクリルアミド(MBA)の橋がかかる

実験コーナー② 高吸湿性をつくろう

アクリルアミド(AAm)












メチレンビスアクリルアミド(MBA)

過硫酸ナトリウム(ラジカル開始剤、NPS)

蒸留水

- ① AAm 1.0gを 水 10mLに溶かす
- ② MBAを加えて溶かし、NPSを加える
- ③ お湯で温めながら、様子を観察する
- ④ ポリマーを比較する

実験 高吸湿性ゲルをつくろう

アクリルアミド	1.00g										
BIS (アクリルアミド に対する割合)	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
											
かたさ		減	→							増	

架橋剤の量によって
トロトロ(0%)、プルプル(1%)、プリプリ(5%)、
ブリンブリン(10%)など劇的な変化が生まれる！

まとめ

小さな分子がたくさんつながって高分子(ポリマー)ができる

プラスチックは高分子(ポリマー)のうち「熱を加えると柔らかくなるもの」加工性に優れている

分子構造を変えることで、プラスチックの性能を換え、機能を付与できる

ナイロンなどの人工繊維やゲル化の技術など、プラスチックは社会に役立っている

第五章

まとめ

ともに考える

科学の基本

よく見る　よく考える　よく記録する



科学の基本

よく見る　よく考える　よく記録する
+よく調べる



科学の秘訣

思い切って「わからない」と言ってみる
とともに悩んで考えて調べて学ぶこと



エピローグ

出会いを求めて、踏み出そう
身近なものほど不思議はいっぱい！



偉大な化学者の共通点



NATURE

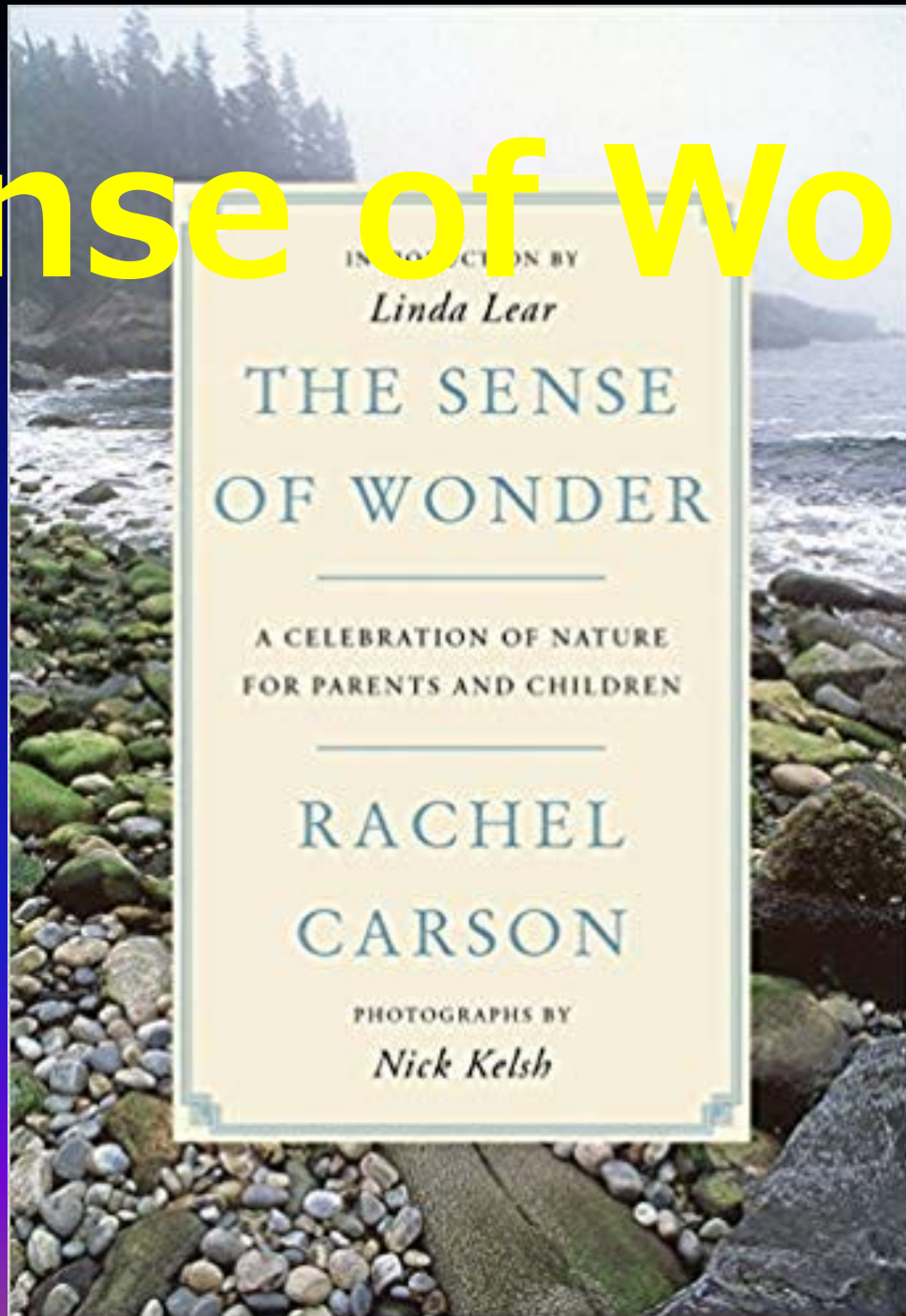


偉大な化学者の共通点



SCIENCE

Sense of Wonder



化学がわかる 世界がかわる

御参加いただき
ありがとうございました

美作大学付属幼稚園

×

津山工業高等専門学校

