

معیارهای تفصیلی مواد پیشرفته شیمیایی و پلیمری

با توجه به تفاوت‌های فنی در صنایع مختلف، به منظور سنجش دو شرط سطح فناوری و طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه، معیارهای تفصیلی زیر تدوین شده است. اگرچه وجود تمامی این معیارها برای تایید محصولات ضروری نیست، لکن محصولاتی که واجد تعداد بیشتری از این معیارها باشند، به احتمال بیشتری تایید می‌شوند. ارزیابی سطح فناوری محصولات در «پیوست نمونه‌هایی از ارزیابی سطح فناوری»، براساس معیارهای تفصیلی زیر ارایه شده است.

معیارهای تفصیلی برای ارزیابی شرط سطح فناوری

در زمینه فرمولاسیون:

۱. حساسیت بالا به مقدار اجزا (تغییرات فاحش در عملکرد محصول با تغییرات زیر ۱٪ در نسبت اجزا با واحد یکسان)
۲. تعدد اجزا در فرمولاسیون
۳. برهمکنش شیمیایی و فیزیکی اجزا در فرمول بندی (اثرات چندگانه یک جزء در فرمول بر روی خواص نهایی محصول)
۴. استانداردهای پیچیده
۵. کاربردها و خواص ویژه
۶. سفارشی سازی فرمول بندی (براساس تنوع انتخاب اجزاء)
۷. حساسیت به شرایط عملیاتی فرمول بندی (حساس به تقدم و تأخر افزودن اجزا)
۸. نیازمند شرایط فرمول بندی کاملاً کنترل شده برای اختلاط اجزا (عملیات حرارتی، دما، فشار، ایجاد جو بی اثر، خلأ، زمان، نوع پره و دور همزن و ...)
۹. تکرارپذیری محصول بسیار سخت
۱۰. بکارگیری مقادیر بسیار کم و یا بسیار زیاد از یک جزء و با رعایت دستیابی به توزیع یکنواخت

در زمینه سنتز/پلیمریزاسیون:

۱. تعدد مراحل سنتز
۲. لزوم جداسازی و خالص سازی حدواسط‌ها در هر مرحله و حذف محصول جانبی برای پیشرفت واکنش
۳. تشکیل محصول ناپایدار (لزوم استفاده از پایدار کننده اختصاصی)،
۴. تشکیل حدواسط‌های ناپایدار،
۵. مهندسی واکنش بسیار پیچیده (سینتیک، کاهش تعداد مراحل، مواد اولیه خاص، حلال‌های ویژه، کاتالیست، دما، فشار، چند فاز و ...)

در زمینه طراحی فرایند:

۱. طراحی مفهومی و پایه فرایند جدید شیمیایی و پلیمری،
 ۲. مهندسی و طراحی کاتالیست فرایند جدید،
 ۳. طراحی تجهیزات کلیدی
- طراحی مفهومی و پایه جهت اصلاح فرایندهای موجود با هدف کاهش هزینه‌های سرمایه گذاری ثابت و در گردش، ارتقای عملکرد کاتالیست، (محصولات شیمیایی، پلیمری و پالایشی)

- طراحی مفهومی، پایه و تفصیلی فرایندهای موجود در صنعت، مهندسی و طراحی کاتالیست های موجود
- طراحی تفصیلی، شبیه سازی و بهینه سازی فرایندهای موجود در صنعت به منظور کاهش هزینه های تولید،
- طراحی تفصیلی فرایندهای موجود در صنعت برای اولین بار در کشور

در زمینه طراحی مکانیکی (آمیزه های پلیمری/ کامپوزیت):

- ۱- اصلاح خواص مکانیکی محصول/ زیرلایه و پایداری آن براساس طراحی مکانیکی.
۲. استانداردهای ویژه و بسیار سختگیرانه
۳. هندسه فوق العاده پیچیده محصول
۴. کاربردهای خاص
۵. دقت بسیار بالا در طراحی
۶. نیاز به انجام شبیه سازی و مدلسازی های بسیار پیچیده جهت انجام طراحی دقیق

در زمینه شکل دهی پلیمر

- ۱- داشتن حداقل یکی از شرایط ذیل می تواند در روند شکل دهی منجر به پیچیدگی فنی قابل توجه شود:
 - الف) آمیزه های چند فازی،
 - ب) پلیمریزاسیون (پلی یورتان و پلی استال)
 - ج) مهندسی ساختار ماده
- ۲- رفتار رئولوژیکی مواد پیچیده و کنترل و هدایت آن وابسته به کنترل شرایط عملیاتی است. یا اختلاط مواد با درجه ناسازگاری بسیار بالا باشد
- ۳- حساسیت فوق العاده کیفیت و خواص محصول به طراحی فرآیند و کنترل شرایط عملیاتی فرمولاسیون (فشار، زمان، سرعت تولید، سرعت کشش و ...)
- ۴- نیاز به طراحی و یا شبیه سازی فرآیند تولید با دقت بسیار بالا دارد

در زمینه استخراج، جداسازی و خالص سازی

۱. تعدد و تنوع مراحل استخراج ۳ مرحله و بیشتر،
۲. نیازمند عملیات بسیار ویژه استخراج (تحت خلأ بسیار بالا، دمای بسیار پایین، HPLC صنعتی، و ...)،
۳. نیازمند خلوص بسیار بالای محصول (بالتر از ۹۹٪)،
۴. لزوم اخذ مجوزهای مربوطه (بهداشتی، غذایی، نظامی و ...)،
۵. لزوم پیوستگی فرآیند استخراج تا بسته بندی محصول در شرایط ویژه (به دلیل تخریب محصول در شرایط محیطی)،
۶. تبدیل روش استخراج شیمیایی به روش فیزیکی به دلایل زیست محیطی با حفظ اقتصاد فرآیند،
۷. به کارگیری روش های نوین در استخراج از جمله استخراج میکرو و استخراج نانو که منجر به محصولی باکیفیت تر با حفظ اقتصاد فرآیند می شود.