



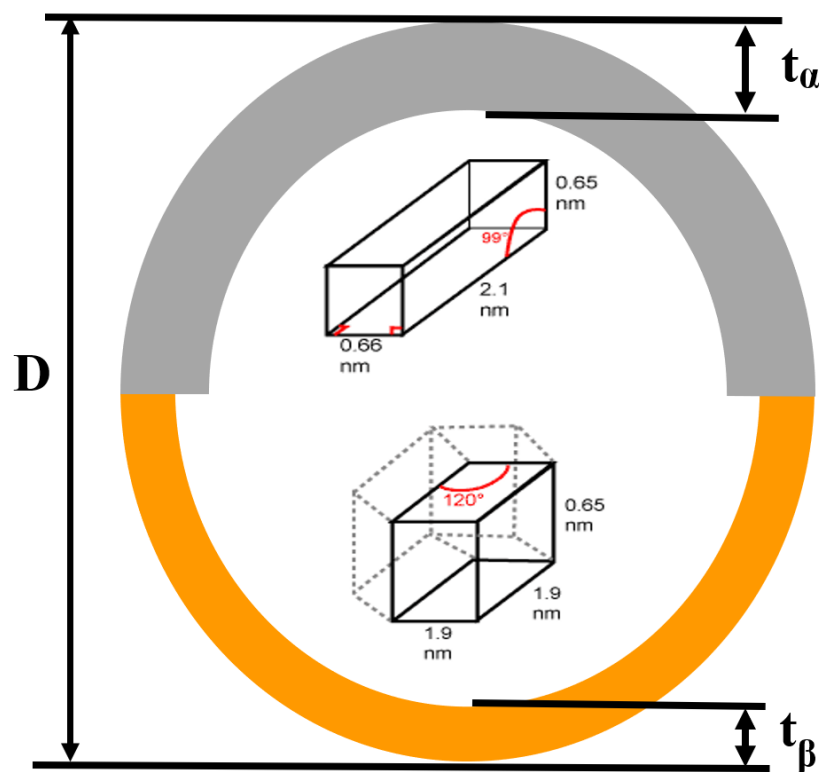
POLYOLEFIN PIPES
INTERNATIONAL
CONFERENCE

معرفی پلی پروپیلن با ساختار بلورین β (گرید ZRCT230C)

فرزین صادق وندی - پتروشیمی نوید زرشیمی



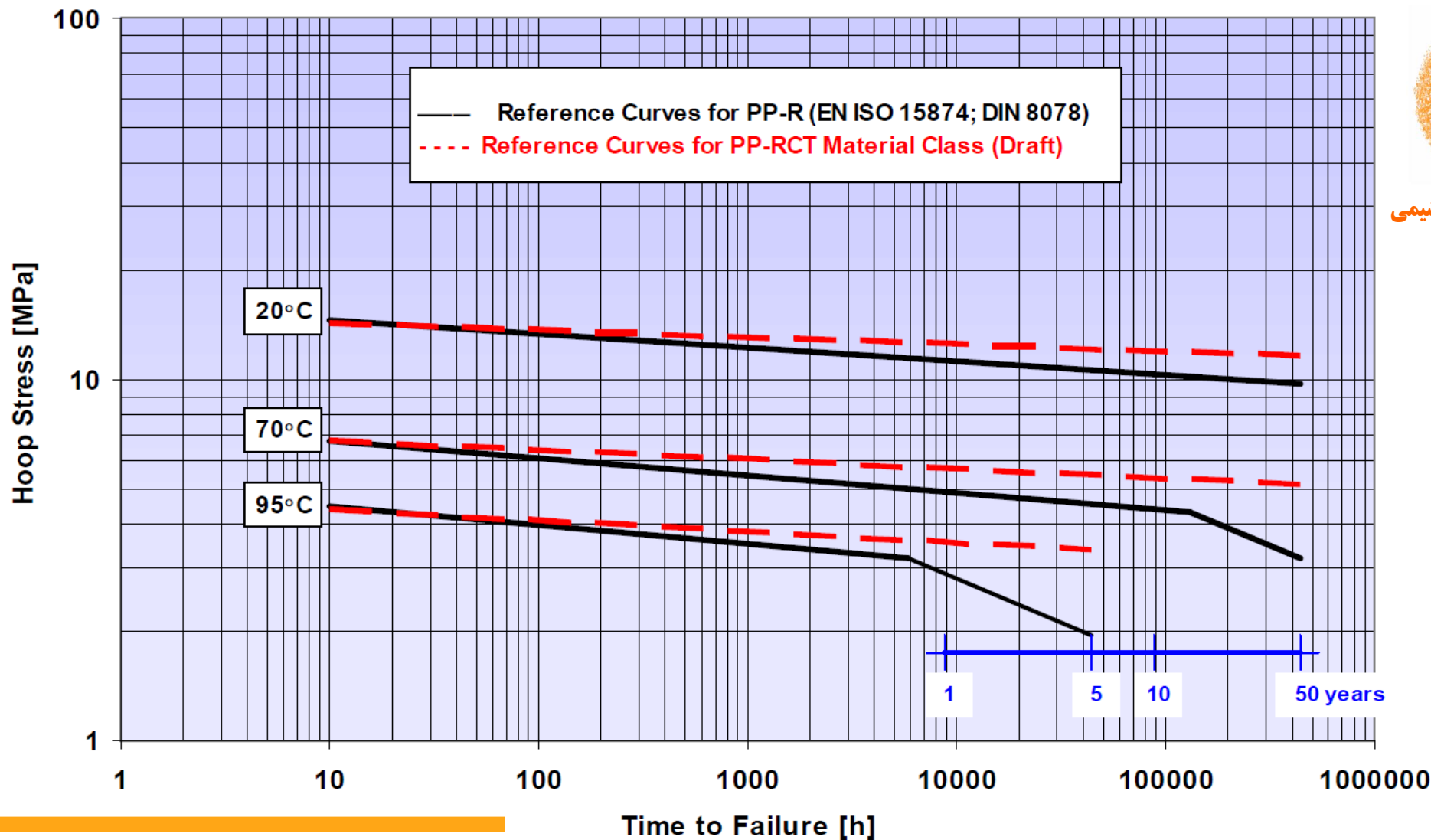
IRANIAN ASSOCIATION
OF PE PIPE & FITTING
PRODUCERS



شرکت صنعتی نوید زر شیمی

معرفی پلی پروپیلن با ساختار بلورین β جهت کاربرد در
لوله های آب گرم و سرد (گرید ZRCT230C)

ارائه دهنده:
فرزین صادق وندی



شرکت صنعتی نوید زر شیمی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

آذین لوله

گروه صنعتی وحید



شکل ۱- منحنی های مرجع حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-R و PP-RCT

مرجع: استاندارد ملی ایران، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای تاسیسات آب سرد و گرم- پلی پروپیلن، قسمت ۲: لوله ها، صفحات ۷ و ۸ (۱۳۹۵)

Hoop Stress [MPa]

ZRCT230C

30 °C

60 °C

80 °C

95 °C

Time to Failure [h]



شرکت صنعتی نوید زر شیمی



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

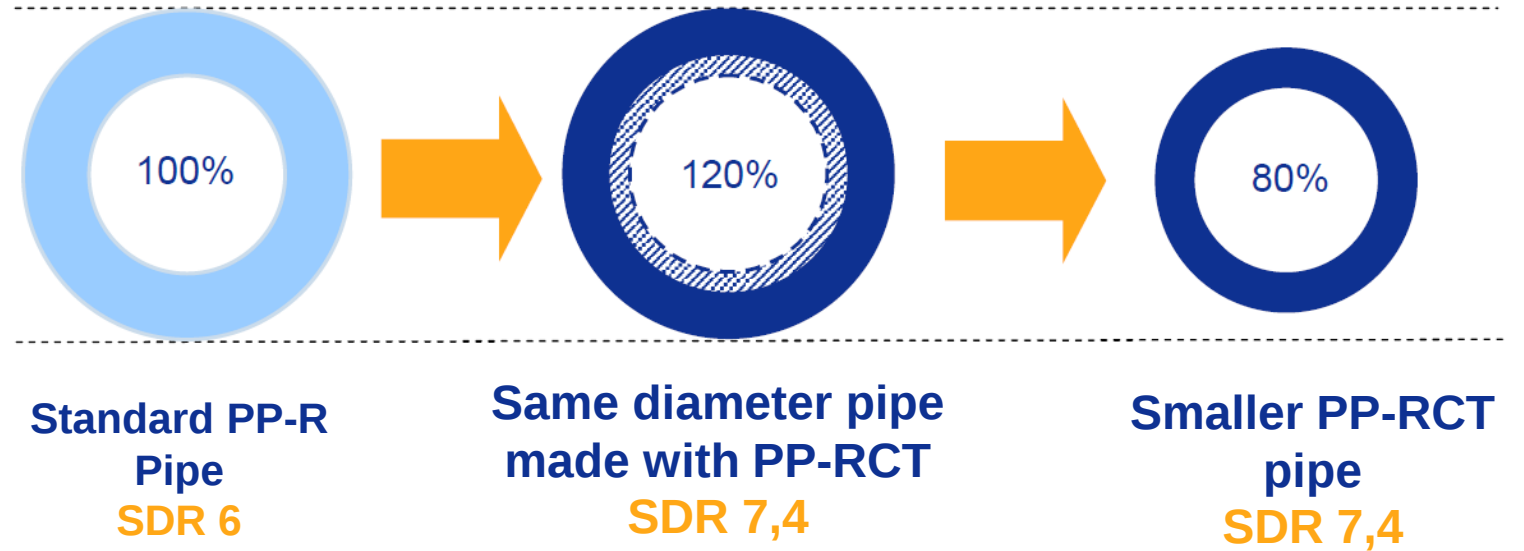
آذین لوله

گروه صنعتی وحید



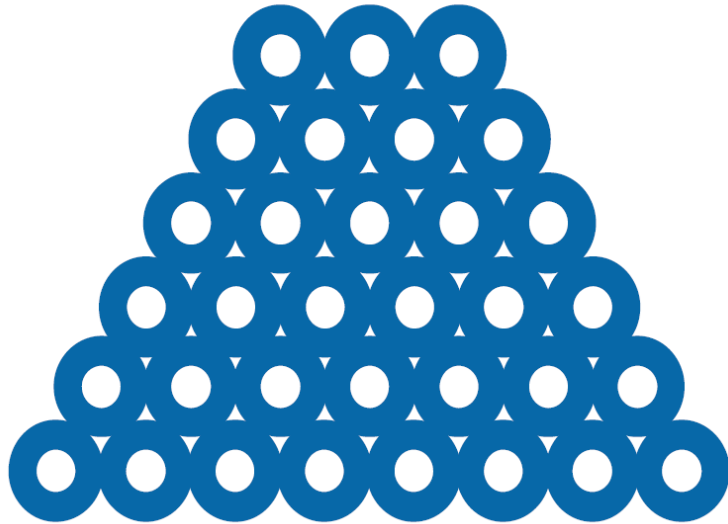
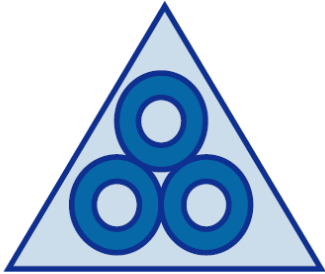
ZRCT230C- A New Material Class for PP- Pipes

- Polypropylene-**R**andom-**C**opolymer
- Enhanced **C**rystalline Structure
- **T**oughened & Improved **T**emperature Resistance

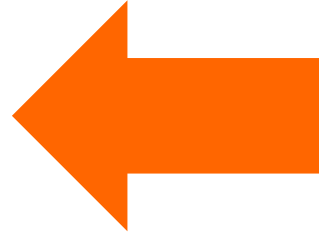


افزایش سرعت تولید خطوط اکستروژن لوله با ZRCT230C

Stronger material, Thinner walls, Faster lines

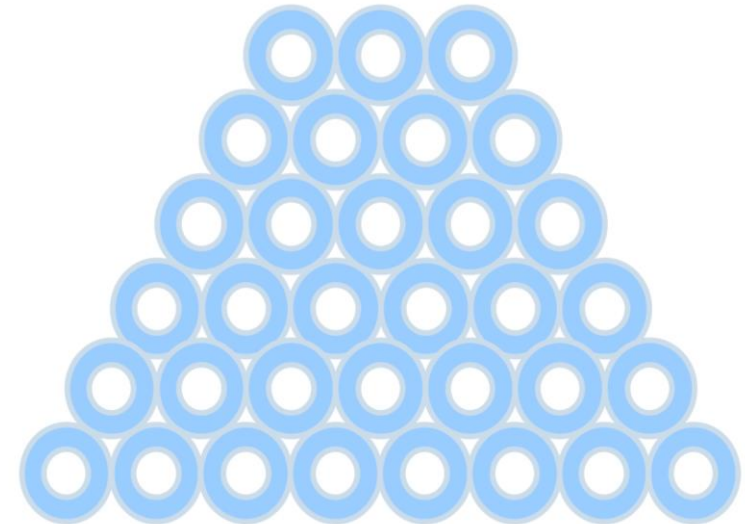


ZRCT230C



- سود بیشتر برای تولید تعداد یکسان لوله از طریق مصرف کمتر مواد
- تولید تعداد لوله بیشتر با مقدار مواد اولیه یکسان

افزایش بازدهی سیستم
(کاهش مصرف انرژی)



Old Random PP



۱ – قابلیت تحمل فشار عملیاتی در دماهای بالا (Thermal pressure) و مقاومت تنش بیشتر بواسطه قطر داخلی بزرگتر برای لوله های با قطر خارجی یکسان.

۲ – صرفه جویی و کاهش هزینه از بابت استفاده از لوله های با سایز کوچکتر در تاسیسات

۳ – افزایش ۵۰٪ در استحکام بلند مدت (۵۰ سال در 70°C) برای تحمل فشار ۵ MPa در مقایسه با تحمل فشار ۳/۲ MPa برای گریدهای متداول PP-R.

۴ – افزایش مقاومت فشار هیدرواستاتیک امکان استفاده از آن را در فشارهای بالاتر و درجه حرارت بیشتر فراهم می سازد.

۵ – برای کاربردهای آب گرم (لوله های کلاس ۲) و استفاده در رادیاتورهای با دماهای (لوله های کلاس ۵) توصیه می شود.

1- Polypropylene: Highly versatile semi-crystalline thermoplastic

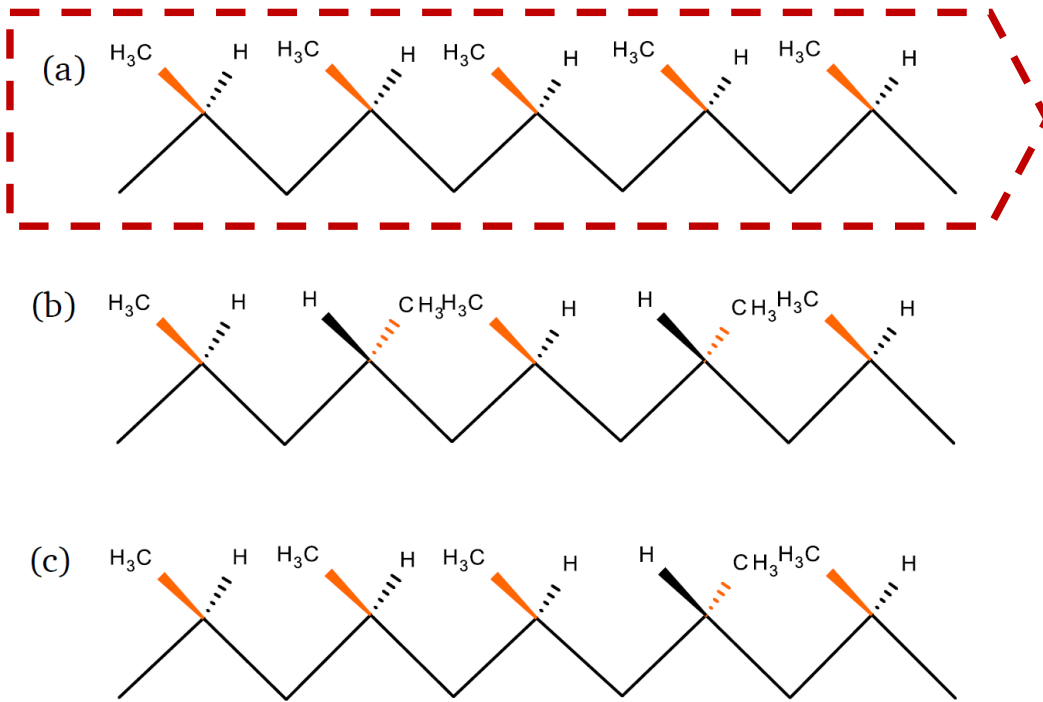


Fig. 2: (a) iPP (b) sPP (c) aPP.

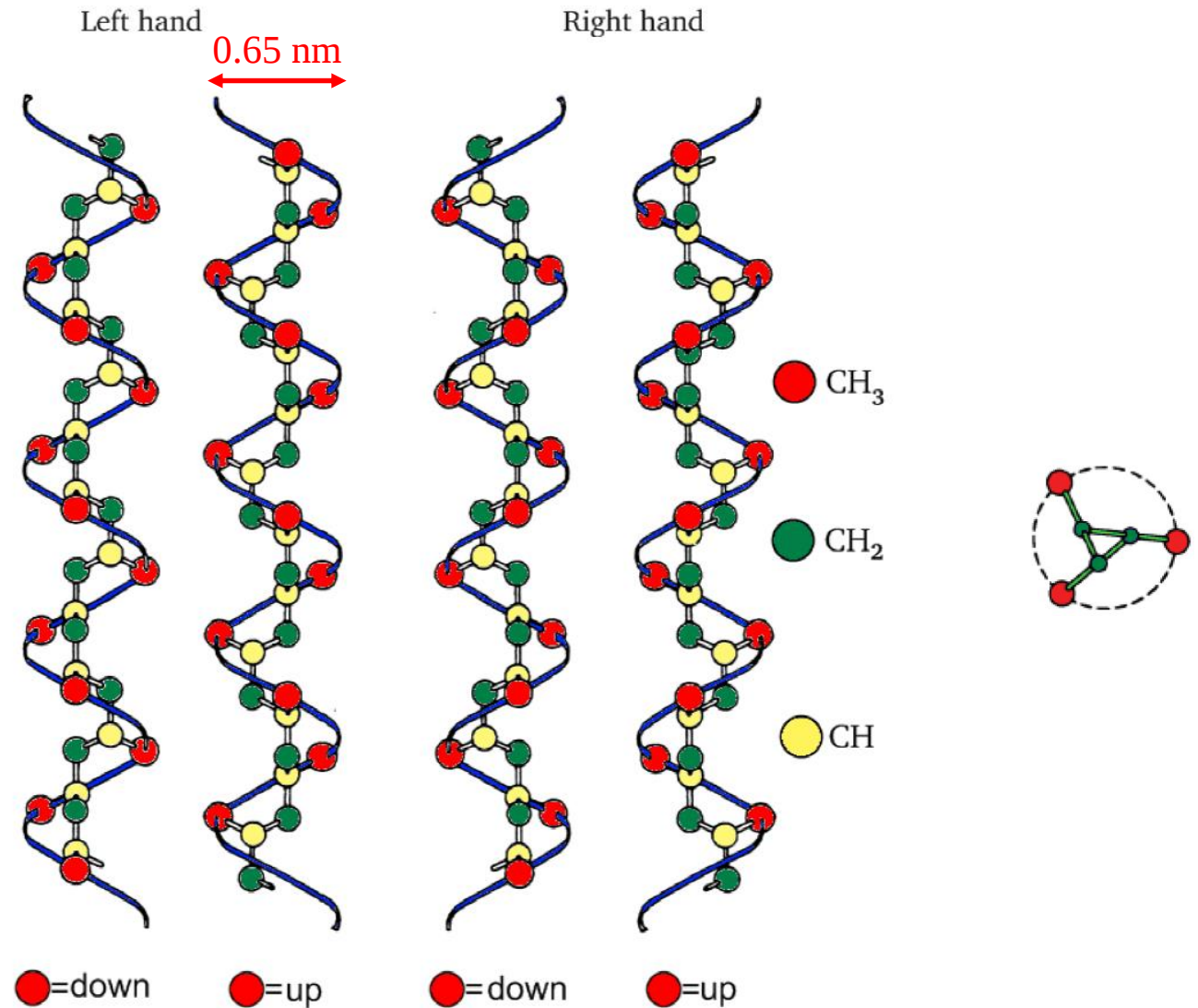


Fig. 3: Schematic illustration of 3_1 helix conformation of isotactic polypropylene

Ref: De Rosa C, Auriemma F (2014)
Crystals and crystallinity in polymers.
Diffraction analysis of ordered and
disordered crystals. Wiley, Hoboken.
<https://doi.org/10.1002/9781118690444>

1-1 Polymorphism: Crystal Morphology of PP

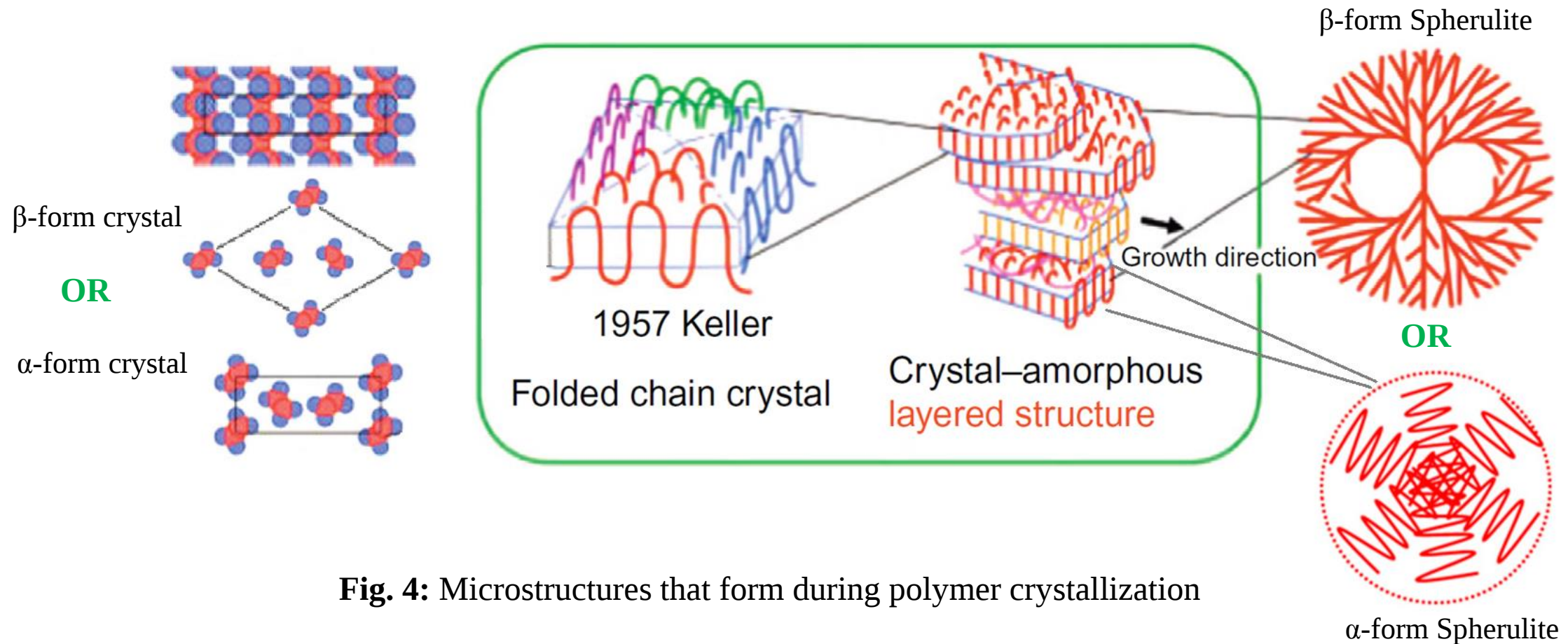


Fig. 4: Microstructures that form during polymer crystallization

Ref: Beta Nucleation of Polypropylene Properties, Technology, and Applications, By: P. Jacoby, 2014

2 Nucleating Agents in Polypropylene

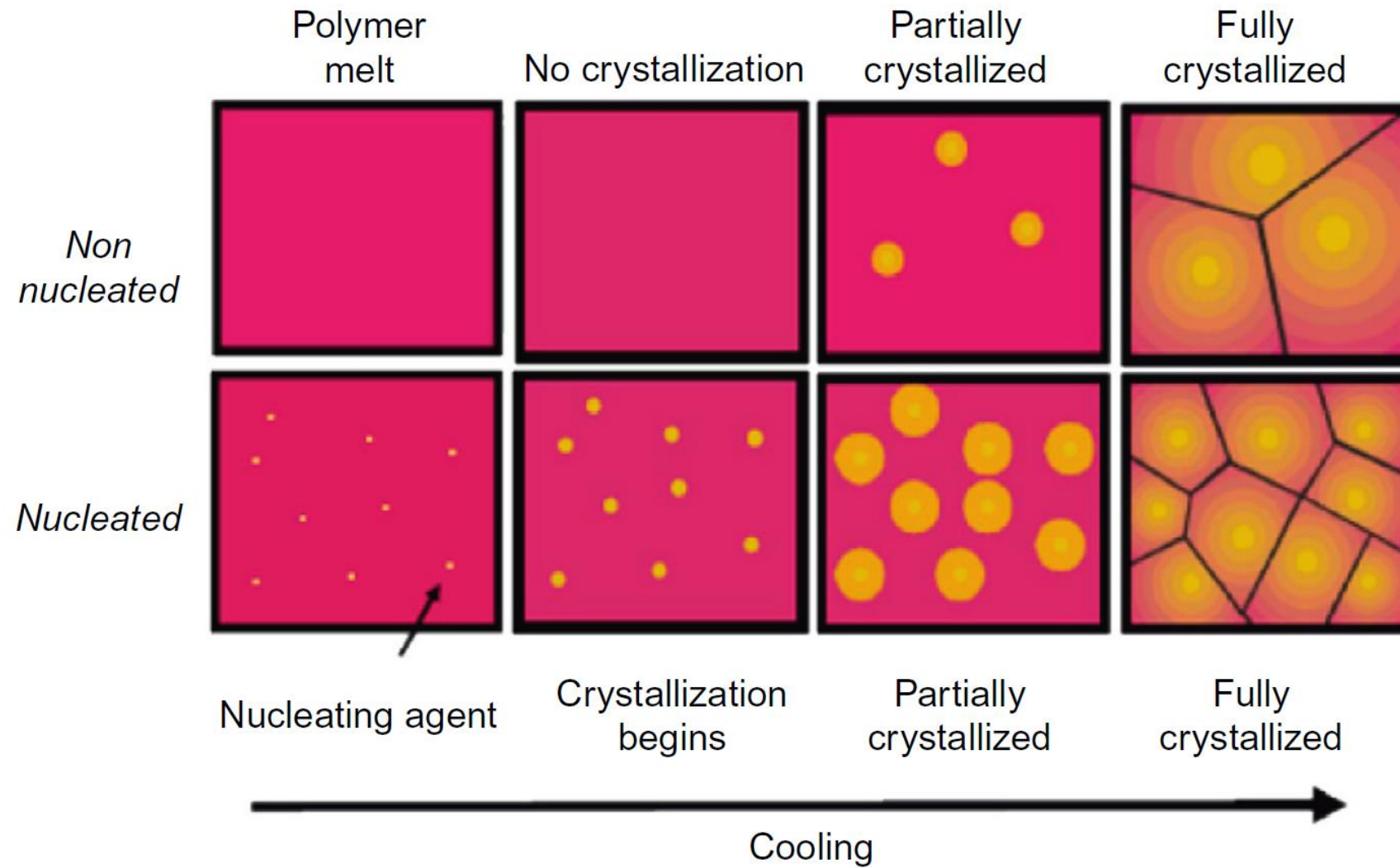


Fig. 5: Nucleation and spherulite growth in melt crystallized PP

2-1 α -Crystal form in Polypropylene

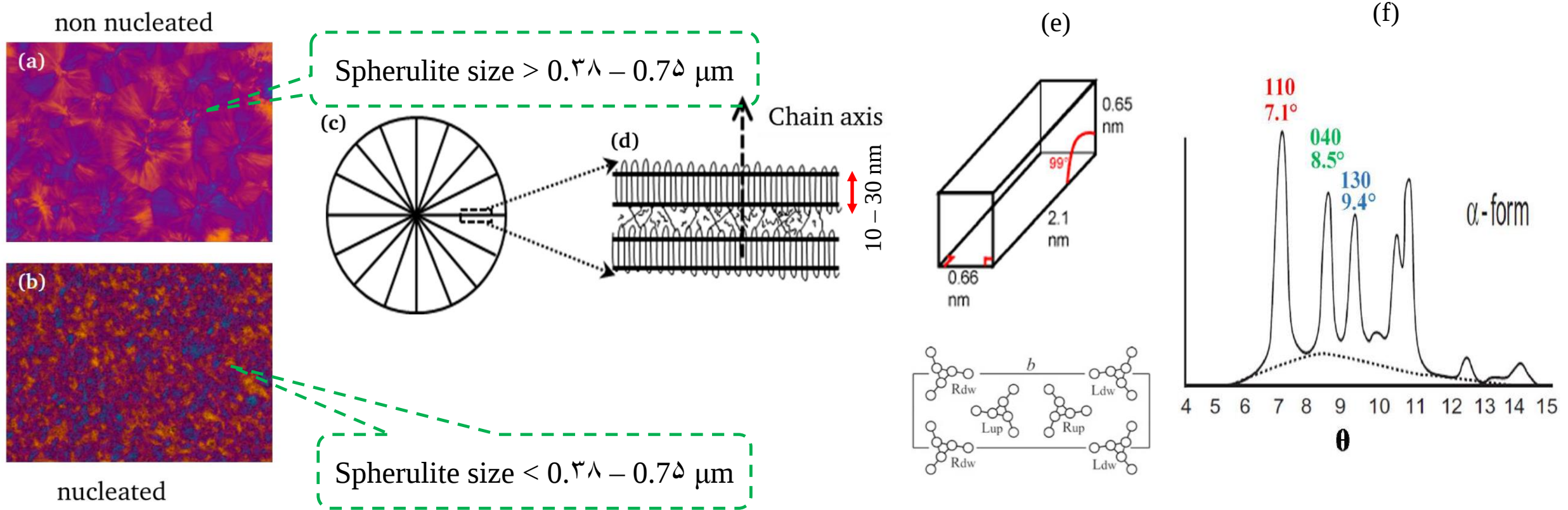


Fig. 6: Spherulite structure of the α -form of PP. (a) Non nucleated, (b) nucleated, (c) schematic representation of spherulite and (d) arrangement of polymer chains in lamellae and the direction of chain axis, (e) monoclinic structure, (f) WAXD patterns.

Ref: Subin Damodaran, Quantifying the effects of processing and deteriorating environments on polypropylene by infrared microscopy, M. Sc. Thesis, 2016.

2-1 β -Crystal form in Polypropylene

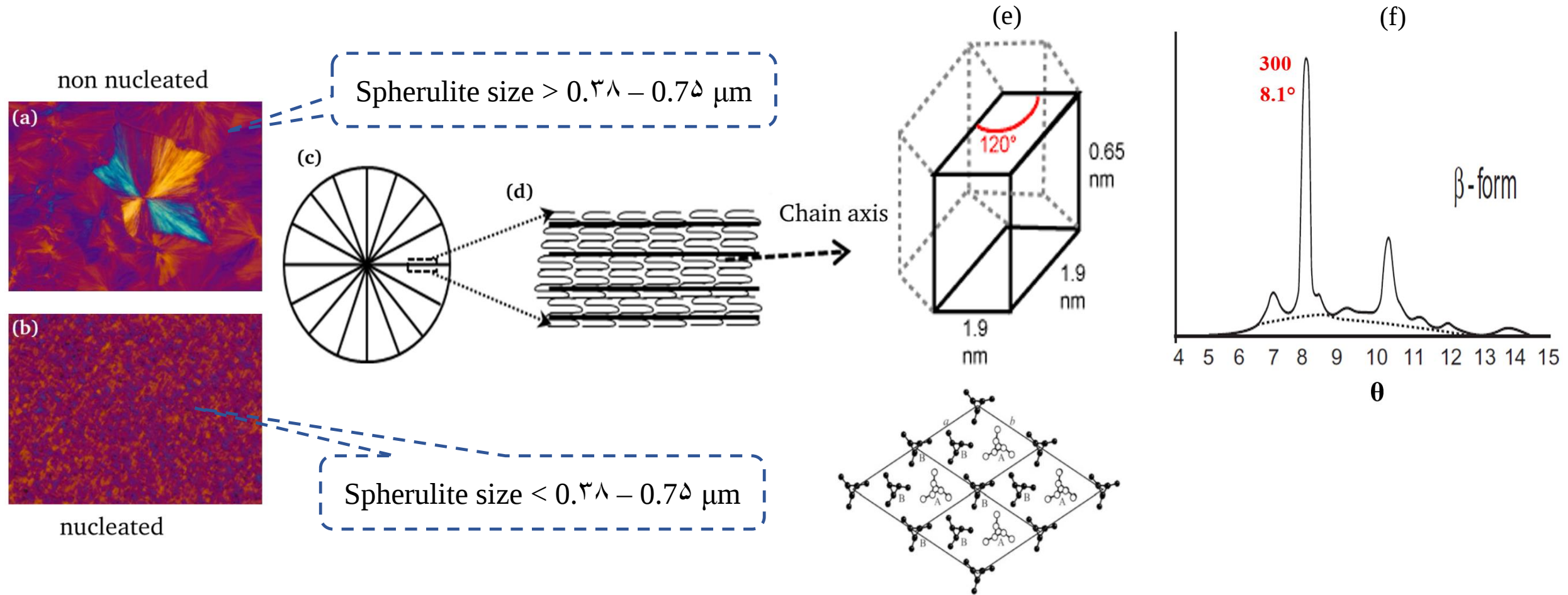


Fig. 7: Spherulite structure of the β -form of PP. (a) Non nucleated, (b) nucleated, (c) schematic representation of spherulite and (d) arrangement of polymer chains in lamellae and the direction of chain axis, (e) hexagonal structure, (f) WAXD patterns.

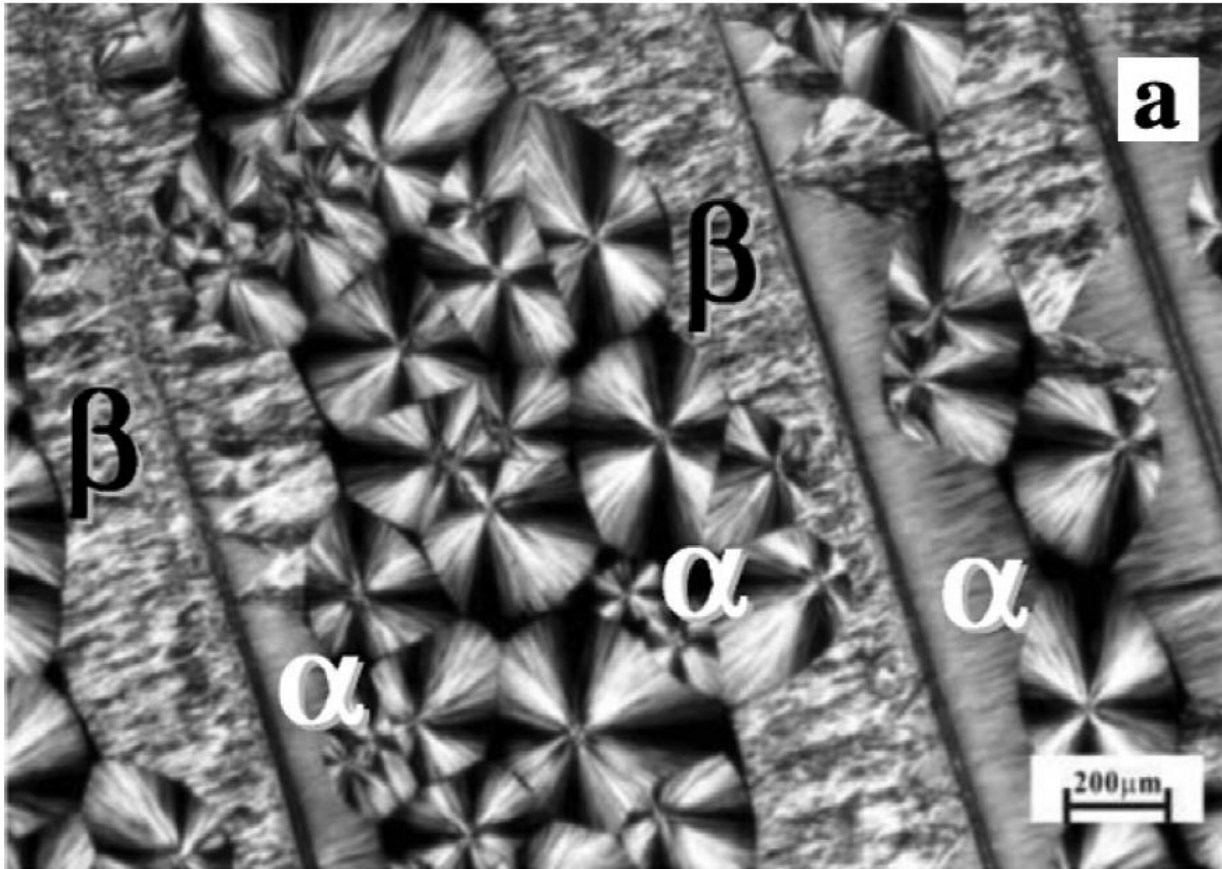


Fig. 8: Optical micrographs of an iPP single-polymer composite with α and β iPP crystals

β -Spherulites are much more birefringent than the α -spherulites. This is also why many alpha nucleating agent also function as **clarifiers** in PP. Beta nucleants can be thought of as “**anti-clarifiers**”.

Ref.: Q. Liu et al. , ” Orientation –induced crystallization of isotactic polypropylene”, Polymer 54 (2013) 4404 – 4421

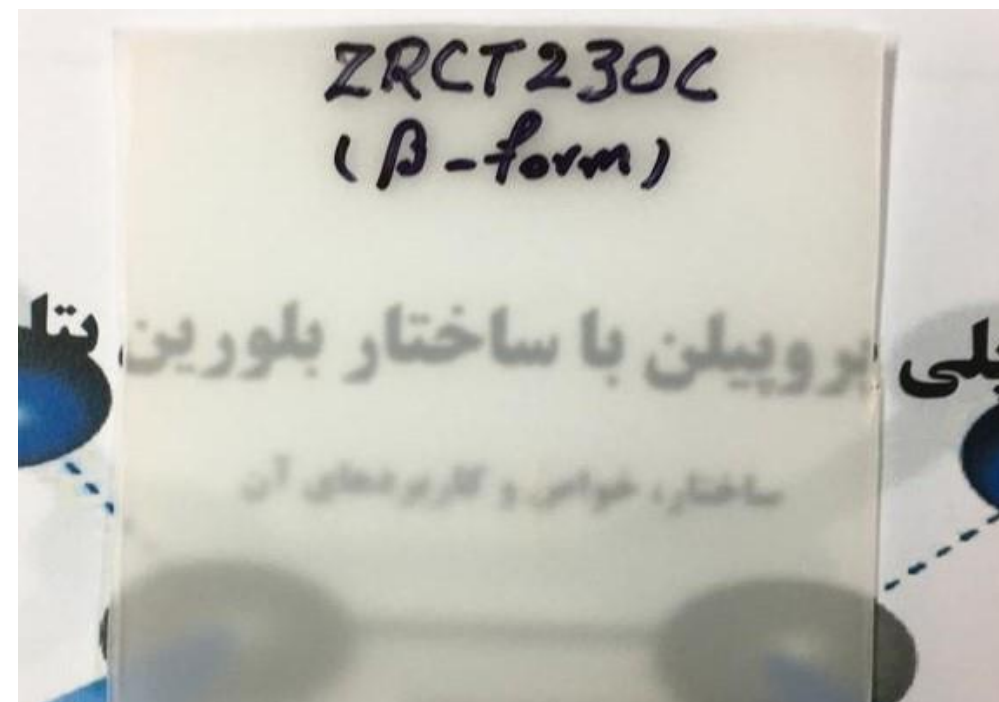
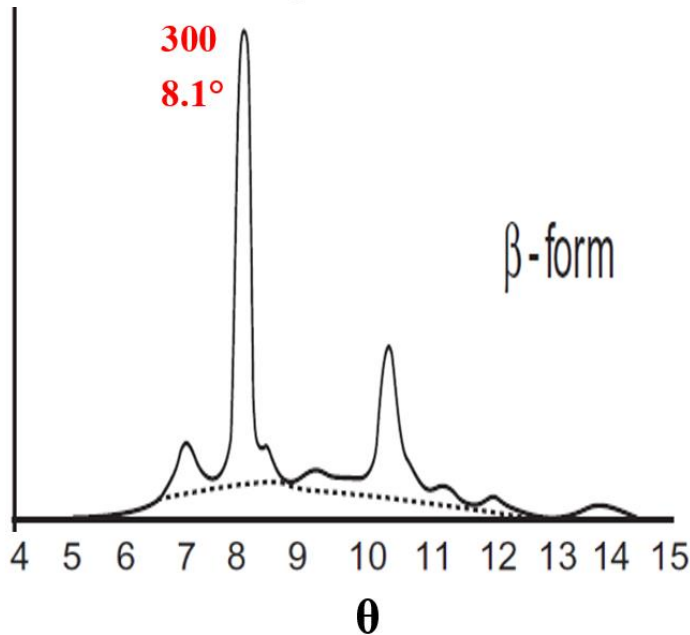
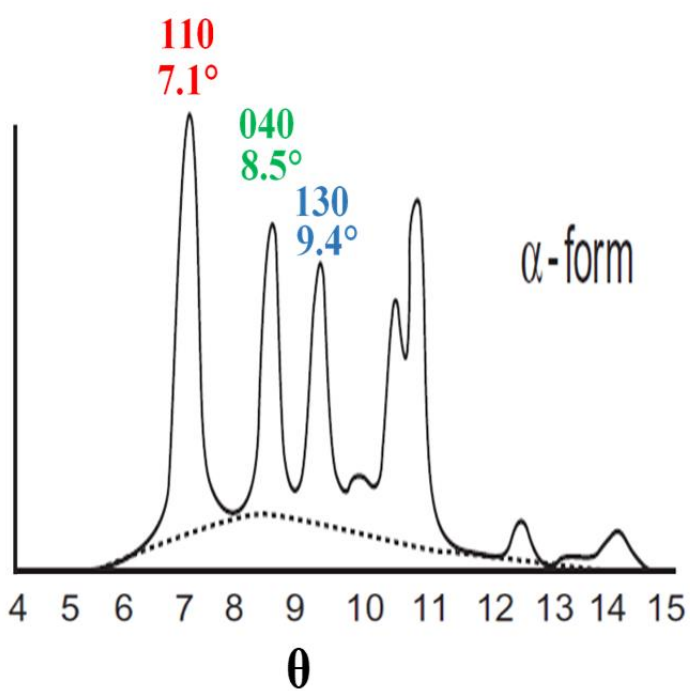


Fig. 9: Non-nucleated (ZR230C) and beta nucleated PP (ZRCT230C) plaques positioned over a printed page (thickness: 1.5mm).

۲-۳ تعیین بلورینگی β از طریق الگوی پراش اشعه X

Turner-Jones برای توصیف میزان فاز β در PP معادله توصیفی (۱) را ارائه نمود:

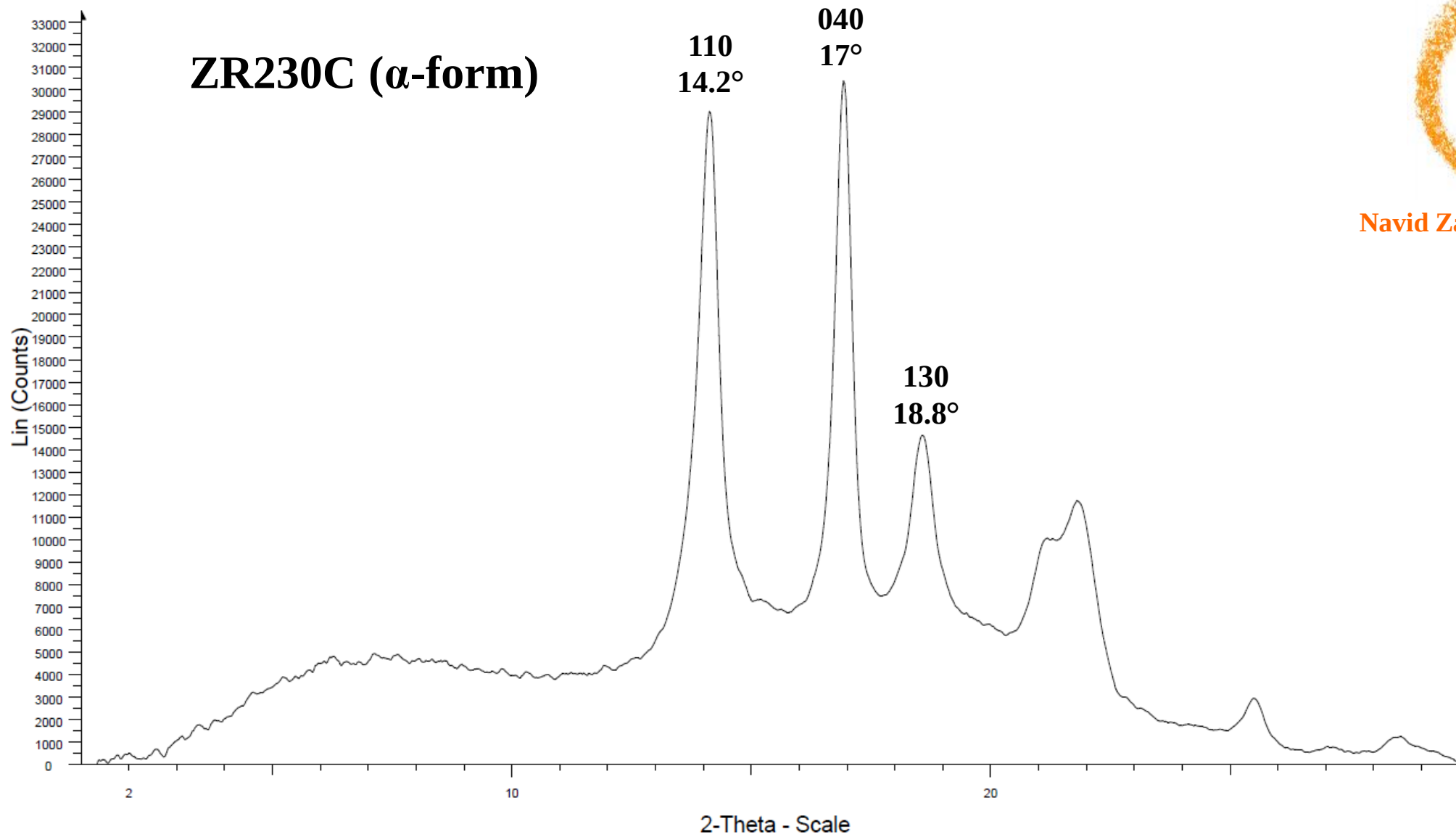
$$K = \frac{I(300)_\beta}{I(300)_\beta + I(110)_\alpha + I(130)_\alpha + I(040)_\alpha} \quad \text{معادله (۱):}$$



شاخص K (K -value) برای نمونه فاقد فاز بلورینه β برابر صفر و برای نمونه‌ای که تنها دارای فاز بلورینه β می‌باشد، برابر یک خواهد بود.



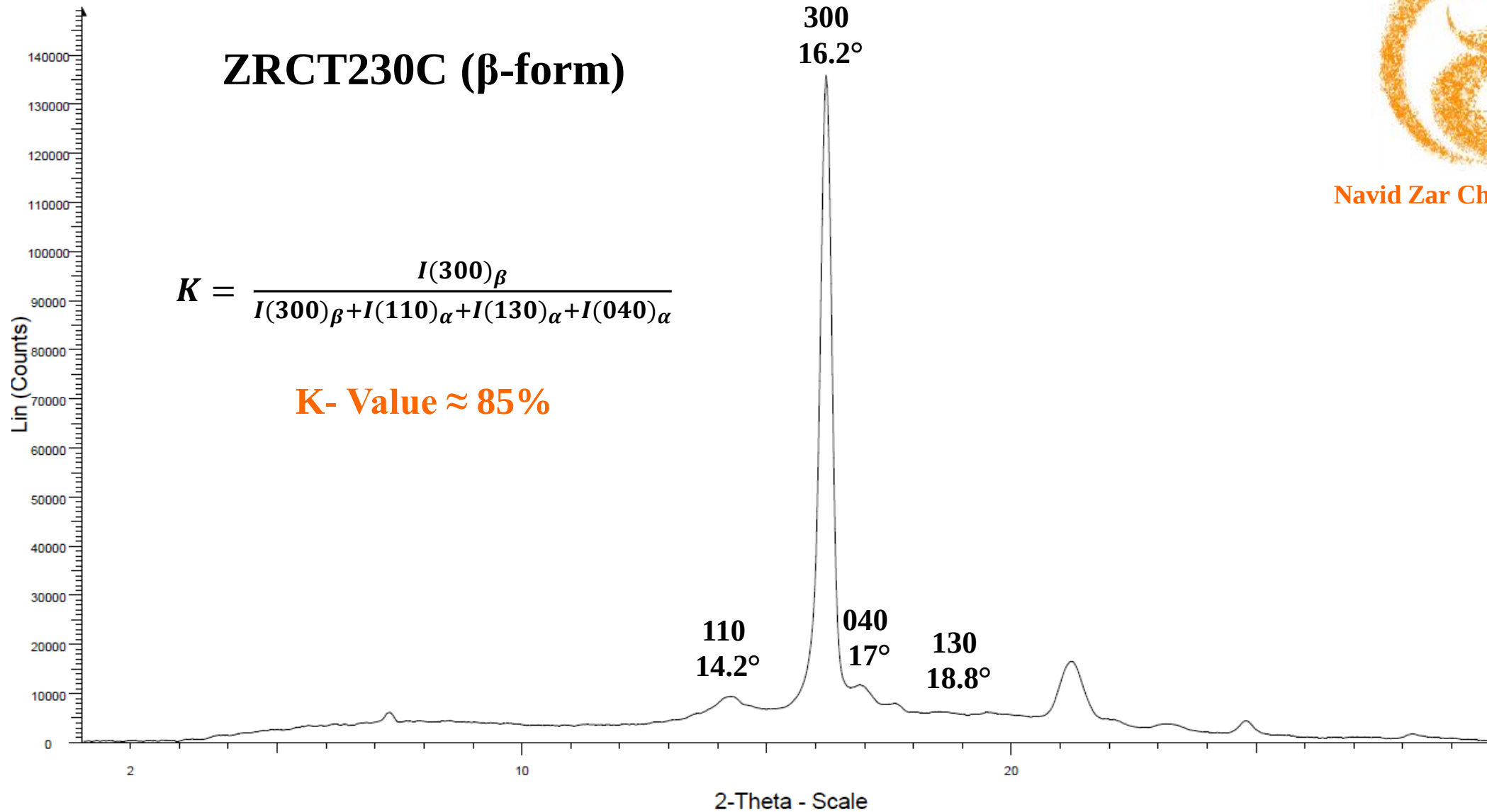
Navid Zar Chimi Co. (NZC)



شکل ۱۰- الگوی پراش WAXD برای گرید ZR230C شرکت صنعتی نوید زر شیمی با ساختار بلورین α



Navid Zar Chimi Co. (NZC)





Navid Zar Chimi Co. (NZC)



Fig. 12: Heat-cool-heat DSC scans for beta-nucleated Homo- PP sheet.

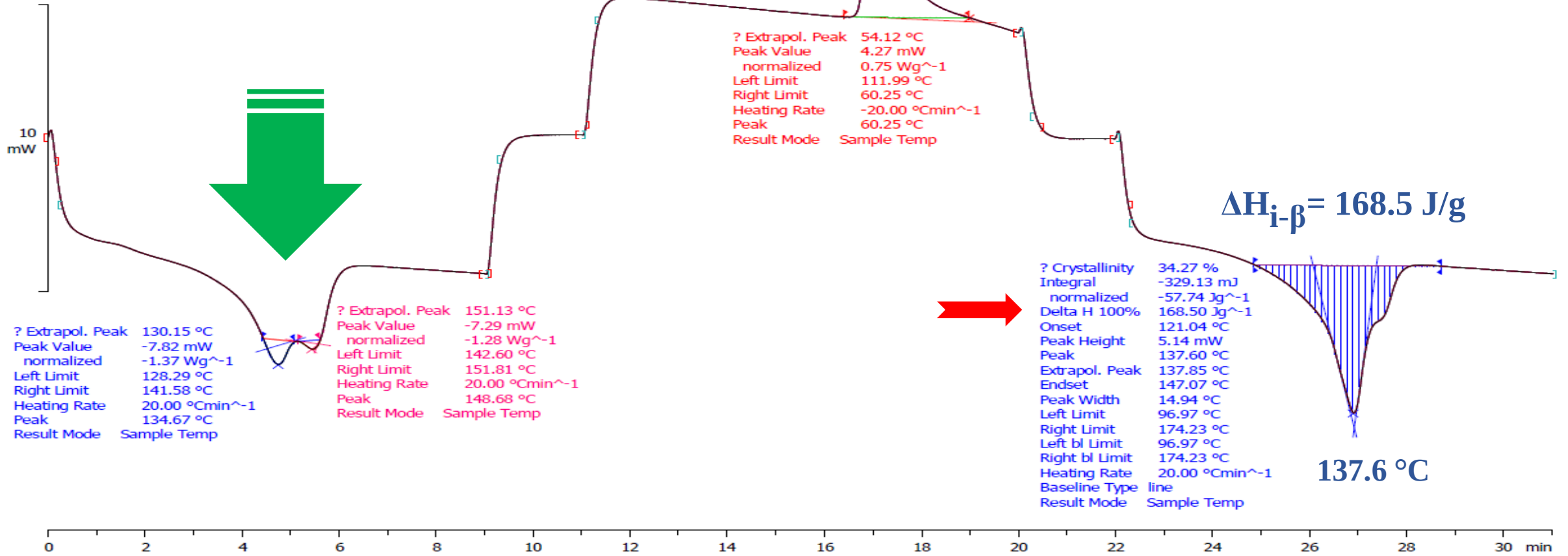
^exo

ZRCT230C



Navid Zar Chimi Co. (NZC)

ZRCT230C-6483, 07.06.2020 11:17:29
ZRCT230C-6483, 5.7000 mg



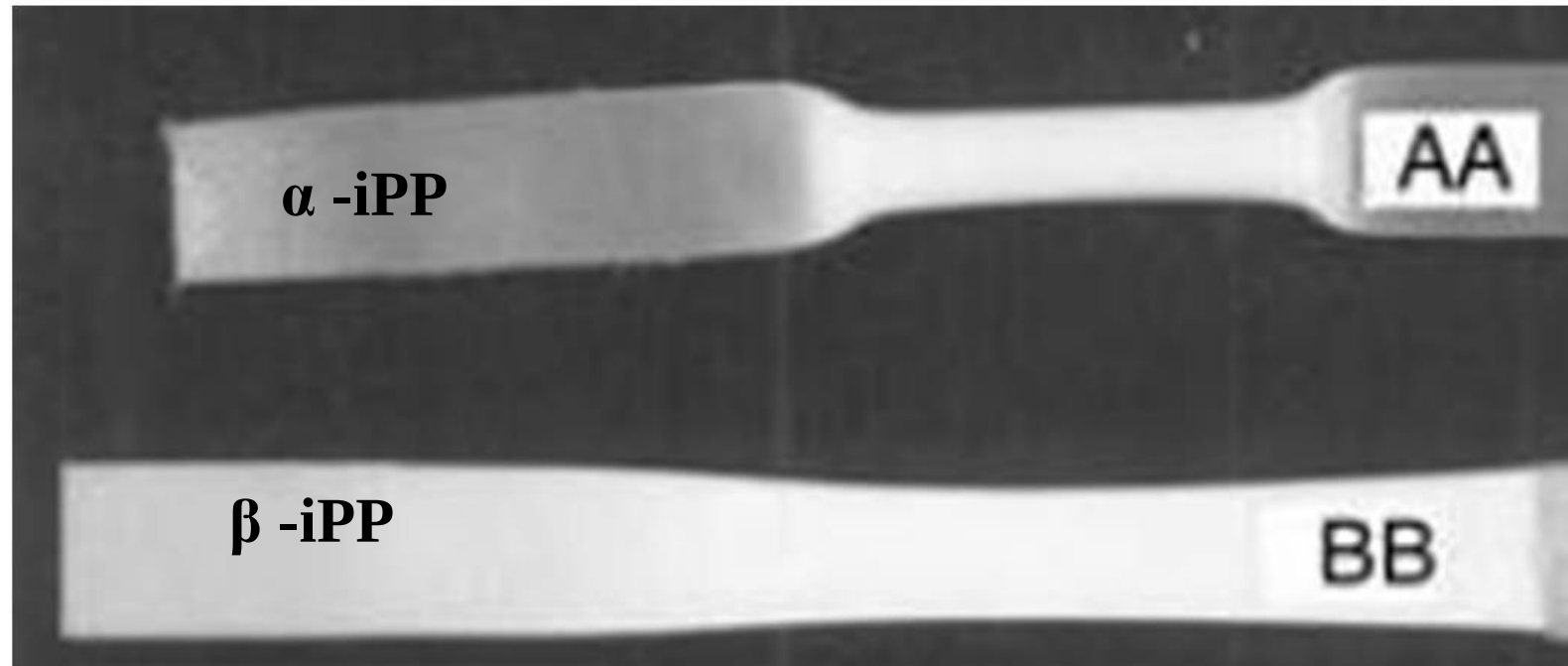
Lab: METTLER

STAR^e SW 12.00

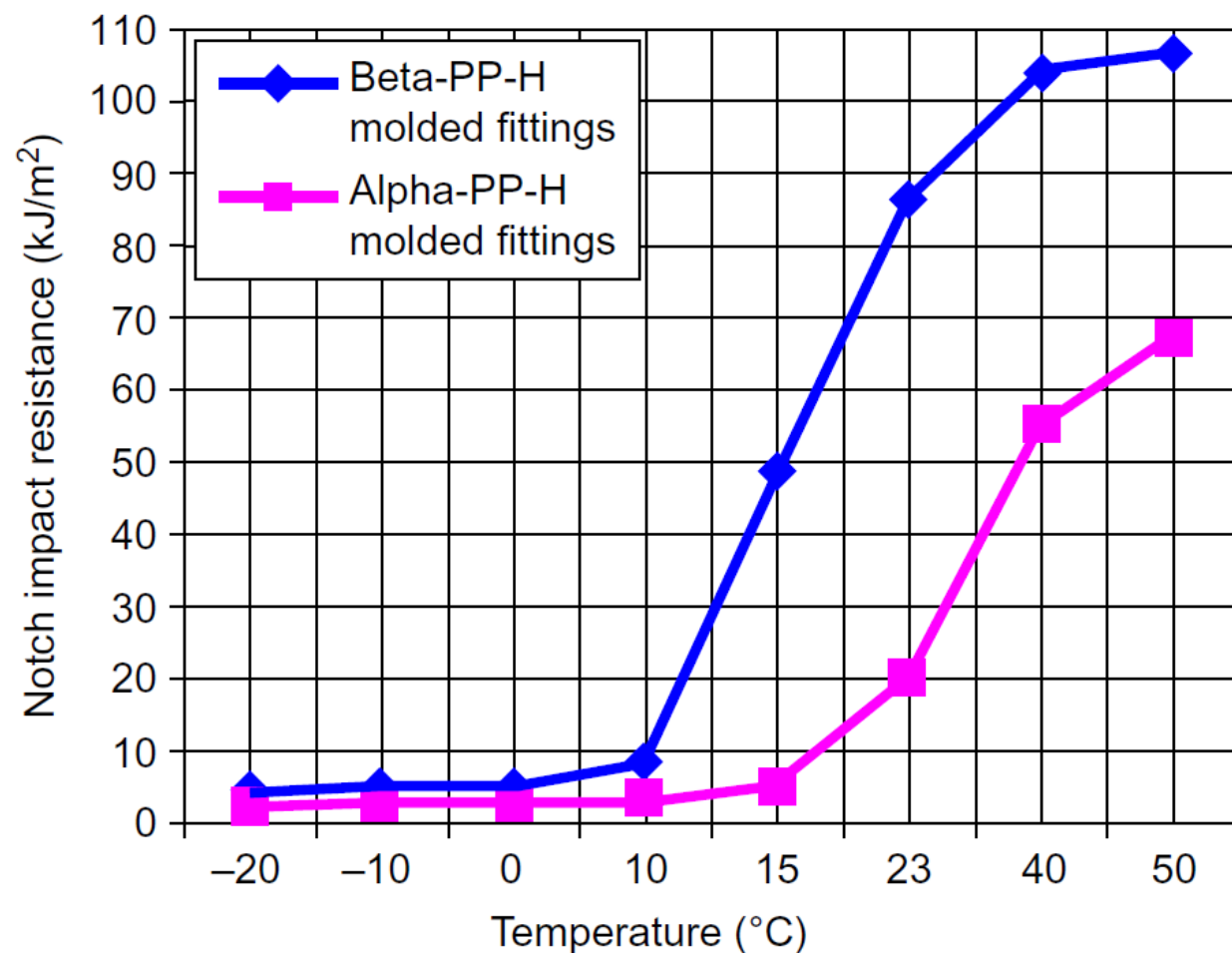
۳-۴ تاثیر نوع بلورینگی بر روی خواص مکانیکی

Property	ZR230C (α)	ZRCT230C (β)
Flexural modulus (MPa)	850	820
Yield stress (MPa)	26	23
Yield strain (%)	13.0	12.0
Notched Izod @ 23°C (J/m)	180	850
Melting Point (°C)	146	135

Effect of Crystal Type on the Necking of PP



۳-۵- تاثیر دما بر ضربه پذیری هوموپلیمر PP با دو ساختار بلوری آلفا و بتا

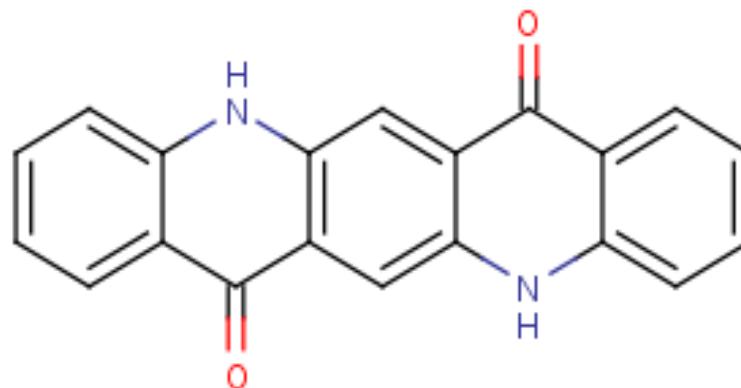


در دماهای پایین تر از 10°C ، تقریباً هیچ تفاوتی مابین مقاومت در برابر ضربه برای هوموپلیمر PP با بلورینگی های α و β وجود ندارد.

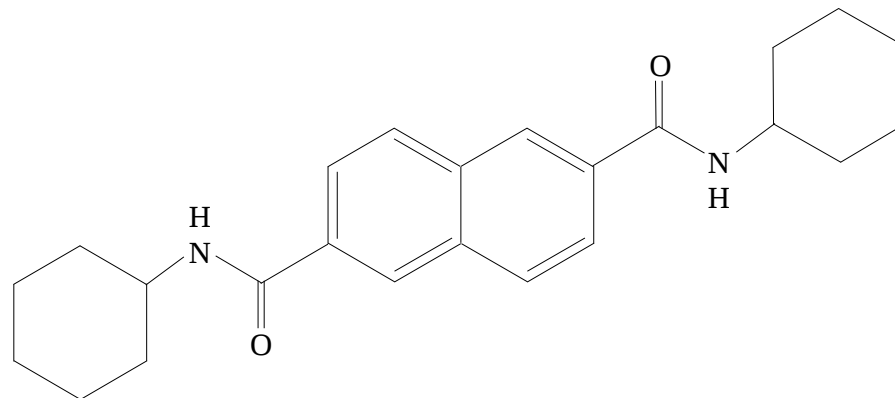
Fig. Notched charpy impact strength of PP versus test temperature

۴- هسته‌زا های نوع β تجاری

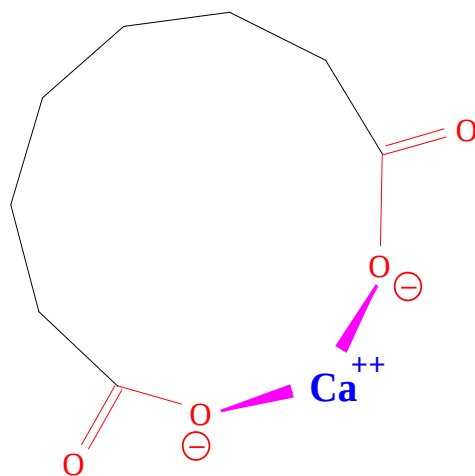
اعتقاد بر این است که این نوع افزودنی‌های هسته‌زا، خود دارای ساختاری بلورین با برآرایی (epitaxial) از نوع فواصل شبکه‌ای β برای حالت بلورین PP می باشند.



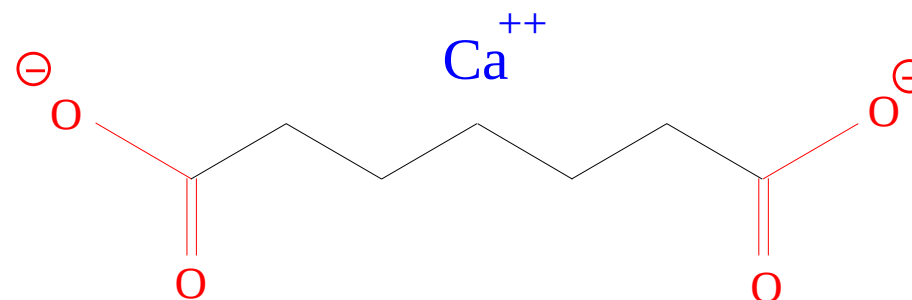
شکل ۳-۳- ساختار شیمیایی Quinacridone pigment بعنوان عامل هسته‌ساز β (M.P.: 390 °C)



شکل ۳-۴ ساختار شیمیایی افزودنی NU-100 از شرکت New Japan (M.P.: 375-385 °C)



Calcium Suberate



Calcium Pimelate

بسم الله الرحمن الرحيم

شماره: ۹۸-۲۵-۲۱۳۵۸
تاریخ اعتبار: ۱۳۹۹/۱۰/۲۴
دوره اعتبار: ششم

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گواهینامه فنی

به استناد بند ۲ ماده دوم اساسنامه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و براساس نتایج آزمایش ها و بررسی های انجام شده و گزارش فنی پیوست که جزء لاینفک این مدرک می باشد، محصول گرانول رندوم کوپلیمر ZR230C بی رنگ برای تولید لوله های PPR تولید شرکت نوید زرشیمی با نام تجاری PARSLEN ZR230C، به نشانی کارخانه: منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی بندر امام، سایت ۴ پتروشیمی، با ضوابط فنی مورد قبول این مرکز انطباق دارد و برای استفاده در تولید لوله های PPR در شبکه های آب سرد و گرم بهداشتی ساختمان ها مناسب است. لذا این گواهینامه فنی از تاریخ ۱۳۹۸/۱۰/۲۴ به مدت یک سال به شرکت نوید زرشیمی برای بهره برداری قانونی اعطا می شود.



محمد شکرچی زاده

رئیس

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



۱- این گواهینامه بدون مهر برجسته مرکز فاقد ارزش است. ۲- این گواهینامه رافع مسئولیت های حقوقی دارنده آن نیست. ۳- اعتبار این گواهینامه منوط به وجود نام و مشخصات شرکت و محصول تولیدی / وارداتی در فهرست دارندگان گواهینامه فنی به نشانی www.bhrc.ac.ir است.



شرکت صنعتی نوید زر شیمی

با تشکر از حسن توجه شما