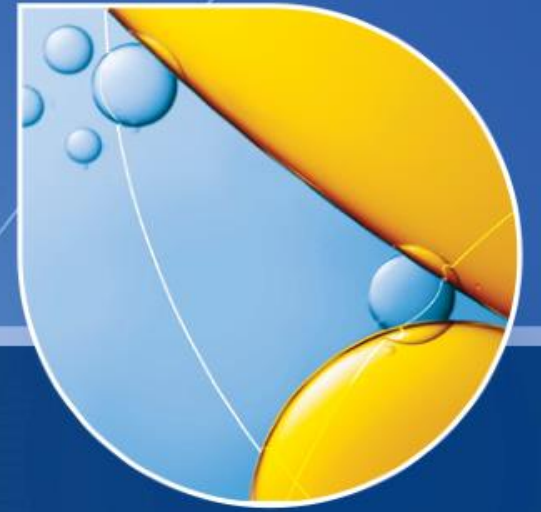




# سیماب رزین

تولیدکننده رزین‌های اکریلیک پایه آبی



## شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون محلولی در محیط آبی

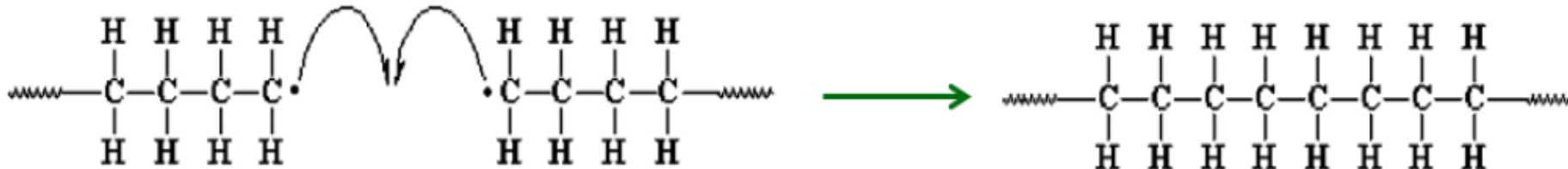
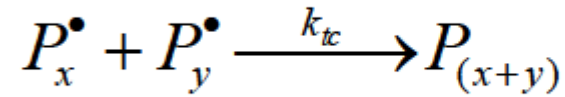
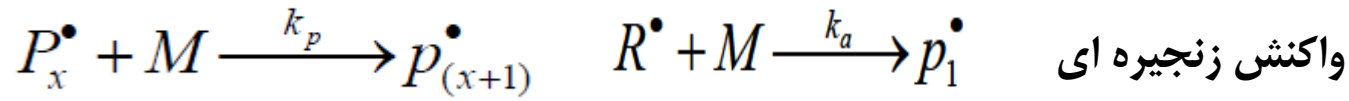
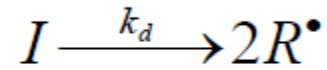
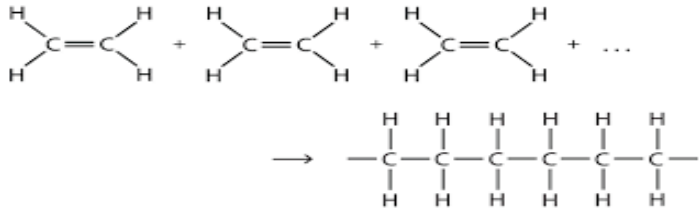
محسن پنجه علی

آذر ۱۴۰۱

Tell: +98 21 88 21 12 16 -18



[ [www.simabresin.com](http://www.simabresin.com) ]



شروع

رشد

اختتام

پلیمریزاسیون رادیکالی آزاد

# انواع مکانیسم مرحله شروع

تجزیه  
حرارتی

تجزیه نوری

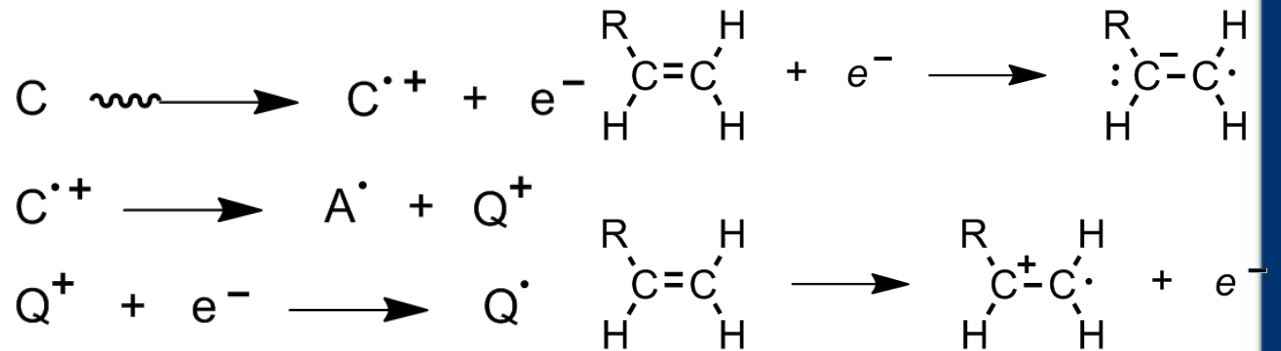
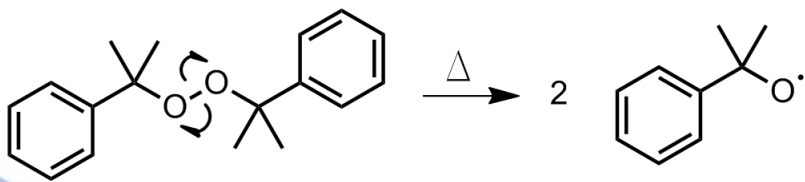
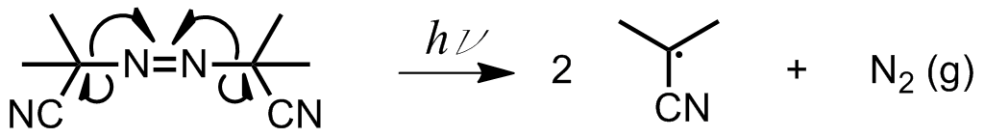
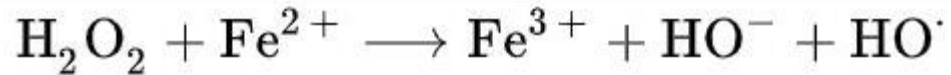
واکنش‌های  
اکسایش  
کاهش

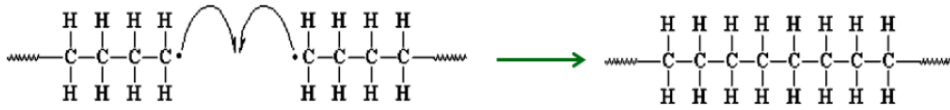
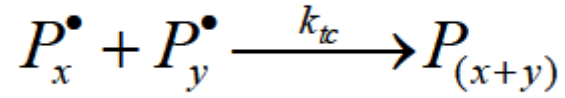
اشعه تابی

الکترو  
شیمیایی

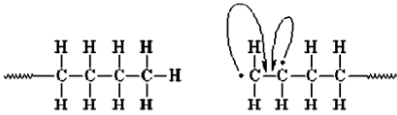
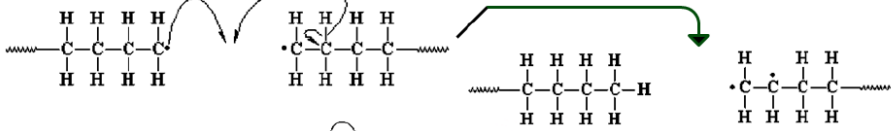
پلازما

فراصوت





This electron can find a mate by swiping an electron from the pair of electrons which makes up this bond.



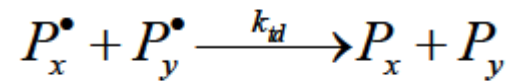
متصل شدن  
دو رادیکال  
بزرگ به هم

از بین رفتن  
رادیکال با  
اشتراک  
گذاری  
الکترون

الحاق

تسهیم

مرحله  
اختتام



شروع کننده ها مرسوم در سامانه های پایه آبی:

( به طور کلی باید در آب محلول باشند.)

## انواع مکانیسم مرحله شروع

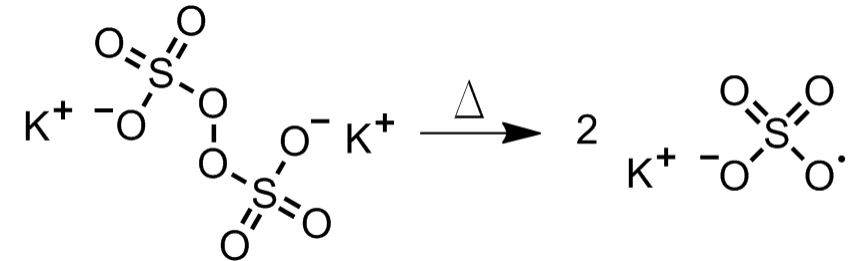
تجزیه حرارتی

واکنش های اکسایش  
کاهش

الکترو شیمیایی

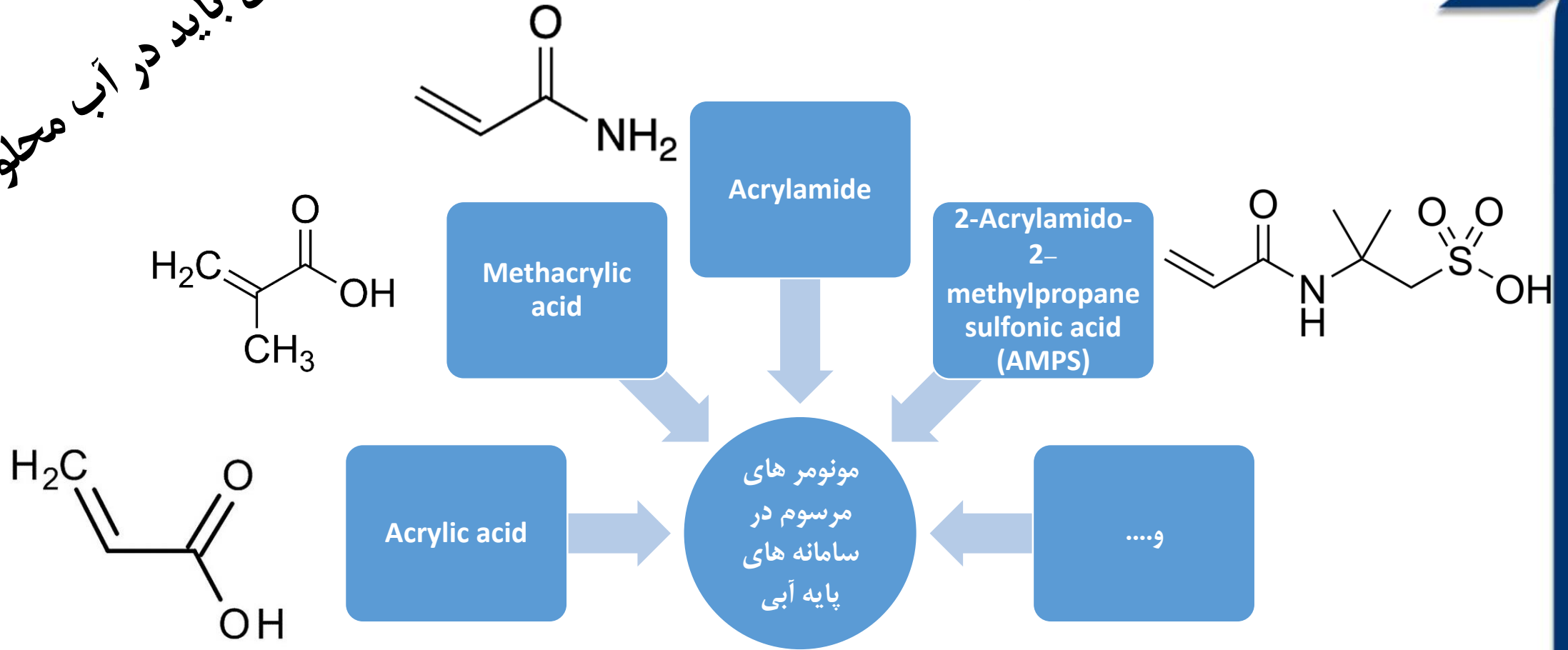
۱- پر سولفات ها

۲- هیدرو پر اکسید ها



(به طور کلی باید در آب محلول باشند.)

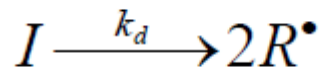
## مونومرها مرسوم در سامانه های پایه آبی:



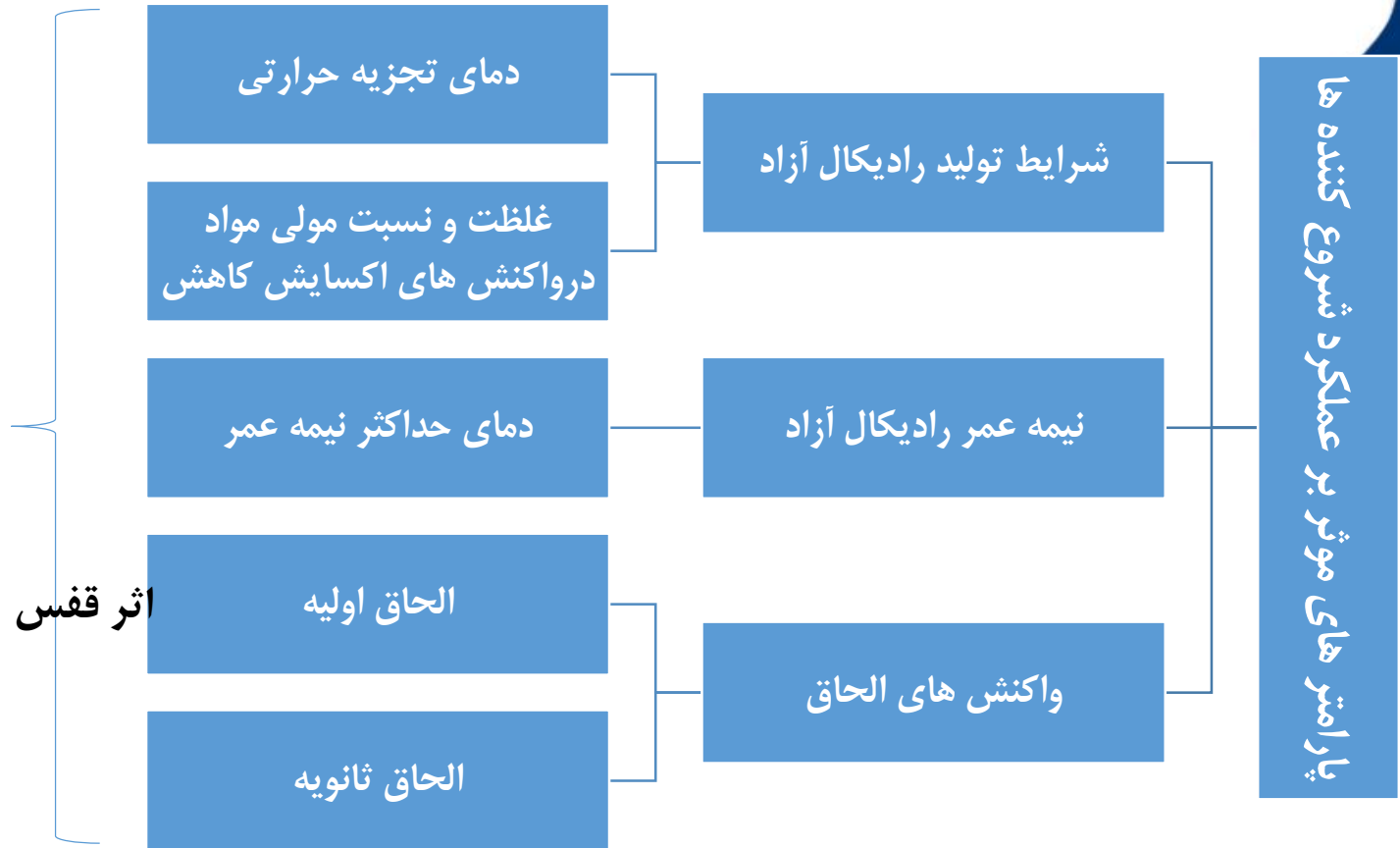
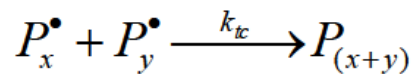
ویسکوزیته محیط و شرایط اختلاط  
مهم ترین پارامتر تاثیر گذار روی  
آن است محدوده عددی بین 0.5 تا 0.8

**f**

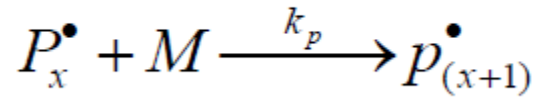
بازده شروع کننده ها



$$r_i = \frac{d[P_1^{\bullet}]}{dt} = -\frac{d[R^{\bullet}]}{dt} = 2k_d[I]f$$



## محاسبه سرعت پلیمریزاسیون (سرعت رشد زنجیر)



$$r_p = -\frac{d[M]}{dt} = k_p [M] [P^\bullet]$$

غیر قابل اندازه گیری

$$r_t = -\frac{d[P^\bullet]}{dt} = 2k_t [P^\bullet]^2$$

(سرعت مرحله اتمام)

Steady State approximation  $\longrightarrow$  سرعت تولید رادیکال = سرعت از بین رفتن رادیکال

$$2f k_d [I] = 2k_t [P^\bullet]^2$$

$$r_p = -\left(\frac{d[M]}{dt}\right) = k_p \left(\frac{f k_d [I]}{k_t}\right)^{\frac{1}{2}} [M]$$

$$r_i = \frac{d[P_1^\bullet]}{dt} = -\frac{d[R^\bullet]}{dt} = 2k_d [I] f$$



## محاسبه سرعت پلیمریزاسیون (سرعت رشد زنجیر)

$$10^2 - 10^4 \quad [lit.mol^{-1}s^{-1}]$$

$$10^6 - 10^8 \quad [lit.mol^{-1}s^{-1}]$$

$$10^{-4} - 10^{-6} \quad [s^{-1}]$$

• ثابت سرعت مرحله پیشرفت ( $k_p$ )

• ثابت سرعت مرحله اختتام ( $k_t$ )

• ثابت سرعت تجزیه آغاز گر ( $k_d$ )

## پارامترهای موثر بر سرعت رشد زنجیر

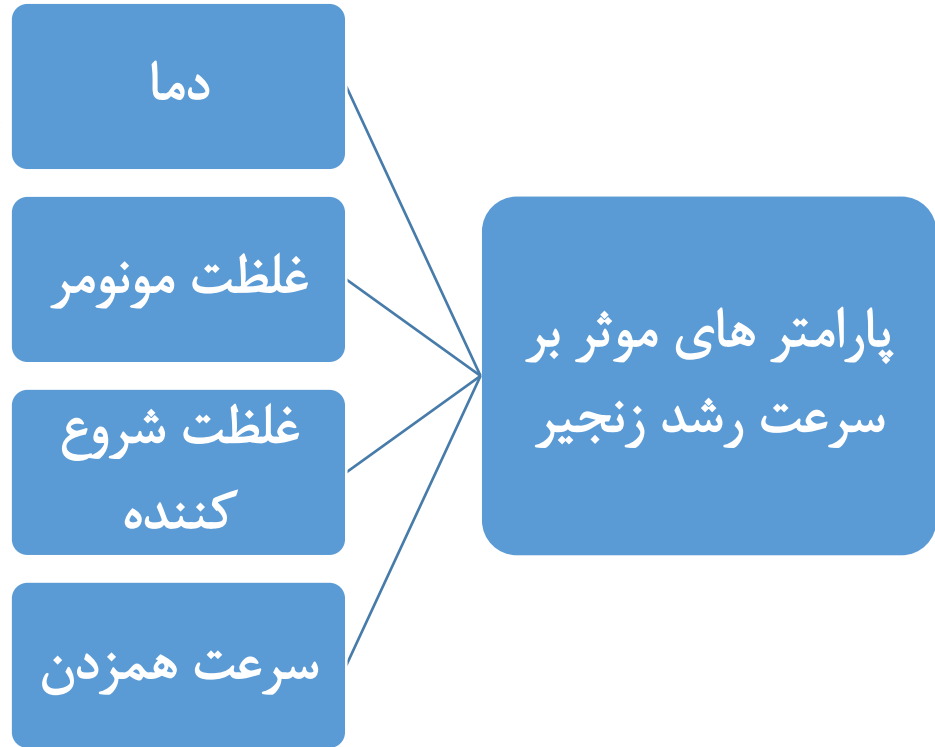
$$r_p = -\left(\frac{d[M]}{dt}\right) = k_p \left(\frac{f k_d [I]}{k_t}\right)^{1/2} [M]$$

$$k_j = A_j e^{\frac{-E_j}{RT}}$$

$$\frac{r_p(70^\circ C)}{r_p(60^\circ C)} = 2.41$$

درصد تبدیل  
Conversion

$\alpha$



## محاسبه متوسط عددی و وزنی طول زنجیر

$$x_n = \frac{r_p}{r_i} \frac{k_p [M][P^*]}{2f k_d [I]}$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{تعداد متوسط منومرها در هر زنجیره در} \\ \text{حال رشد در یک لحظه معین} \end{array} \right) = \frac{\text{تعداد (ملکولهای منومر مصرف شده)}}{\text{تعداد (زنجیره های حاوی رادیکال آزاد)}}$$

## محاسبه متوسط عددی و وزنی طول زنجیر

سرعت پیشرفت

$$q = \frac{\text{سرعت اختتام} + \text{سرعت انتقال} + \text{سرعت پیشرفت}}{\text{سرعت پیشرفت}}$$

$$q = \frac{k_p[M]}{k_p[M] + k_{tr}[T] + 2(fk_d k_t[I])^{1/2}}$$

$$\bar{x}_n = \frac{q}{1-q}$$

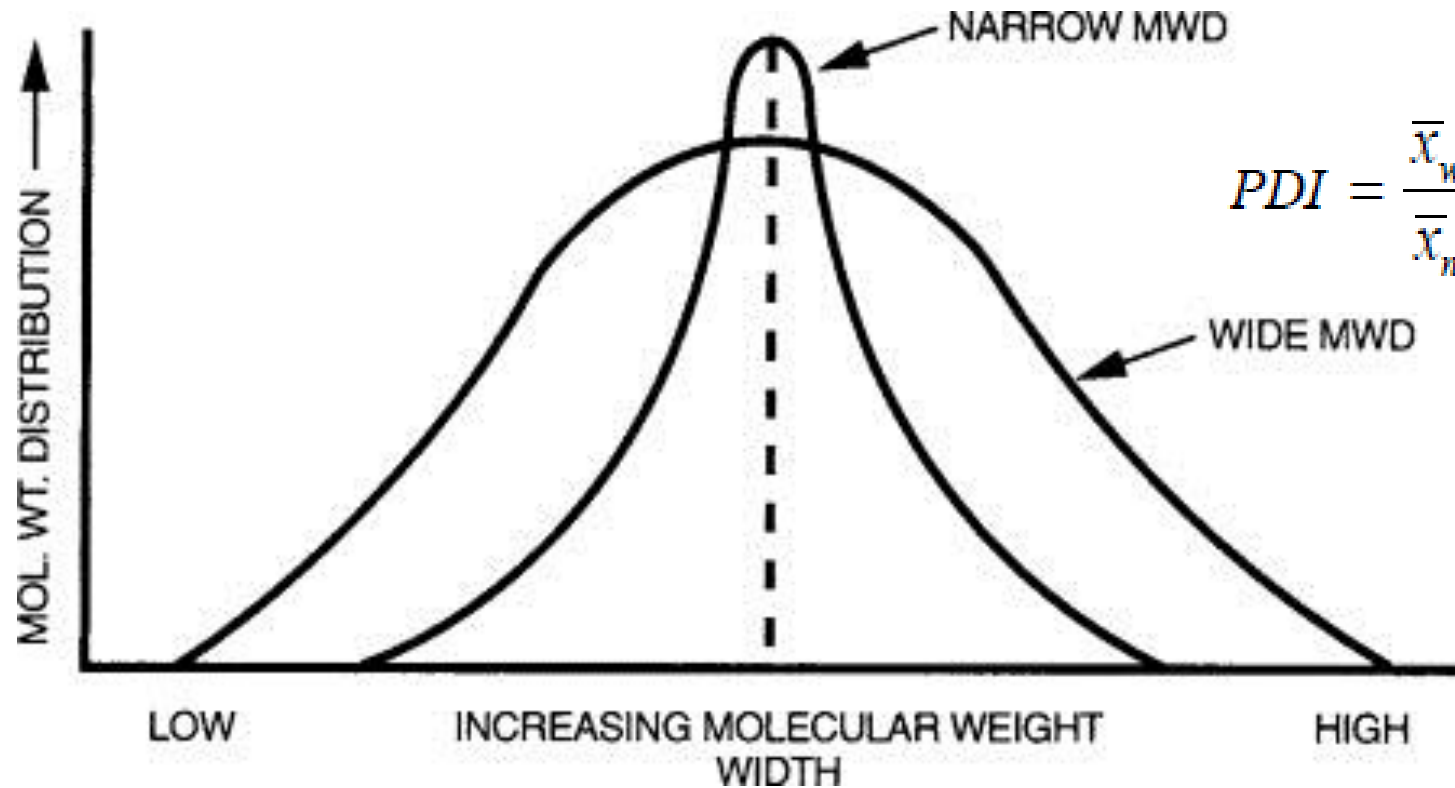
حالت تسهیم

$$\bar{x}_n = \frac{2q}{1-q}$$

حالت الحاق

$$\bar{x}_w = \frac{1+q}{1-q}$$

$$PDI = \frac{\bar{x}_w}{\bar{x}_n} = \frac{\frac{1+q}{1-q}}{\frac{q}{1-q}} = \frac{1+q}{q}$$



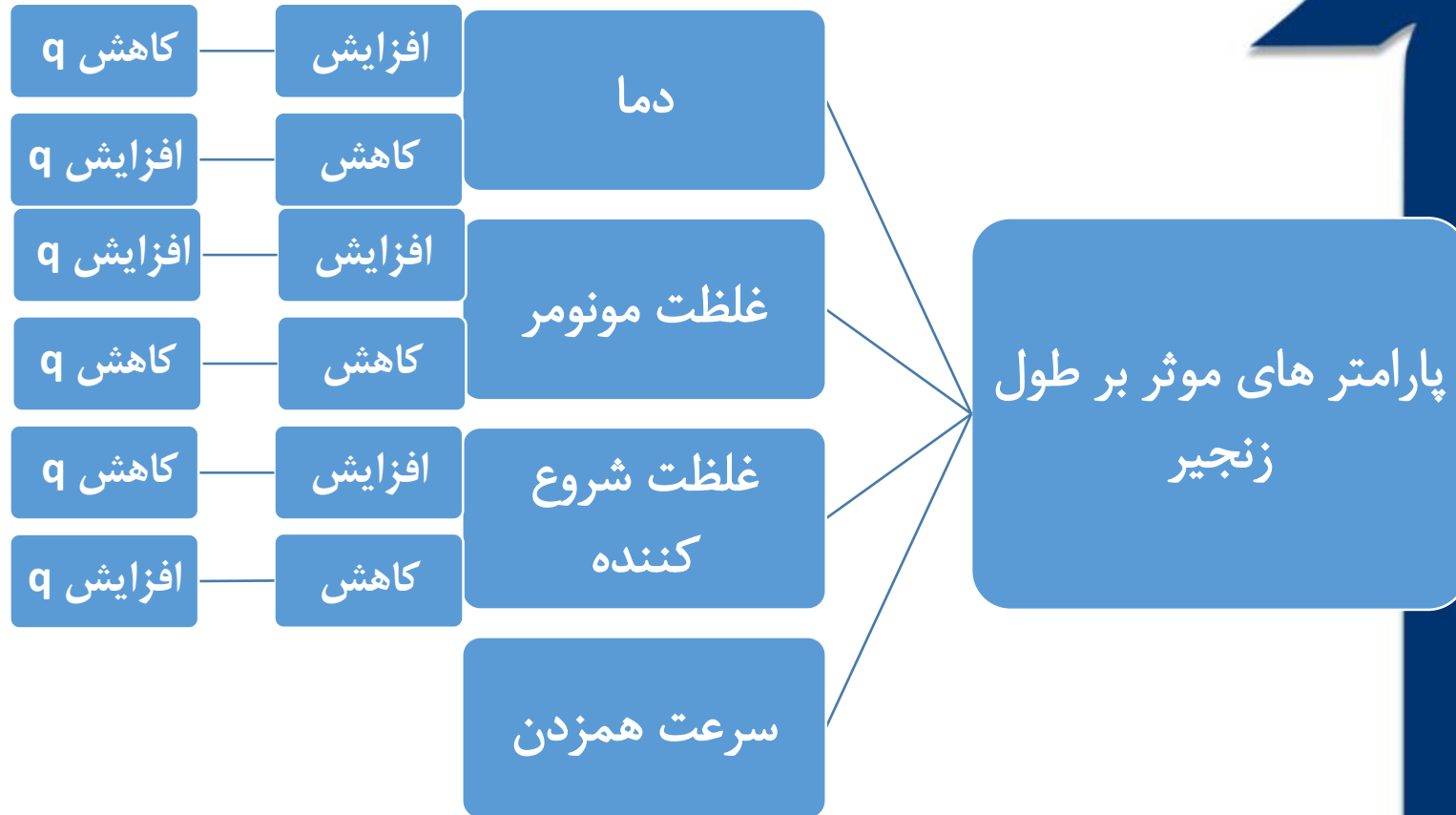
$$PDI = \frac{\bar{x}_w}{\bar{x}_n} = \frac{1+q}{1-q} = \frac{1+q}{q}$$

## پارامترهای تاثیر گذار روی طول زنجیر

$$q = \frac{k_p[M]}{k_p[M] + k_{tr}[T] + 2(fk_d k_t[I])^{1/2}}$$

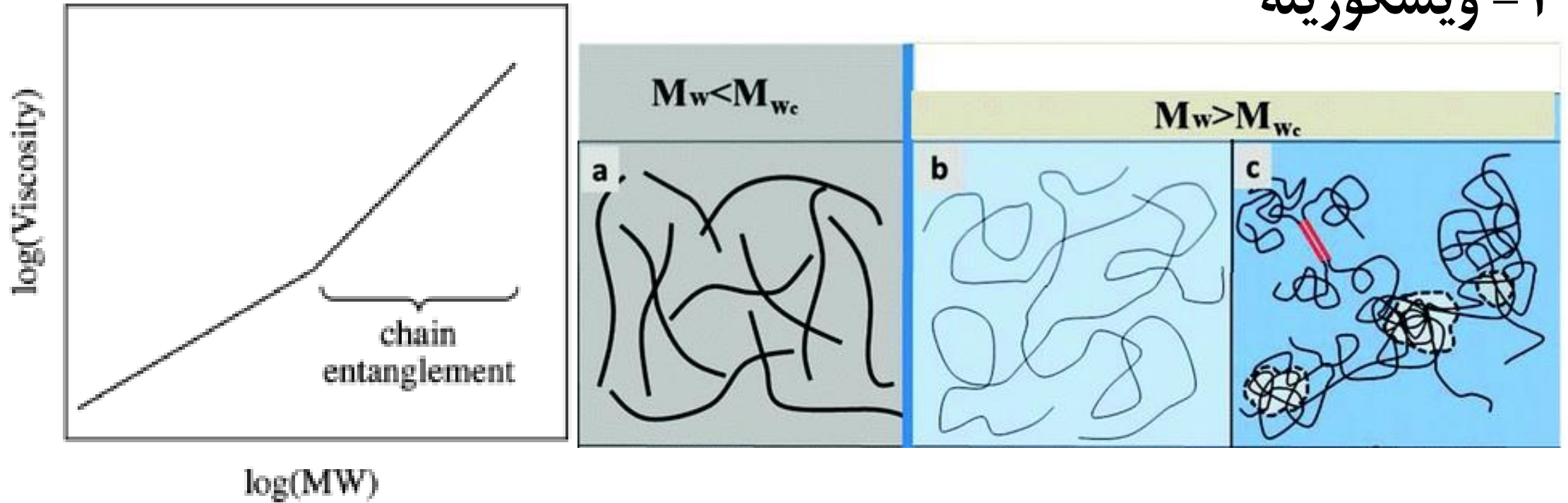
$$\frac{\bar{x}_n(70^\circ C)}{\bar{x}_n(60^\circ C)} = 0.644$$

$$PDI = \frac{\bar{x}_w}{\bar{x}_n} = \frac{1+q}{1-q} = \frac{1+q}{q}$$



# تاثیر پارامترهای جرم مولکولی بر خواص محصول نهایی

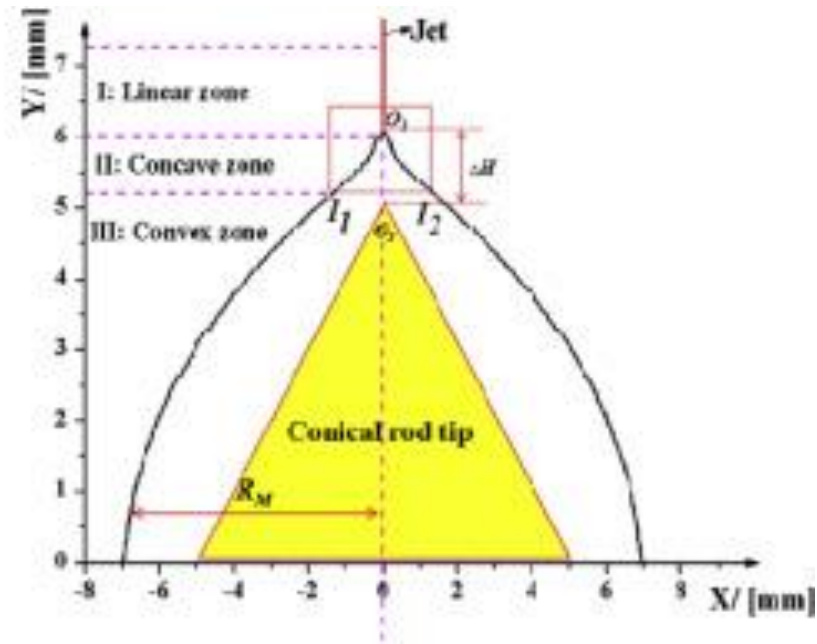
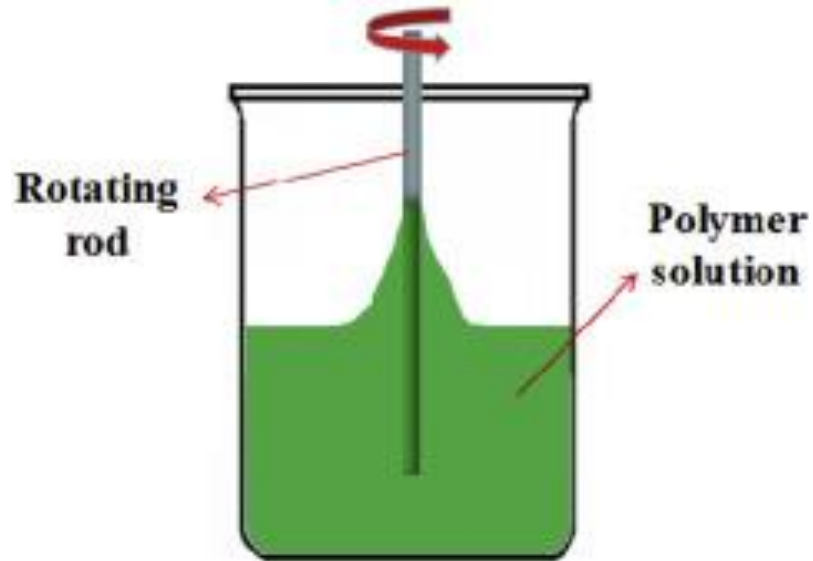
## ۱- ویسکوزیته



# تأثیر پارامترهای جرم مولکولی بر خواص محصول نهایی

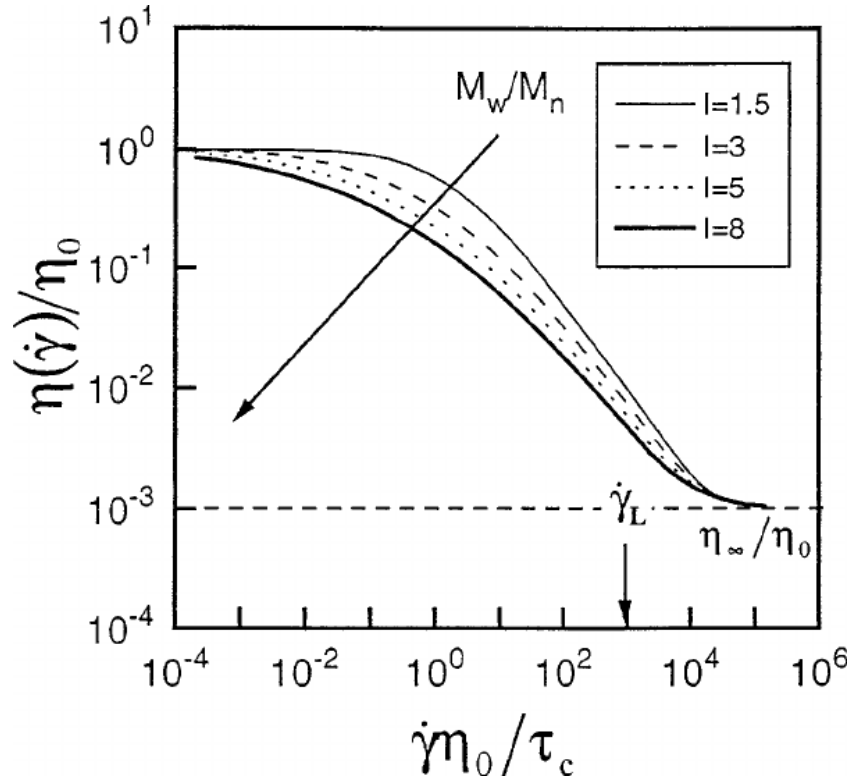
۱- ویسکوزیته

اثر وایزبرگ





## تاثیر پارامترهای جرم مولکولی بر خواص محصول نهایی

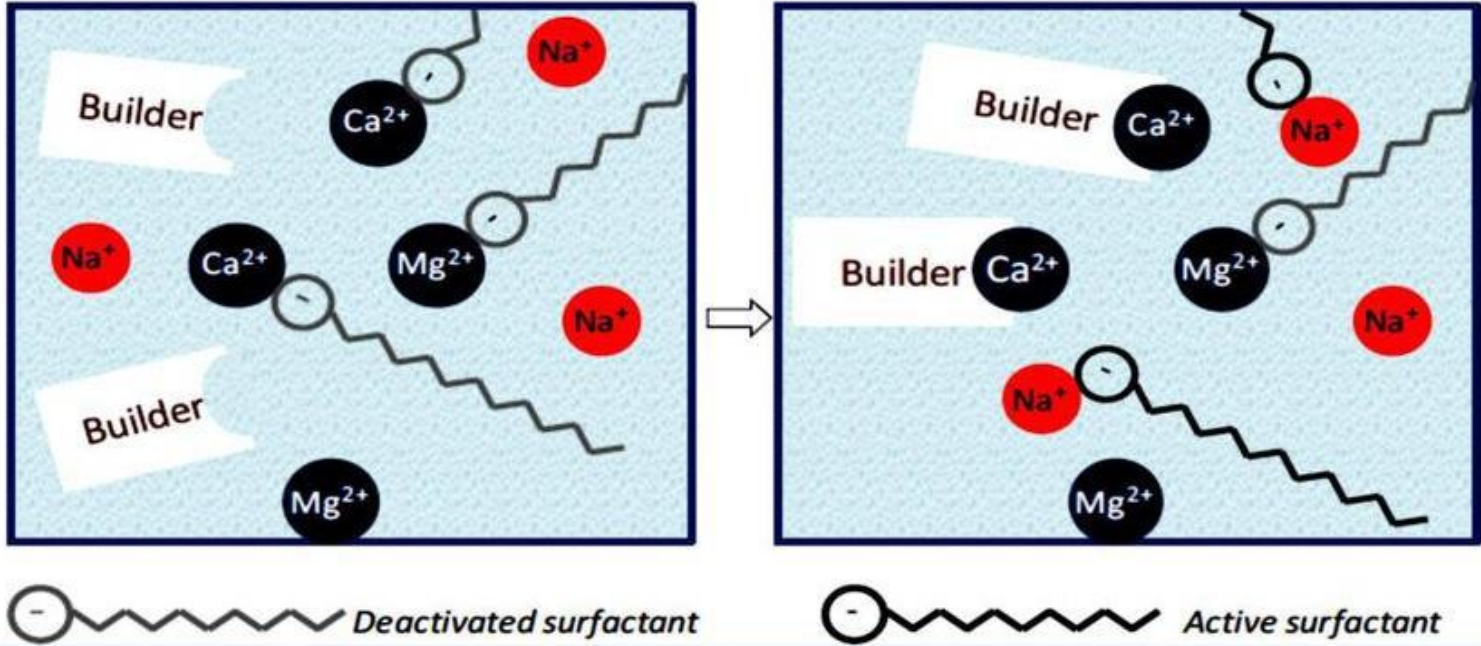


۱- ویسکوزیته

$$PDI = \frac{\bar{x}_w}{\bar{x}_n} = \frac{\frac{1+q}{1-q}}{q} = \frac{1+q}{q}$$

# تاثیر پارامترهای جرم مولکولی بر خواص محصول نهایی

محصول Simacryl DM-40



۲- خواص عملکردی

سختی گیر آب

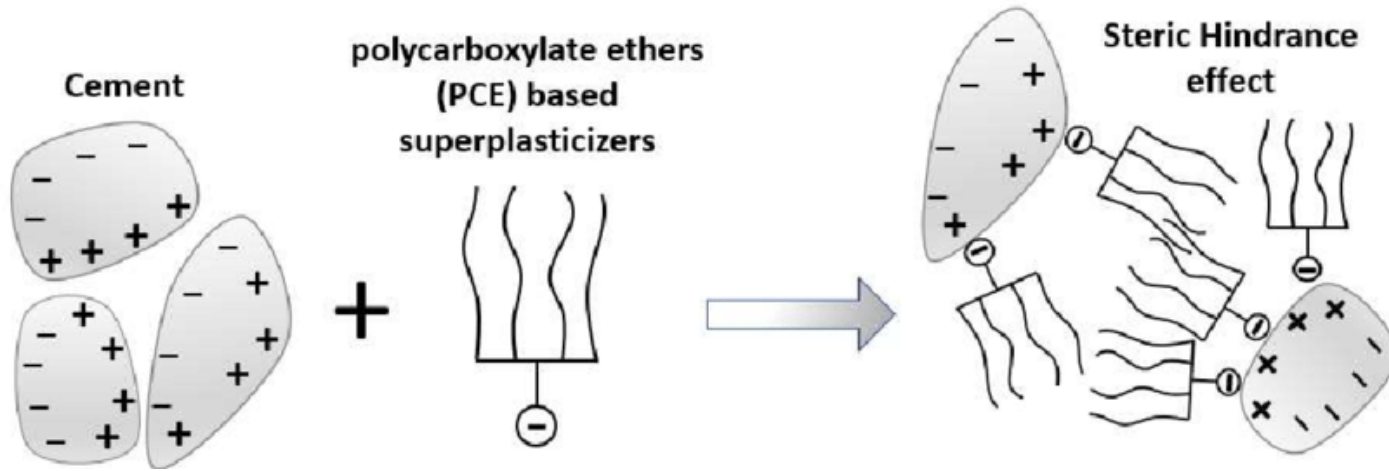
افزایش جرم مولکولی

افزایش cbc

افزایش ویسکوزیته

کاهش کار پذیری محصول

# تاثیر پارامترهای جرم مولکولی بر خواص محصول نهایی

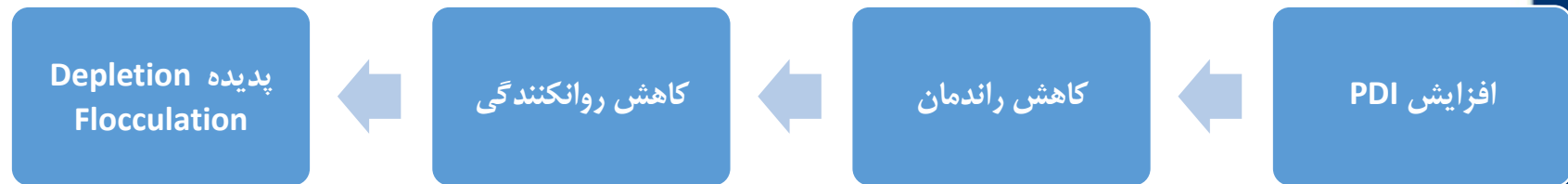


۲- خواص عملکردی

فوق روان ساز بتن

محصول Simacryl SPT-45

$$PDI = \frac{\bar{x}_w}{\bar{x}_n} = \frac{\frac{1+q}{1-q}}{q} = \frac{1+q}{q}$$







## Simab Resin Co.

**Head Office:**

No. 26, Fallahi Ave, South Shiraz St,  
Mollasadra St, Tehran, Iran

**Tell:** +98 21 8821 12 16 -18

**Fax:** +98 21 8803 10 67

تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیراز جنوبی  
خیابان فلاحي، ساختمان شماره ۲۶

[ [www.simabresin.com](http://www.simabresin.com) ]



simabresin

